

ANEJO Nº 5 REDES DE SANEAMIENTO



ANEJO Nº 5.- REDES DE SANEAMIENTO

Sirve de referencia el Anejo nº 4. Red de saneamiento del Proyecto Modificado nº 1 del PROYECTO DE URBANIZACIÓN (1ª FASE) del PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO). Se incluye copia fiel a continuación.

Este anejo se varió respecto al proyecto inicial como consecuencia de que el nivel freático existente (una vez iniciadas las obras) se encontraba, en algunas zonas del Parque Empresarial, bastante próximo a la rasante prevista en el proyecto.

Las redes concretas que afectan a esta SEPARATA son la C-2 y M-1. Los colectores a ejecutar bajo el vial N2, entre los viales D2 y E2 (anteriormente diseñado como aparcamiento), se adaptan a su conexión con las redes de los viales B y C.



INDICE

ANEJO Nº 4 REDES DE SANEAMIENTO

1	ANTECEDENTES
2	OBJETO DEL ANEJO
3	RED DE RESIDUALES
3.1	ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE
3.2	DOTACIÓN CONSIDERADA.
3.3	BASES DE CÁLCULO.
3.4	MODIFICACIÓN DE LA RED
3.5	RESUMEN DE LOS CAUDALES VERTIDOS EN LOS POZOS DE LA RED.
3.6	RESULTADOS DE CÁLCULO.
4	RED DE PLUVIALES
4.1	CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA A DESAGUAR POR LA RED DE PLUVIALES.
4.2	BASES DE CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES EN LÁMINA LIBRE.
4.3	MODIFICACIÓN DE LA RED DE PLUVIALES
4.4	RESULTADOS DE CÁLCULO.
4.5	RESUMEN DE LOS CAUDALES VERTIDOS EN LOS POZOS DE LA RED.
5	COMPROBACIÓN HDRÁULICA DE LOS COLECTORES GENERALES
5.1	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS COLECTORES.
5.2	INTRODUCCIÓN
6	CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS CAUCES
6.1	RÍO RATO
6.2	INTRODUCCIÓN
7	MODIFICACIONES RESPECTO A LA CUENCA QUE VIERTE AL RATO
7.1	TANQUE DE TORMENTAS
7.2	BALSA DE RETENCIÓN
7.3	DEFINICIÓN DEL TUBO DE INCORPORACIÓN AL INTERCEPTOR GENERAL DEL CEAO



ANEXO 1	DATOS GENERALES DE LA RED DE RESIDUALES
ANEXO 2	GEOMETRÍA DE LA RED DE RESIDUALES
ANEXO 3	SECCIONES DE LA RED DE RESIDUALES
ANEXO 4	RESULTADOS DE LA RED DE RESIDUALES
ANEXO 5	DATOS GENERALES DE LA RED DE PLUVIALES
ANEXO 6	GEOMETRÍA DE LA RED DE PLUVIALES
ANEXO 7	SECCIONES DE LA RED DE PLUVIALES
ANEXO 8	RESULTADOS DE LA RED DE PLUVIALES
ANEXO 9	CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS TUBERÍAS

1. ANTECEDENTES

Una vez iniciadas las obras de urbanización del Parque Empresarial de As Gándaras (Lugo) se comprueba que el nivel freático existente, en algunas zonas del polígono, se encuentra bastante próximo a la rasante prevista en el proyecto, lo que puede afectar negativamente tanto a la capacidad portante de la explanada, como a las tuberías de la red de saneamiento.

Por todo ello, la UTE propone un cambio de rasante y de la red de saneamiento, así como una modificación en la formación de la explanada de los viales del parque.

A petición de Xestur Lugo, y con fecha febrero de 2.009, la UTE Gándaras presenta un Proyecto Modificado al Proyecto Sectorial del Parque de As Gándaras, recogiendo el cambio de rasante propuesto anteriormente..

Con fecha marzo de 2.009 Xestur solicita a la D.O. un informe a dicho proyecto modificado. En dicho informe la D.O. constata, en relación al movimiento de tierras, la imposibilidad de realizar la comprobación de la compensación de tierras por fallos en el proyecto modificado. Por tanto, al no poder validar las rasantes de viales y parcelas, resulta inviable la comprobación de las rasantes de los colectores de las redes de saneamiento.

Una vez examinado dicho informe por los técnicos de Xestur Lugo, el consejo de Administración de Xestur Lugo, acuerda que PROYFE, S.L., como D.O., elabore un primer modificado del Proyecto de Explanación de Viales y Parcelas, incrementando la rasante en lo que sea imprescindible, y modificando consecuentemente las pendientes y trazados de los colectores de aguas pluviales y fecales.

2. OBJETO DEL ANEJO

Se definen en este anejo las modificaciones de las redes de saneamiento del Parque Empresarial de As Gándaras (Lugo), así como las justificaciones hidráulicas y mecánicas de los elementos que componen las redes.



3. RED DE RESIDUALES

3.1. ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE.

Las aguas residuales procedentes del Parque Empresarial de As Gándaras, objeto del presente Proyecto, se vierten por gravedad a la red existente en Lugo. Por un lado al Interceptor del Río Rato, en la cuenca del mismo nombre y al Colector Secundario del Río Fervedoira en esta última.

3.2. DOTACIÓN CONSIDERADA.

Se ha adoptado una dotación de vertido de 0,5 l/s·Ha, con un coeficiente de punta de 2,4, coincidente con la de la red de abastecimiento.

Una vez establecida la dotación de vertido, y diseñada planta de la red, se han calculado los caudales vertidos en cada una de los pozos de acometida de las parcelas.

3.3. BASES DE CÁLCULO.

Para el cálculo de la red de saneamiento de aguas fecales se ha utilizado el programa UrbaTOOL Versión 3.10 de la firma TOOL, S.A.

Se ha partido de un diseño en planta modificado a partir del original, de modo que se dispone de puntos de toma fuera de todas las parcelas, al que se le han introducido los caudales de desagüe de cada parcela a su correspondiente pozo y mayorados con un coeficiente punta de 2,4. Estos caudales se adjuntan en acumulado para cada tramo de la red en el punto.

3.4. MODIFICACIÓN DE LA RED

La modificación de la red de saneamiento de fecales, viene dada por la modificación de la rasante y la necesidad de que todas las parcelas evacuen por gravedad sus acometidas, así mismo con esta modificación las fecales van menos profundas evitando tener problemas con el nivel freático existente. Todas estas modificaciones han sido revisadas y comprobado su viabilidad tanto desde el punto de vista hidráulico como comprobando que todas las parcelas desaguan por gravedad hacia la acometida propuesta. Las comprobaciones hidráulicas se adjuntan al final de esta memoria.

A continuación se describen las modificaciones que se han realizado:

Colector A1: Se mantiene su trazado en planta y su pendiente se modifica en el tramo final pasando al 2% el entronque con el resto de colectores se modifica y pasa a conectarse al Colector D1 en su pozo nº4 en vez del D1-6 por motivos de diseño del arquetón de recogida de las pluviales.

Colector A2:

Tramo 1, entre los cruces con las calles D y F: Se modifica el trazado en planta de los colectores de la calle A2, se ejecuta un único colector por el margen derecho de la calle, denominado Colector A2 y se crea un nuevo colector para recoger las aguas residuales de las parcelas "T" que se denomina según proyecto colector "T".

El colector A2 se crea para recoger los colectores de las calles perpendiculares al eje A2, siendo estos el colector E1, colector aparcamiento O y Aparcamiento K.

El colector "T" tiene una pendiente entre el 0,50 y el 1,5% a lo largo de todo su trazado e intercepta al Colector D1 en el Pozo D1-4.

El colector A2 recoge las aguas residuales de la parcela de equipamiento nº5 en su pozo nº15.

El colector A2 tiene una pendiente media del 0,5%.

Tramo 2, entre los cruces con las calles F y H: En el tramo 2 se procede a realizar un único colector por su margen derecho que servirá para la recogida de las aguas residuales de las parcelas H, E y C. la recogida de las parcelas B pasara a un nuevo colector denominado J que irá por el margen derecho del vial J. El colector A2 en este segundo tramo tiene una pendiente del 0,5%.

Colector B1: Se modifica el colector B1 llevándolo al margen izquierdo de la calzada en vez de por el margen derecho. Se mantiene la sección y la pendiente media se incrementa hasta el 1%.

Colector B2: Al igual que el Colector B1, el B2 se modifica de margen pasando a ejecutarse por el margen izquierdo de la calzada, interceptando posteriormente al colector E1. Se mantiene la sección del mismo y la pendiente media es del 0,50%.

Colector B3: Se modifica en longitud pasando a recoger las parcelas H e I superior por los laterales, la parcela de Equipamiento nº3 (EQ3) la pasa a recoger el colector F en su punto bajo de la parcela. El colector B3 intercepta al colector del aparcamiento H evacuando sus aguas hacia el colector A2.



Colector B4: Se mantiene en planta el colector B4 pero se acorta para dar servicio solo a las parcelas E y F por la parte baja, la parte superior se recoge con el colector nuevo del aparcamiento E, se mantiene las pendientes de proyecto así como la sección del colector.

Colector D1: Se mantiene en planta el trazado del mismo, y se varía el diámetro a 315mm, así como la pendiente por la modificación de la rasante, pasa de estar al 0,5% según proyecto, a resolverse en la modificación con pendientes que varían entre el 0,50 % y el 0,96%.

Colector D2: Se modifica en planta y se desplaza al margen izquierdo de la calzada en vez del margen derecho por donde iba en proyecto. Las pendientes varían entre el 0,50 y el 1,42%.

Colector E1: Se modifica en planta cambiando el margen del colector a su margen izquierdo en vez de su margen derecho, estas variaciones se realizan por temas de pendientes de punto bajo por la propia orografía del polígono. Se mantiene la sección, aunque la pendiente se modifica variando entre un 0,50 y un 1,00%.

Colector F3: Se modifica la ubicación del colector del margen derecho del vial a su margen izquierdo, se mantiene la sección aunque se incrementa su pendiente hasta el 1,5%.

Colector G1: Igual que los anteriores se modifica la planta del vial a su margen izquierdo en vez de su margen derecho, así mismo se modifica sus pendientes siendo del 2% en todo el tramo.

3.5. RESULTADOS DE CÁLCULO.

El diámetro mínimo de colectores y ramales se fija en 315 mm.

El diámetro de todos los cruces correspondientes a acometidas se fija en 315 mm.

La distancia máxima entre pozos no supera los 60 m.

Los datos necesarios para el cálculo, así como el análisis y comprobaciones realizados por el programa se listan al final del anejo, comprendiendo cada uno de ellos:

- Datos Generales del Cálculo: Sistema elegido, fórmula de cálculo, caudal mínimo y velocidades límite. Además se adjunta cuadro de secciones utilizado.
- Datos colectores: Distancias entre pozos, coordenadas en planta y alzado, rasantes del colector y pendientes.
- Resultados del cálculo: El análisis comprende la comprobación de caudales, velocidades, grado de llenado y altura de lámina de agua para cada colector en tres supuestos que son: a caudal de cálculo, caudal mínimo y sección llena.

3.6. RESUMEN DE LOS CAUDALES VERTIDOS EN LOS POZOS DE LA RED.

A continuación se incluye un cuadro resumen de los pozos de cada uno de los colectores y ramales de la red, parcelas que acometen a ellos, área de las mismas y caudal de cálculo (coeficiente 2,4) vertido en cada uno de ellos.



CÁLCULO SANEAMIENTO FECALES

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
A1	1	-	-	-
	2	EQ-7	11,032	1.32
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	5	-	-	-
	6	-	-	-
	7	-	-	-
	8	-	-	-
	9	EQ-8	4,338	0.52
SUMA			15,369	1.84

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
A2	1	-	-	-
	2	COL A3	-	11.07
	3	EQ-6	4,338	0.52
	4	T1+T2	9,674	1.16
	5	-	-	-
	6	-	-	-
	7	-	-	-
	8	-	-	-
	9	-	-	-
	10	T3+T4	9,674	1.16
	11	-	-	-
	12	-	-	-
	13	EQ-5	6,767	0.81
	14	COL F2	-	7.99
	15	COL F1	-	5.77
	16	-	-	-
	17	-	-	-
	18	COL A4	-	0.71
	19	B5+B6	31,835	3.82
	20	-	-	-
	21	COL G1	-	9.56
	22	-	-	-
	23	-	-	-
	24	-	-	-
	25	B3+B4	34,443	4.13
	26	-	-	-
	27	COL H1	-	7.38
	28	-	-	-
	29	-	-	-
	30	-	-	-
	31	B1+B2	52,121	6.25
	32	-	-	-
	33	-	-	-
	34	COL I	-	5.47
SUMA			148,853	65.82

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
B2	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	K14+K15+L5+L6	7,098	0.85
	4	K12+K13+L3+L4	4,800	0.58
SUMA			11,898	1.43

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
B3	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	5	H12+H13+I3+I4	4,800	0.58
	6	H10+H11+I1+I2	7,098	0.85
SUMA			11,898	1.43

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
B4	1	-	-	-
	2	E15+E16+F6+F7	5,949	0.71
	3	E13+E14+F4+F5	16,541	1.98
	4	E3+F1	20,403	2.45
SUMA			42,893	5.15

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
C1	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	P25+P26	3,464	0.42
	5	P23+P24+M22	33,611	4.03
	6	-	-	-
	7	P12+P13+M20+M21	10,316	1.24
	8	P10+P11	3,549	0.43
	9	M18+M19	5,400	0.65
	10	COL E2	-	1.50
SUMA			56,341	8.27



COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
A3	1	-	-	-
	2	O17	2,346	0.28
	3	O15+O16	2,400	0.29
	4	O14	1,200	0.14
	5	O4	1,200	0.14
	6	O2+O3	2,400	0.29
	7	O1	2,349	0.28
	8	COL E1	-	7.39
	9	K6	2,349	0.28
	10	K4+K5	2,400	0.29
	11	K3	1,200	0.14
	12	K1	12,903	1.55
SUMA			30,747	11.07

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
A4	1	-	-	-
	2	H4	1,200	0.14
	3	H2+H3	2,400	0.29
	4	H1	2,349	0.28
SUMA			5,949	0.71

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
A5	1	-	-	-
	2	E7	2,349	0.28
	3	E5+E6	2,400	0.29
	4	E4	1,200	0.14
SUMA			5,949	0.71

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
A6	1	-	-	-
	2	C4	10,975	1.32
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	5	C1	12,283	1.47
SUMA			23,258	2.79

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
B1	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	O25+O26+P16+P17	7,698	0.92
	4	O23+O24+P14+P15	4,800	0.58
	5	-	-	-
	6	O12+O13+P3+P4	4,800	0.58
	7	O10+O11+P1+P2	7,098	0.85
SUMA			24,396	3.93

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
C2	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	L14+L15+M16+M17	8,949	1.07
	4	L12+L13+M14+M15	7,800	0.94
	5	L2+M12+M13	15,511	1.86
	6	M1+M11	3,464	0.42
	7	-	-	-
	8	I14	15,268	1.83
	9	J14+J15	18,732	2.25
	10	J12+J13	2,400	0.29
	11	I12+I13+J3+J4	4,800	0.58
	12	I10+I11+J1+J2	7,098	0.85
	13	-	-	-
	14	F15+F16+G4+G5	7,098	0.85
	15	F13+F14+G2+G3	4,800	0.58
	16	-	-	-
	17	-	-	-
	18	-	-	-
	19	COL H2 + COL C3	-	9.94
SUMA			95,921	21.45

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
C3	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	5	-	-	-
	6	A2	8,862	1.06
SUMA			8,862	1.06

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
D1	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	5	-	-	-
	6	CL A1+CL A2+CL D2	-	90.64
SUMA			0	90.64



COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
D2	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	O18+O19+R1	21,278	2.55
	5	O20+R2	7,070	0.85
	6	O21+O22+R3	21,551	2.59
	7	-	-	-
	8	-	-	-
	9	COL B1	-	2.93
	10	-	-	-
	11	-	-	-
	12	P18+P19+S1	21,779	2.61
	13	P20+S2	7,184	0.86
	14	P21+P22+S3	19,286	2.31
	15	COL C1	-	8.27
SUMA			98,149	22.97

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
E1	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	K7+K8+O5+O6	12,337	1.48
	4	K9+O7	6,168	0.74
	5	K10+K11+O8+O9	12,337	1.48
	6	-	-	-
	7	-	-	-
	8	COL B2	-	1.43
	9	-	-	-
	10	L7+L8+P5+P6	12,536	1.50
	11	L9+P7	6,268	0.75
SUMA			49,645	7.39

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
E2	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	L10+L11+P8+P9	12,536	1.50
SUMA			12,536	1.50

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
F1	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	H14	15,069	1.81
	4	-	-	-
	5	-	-	-
	6	-	-	-
	7	-	-	-
	8	EQ-2 + K2	13,302	1.60
	9	-	-	-
	10	COL B3	-	1.43
	11	L1 + EQ-3	26,329	3.16
SUMA			54,700	7.99

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
F2	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	5	J24+M10	16,618	1.99
	6	J22+J23+M8+M9	12,531	1.50
	7	J20+J21+M6+M7	12,531	1.50
	8	J18+J19+M4+M5	12,531	1.50
	9	J16+J17+M2+M3	12,531	1.50
SUMA			66,742	8.01



COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
G1	1	-	-	-
	2	COL A5	-	0.71
	3	-	-	-
	4	E8+E9+H5+H6	12,337	1.48
	5	E10+H7	6,168	0.74
	6	E11+E12+H8+H9	12,337	1.48
	7	-	-	-
	8	COL B4	-	5.15
SUMA			30,842	9.56

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
G2	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	F11+F12+I8+I9	12,536	1.50
	5	F10+I7	6,268	0.75
	6	F8+F9+I5+I6	11,751	1.41
SUMA			30,554	3.67

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
G3	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	EQ-1 +J9+J10	10,862	1.30
	4	G8+J7+J8	8,948	1.07
	5	G6+G7+J5+J6	11,931	1.43
SUMA			31,741	3.81

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
H1	1	-	-	-
	2	COL A6	-	2.79
	3	-	-	-
	4	E1+E2	20,327	2.44
	5	-	-	-
	6	C5+C6	17,941	2.15
SUMA			38,268	7.38

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
H2	1	A2	8,862	1.06
	2	D3	8,137	0.98
	3	-	-	-
	4	D2+F2+F3	32,261	3.87
	5	-	-	-
	6	D1+F1	24,746	2.97
SUMA			74,006	8.88

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
I	1	-	-	-
	2	A1	25,039	3.00
	3	-	-	-
	4	C2	10,992	1.32
	5	-	-	-
	6	C3	9,516	1.14
SUMA			45,547	5.47

COLECTOR	Pozo	Parcelas	Area (m ²)	Q (l/s)
K	1	-	-	-
	2	Q3	21,257	2.55
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	5	-	-	-
	6	Q2	24,445	2.93
	7	-	-	-
	8	-	-	-
	9	-	-	-
	10	-	-	-
	11	-	-	-
	12	Q1	22,153	2.66
	13	-	-	-
	14	-	-	-
	15	-	-	-
	16	-	-	-
	17	M23	31,211	3.75
	18	-	-	-
	19	-	-	-
	20	-	-	-
	21	M10+N1	31,387	3.77
	22	-	-	-
	23	-	-	-
	24	N2+N3+COL F3	42,190	13.07
	25	EQ-4	10,522	1.26
	26	-	-	-
	27	-	-	-
	28	-	-	-
	29	J24	5,023	0.60
	30	-	-	-
	31	-	-	-
	32	COL G3	-	3.81
	33	-	-	-
	34	-	-	-
	35	-	-	-
	36	-	-	-
	37	G1	14,257	1.71
SUMA			202,446	36.11



4. RED DE PLUVIALES

4.1. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA A DESAGUAR POR LA RED DE PLUVIALES.

Para el cálculo del caudal de avenida "Q" a desaguar, se aplica el método racional de la Instrucción de Carreteras 5.1.-IC:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

- Q = Caudal máximo previsible en la sección de desagüe en m³/sg.
- I = Intensidad de lluvia máxima previsible para un periodo de retorno dado en mm/h.
- C = Coeficiente de escorrentía.
- A = Superficie de la cuenca en Ha.

La intensidad de lluvia se calcula utilizando la expresión que para Lugo se deduce utilizando la publicación H-63 del meteorólogo D. Pedro Mateo González, del Servicio Meteorológico Nacional y que es la siguiente:

$$I = \frac{50,7 \cdot \frac{32,2}{T^{0,2}}}{t^{0,61}}$$

- I = intensidad de lluvia en l/m².
- T = periodo de retorno en años, en nuestro caso tomamos 10 años.
- t = duración del aguacero en horas, se tomará igual a 0,50.

Coeficientes de escorrentía

Zonas verdes	0,25
Zonas pavimentadas ó edificables	0,75

Intensidades de lluvia máximas previsibles.

$$I = \frac{50,7 \cdot \frac{32,2}{10^{0,2}}}{0,5^{0,61}} = 46,37 \text{ l/m}^2$$

Caudales máximos a desaguar.

$$Q_1 = \frac{0,75 \times 46,37 \times 1}{360} = 0,097 \text{ m}^3/\text{sg.Ha} = 97 \text{ l/sg.Ha}$$

El caudal final obtenido, como se muestra en las tablas es de 11.20 metros cúbicos por segundo para la cuenca del río Rato, lo que obliga a conducciones de 2 m de diámetro, y de 3,54 metros cúbicos por segundo para la cuenca del río Fervedoira con diámetros de hasta 1,2 metros de diámetro

4.2. BASES DE CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES EN LÁMINA LIBRE.

Para el cálculo de la red de saneamiento de aguas pluviales se ha utilizado el programa URBATOOL de la firma TOOL, S.A.

Se ha partido de un diseño en planta modificado del proyecto original, de modo que se dispone de puntos de toma en todas las parcelas, así como una red de sumideros en las calles, al que se le han introducido los caudales de desagüe de cada parcela a su correspondiente pozo.

Una vez establecida la dotación de vertido, y diseñada la planta de la red, se han calculado los caudales vertidos en cada una de los pozos de acometida de las parcelas.

4.3. MODIFICACIÓN DE LA RED DE PLUVIALES

Como consecuencia de la modificación de rasantes del capítulo de tierras, se han modificado el trazado, diámetro y pendientes de algunos de los colectores de pluviales proyectados, habiendo comprobado la viabilidad de la nueva red de pluviales tanto desde el punto de vista hidráulico como comprobando que todas las parcelas desaguan por gravedad hacia la acometida propuesta. Las comprobaciones hidráulicas se adjuntan al final de esta memoria.



Las diferencias respecto de la red proyectada son:

Colector A1

- *Tramo Rotonda 2-Aparcamiento R:* Según proyecto hay un colector de HM Ø500 mm a margen derecho (M.D. en adelante) con una pendiente del 2,00% y un colector de HM Ø600 mm en el margen izquierdo (M.I. en adelante) con una pendiente del 2,00%, que se substituye por un colector HM Ø800 mm que discurre por la mediana, con una pendiente del entre el 2,00% y el 2,43%.
- *Tramo Aparcamiento R-Ronda Norte:* Según proyecto hay un colector en el M.D. de HM Ø500 mm con una pendiente del 2,00% y en el M.I. uno de PVC de Ø315 mm con una pendiente 2%; que se substituyen por uno de HM de Ø400 mm con una pendiente del 1,00%.

Esto es, el colector A1 modificado recoge las pluviales de los colectores A1 y A2 del proyecto original.

Colector A2:

- *Tramo Rotonda 2-Aparcamiento O:* Según proyecto hay un colector de HA Ø 1800 mm a M.D. con una pendiente entre el 0,50% y el 1,30% y un colector de HA Ø1500 mm en el M.I. con una pendiente del 0,50%, que se substituye por un colector HA Ø1800 mm que discurre por la mediana, con una pendiente del 0,60%.
- *Tramo Aparcamiento O-Vial E:* Según proyecto hay un colector de HA Ø1800 mm a M.D. con una pendiente del 1,30% y un colector de PVC Ø315mm en el M.I. con una pendiente del 1,50%, que se substituye por un colector HA Ø1500 mm que discurre por la mediana, con una pendiente del 2,00%.
- *Tramo Calle E-Aparcamiento K:* Según proyecto hay un colector de HA Ø1500 mm a M.D. con una pendiente entre el 1,30% y el 0,50 % y un colector de HM Ø500 mm en el M.I.
- *Tramo Aparcamiento K-Rotonda 3:* Según proyecto hay un colector de HA Ø1500 mm a M.D. con una pendiente entre el 0,60 al 1,00% y un colector de PVC Ø400 mm en el M.I. con una pendiente del 1,50%, que se substituye por un colector HA Ø1500 mm que discurre por la mediana, con una pendiente del 0,50%.

- *Tramo Rotonda 3-Aparcamiento H:* Según proyecto hay un colector de HM Ø1000 mm a M.D. con una pendiente del 1,00% y un colector de HM Ø500 mm en el M.I. con una pendiente del 0,60%, que se substituye por un colector HA Ø1200 que discurre por la mediana, con una pendiente del 0,50%.
- *Tramo Aparcamiento H-Vial G:* Según proyecto hay un colector de HM Ø1000 mm a M.D. con una pendiente del 1,00% y un colector de PVC Ø315 mm en el M.I. con una pendiente del 1,20%, que se substituye por un colector HA Ø1000 que discurre por la mediana, con una pendiente del 1,00%.
- *Tramo Vial G-Aparcamiento E:* Según proyecto hay un colector de HM Ø1000 mm a M.D. con una pendiente del 0,60% y un colector de HM Ø600 mm en el M.I. con una pendiente del 0,50%, que se substituye por un colector HA Ø1000 que discurre por la mediana, con una pendiente del 0,50%.
- *Tramo Aparcamiento E-Vial H 2:* Según proyecto hay un colector de HM Ø1000 mm a M.D. con una pendiente del 0,60% y un colector de PVC Ø315 mm en el M.I. con una pendiente del 0,50 %, que se substituye por un colector HA Ø1000 que discurre por la mediana, con una pendiente del 0,50%.

Esto es, el colector A2 modificado recoge las pluviales de los colectores A3, A4, A5, A6 y A7 del proyecto original.

Colector B1: Se mantiene el diámetro de proyecto con una tubería de pluviales de PVC de Ø315 mm a M.D., con una pendiente entre el 2,00 y el 4,50 %.

Colector B2: Se mantienen los diámetros como en proyecto, con un primer tramo que va desde el vial D hasta el aparcamiento O, de colector de HM Ø800 mm y un segundo que va desde el vial E hasta el aparcamiento O de PVC de Ø315 mm.

Colector B3: Se mantiene el diámetro del primer tramo que va desde el vial E hasta el aparcamiento K, con un colector de HM Ø600 mm y un segundo que va desde el vial H hasta el aparcamiento K de PVC de Ø315 mm, modificándose la pendiente del 1,60% al 0,50 % que figuraba en el proyecto, a una pendiente entre el 1,00 y el 1,50% de la modificación.

Colector B4: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HM Ø500 mm desde el vial G al vial F. Las pendientes varían del 1,0 al 2,20%.



Colector B5: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HM Ø500 mm desde el vial H al vial G modificándose la pendiente del 2,60% al 0,50 % que figuraba en el proyecto, a unas pendientes entre el 2,00 y el 2,90% de la modificación.

Colector D1: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HA Ø2000 mm desde el vial D1 con una pendiente del 0,70 %.

Colector D2: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HA Ø1500 mm desde el vial D1 con una pendiente que oscila entre el 0,50% y el 1,42%.

Colector E1: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HM Ø800 mm desde el vial H al vial G modificándose la pendiente del 2,91% al 3,49 % que figuraba en el proyecto, al 1,00% de la modificación.

Colector F1.1 (Conexión-Vial Exterior): Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de PVC Ø315 mm desde el vial H al vial G modificándose la pendiente del 0,10 % al 0,20 % que figuraba en el proyecto, al entre el 2,00% al 0,50% de la modificación.

Colector F1.2: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HM Ø1200 mm desde el vial H al vial G modificándose la pendiente del 0,10% al 0,20 % que figuraba en el proyecto, al 0,13% de la modificación.

Colector F2: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HM Ø800 mm desde e vial H al vial G modificándose la pendiente del 0,50% que figuraba en el proyecto, a unas pendientes entre el 0,50 y el 1,15 % de la modificación.

Colector G1: Se modifica el diámetro del primer tramo pasando de un HM Ø600 mm a un HA Ø800 mm, con pendiente del 0,50%; y se mantiene en el segundo tramo el HM Ø600 mm con pendientes entre el 0,50 y el 2,00%.

Colector H1: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HA Ø800 mm desde el vial H al vial G modificándose la pendiente del 2,91% al 3,49 % que figuraba en el proyecto, al 2,00% de la modificación.

Colector J: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HA Ø1200 mm en todo el vial J con una pendiente del 0,10%.

Colector T: Se proyecta un nuevo colector que recoja las aguas, tanto de las parcelas T como del aparcamiento A2, siendo todo el colector de PVC Ø4005mm con unas pendiente media del 2,00%.

Colector Aparcamiento E: Se mantiene en el primer tramo el diámetro de proyecto, con un colector de HM Ø400 mm y pendiente del 2% y en el segundo tramo se modifica a un tubo de PVC Ø315 mm, con pendiente del 2,00%.

Colector Aparcamiento H: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HM Ø500 mm, modificándose la pendiente del 0,50 % al 2,70 % que figuraba en el proyecto, a una pendiente que varía del 0,50 al 1,50%.

Colector Aparcamiento K: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector PVC Ø315 mm, modificándose la pendiente del 0,50 % al 0,70 % que figuraba en el proyecto, a una pendiente que varía del 0,50 al 1,20%.

Colector Aparcamiento O: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HM Ø500 mm, modificándose la pendiente del 0,50 % al 2,00 % que figuraba en el proyecto, a una pendiente que varía del 1,00 al 2,00%.

Colector Aparcamiento R: Se mantiene como en proyecto los diámetros, siendo todo el colector de HM Ø500 mm, modificándose la pendiente del 0,80 % que figuraba en el proyecto, a una pendiente media del 1,00 % en la modificación.

4.4. RESULTADOS DE CÁLCULO.

El diámetro mínimo de colectores y ramales se fija en 300 mm.

El diámetro de todos los cruces correspondientes a acometidas y sumideros se fija en 300 mm.

La distancia máxima entre pozos no supera los 60 m.

Los datos necesarios para el cálculo, así como el análisis y comprobaciones realizados por el programa se listan al final del presente anejo, comprendiendo cada uno de ellos:

- Datos Generales del Cálculo: Sistema elegido, fórmula de cálculo, caudal mínimo y velocidades límite. Además se adjunta cuadro de secciones utilizado.



- Datos colectores: Distancias entre pozos, coordenadas en planta y alzado, rasantes del colector y pendientes.
- Resultados del cálculo: El análisis comprende la comprobación de caudales, velocidades, grado de llenado y altura de lámina de agua para cada colector en tres supuestos que son: a caudal de cálculo, caudal mínimo y sección llena.

4.5. RESUMEN DE LOS CAUDALES VERTIDOS EN LOS POZOS DE LA RED.

A continuación se incluye un cuadro resumen de los pozos de cada uno de los colectores y ramales de la red, área de las mismas y caudal de cálculo vertido en cada uno de ellos. El área 1 corresponde con la parte correspondiente a la parcela y la parte 2 a la del viario

COLECTOR A1							Zona Verde	
POZO Nº	PARCELAS	Parcelas		Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)	ZV (m2)	
		AREA-1 (m2)	AREA-2 (m2)					
A1 1	CALLE A							
A1 2	U	9.478	740	7,15	41,1244	18,00		
A1 3			740	15,89	41,1244	18,00		
A1 4			740	19,72	41,1244	18,00		
A1 5			740	20,51	41,1244	18,00		
A1 6			740	19,80	41,1245	18,00		
A1 7			740	16,83	41,1244	18,00		
A1 8			740	16,77	41,1244	18,00		
A1 9	EQ-8	4.338	1.031	63,12	57,30	18,00		
				Q TOTAL (l/s)	278,10			

COLECTOR A2						
POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
A2 1	CALLE A					
A2 2			740	7,15	41,1244	18,00
A2 3			740	7,15	41,1245	18,00
A2 4			740	7,15	41,1244	18,00
A2 5			740	7,15	41,1244	18,00
A2 6	COL PR		740	286,28	41,1245	18,00
A2 7			740	7,15	41,1244	18,00
A2 8			740	7,15	41,1244	18,00
A2 9			807	7,80	44,8476	18,00
A2 10			1.031	9,96	57,30	18,00
				Q TOTAL (l/s)	354,11	

2713,387912
3803,126295
4148,218228
3864,459868
2844,095796
2886,049945
3493,51778

COLECTOR A3							ZV (m2)
POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)	
A3 1	CALLE A						13490,45821
A3 2			2.805	70,54	39,1948	71,56	7998,575752
A3 3			1.757	42,73	24,5566	71,56	11964,8
A3 4	V1+V2	9.674	2.862	66,18	40	71,56	8912,453836
A3 5	COL E1		2.177	143,20	30,4252	71,56	8456,758323
A3 6			2.109	803,40	29,4753	71,56	10926,55757
A3 7			2.883	82,84	40,0079	71,56	7053,787867
A3 8			2.190	43,87	30,6061	71,56	5791,882627
A3 9			2.012	38,09	28,1173	71,56	8174,28002
A3 10			3.139	56,85	43,8852	71,56	7432,214492
A3 11	V3+V4	9.674	2.795	50,93	39,0532	71,56	5457,30012
A3 12	EQ-5	11.060	2.163	131,94	30,231	71,56	6182,072828
A3 13			2.634	152,21	36,8112	71,56	5172,4194
A3 14			2.682	42,57	37,4813	71,56	
A3 15			694	6,71	38,5805	18,00	
A3 16	COL F2		656	6,34	36,453	18,00	
A3 17	COL A6		675	779,52	37,4813	18,00	
A3 18			675	454,31	37,4814	18,00	
A3 19			675	6,52	37,4813	18,00	
A3 20			599	5,78	33,2522	18,00	
A3 21			720	6,96	40	18,00	
A3 22			589	5,89	32,7187	18,00	
A3 23			559	5,40	31,0476	18,00	
A3 24			689	6,65	38,2692	18,00	
A3 25			720	6,96	40,0012	18,00	
A3 26			542	5,23	30,0858	18,00	
A3 27			898	8,67	49,8851	18,00	
A3 28			891	8,60	49,4813	18,00	
A3 29	COL H1		900	8,69	50	18,00	
A3 30			908	523,85	50,4442	18,00	
A3 31			765	7,39	42,4813	18,00	
A3 32			675	6,52	37,4813	18,00	
A3 33			675	6,52	37,4814	18,00	
A3 34			675	6,52	37,4813	18,00	
A3 35			639	6,17	35,4741	18,00	
A3 36	COL J + COL I1		712	6,88	39,5807	18,00	
				Q TOTAL (l/s)	5.125,17		

COLECTOR A4						
POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
A4 1	CALLE A					
A4 2			706	6,82	39,1948	18,00
A4 3	O16+O17	3.546	442	38,53	24,5566	18,00
A4 4	O14+O15	2.400	720	30,14	40	18,00
A4 5	O3+O4	2.400	548	5,29	30,4252	18,00
A4 6	O1+O2	3.549	531	28,31	29,4753	18,00
A4 7			720	41,24	40,0079	18,00
				Q TOTAL (l/s)	165,66	

COLECTOR A5						
POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
A5 1	CALLE A					
A5 2			506	4,89	28,1173	18,00
A5 3	K5+K6	3.549	790	41,81	43,8852	18,00
A5 4	K2+K3	14.188	703	143,86	39,0532	18,00
A5 5	COL PK		544	56,24	30,231	18,00
A5 6	K1	12.903	663	131,05	36,8112	18,00
A5 7			675	6,52	37,4813	18,00
				Q TOTAL (l/s)	384,47	



COLECTOR A6

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
A6 1	CALLE A		694	6,71	38,5805	18,00
A6 2	H14	15,069	656	151,92	36,453	18,00
A6 3			675	6,52	37,4813	18,00
A6 4	COL PH		675	205,91	37,4814	18,00
A6 5	H3+H4	2,400	675	29,70	37,4813	18,00
A6 6	H1+H2	3,549	599	40,07	33,2522	18,00
A6 7			720	6,96	40	18,00
				Q TOTAL (l/s)	447,79	

COLECTOR A7

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
A7 1	CALLE A		589	5,69	32,7187	18,00
A7 2			559	5,40	31,0476	18,00
A7 3	E6+E7	3,549	689	40,94	38,2692	18,00
A7 4	E4+E5	2,400	720	30,14	40,0012	18,00
A7 5	COL PE		542	360,69	30,0858	18,00
A7 6			898	8,67	49,8851	18,00
A7 7			891	8,60	49,4813	18,00
				Q TOTAL (l/s)	460,16	

COLECTOR A8

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
A8 1	CALLE A		900	8,69	50	18,00
A8 2			908	8,77	50,4442	18,00
A8 3			765	7,39	42,4813	18,00
A8 4	C1	12,283	675	125,18	37,4813	18,00
A8 5			675	6,52	37,4814	18,00
A8 6			675	6,52	37,4813	18,00
A8 7			639	6,17	35,4741	18,00
				Q TOTAL (l/s)	169,24	

COLECTOR B1

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
B1 1	CALLE B					
B1 2			658	6,36	28,6063	23,00
B1 3			866	8,37	37,6548	23,00
B1 4			789	7,63	34,3233	23,00
B1 5			789	7,63	34,3233	23,00
B1 5			1,067	10,30	46,37	23,00
				Q TOTAL (l/s)	40,28	

COLECTOR B2

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
B2 1	CALLE B					
B2 2	O25+O26+P16+P17	7,698	920	83,26	47,3352	23,00
B2 3	O23+O24+P14+P15	4,800	690	53,04	29,9991	23,00
B2 4	COL PP		689	211,72	29,9526	23,00
B2 5	O12+O13+P3+P4	4,800	902	55,08	39,1999	23,00
B2 6	O10+O11+P1+P2	7,098	1,445	82,54	62,84	23,00
				Q TOTAL (l/s)	496,16	

COLECTOR B3

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
B3 1	CALLE B		924	8,93	40,1803	23,00
B3 2	K14+K15+L5+L6	7,098	920	77,46	40	23,00
B3 3	K12+K13+L3+L4	4,800	690	53,04	29,9991	23,00
B3 4	COL PL1		718	28,10	31,2029	23,00
B3 5	K2+L1	25,976	813	258,81	35,3606	23,00
B3 6			813	7,86	35,3606	23,00
B3 7			1,045	10,09	45,43	23,00
				Q TOTAL (l/s)	444,29	

COLECTOR B4

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
B4 1	CALLE B		690	6,67	30,0177	23,00
B4 2			589	5,69	25,6204	23,00
B4 3			900	8,70	39,1399	23,00
B4 4			1,149	11,10	49,9564	23,00
B4 5	H12+H13+H3+H4	4,800	924	55,30	40,1756	23,00
B4 6	H10+H11+H1+H2	7,098	618	74,55	26,8837	23,00
B4 7			865	8,36	37,63	23,00
				Q TOTAL (l/s)	170,37	

COLECTOR B5

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
B5 1	CALLE B					
B5 2	E15+E16+F6+F7	5,949	862	8,33	37,4751	23,00
B5 3	E13+E14+F4+F5	16,541	920	66,36	39,9886	23,00
B5 4			1,107	170,49	46,1136	23,00
B5 5			1,054	10,18	45,8225	23,00
B5 6			1,027	9,92	44,6536	23,00
B5 6			548	5,30	23,83	23,00
				Q TOTAL (l/s)	270,58	

COLECTOR B6

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
B6 1	CALLE B					
B6 2	C3	9,516	780	99,47	33,9054	23,00
B6 3			780	7,53	33,9055	23,00
B6 4			780	7,53	33,9054	23,00
B6 5			941	9,09	40,9055	23,00
B6 6			1,052	10,16	45,72	23,00
				Q TOTAL (l/s)	133,78	

COLECTOR C1

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
C1 1	CALLE C					
C1 2			1,342	12,86	43,2825	31,00
C1 3			933	9,02	30,1117	31,00
C1 4			1,088	10,51	35,1031	31,00
C1 5			1,088	10,51	35,103	31,00
C1 6	COL PS		1,088	120,12	35,103	31,00
C1 7			821	7,93	26,47	31,00
				Q TOTAL (l/s)	181,56	



COLECTOR C2

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
	CALLE D					
C2 1			1.302	12,58	42,00	31,00
C2 2	P25+P26	3.464	1.450	47,48	46,79	31,00
C2 3	P23+P24+M22	7.618	1.145	84,64	36,94	31,00
C2 4			1.082	10,46	34,91	31,00
C2 5	P12+P13+M20+M21	7.800	930	84,34	30,0001	31,00
C2 6	P10+P11	3.549	930	43,27	29,9919	31,00
C2 7	M18+M19	5.400	937	61,22	30,2129	31,00
C2 8	COL E3		924	147,05	29,8039	31,00
C2 9	L14+L15+M16+M17	8.949	1.860	104,42	60,0001	31,00
C2 10	L12+L13+M14+M15	7.800	886	83,82	28,5919	31,00
C2 11	COL PL2		660	35,92	21,2965	31,00
C2 12	L2+M12+M13	15.511	1.242	161,85	40,0569	31,00
C2 13	M1+M11	3.464	1.224	45,30	39,4943	31,00
C2 14			1.382	13,35	44,586	31,00
C2 15	COL F4		1.430	255,88	46,1365	31,00
C2 16	J14+J15	3.464	1.240	45,45	40,0001	31,00
C2 17	J12+J13	2.400	940	32,27	30,32	31,00
C2 18	COL PL1		920	214,29	29,8779	31,00
C2 19	I12+I13+J3+J4	4.800	1.243	58,38	40,105	31,00
C2 20	I10+I11+J1+J2	7.098	1.195	80,12	38,5581	31,00
C2 21	COL G2		592	655,79	19,11	31,00
C2 22	F15+F16+G4+G5	7.098	1.964	87,55	63,3697	31,00
C2 23	F13+F14+G2+G3	4.800	1.237	58,32	39,899	31,00
C2 24	COL FF		933	360,96	30,0909	31,00
C2 25			918	8,87	29,8026	31,00
C2 26			1.338	12,93	43,1644	31,00
C2 27	COL H2		1.406	401,31	45,369	31,00
C2 28			1.133	10,84	38,5363	31,00
C2 29			1.270	12,26	40,9527	31,00
C2 30	COL I2 + COL I3		1.267	230,44	40,8602	31,00
	Q TOTAL (l/s)			3.461,37		

COLECTOR D1

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
	CALLE D					
D1 1			0	0,00		36,00
D1 2			1.441	13,92	40,0144	36,00
D1 3			1.440	13,91	39,9998	36,00
D1 4			1.440	13,91	39,9975	36,00
D1 5			937	9,05	26,0226	36,00
D1 6			1.460	14,11	40,5591	36,00
D1 7	CA3+CD2+CA2+CA1		1.633	11,125,22	45,3558	36,00
	Q TOTAL (l/s)			11.190,11		

COLECTOR D2

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
	CALLE D					
D2 1			1.313	12,68	36,4602	36,00
D2 2	COL A4		1.800	17,39	50	36,00
D2 3	O18+O19+R1	21.278	1.634	221,36	45,3972	36,00
D2 4	O20+R2	7.070	1.716	84,88	47,666	36,00
D2 5	O21+O22+R3	21.551	1.653	224,18	45,9265	36,00
D2 6			1.617	15,62	44,9143	36,00
D2 7	B2 + COL D3 + COL B1		1.617	4.775,96	44,9143	36,00
	Q TOTAL (l/s)			5.352,07		

COLECTOR D3

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
	CALLE D					
D3 1			0	0,00	0	36,00
D3 2			1.580	15,07	43,3347	36,00
D3 3			1.417	13,69	39,3517	36,00
D3 4	P18+P19+S1	21.779	1.157	221,58	32,1414	36,00
D3 5	P20+S2	7.184	1.702	85,85	47,2813	36,00
D3 6	P21+P22+S3	19.286	1.702	202,77	47,2813	36,00
D3 7			1.554	15,01	43,1616	36,00
D3 8			1.437	13,88	39,9094	36,00
D3 9	COL C1 + COL C2		1.357	3.656,05	37,7074	36,00
	Q TOTAL (l/s)			4.223,91		

COLECTOR E1

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
	CALLE E					
E1 1			733	7,08	31,8732	23,00
E1 2	COL A5		989	9,56	43,013	23,00
E1 3			1.085	10,49	47,1924	23,00
E1 4	K7+K8	6.168	1.070	69,93	46,5313	23,00
E1 5	K9	3.084	1.070	40,14	46,5313	23,00
E1 6	K10+K11	6.168	998	69,23	43,3923	23,00
E1 7			1.124	10,86	48,868	23,00
E1 8	COL B3 + COL E2		867	538,51	37,7074	23,00
	Q TOTAL (l/s)			765,79		

COLECTOR E2

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
	CALLE E					
E2 1			0	0,00	0	23,00
E2 2			722	6,97	31,3888	23,00
E2 3			893	8,62	38,8135	23,00
E2 4	L7+L8	6.268	1.003	70,24	43,5969	23,00
	Q TOTAL (l/s)			85,84		

COLECTOR E3

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
	CALLE E					
E3 1			565	5,45	24,5457	23,00
E3 2			1.050	10,14	45,6459	23,00
E3 3			1.106	10,69	48,1031	23,00
E3 4	L10+L11	6.268	1.105	71,23	48,0481	23,00
E3 5	L9	3.134	1.070	40,61	46,51	23,00
	Q TOTAL (l/s)			138,13		

COLECTOR F1

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
	CALLE F					
F1 1			0	0,00	0	60,00
F1 2			3.018	29,16	50,3039	60,00
F1 3			2.171	20,98	36,1993	60,00
F1 4			2.098	20,27	34,9748	60,00
F1 5	B6	17.547	1.757	186,49	29,2851	60,00
	Q TOTAL (l/s)			266,90		



COLECTOR PF

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
PF1				0,00		20,00
PF2	F3	10.248	716	105,92	35,7848	20,00
PF3			735	7,10	36,7332	20,00
PF4			940	9,08	46,9865	20,00
PF5			911	8,80	45,5483	20,00
PF6	F1+F2	20.512	763	205,54	38,1376	20,00
PF7			736	7,11	36,8187	20,00
PF8			870	8,41	43,5087	20,00
Q TOTAL (l/s)				351,95		

COLECTOR PG

POZO Nº	PARCELAS	AREA (m2)	AREA-2 (m2)	Q (l/s)	L (m)	Ancho (m)
PG1				0,00		20,00
PG2	G1	14.257	894	146,37	44,7067	20,00
PG3			806	7,79	40,3045	20,00
PG4			617	5,96	30,846	20,00
Q TOTAL (l/s)				160,12		

5. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LOS COLECTORES GENERALES

5.1. INTRODUCCIÓN

El ámbito propuesto para la implantación del Parque Empresarial de Lugo se sitúa en el lugar de As Gándaras al norte de la ciudad. Ocupa un espacio comprendido entre la autovía A-6, la vía férrea Madrid-A Coruña -que lo separa del contiguo Polígono Industrial de O Ceao- y la Ronda Norte de la ciudad de Lugo.

El objetivo de este capítulo es la justificación de la capacidad hidráulica de los colectores de saneamiento, los cuales se verán afectados por el emplazamiento del parque industrial. Se trata de ver que con los nuevos caudales aportados se mantiene el correcto funcionamiento de las infraestructuras de saneamiento existentes, o si bien es necesaria la modificación de las mismas.

Las aguas residuales (fecales y pluviales) procedentes del Parque Empresarial de As Gándaras se vierten por gravedad a la red existente en Lugo. Por un lado al Interceptor del Río Rato, en la cuenca del mismo nombre y al Colector Secundario del Río Fervedoira, en la cuenca del mismo nombre. Para su regulación se han proyectado tanques de tormenta para ambas cuencas situados al principio de la calle D para el río Rato y al final de la calle L para el río Fervedoira.

Para el cálculo del volumen de los tanques de tormenta se han seguido las recomendaciones de la Confederación Hidrográfica del Norte para su realización, es decir, capacidad suficiente para almacenar la escorrentía de los primeros minutos de lluvia. Deben ser capaces de almacenar sin realizar vertidos el agua de una lluvia de intensidad 10 l/s/ha y duración veinte minutos.

Los caudales de salida de cada tanque a su colector correspondiente son los siguientes:

Cuenca del Río Rato

Caudal de salida del tanque al colector de O Ceao (DN600) 169 l/s

Cuenca del Río Fervedoira

Caudal de salida del tanque al colector Fervedoira (DN600) 57 l/s

En ambos caudales se consideran según 4 veces el caudal medio de residuales, cuyo cálculo se muestra a continuación:



Se ha prescindido de las aguas domésticas residuales actuales y futuras, dado que el ámbito de estudio se limita a un polígono industrial. Para el cálculo de los caudales de aguas residuales industriales se ha adoptado una dotación de vertido de 0,50l/s-Ha, con un coeficiente punta de 2,5, según criterios de la Confederación hidrográfica Miño-Sil:

$$Q_{\text{mínimo}} = 0,5 \times Q_{\text{medio}}$$

$$Q_{\text{medio}} = 0,5 \text{ l/s-Ha} \times \text{Área (Ha)}$$

$$Q_{\text{punta, proyecto}} = 2,4 \times Q_{\text{medio}}$$

$$Q_{\text{punta, revisión CHMS}} = 2,5 \times Q_{\text{medio}}$$

Los resultados obtenidos son:

COLECTOR	Nº	SUPERFICIE INDUSTRIAL (Ha)	CAUDALES MÍNIMOS (l/s)	CAUDALES MEDIOS (l/s)	CAUDALES MÁXIMOS (l/s)
SECUNDARIO	CUENCA				
Ceao-polígono	1	56,53	14,14	28,27	70,68
	2	27,98	7,00	13,99	34,98
	1+2	84,51	21,13	42,26	105,65
Fervedoira-	1	0,00	0,00	0,00	0,00
	0	28,42	7,11	14,21	35,53
	1+2	28,42	7,11	14,21	35,53

Con lo que los caudales máximos a incorporar a los interceptores son:

$$Q = 4 \times Q_{\text{medio}}$$

$$Q_{\text{CEAO-POLÍGONO}} = 4 \times 42,26 = 169 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{FERVEDORIA}} = 4 \times 14,21 = 57 \text{ l/s}$$

5.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS COLECTORES.

Se pretende determinar la máxima capacidad hidráulica de los colectores existentes y como se verá afectada ésta debido al nuevo aporte de caudal procedente del emplazamiento del parque.

Una vez establecida la nueva dotación de vertido, y con el esquema en planta de la red de colectores, se han calculado los caudales vertidos en cada uno de los pozos de acometida del Interceptor del Río Rato, por un lado, y del Colector Secundario del Río Fervedoira por otro. Además es necesaria la comprobación hidráulica de los colectores aguas abajo de su unión (Interceptor General del Río Chanca).

Para los datos actuales del caudal se adjunta la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Norte, consistente en un esquema general de la red de colectores y los datos de caudales transportados por los mismos.

Para el cálculo de la capacidad hidráulica de las tuberías se ha utilizado la sección completa de la misma y empleando la fórmula de Manning con $n = 0,015$. Donde la capacidad hidráulica del colector sea inferior al nuevo caudal interior acumulado ($Q_{\text{máx}}$) se deberá ampliar la sección del mismo.

Fórmula de Manning – Strickler:

$$V_c = \frac{1}{N} \cdot R^{2/3} \cdot J_c^{1/2}$$

donde:

V_c : velocidad crítica (m/s)

R: radio hidráulico (m)

N: coeficiente de Manning

J_c : pendiente crítica (m/m)

A continuación se adjuntan las tablas con los cálculos de capacidad hidráulica realizados, en las que se verifica que no es necesaria la ampliación de ninguno de los colectores.

Colector	Tramo	Aportaciones (l/s)	Pozo inicial	Pozo final	Pendiente mínima	Material	Diámetro (mm)	Q circulante (l/s)	% de llenado para caudal circulante
IG RATO	CEAO	245,2						245,2	
		169,04	PR5'	PR5	0,024	Hormigón	600	414,24	46
		0	PR5	PR6	0,03	Hormigón	600	414,24	43
		0	PR6	PR7	0,01	Hormigón	600	414,24	60
		0	PR7	PR8	0,02	Hormigón	600	414,24	49
		0	PR8	PR9	0,02	Hormigón	600	414,24	49
		0	PR9	PR10	0,01	Hormigón	600	414,24	60
		40	PR10	PR11	0,01	Hormigón	600	454,24	64
		0	PR11	PR12	0,01	Hormigón	1200	454,24	23
		0	PR12	PR13	0,01	Hormigón	600	454,24	64
		40	PR13	PR14	0,01	Hormigón	600	494,24	68
		40	PR14	PR15	0,01	Hormigón	600	534,24	72
		0	PR15	PR16	0,01	Hormigón	600	534,24	72
		0	PR16	PR16'	0,01	Hormigón	600	534,24	72
		0	PR16'	PR17	0,01	Hormigón	1200	534,24	25
		0	PR17	PR17	0,01	Hormigón	600	534,24	72
		0	PR17	PR18	0,007	Hormigón	600	534,24	86
		0	PR18	PR19	0,007	Hormigón	600	534,24	86
		0	PR19	PR19'	0,008	Hormigón	600	534,24	80
		0	PR19'	PR20	0,008	Hormigón	600	534,24	80
0	PR20	PR21	0,007	Hormigón	600	534,24	86		



6. CAPACIDAD HIDRAÚLICA DE LOS CAUCES

6.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este Anejo es la justificación de la necesidad de las infraestructuras proyectadas para el correcto drenaje de las obras correspondientes al presente proyecto respecto de los ríos Rato y Fervedoira que se ven afectados por el emplazamiento del parque

El ámbito propuesto para la implantación del Parque Empresarial de Lugo se sitúa en el lugar de As Gándaras al norte de la ciudad. Ocupa un espacio comprendido entre la autovía A-6, la vía férrea Madrid-A Coruña -que lo separa del contiguo Polígono Industrial de O Ceao- y la Ronda Norte de la ciudad de Lugo.

Las aguas residuales (fecales y pluviales) procedentes del Parque Empresarial de As Gándaras se vierten por gravedad a la red existente en Lugo. Por un lado al Interceptor del Río Rato, en la cuenca del mismo nombre y al Colector Secundario del Río Fervedoira en esta última. Para su regulación se han proyectado tanques de tormenta para ambas cuencas situados al principio de la calle D para el río Rato y al final de la calle L para el río Fervedoira.

Para el cálculo del volumen de los tanques de tormenta se han seguido las recomendaciones de la Confederación Hidrográfica del Norte para su realización, es decir, capacidad suficiente para almacenar la escorrentía de los primeros minutos de lluvia. Deben ser capaces de almacenar sin realizar vertidos el agua de una lluvia de intensidad 10 l/s/ha y duración veinte minutos.

6.2. RÍO RATO

6.2.1. Climatología e hidrología

Se pretende determinar la máxima precipitación diaria para una serie de periodos de retorno, y para ello se pueden emplear varias metodologías.

Para el cálculo del caudal de avenida "Q" a desaguar, se aplica el método racional de la Instrucción de Carreteras 5.1.-IC:

$$Q = \frac{C.I.A}{360}$$

- Q = Caudal máximo previsible en la sección de desagüe en m3/sg.
- I = Intensidad de lluvia máxima previsible para un periodo de retorno dado en mm/h.
- C = Coeficiente de escorrentía.
- A = Superficie de la cuenca en Ha.

La intensidad de lluvia se calcula utilizando la expresión que para Lugo se deduce utilizando la publicación H-63 del meteorólogo D. Pedro Mateo González, del Servicio Meteorológico Nacional y que es la siguiente:

$$I = \frac{60,7 \cdot 32,2}{t^{0,61} T^{0,2}}$$

- I = intensidad de lluvia en l/m2
- T = periodo de retorno en años.
- t = duración del aguacero en horas, se tomará igual a 0,50.

Coefficientes de escorrentía

- Zonas verdes 0,25
- Zonas pavimentadas ó edificables 0,75

Intensidades de lluvia máximas previsible:

T Años	I l/m ²
2	34,59
10	46,37
500	63,20



Datos de la cuenca:

	Superficie bruta (Ha)	Superficie neta (Ha)
Río Rato	137,423	103,067

6.2.2. Caudal aportado por las cuencas vertientes.

Una vez determinados los distintos factores según los criterios expuestos en la 5.2. I.C se ha aplicado la fórmula Racional para determinar los caudales siendo:

$$Q(m^3/s) = \frac{C \times I \times A}{3,6} \times K$$

Donde:

- C= Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A= Area de la cuenca o superficie drenada.
- I= Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado.
- K= Coeficiente de uniformidad
- Q= Caudal estimado en m3/s.

Río Rato:

T Años	Q m³/s
2	9,90
10	11,19
500	18,09

7. MODIFICACIONES RESPECTO A LA CUENCA QUE VIERTE AL RATO

Como se ha comentado las modificaciones necesarias en la cuenca del río Rato son:

- Aumento de la capacidad de retención del tanque de tormentas.
- Aumento de la capacidad de la balsa de retención.

7.1. TANQUE DE TORMENTAS

La capacidad de retención de los tanques debe de ser capaz de almacenar las aguas pluviales producidas por una lluvia de intensidad 10 l/s-ha y duración 20 minutos

$$V(t) = C \times I \times A \times t = 0,69 \times 10 \times 157,71 \times 1.200 = 1.305.838,81 = 1.305,8 m^3$$

$$I (l/sha) = 10$$

$$A (Ha) = 157,71$$

$$C \text{ (coeficiente de escorrentía)} = 0,69$$

$$t = 20 \text{ min} \times 60 \text{ s/1 min} = 1.200 \text{ s}$$

$$\text{Relación} = \frac{1.305,8}{0,69 \times 157,71} = 12 \left(\frac{m^3}{Ha \cdot neta} \right)$$

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se comprueba que el tanque del Rato de 1.200 m³ de retención no es capaz de retener la lluvia de diseño, por lo que debe de ser ampliado, para ser capaz de retener 1.305,8 m³, esto es:

	Volumen de retención (m³)	
	Proyecto	Revisión CHMS
Tanque del río Rato	1.200	1.305,8

Para ello, se ha modificado la planta del tanque de tormentas, aumentando su longitud interior en 7,20 m, con un total de 32,20 m interiores. La sección transversal de retención es de 40,6 m², lo que implica una capacidad de retención de 1.307 m³. La ocupación en planta pasa de 401,3 m² a 507,1 m².



7.2. Balsa de Retención

El diseño de la balsa de retención del Rato incluida en el proyecto del Parque, no tiene en cuenta la existencia del aliviadero del Ceao construido en el 2004.

Este aliviadero está diseñado para aliviar un caudal de 5,888 l/s, que ya por si solo supera la capacidad de desagüe del Rato estimada en 4,21 m³/s, según el estudio de capacidad del Rato incluido en el Proyecto del Parque de As Gándaras

Teniendo en cuenta lo anterior, no se puede dimensionar la balsa de retención considerando que la balsa permita un desagüe de 4,21 m³/s durante los episodios de lluvia, es decir no se puede calcular el volumen de retención como diferencia del volumen que entra en la balsa menos el volumen que sale.

Criterio diseño balsa de retención Proyecto Parque As Gándaras

$$V(\text{balsa}) = V(\text{entra}) - V(\text{sale}) = Q_e \times t - Q_s \times t$$

$$Q_s = 4,21 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_e = 11,19 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$t = 35,84 \text{ min}$$

En el proyecto da como tiempo de retención 35,84 minutos (para T=10 años) en vez de 45,93 minutos que es lo que sale si en la expresión anterior se substituyen los valores:

$$V(\text{balsa}) = 19.235,65 \text{ m}^3 \rightarrow t = 45,93 \text{ min}$$

Por tanto parece lógico que la balsa tenga la suficiente capacidad de retención para retener todas las aguas de lluvia producidas por la lluvia de diseño utilizada para diseñar los colectores de llegada al tanque de tormentas del Rato.

La lluvia de diseño para el tanque del Rato es una lluvia de intensidad media 34,75 mm/h y duración 42,15 minutos, mientras que la superficie del Parque que vierte hacia el Rato es de 157,71 ha.

Criterio diseño balsa de retención Propuesta CONFEDERACIÓN

$$V(\text{lluvia de diseño}) = C \times A \times I \times t_c = 26.603,2001 = 26.603,20 \text{ m}^3$$

$$C = 0,69$$

$$A = 157,71 \text{ ha} \times \frac{10.000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 1.577.100 \text{ m}^2$$

$$t_c (\text{duración lluvia} = \text{tiempo de concentración}) = 42,15 \text{ min}$$

$$I = 34,75 \frac{\text{mm}}{\text{h}} = 34,75 \frac{\text{l}}{\text{m}^2 \times \text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0,58 \frac{\text{l}}{\text{m}^2 \times \text{min}}$$

Por tanto, siguiendo este criterio se amplía la balsa del río Rato hasta, como mínimo, los 26.603,20 m³.

Para ello, se aumenta la superficie de la balsa hasta los 18.936 m², siendo la cota máxima de retención de agua la 456,6 m. Con ello se obtiene un **volumen de 26.847 m³**. La cota máxima de retención es la 456,6 m, por lo que la altura del dique se eleva hasta la cota 457,1 m, considerando un resguardo de 0,5 m.

La cubicación de este volumen se ha realizado por superficies, con los siguientes datos:

Superficies:

$$\text{Cota } 454,0 \rightarrow S_0 = 2.292 \text{ m}^2$$

$$\text{Cota } 455,0 \rightarrow S_1 = 8.304 \text{ m}^2$$

$$\text{Cota } 456,0 \rightarrow S_2 = 14.646 \text{ m}^2$$

$$\text{Cota } 456,6 \rightarrow S_3 = 18.936 \text{ m}^2$$

Volúmenes:

$$\text{Cotas } 453,4 - 454,0: V_0 = 0,333 \times S_0 \times 0,6 = 458,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Cotas } 454,0 - 455,0: V_1 = 0,5 \times (S_0 + S_1) \times 1,0 = 5.298 \text{ m}^3$$

$$\text{Cotas } 455,0 - 456,0: V_2 = 0,5 \times (S_1 + S_2) \times 1,0 = 11.475 \text{ m}^3$$

$$\text{Cotas } 456,0 - 456,6: V_3 = 0,5 \times (S_2 + S_3) \times 0,6 = 10.074 \text{ m}^3$$

$$\text{VOLUMEN TOTAL} = \Sigma V_i = 26.847 \text{ m}^3$$

La sección del dique se adjunta en el apartado 7 junto con planos de la planta de la balsa. Se han dispuesto tres tubos de PVC de 315 mm de diámetro a cota 456,6 m, para aliviar la balsa en caso de que la lámina de agua superase dicha cota. Los tres tubos desaguan a bajantes prefabricadas B3.



Tubería de desague de fondo y válvula de control

La tubería de desague de fondo se diseña para desaguar el caudal máximo, que será la máxima capacidad del Río Rato. Para una sección rectangular de 1,2 m x 0,80, con una pendiente del 0,97%, el caudal máximo, calculado por la fórmula de Manning, resulta de 4,21 m³/s. Lo que hace necesaria una tubería de 1,0 m de HA.

Esta tubería llevará a su salida una válvula que controle la salida de caudal y que impida que el caudal desaguado por esta balsa y por los otros dos tanques de tormenta que desaguan al río Rato (Ceao y San Lorenzo), nunca superen los 4,21 m³/s de capacidad del mismo.

7.3. DEFINICIÓN DEL TUBO DE INCORPORACIÓN AL INTERCEPTOR GENERAL DEL CEAO

Las aguas residuales del Parque se llevan desde el tanque de tormentas hacia el interceptor del Ceao mediante una tubería de PVC de Ø400 mm, y se conecta en el pozo PR5'.

Dado que la rasante del pozo PR5' se sitúa a la cota 448,57 y el interceptor tiene en este tramo un diámetro de 600 mm, la conexión debería realizarse por encima de la cota 449,02, para respetar el 75% de llenado del colector. Esta conexión se realiza a la cota 450,253, por lo que cumple dicha condición.

Esta acometida se realizará con máquina sacatestigos y nunca con martillos picadores. También será necesario comprobar el interior del pozo antes de realizar la perforación con la máquina sacatestigos para no coincidir con la bajada de pates.

En proyecto se disponía una tubería de 500 mm, pero al emplear los criterios de Confederación para el cálculo de los caudales, se reduce el caudal de los 189 l/s de proyecto a 169 l/s, por lo que se adopta una sección de 400 mm. Se ha comprobado también con una sección de 300 mm, pero no cumple hidráulicamente.

Se ha modelizado la tubería con el programa UrbaTOOL Versión 1.58 de la firma TOOL, S.A.

ANEXO 1 DATOS GENERALES DE LA RED DE RESIDUALES



UrbaTOOL

DATOS GENERALES: RED DE RESIDUALES

6/5/2009

Sistema separativo
Cálculo de velocidades por la fórmula de Manning

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} J^{1/2}$$

V velocidad (m/s)

R_h radio hidráulico (m)

J pendiente de la cuenca (m/m)

n coeficiente de rugosidad

Velocidad máxima de 6.00 m/s en secciones circulares
Velocidad mínima de 0.25 m/s en secciones circulares
Velocidad máxima de 6.00 m/s en secciones no circulares
Velocidad mínima de 0.25 m/s en secciones no circulares
Pendiente máxima de 0.0250 m/m
Altura máxima de lámina del 100.00% de la altura total de la seccion
Coeficiente de punta 1.00
Caudal mínimo de aguas negras de 7.00 l/s

ANEXO 2 GEOMETRÍA DE LA RED DE RESIDUALES



UrbaTOOL GEOMETRIA DE LA RED DE RESIDUALES 9 / 6 / 2009

Tramo nº 1 - <Colector A1>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 9 rows of data for Tramo nº 1.

Tramo nº 2 - <Colector A2>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 29 rows of data for Tramo nº 2.

Tramo nº 3 - <Colector B1>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 7 rows of data for Tramo nº 3.

Tramo nº 4 - <Colector B2>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 3 rows of data for Tramo nº 4.

Tramo nº 5 - <Colector B3>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 3 rows of data for Tramo nº 5.

Tramo nº 6 - <Colector B4>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 3 rows of data for Tramo nº 6.

UrbaTOOL GEOMETRIA DE LA RED DE RESIDUALES 9 / 6 / 2009

Tramo nº 7 - <Colector D1>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 3 rows of data for Tramo nº 7.

Tramo nº 8 - <Colector D2>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 7 rows of data for Tramo nº 8.

Tramo nº 9 - <Colector E1>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 8 rows of data for Tramo nº 9.

Tramo nº 10 - <Colector F1>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 9 rows of data for Tramo nº 10.

Tramo nº 11 - <Colector G1>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 8 rows of data for Tramo nº 11.

Tramo nº 12 - <Colector H1>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 8 rows of data for Tramo nº 12.

Tramo nº 13 - <Colector I1>

Table with 10 columns: Nº, X, Y, ZTer, Z1, Z2, Pdte (%), Sección, D.Parcial, D.Acumulada. Contains 1 row of data for Tramo nº 13.



UrbaTOOL GEOMETRIA DE LA RED DE RESIDUALES 9 / 6 / 2009

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
2	618111.348	4767254.715	475.350	471.783	471.783	3.00	2	42.419	42.419
3	618157.899	4767246.684	476.600	473.200	473.200	3.00	2	47.238	89.657
4	618201.814	4767239.107	477.790	474.537	474.537	3.00	2	44.564	134.221
5	618248.306	4767231.086	479.060	475.952	475.952	3.00	2	47.179	181.400

Tramo nº 13 - <Colector J>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617978.399	4766768.353	471.380	467.985	467.985	0.00	2	0.000	0.000
2	617925.642	4766793.885	471.000	468.132	468.132	0.25	2	58.610	58.610
3	617877.378	4766802.413	470.800	468.254	468.254	0.25	2	49.012	107.622
4	617829.842	4766810.969	470.560	468.375	468.375	0.25	2	48.300	155.922
5	617809.805	4766827.973	469.500	468.441	468.441	0.25	2	26.279	182.201
6	617805.136	4766853.237	469.810	468.505	468.505	0.25	2	25.691	207.892
7	617813.636	4766902.509	469.880	468.630	468.630	0.25	2	50.000	257.892
8	617822.137	4766951.781	469.880	468.755	468.755	0.25	2	50.000	307.892
9	617830.637	4767001.053	469.880	468.880	468.880	0.25	2	50.000	357.892
10	617839.470	4767052.257	469.880	469.010	469.010	0.25	2	51.960	409.852
11	617841.731	4767076.437	469.880	469.070	469.070	0.25	2	24.286	434.139
12	617842.506	4767126.431	469.880	469.195	469.195	0.25	2	50.000	484.139
13	617843.281	4767176.425	469.880	469.320	469.320	0.25	2	50.000	534.139
14	617843.895	4767216.001	469.880	469.419	469.419	0.25	2	39.580	573.719

Tramo nº 14 - <Colector PE>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	618041.422	4767133.636	474.700	469.851	469.851	0.00	2	0.000	0.000
2	618089.018	4767125.262	475.330	471.301	471.301	3.00	2	48.327	48.327
3	618135.764	4767117.038	476.280	472.725	472.725	3.00	2	47.465	95.792
4	618181.003	4767109.210	477.200	474.102	474.102	3.00	2	45.911	141.703
5	618226.242	4767101.383	478.120	475.479	475.479	3.00	2	45.911	187.614
6	618284.317	4767091.627	479.300	477.246	477.246	3.00	2	58.888	246.502
7	618341.416	4767081.576	480.460	478.985	478.985	3.00	2	57.978	304.480

Tramo nº 15 - <Colector PH>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	618000.391	4766895.924	472.270	0.000	468.632	0.00	2	0.000	0.000
2	618037.953	4766889.036	472.380	468.823	468.823	0.50	2	38.189	38.189
3	618075.436	4766882.162	472.930	469.585	469.585	2.00	2	38.108	76.297
4	618130.311	4766872.643	473.740	470.699	470.699	2.00	2	55.695	131.992
5	618197.436	4766861.010	474.730	472.062	472.062	2.00	2	68.125	200.117
6	618239.434	4766853.799	475.530	472.914	472.914	2.00	2	42.612	242.729
7	618279.251	4766846.963	476.190	473.480	473.480	1.40	2	40.400	283.129
8	618303.739	4766842.887	475.950	473.604	0.000	0.50	2	24.825	307.954

Tramo nº 16 - <Colector PK>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617955.261	4766634.221	470.510	467.304	467.304	0.00	2	0.000	0.000
2	618001.485	4766626.203	470.390	468.242	468.242	2.00	2	46.914	46.914
3	618052.832	4766617.303	470.810	469.285	469.285	2.00	2	52.112	99.026
4	618094.667	4766610.049	471.140	470.134	470.134	2.00	2	42.459	141.486

Tramo nº 17 - <Colector PO>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617914.187	4766396.138	467.140	168.680	464.287	0.00	2	0.000	0.000
2	617962.693	4766387.568	467.150	464.534	464.534	0.50	2	49.257	49.257
3	618010.945	4766379.042	467.620	465.269	465.269	1.50	2	49.000	98.257
4	618061.380	4766370.345	468.150	465.781	465.781	1.00	2	51.180	149.437
5	618111.488	4766361.705	468.680	466.289	466.289	1.00	2	50.847	200.284
6	618153.163	4766354.350	469.120	466.712	466.712	1.00	2	42.319	242.603

Tramo nº 18 - <Colector T>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617788.019	4766261.844	465.290	462.187	462.187	0.00	2	0.000	0.000
2	617841.809	4766306.194	466.080	463.166	463.166	0.50	2	69.716	69.716
3	617852.120	4766365.892	466.900	464.074	464.074	1.50	2	60.582	130.297

UrbaTOOL GEOMETRIA DE LA RED DE RESIDUALES 9 / 6 / 2009

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
4	617858.100	4766400.507	467.380	464.601	464.601	1.50	2	35.128	165.426
5	617866.610	4766449.778	468.050	465.351	465.351	1.50	2	50.000	215.426
6	617875.121	4766499.048	468.730	466.101	466.101	1.50	2	50.000	265.426
7	617883.632	4766548.318	469.400	466.851	466.851	1.50	2	50.000	315.426



UrbaTOOL

SECCIONES DE SANEAMIENTO RED DE RESIDUALES

9 / 6 / 2009

Nº	Nombre	Rugo	H/M/H1
1	PVC Ø400 CORRUGADO	0.010000	0.285
2	PVC Ø315 CORRUGADO	0.010000	0.362

ANEXO 3 SECCIONES DE LA RED DE RESIDUALES



UrbaTOOL RESULTADOS DE CALCULO DE SANEAMIENTO: RESIDUALES 7 / 5 / 2009

Tramo nº 1 - <Colector A1>

Nº	Nombre	Sec- ción	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	2	0.57	0.0018	0.513	0.028	3.483	-	0.0070	0.767	0.052	8.864	0.1686	1.679	0.340	97.550
2	3	2	1.76	0.0005	0.516	0.012	0.978	-	0.0070	1.138	0.040	5.979	0.2957	2.946	0.340	97.550
3	4	2	2.00	0.0005	0.540	0.011	0.935	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550
4	5	2	2.00	0.0005	0.540	0.011	0.935	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550
5	6	2	2.00	0.0005	0.540	0.011	0.935	-	0.0070	1.191	0.039	5.713	0.3155	3.143	0.340	97.550
6	7	2	2.00	0.0005	0.540	0.011	0.935	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3157	3.144	0.340	97.550
7	8	2	0.50	0.0005	0.334	0.016	1.513	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
8	9	2	0.53	0.0005	0.340	0.016	1.486	-	0.0070	0.746	0.053	9.116	0.1620	1.613	0.340	97.550

Tramo nº 2 - <Colector A2>

Nº	Nombre	Sec- ción	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	2	0.33	0.0492	1.103	0.162	43.381	-	0.0070	0.633	0.060	10.742	0.1282	1.277	0.340	97.550
2	3	2	0.33	0.0492	1.103	0.162	43.381	-	0.0070	0.633	0.060	10.742	0.1282	1.277	0.340	97.550
3	4	2	0.33	0.0490	1.101	0.162	43.195	-	0.0070	0.633	0.060	10.742	0.1282	1.277	0.340	97.550
4	5	2	0.33	0.0488	1.100	0.161	43.099	-	0.0070	0.633	0.060	10.742	0.1282	1.277	0.340	97.550
5	6	2	2.00	0.0466	2.084	0.097	21.708	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550
6	7	2	2.00	0.0463	2.080	0.097	21.611	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550
7	8	2	2.00	0.0460	2.077	0.097	21.516	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550
8	9	2	2.00	0.0460	2.077	0.097	21.516	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550
9	10	2	0.50	0.0410	1.222	0.131	32.585	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
10	11	2	0.50	0.0410	1.222	0.131	32.585	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
11	12	2	0.50	0.0407	1.219	0.130	32.421	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
12	13	2	0.50	0.0405	1.218	0.130	32.334	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
13	14	2	0.50	0.0372	1.189	0.124	30.366	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
14	15	2	0.50	0.0372	1.189	0.124	30.366	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
15	16	2	0.50	0.0371	1.189	0.124	30.318	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
16	17	2	0.50	0.0265	1.081	0.104	23.795	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
17	18	2	0.50	0.0262	1.078	0.104	23.809	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
18	19	2	0.50	0.0259	1.074	0.103	23.427	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
19	20	2	0.50	0.0211	1.014	0.093	20.267	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
20	21	2	0.50	0.0211	1.014	0.093	20.267	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
21	22	2	0.50	0.0211	1.014	0.093	20.267	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
22	23	2	0.50	0.0157	0.930	0.080	16.422	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
23	24	2	0.50	0.0157	0.930	0.080	16.422	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
24	25	2	0.50	0.0154	0.925	0.079	16.208	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
25	26	2	0.50	0.0153	0.923	0.079	16.100	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
26	27	2	0.50	0.0104	0.824	0.065	12.264	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
27	28	2	0.50	0.0104	0.824	0.065	12.264	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
28	29	2	0.50	0.0104	0.824	0.065	12.264	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550

Tramo nº 3 - <Colector B1>

Nº	Nombre	Sec- ción	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	2	1.00	0.0070	0.934	0.046	7.268	-	0.0070	0.934	0.046	7.281	0.2232	2.223	0.340	97.550
2	3	2	1.00	0.0067	0.922	0.045	7.053	-	0.0070	0.934	0.046	7.281	0.2232	2.223	0.340	97.550
3	4	2	1.00	0.0047	0.829	0.038	5.517	-	0.0070	0.934	0.046	7.281	0.2232	2.223	0.340	97.550
4	5	2	1.00	0.0027	0.703	0.029	3.771	-	0.0070	0.934	0.046	7.281	0.2232	2.223	0.340	97.550
5	6	2	1.00	0.0027	0.703	0.029	3.771	-	0.0070	0.934	0.046	7.281	0.2232	2.223	0.340	97.550

ANEXO 4 RESULTADOS DE LA RED DE RESIDUALES



UrbaTOOL RESULTADOS DE CALCULO DE SANEAMIENTO: RESIDUALES 7 / 5 / 2009

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	2	2.00	0.0016	0.755	0.019	2.006	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550
2	3	2	2.00	0.0016	0.755	0.019	2.006	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550
3	4	2	2.00	0.0016	0.755	0.019	2.006	-	0.0070	1.191	0.039	5.712	0.3156	3.143	0.340	97.550

Tramo nº 17 - <Colector PO>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	2	0.50	0.0021	0.511	0.030	4.012	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
2	3	2	1.50	0.0021	0.750	0.023	2.735	-	0.0070	1.077	0.041	6.318	0.2733	2.722	0.340	97.550
3	4	2	1.00	0.0013	0.561	0.020	2.247	-	0.0070	0.934	0.046	7.281	0.2232	2.223	0.340	97.550
4	5	2	1.00	0.0009	0.501	0.017	1.732	-	0.0070	0.934	0.046	7.281	0.2232	2.223	0.340	97.550
5	6	2	1.00	0.0001	0.240	0.006	0.327	-	0.0070	0.934	0.046	7.281	0.2232	2.223	0.340	97.550

Tramo nº 18 - <Colector T>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	2	0.50	0.0023	0.526	0.032	4.289	-	0.0070	0.733	0.054	9.283	0.1578	1.572	0.340	97.550
2	3	2	1.50	0.0023	0.771	0.024	2.925	-	0.0070	1.077	0.041	6.318	0.2733	2.722	0.340	97.550
3	4	2	1.50	0.0012	0.625	0.018	1.806	-	0.0070	1.077	0.041	6.318	0.2733	2.722	0.340	97.550
4	5	2	1.50	0.0012	0.625	0.018	1.806	-	0.0070	1.077	0.041	6.318	0.2733	2.722	0.340	97.550
5	6	2	1.50	0.0012	0.625	0.018	1.806	-	0.0070	1.077	0.041	6.318	0.2733	2.722	0.340	97.550
6	7	2	1.50	0.0012	0.625	0.018	1.806	-	0.0070	1.077	0.041	6.318	0.2733	2.722	0.340	97.550

UrbaTOOL RESULTADOS DE CALCULO DE SANEAMIENTO: RESIDUALES 7 / 5 / 2009

Tramo nº 54 - <Colector U>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	1	6.00	0.1690	3.660	0.166	44.864	-	0.0070	1.455	0.034	4.675	0.4205	4.188	0.340	97.550
2	3	1	6.00	0.1690	3.660	0.166	44.864	-	0.0070	1.455	0.034	4.675	0.4205	4.188	0.340	97.550
3	4	1	6.00	0.1690	3.660	0.166	44.864	-	0.0070	1.455	0.034	4.675	0.4205	4.188	0.340	97.550
4	5	1	6.00	0.1690	3.660	0.166	44.864	-	0.0070	1.455	0.034	4.675	0.4205	4.188	0.340	97.550
5	6	1	1.00	0.1690	1.750	0.321	93.829	-	0.0070	0.777	0.052	8.749	0.1717	1.710	0.340	97.550
6	7	1	1.00	0.1690	1.750	0.321	93.829	-	0.0070	0.777	0.052	8.749	0.1717	1.710	0.340	97.550
7	8	1	1.00	0.1690	1.750	0.321	93.829	-	0.0070	0.777	0.052	8.749	0.1717	1.710	0.340	97.550
8	9	1	1.00	0.1690	1.750	0.321	93.829	-	0.0070	0.777	0.052	8.749	0.1717	1.710	0.340	97.550



UrbaTOOL

DATOS GENERALES RED DE PLUVIALES

6 / 5 / 2009

Sistema separativo
Cálculo de velocidades por la fórmula de Manning

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} J^{1/2}$$

V velocidad (m/s)

R_h radio hidráulico (m)

J pendiente de la cuenca (m/m)

n coeficiente de rugosidad

Velocidad máxima de 6.00 m/s en secciones circulares
Velocidad mínima de 0.50 m/s en secciones circulares
Velocidad máxima de 6.00 m/s en secciones no circulares
Velocidad mínima de 0.50 m/s en secciones no circulares
Pendiente máxima de 0.0250 m/m
Altura máxima de lámina del 100.00% de la altura total de la seccion
Coeficiente de punta 1.00
Caudal mínimo de aguas negras de 20.00 l/s

ANEXO 5 DATOS GENERALES DE LA RED DE PLUVIALES



UrbaTOOL GEOMETRIA DE LA RED DE PLUVIALES 6 / 5 / 2009

Tramo nº 1 - <Colector A1>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617876.181	4766258.188	465.880	461.620	461.620	0.00	10	0.000	0.000
2	617870.082	4766222.840	465.780	462.490	462.490	2.43	1	35.870	35.870
3	617863.139	4766182.596	465.950	463.307	463.307	2.00	1	40.839	76.709
4	617856.445	4766143.792	467.050	464.094	464.094	2.00	1	39.377	116.086
5	617849.657	4766104.447	468.160	464.893	465.888	2.00	1	39.926	156.013
6	617842.557	4766063.296	469.020	466.306	466.306	1.00	14	41.759	197.771
7	617836.073	4766025.709	469.390	466.687	466.687	1.00	14	38.142	235.914
8	617827.577	4765976.465	469.870	467.187	467.187	1.00	14	49.971	285.885
9	617820.896	4765937.741	470.250	467.580	467.580	1.00	14	39.296	325.181

Tramo nº 2 - <Colector A2>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617876.181	4766258.188	465.880	0.000	461.620	0.00		0.000	0.000
2	617884.714	4766307.654	465.470	461.920	461.920	0.60	5	50.196	50.196
3	617892.383	4766352.108	466.200	462.190	462.190	0.60	5	45.111	95.307
4	617898.315	4766386.486	466.900	462.400	462.400	0.60	5	34.886	130.194
5	617905.114	4766425.899	467.700	463.200	463.200	2.00	4	39.995	170.189
6	617911.903	4766465.249	468.500	464.000	464.000	2.00	4	39.931	210.120
7	617919.586	4766509.779	469.400	464.897	464.897	1.99	4	45.187	255.307
8	617926.386	4766549.196	469.930	465.700	465.700	2.01	4	40.000	295.307
9	617933.186	4766588.614	470.190	465.900	465.900	0.50	4	40.000	335.307
10	617939.987	4766628.032	470.460	466.100	466.100	0.50	4	40.000	375.307
11	617946.787	4766667.449	470.720	466.300	466.300	0.50	4	40.000	415.307
12	617953.588	4766706.867	470.980	466.500	466.500	0.50	4	40.000	455.307
13	617962.513	4766758.603	471.380	466.760	0.000	0.50	4	52.500	507.807

Tramo nº 3 - <Colector A3>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617962.513	4766758.603	471.380	466.760	466.760	0.00		0.000	0.000
2	617969.987	4766801.924	470.950	466.980	467.781	0.50	3	43.961	43.961
3	617976.778	4766841.284	471.290	468.180	468.180	1.00	2	39.941	83.902
4	617983.578	4766880.702	471.910	468.580	468.580	1.00	2	40.000	123.902
5	617990.361	4766920.019	472.650	468.979	468.979	1.00	2	39.898	163.800
6	617997.149	4766959.361	473.330	469.379	469.379	1.00	2	39.924	203.724
7	618004.814	4767003.793	474.100	469.830	469.830	1.00	2	45.088	248.812
8	618012.541	4767048.581	474.480	470.057	470.057	0.50	2	45.450	294.262
9	618019.341	4767087.998	474.580	470.257	470.257	0.50	2	39.999	334.261
10	618026.143	4767127.424	474.680	470.457	470.457	0.50	2	40.009	374.270
11	618032.942	4767166.833	474.770	470.657	470.657	0.50	2	39.991	414.261
12	618041.299	4767215.271	474.890	470.903	470.903	0.50	2	49.154	463.414
13	618048.693	4767258.128	475.000	471.120	471.120	0.50	2	43.490	506.905

Tramo nº 4 - <Colector B1>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	618164.147	4766222.454	468.570	464.130	464.130	0.00		0.000	0.000
2	618160.363	4766158.951	468.774	466.993	466.993	4.50	13	63.616	63.616
3	618154.528	4766125.127	469.387	467.679	467.679	2.00	13	34.323	97.940
4	618148.692	4766091.303	470.000	468.366	468.366	2.00	13	34.323	132.263

Tramo nº 5 - <Colector B2>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	618164.147	4766222.454	468.570	464.130	464.130	0.00		0.000	0.000
2	618176.306	4766238.492	468.330	464.580	464.580	2.24	1	20.126	20.126
3	618183.600	4766280.521	468.800	465.010	465.010	1.01	1	42.658	62.783
4	618188.533	4766309.364	469.190	465.595	465.595	2.00	1	29.262	92.045
5	618193.626	4766338.931	469.600	466.195	466.195	2.00	1	30.003	122.048
6	618198.717	4766368.444	470.000	466.794	466.794	2.00	13	29.949	151.997
7	618205.382	4766407.074	470.540	467.578	467.578	2.00	13	39.200	191.197

Tramo nº 6 - <Colector B3>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	618204.899	4766465.278	471.350	467.788	467.788	0.00		0.000	0.000
2	618218.272	4766481.744	470.970	468.000	468.000	1.00	9	21.212	21.212

ANEXO 6 GEOMETRÍA DE LA RED DE PLUVIALES



UrbaTOOL GEOMETRIA DE LA RED DE PLUVIALES 6 / 5 / 2009

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617826.389	4766277.055	465.540	461.247	461.247	0.00	14	0.000	0.000
2	617843.009	4766305.773	465.470	461.964	461.964	2.16	14	33.181	33.181
3	617852.388	4766360.134	466.200	463.067	463.067	2.00	14	55.164	88.345
4	617862.589	4766419.260	467.300	464.267	464.267	2.00	14	60.000	148.345
5	617872.789	4766478.387	468.500	465.467	465.467	2.00	14	60.000	208.345
6	617882.990	4766537.513	469.650	466.667	466.667	2.00	14	60.000	268.345
7	617893.191	4766596.640	470.190	467.867	467.867	2.00	14	60.000	328.345
8	617903.392	4766655.766	470.590	469.067	469.067	2.00	14	60.000	388.345

Tramo nº 19 - <Colector PO>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617898.315	4766386.486	466.900	462.400	462.400	0.00		0.000	0.000
2	617911.698	4766387.571	466.730	462.669	462.669	2.00	8	13.427	13.427
3	617954.971	4766380.106	467.050	463.547	463.547	2.00	8	43.912	57.339
4	618006.325	4766371.246	467.590	464.068	464.068	1.00	8	52.114	109.452
5	618053.865	4766363.044	468.090	464.550	464.550	1.00	8	48.241	157.694
6	618098.027	4766355.425	468.550	464.998	464.998	1.00	8	44.815	202.509
7	618137.435	4766348.865	468.970	465.398	465.398	1.00	8	39.950	242.459
8	618171.632	4766342.727	469.330	465.745	465.745	1.00	8	34.744	277.203

Tramo nº 20 - <Colector PH>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617983.578	4766880.702	471.910	468.580	468.580	0.00		0.000	0.000
2	617998.523	4766886.770	471.890	468.661	468.661	0.50	8	16.130	16.130
3	618038.668	4766879.844	472.410	469.272	469.272	1.50	8	40.738	56.868
4	618092.403	4766870.574	473.200	470.090	470.090	1.50	8	54.529	111.397
5	618138.206	4766862.672	473.880	470.787	470.787	1.50	8	46.479	157.876
6	618184.177	4766854.740	474.560	471.487	471.487	1.50	8	46.650	204.527
7	618218.337	4766849.095	475.060	472.006	472.006	1.50	8	34.624	239.150
8	618254.764	4766842.563	475.600	472.561	472.561	1.50	8	37.008	276.158

Tramo nº 21 - <Colector PK>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617939.987	4766628.032	470.460	466.097	466.097	0.00		0.000	0.000
2	617952.811	4766625.897	470.140	466.162	466.162	0.50	13	13.001	13.001
3	618004.753	4766616.936	470.430	466.795	466.795	1.20	13	52.710	65.710
4	618056.752	4766607.965	470.850	467.428	467.428	1.20	13	52.767	118.477
5	618108.793	4766599.240	471.270	468.061	468.061	1.20	13	52.767	171.244
6	618160.749	4766590.023	471.690	468.694	468.694	1.20	13	52.768	224.012
7	618212.790	4766581.298	472.100	469.327	469.327	1.20	13	52.767	276.779

Tramo nº 23 - <Colector PR>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	617849.657	4766104.447	468.160	464.890	464.890	0.00		0.000	0.000
2	617861.839	4766093.735	467.210	465.119	465.119	1.41	8	16.222	16.222
3	617907.655	4766085.830	467.660	465.584	465.584	1.00	8	46.493	62.715
4	617954.286	4766077.785	468.120	466.057	466.057	1.00	8	47.319	110.035
5	618000.917	4766069.741	468.580	466.530	466.530	1.00	8	47.319	157.354
6	618047.547	4766061.696	469.040	467.004	467.004	1.00	8	47.319	204.674
7	618094.178	4766053.651	469.500	467.477	467.477	1.00	8	47.319	251.993
8	618140.809	4766045.606	469.950	467.950	467.950	1.00	8	47.319	299.313
9	618187.432	4766037.563	470.410	468.430	468.430	1.01	8	47.312	346.625

Tramo nº 24 - <Colector PE>

Nº	X	Y	ZTer	Z1	Z2	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	618026.143	4767127.424	474.680	470.457	470.457	0.00		0.000	0.000
2	618038.403	4767125.318	474.520	470.709	470.709	2.03	14	12.439	12.439
3	618085.137	4767117.256	475.350	471.657	471.657	2.00	14	47.424	59.863
4	618134.178	4767108.795	476.420	472.653	472.653	2.00	14	49.766	109.629
5	618179.059	4767101.052	477.400	473.563	473.563	2.00	14	45.545	155.174
6	618224.624	4767093.191	478.400	474.488	474.488	2.00	13	46.238	201.411
7	618264.329	4767086.341	479.260	475.294	475.294	2.00	13	40.291	241.703
8	618298.894	4767080.378	480.020	475.996	475.996	2.00	13	35.076	276.778

ANEXO 7 SECCIONES DE LA RED DE PLUVIALES



UrbaTOOL

SECCIONES DE SANEAMIENTO RED DE PLUVIALES

6 / 5 / 2009

Nº	Nombre	Rugo	H/M/H1
1	HA Ø800	0.013000	0.800
2	HA Ø1000	0.013000	1.000
3	HA Ø1200	0.013000	1.200
4	HA Ø1500	0.013000	1.500
5	HA Ø1800	0.013000	1.800
6	HM Ø300	0.013000	0.300
7	HM Ø400	0.013000	0.400
8	HM Ø500	0.013000	0.500
9	HM Ø600	0.013000	0.600
10	HM Ø800	0.013000	0.800
11	HA Ø2500	0.013000	2.500
12	HA Ø2000	0.013000	2.000
13	PVC Ø315 CORR. SANECOR	0.010000	0.285
14	PVC Ø400 CORR. SANECOR	0.010000	0.362
15	PVC Ø500 CORR. SANECOR	0.010000	0.489
16	PVC Ø600 CORR. SANECOR	0.010000	0.590
17	PVC Ø800 CORR. SANECOR	0.010000	0.775
18	PVC Ø1000 CORR. SANECOR	0.010000	0.970
19	PVC Ø1200 CORR. SANECOR	0.010000	1.103
20	PRFV Ø400 SN10000 PN1	0.009000	0.407
21	PRFV Ø500 SN10000 PN1	0.009000	0.505
22	PRFV Ø600 SN10000 PN1	0.009000	0.588
23	PRFV Ø700 SN10000 PN1	0.009000	0.685
24	PRFV Ø800 SN10000 PN1	0.009000	0.787
25	PRFV Ø900 SN10000 PN1	0.009000	0.882
26	PRFV Ø1000 SN10000 PN1	0.009000	0.980
27	PRFV Ø1200 SN10000 PN1	0.009000	1.174
28	PRFV Ø1400 SN10000 PN1	0.009000	1.371
29	PRFV Ø1600 SN10000 PN1	0.009000	1.566
30	PRFV Ø1800 SN10000 PN1	0.009000	1.761
31	PRFV Ø2000 SN10000 PN1	0.010000	1.958

ANEXO 8 RESULTADOS DE LA RED DE PLUVIALES



RESULTADOS DE CALCULO DE SANEAMIENTO: PLUVIALES

UrbaTOOL 6 / 5 / 2009

Nº	Nombre	Sec- ción	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
3	5	14	2.00	0.2302	3.157	0.241	70.843	-	0.0200	1.629	0.064	11.928	0.3157	3.145	0.340	97.550
4	4	14	2.00	0.2096	3.096	0.226	65.759	-	0.0200	1.628	0.064	11.935	0.3154	3.142	0.340	97.550
5	3	13	2.00	0.1216	2.691	0.190	70.823	-	0.0200	1.674	0.069	18.730	0.1668	2.681	0.268	97.550
6	2	13	2.00	0.0146	1.526	0.059	14.963	-	0.0200	1.674	0.069	18.727	0.1668	2.680	0.268	97.550
7	1	13	2.00	0.0068	1.217	0.041	8.730	-	0.0200	1.674	0.069	18.727	0.1668	2.681	0.268	97.550

ANEXO 9 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS TUBERÍAS



1 CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS

El presente apartado incluye la comprobación de la resistencia mecánica de las tuberías de PVC y de hormigón armado y de los pozos de registro, teniendo en cuenta las dimensiones y profundidad de la zanja, las características del terreno y las cargas en superficie.

2 COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DE LAS TUBERÍAS DE PVC

La comprobación de la resistencia mecánica se ha realizado mediante el programa CALCULO MECANICO DE TUBERIAS Versión 2.0 de URALITA.

En todos los casos analizados la clase mínima exigible según la norma ATV-A127, resultó ser menos restrictiva que la especificada en el Pliego para las tuberías del presente Proyecto (SN-8).

Al final del anejo se adjunta la memoria de cálculos y los resultados de la comprobación para cada una de las tuberías utilizadas en los colectores del Proyecto.

La inspección de la zona en donde se ubica el proyecto, ha permitido determinar cuales son los elementos del medio susceptibles a ser afectados.

3 COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DE LAS TUBERÍAS DE HA.

Para el cálculo mecánico de las tuberías de hormigón empleadas en saneamiento se ha utilizado el programa "Cálculo numérico de tuberías de hormigón" Versión 1.86 de la Asociación de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado (ATHA).

El procedimiento para realizar los cálculos, seguido en el anexo A de la Norma UNE 127 010, es el siguiente:

- Determinación de acciones producidas sobre el tubo (carga producida por relleno, carga producida por el tráfico, carga puntual, carga uniformemente distribuida en superficie).
- Obtención del factor de apoyo mínimo recomendado, según las condiciones de instalación.

- Determinación de la clase resistente exigible a los tubos según las acciones actuantes y las condiciones de instalación.

El programa proporciona la carga de cálculo de cada uno de los tubos, determinándose la clase resistente mínima exigible mediante la norma U.N.E. 127 010: 1995.

4 COMPROBACIÓN RESISTENCIA POZOS

A continuación se calcula la resistencia de los pozos prefabricados que se colocarán en las redes de saneamiento de residuales y pluviales. Dicha comprobación se realizará para el caso pésimo que se corresponde con el pozo de mayor profundidad y que se encuentra en la red de saneamiento de pluviales.

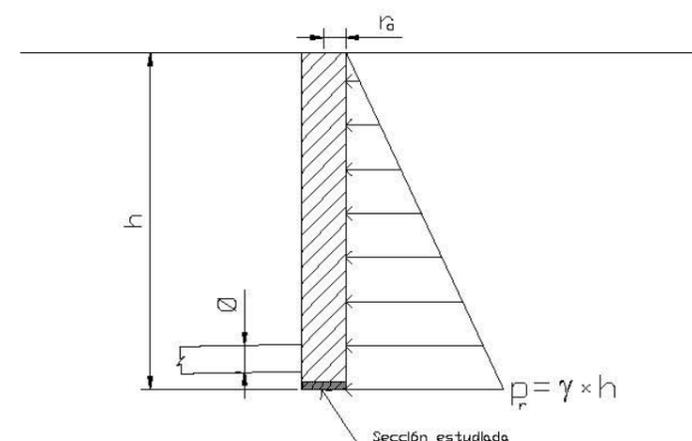
Datos de partida:

$$\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$$

$$h = 8.5 \text{ m}$$

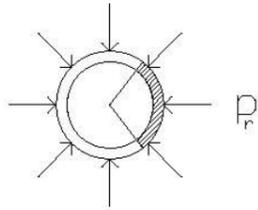
$$r_o = 0.5 \text{ m (radio del pozo)}$$

Para quedar del lado de la seguridad se ha considerado en los cálculos el peso específico sumergido ($\gamma' = \gamma - 1$).

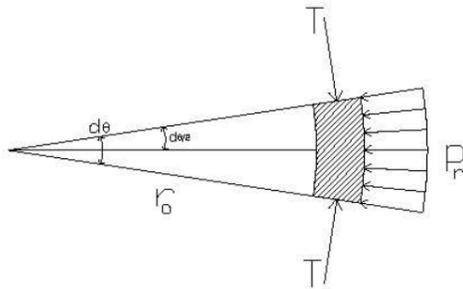


Sección estudiada:





Elemento diferencial de la sección estudiada:



$$2 \cdot T \cdot \sin(d\theta/2) - pr \cdot r_0 \cdot d\theta = 0$$

$$2 \cdot T \cdot (d\theta/2) = pr \cdot r_0 \cdot d\theta$$

$$T = pr \cdot r_0$$

Sustituyendo los datos de partida se obtiene lo siguiente:

$$T = 11,9 \text{ t/m}$$

$$\text{Tensión: } \sigma = (11,9 \text{ t/m} / e) = 238 \text{ t/m}^2$$

Donde e es el espesor del pozo (e=5 cm).

Se comprueba la resistencia del pozo para el ELU de Agotamiento por Solicitaciones Normales según la EHE ($R_d \geq S_d$). Para ello las acciones se mayoran y la resistencia se minoran.

Coefficiente de mayoración: Situación persistente o transitoria y efecto desfavorable $\gamma = 1,35$.

Coefficiente de minoración: Situación persistente $\gamma = 1,50$.

La resistencia de los pozos se considera de 25 N/mm^2 .

Finalmente: $16,67 \text{ N/mm}^2 > 3,15 \text{ N/mm}^2$, por lo que los pozos resisten favorablemente la presión a la que se encuentran sometidos.



Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado

Versión 1.84c

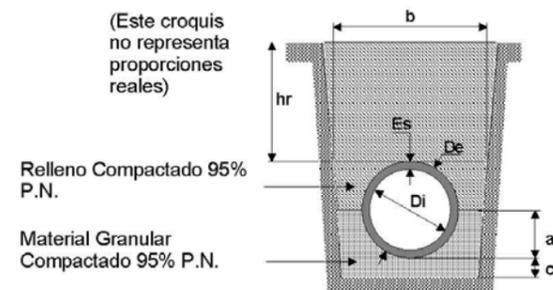
Datos de la Obra:

Sección tipo:

Cliente:

Esquema de instalación:

Instalación en Zanja; Relleno: Definido por usuario



De= 0.194 m.
Di= 0.15 m.
Es= 22 mm.
hr= 3 m.

a=0.097 m.
b=0.704 m.
c=0.08 m.(Suelo)
c=0.15 m.(Roca)
(c según terreno)
Talud= 1:5
Resguardo=0.2 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr): calculada como terraplén por sobrepasar el ancho de zanja b la anchura de transición.

$$q_r = C_r \cdot \gamma \cdot h_r \cdot D_e$$

Para $h_r > h_0$, $C_r = \frac{2\lambda\mu}{2\lambda\mu} \cdot \frac{h_0}{D_e} + \frac{h_r - h_0}{h_r} \cdot \frac{2\lambda\mu}{D_e}$

Fap= 1.9
 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^2$
 $\lambda\mu = 0.192$
ho= 0.393 m.

qr= 21.93 kN/m

Carga producida por el tráfico: Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)

3.4 kN/m

Carga puntual de 0t. situada a 0 m

0 kN/m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m²

0 kN/m

Qtotal= 25.33 kN/m

CARGA DE CÁLCULO = $\frac{Q_{total} \cdot 1.5}{Fap \cdot Di} = 133.33 \text{ kN/m}^2$

Clase mínima

UNE-127.010 exigible:

Clase 135

(Válido para hr <=3.04 m.)

Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado

Versión 1.84c

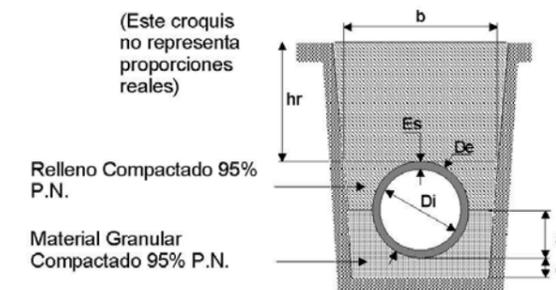
Datos de la Obra:

Sección tipo:

Cliente:

Esquema de instalación:

Instalación en Zanja; Relleno: Definido por usuario



De= 0.194 m.
Di= 0.15 m.
Es= 22 mm.
hr= 6 m.

a=0.097 m.
b=0.704 m.
c=0.08 m.(Suelo)
c=0.15 m.(Roca)
(c según terreno)
Talud= 1:5
Resguardo=0.2 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr):

$$q_r = C_r \cdot \gamma \cdot h_r \cdot b$$

con $C_r = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu \cdot \frac{h_r}{b}}}{2\lambda\mu \cdot \frac{h_r}{b}}$

Fap= 1.9
 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^2$
 $\lambda\mu = 0.121$

qr= 32.11 kN/m

Carga producida por el tráfico: Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)

0 kN/m

Carga puntual de 0t. situada a 0 m

0 kN/m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m²

0 kN/m

Qtotal= 32.11 kN/m

CARGA DE CÁLCULO = $\frac{Q_{total} \cdot 1.5}{Fap \cdot Di} = 169.03 \text{ kN/m}^2$

Clase mínima

UNE-127.010 exigible:

Clase 180

(Válido para hr <=7.72 m.)



Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado

Versión 1.84c

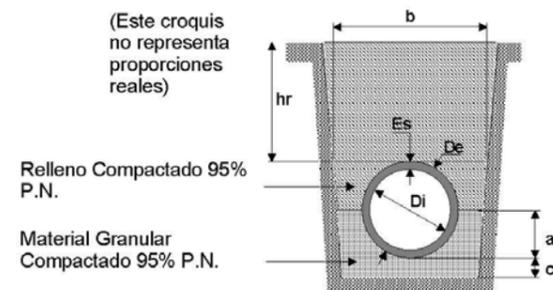
Datos de la Obra:

Sección tipo:

Cliente:

Esquema de instalación:

Instalación en Zanja; Relleno: Definido por usuario



De= 0.224 m.
Di= 0.18 m.
Es= 22 mm.
hr= 3 m.

a=0.112 m.
b=0.746 m.
c=0.08 m.(Suelo)
c=0.15 m.(Roca)
(c según terreno)
Talud= 1:5
Resguardo=0.2 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr): calculada como terraplén por sobrepasar el ancho de zanja b la anchura de transición.

$$q_r = C_r \cdot \gamma \cdot h_r \cdot D_e$$

Para $h_r > h_0$, $C_r = \frac{2\lambda\mu}{2\lambda\mu} \cdot \frac{h_0}{D_e} + \frac{h_r - h_0}{h_r} \cdot \frac{2\lambda\mu}{D_e}$

Fap= 1.9
 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^2$
 $\lambda\mu = 0.192$
ho= 0.454 m.

$q_r = 25.16 \text{ kN/m}$

Carga producida por el tráfico: Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)

3.88 kN/m

Carga puntual de 0t. situada a 0 m

0 kN/m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m²

0 kN/m

Qttotal= 29.04 kN/m

CARGA DE CÁLCULO = $\frac{Q_{total} \cdot 1.5}{Fap \cdot Di} = 127.37 \text{ kN/m}^2$

Clase mínima

UNE-127.010 exigible:

Clase 135

(Válido para hr <=3.34 m.)

Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado

Versión 1.84c

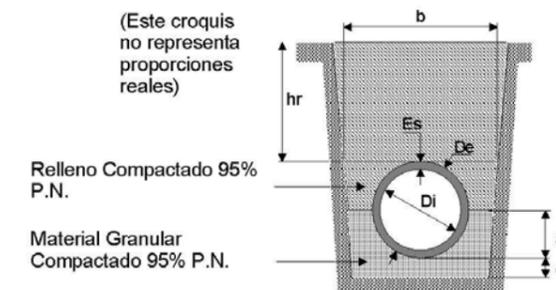
Datos de la Obra:

Sección tipo:

Cliente:

Esquema de instalación:

Instalación en Zanja; Relleno: Definido por usuario



De= 0.224 m.
Di= 0.18 m.
Es= 22 mm.
hr= 6 m.

a=0.112 m.
b=0.746 m.
c=0.08 m.(Suelo)
c=0.15 m.(Roca)
(c según terreno)
Talud= 1:5
Resguardo=0.2 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr):

$$q_r = C_r \cdot \gamma \cdot h_r \cdot b$$

con $C_r = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu \cdot \frac{h_r}{b}}}{2\lambda\mu \cdot \frac{h_r}{b}}$

Fap= 1.9
 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^2$
 $\lambda\mu = 0.121$

$q_r = 35.41 \text{ kN/m}$

Carga producida por el tráfico: Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)

0 kN/m

Carga puntual de 0t. situada a 0 m

0 kN/m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m²

0 kN/m

Qttotal= 35.41 kN/m

CARGA DE CÁLCULO = $\frac{Q_{total} \cdot 1.5}{Fap \cdot Di} = 155.34 \text{ kN/m}^2$

Clase mínima

UNE-127.010 exigible:

Clase 180

(Válido para hr <=15.78 m.)



Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado

Versión 1.84c

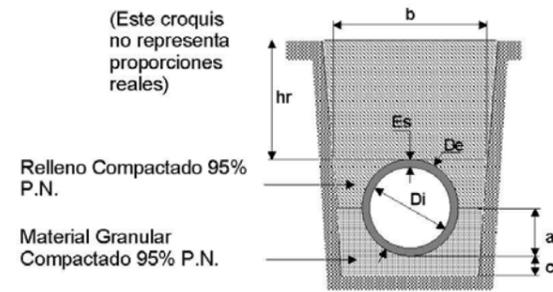
Datos de la Obra:

Sección tipo:

Cliente:

Esquema de instalación:

Instalación en Zanja; Relleno: Definido por usuario



De= 0.258 m.
 Di= 0.2 m.
 Es= 29 mm.
 hr= 3 m.
 a=0.129 m.
 b=0.746 m.
 c=0.08 m.(Suelo)
 c=0.15 m.(Roca)
 (c según terreno)
 Talud= 1:5
 Resguardo=0.2 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr):

$$q_r = C \cdot \gamma \cdot h \cdot b \quad ; \quad C = \frac{1 - e^{-2\lambda \mu' \frac{h}{b}}}{2\lambda \mu' \frac{h}{b}}$$

qr= 25.72 kN/m

Carga producida por el tráfico: Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)

4.19 kN/m

Carga puntual de 0t. situada a 0 m

0 kN/m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m²

0 kN/m

Qtotal= 29.92 kN/m

CARGA DE CÁLCULO = $\frac{Q_{total} \cdot 1.5}{F_{ap} \cdot D_i} = 118.12 \text{ kN/m}^2$

Clase mínima

UNE-127.010 exigible:

Clase 135

(Válido para hr <=5.41 m.)

Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado

Versión 1.84c

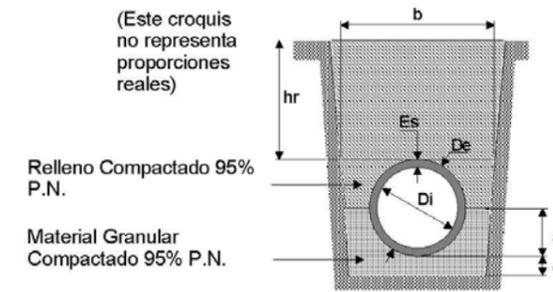
Datos de la Obra:

Sección tipo:

Cliente:

Esquema de instalación:

Instalación en Zanja; Relleno: Definido por usuario



De= 0.258 m.
 Di= 0.2 m.
 Es= 29 mm.
 hr= 6 m.
 a=0.129 m.
 b=0.746 m.
 c=0.08 m.(Suelo)
 c=0.15 m.(Roca)
 (c según terreno)
 Talud= 1:5
 Resguardo=0.2 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr):

$$q_r = C \cdot \gamma \cdot h \cdot b \quad ; \quad C = \frac{1 - e^{-2\lambda \mu' \frac{h}{b}}}{2\lambda \mu' \frac{h}{b}}$$

qr= 35.41 kN/m

Carga producida por el tráfico: Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)

0 kN/m

Carga puntual de 0t. situada a 0 m

0 kN/m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m²

0 kN/m

Qtotal= 35.41 kN/m

CARGA DE CÁLCULO = $\frac{Q_{total} \cdot 1.5}{F_{ap} \cdot D_i} = 139.81 \text{ kN/m}^2$

Clase mínima

UNE-127.010 exigible:

Clase 180

(Válido para cualquier altura de relleno hr)



Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 315
 Autor:
 Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO**CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:**

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diámetro normalizado:	300
Diámetro exterior:	313,5 mm.
Diámetro interior:	287,0 mm.
Espesor:	13,25 mm.
Módulo elasticidad Et:	2.000,0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	970,0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13,8 kN/m ³ .
Rotura flexotracción:	90,0 N/mm ² .
Rotura flexotracción I/p:	50,0 N/mm ² .
Rigidez circunferencial específica:	8,0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:	
Frente a fallo por rotura:	2,5.
Frente a la inestabilidad:	2,5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo I: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	1,0 m.
Anchura de la zanja (B):	1,0 m.
Ángulo del talud (BETA):	78,7 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	60,0 grados.
Relación de proyección:	1,0

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 315
 Autor:
 Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zona1:	
Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95,0%.
E1:	16,0 N/mm ² .
GAMMA 1:	20,0 kN/m ³ .
Ángulo rozamiento interno Ro:	35,0
Ángulo rozamiento relleno Ro':	23,33
Zona2:	
Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95,0%.
E2:	16,0 N/mm ² .
GAMMA 2:	20,0 kN/m ³ .
Coefficiente empuje K1:	0,5
Coefficiente empuje K2:	0,4
Zona3:	
Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100%.
E3:	40,0 N/mm ² .
Zona4:	
Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100%.
E4:	40,0 N/mm ² .

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	HT 60 (PESADO).
Número de ejes:	3
Distancia entre ejes:	2 m.
Distancia entre ruedas:	2 m.
Tipo de firme:	Normal.
Coefficiente (Fi):	1,2
Altura equivalente de tierras:	0,0 m.



Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 315
 Autor:
 Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

<u>Cargas debidas a la tierra:</u>	
Coficiente carga de tierras (Cz):	0,84
Coficiente carga de tierras (Cz90):	0,81
Coficiente (Cn):	0,0
Coficiente (Cn90):	0,0
Carga vertical tierras (Pe):	16,72 kN/m ² .
<u>Cargas debidas al tráfico:</u>	
Valor FA	100
Valor FE	500
Valor rA:	0,25
Valor rE:	1,82
Carga máx. de Boussinesq (PF):	50,45 kN/m ² .
Factor de corrección (af):	0,92
Carga vertical tráfico (P):	46,35 kN/m ² .
Factor de impacto (FI):	1,2
Carga vertical mayorada (Pv):	55,62 kN/m ² .

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

<u>Corrección E2:</u>			
Relación B/D:	3,1898		
Coficiente ALFA _{bi} :	0,6667		
Coficiente ALFA _b :	0,9100		
Coficiente f (HF=00,00):	1,0000		
Compactación Dpr:	95,0 %		
Módulo corregido E2' (N/mm ²):	14,5596	<u>Tensión</u> 14,5596	<u>Def. l/p.</u> 9,7064
<u>Relación de rigidez:</u>			
Rigidez del tubo Sr (N/mm ²):	0,0640	0,0640	0,0310
Factor de corrección TAU:	1,2212	1,2750	1,2750
Rigidez horizontal SBH (N/mm ²):	10,6682	7,4255	7,4255
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0060	0,0086	0,0042
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,4000	0,4000	0,4000
Rigidez vert. relleno SBV:	14,5596	9,7064	9,7064
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,4290	1,1193	1,1903
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0138	-0,0117	-0,0071
Relación de rigidez Vs:	0,3175	0,5654	0,4492
Valor Ch1 (2*alfa=60):	0,1026		
Valor Ch2 (2*alfa=60):	-0,0658		
Valor Cv1 (2*alfa=60):	-0,1053		
Valor Cv2 (2*alfa=60):	0,0640		
<u>Factores de concentración:</u>			
Descarga relativa efectiva a':	1,0989	1,6484	1,6484
Máximo factor de concentración	1,3786	1,5894	1,5894
Factor concentración LANDA _R :	0,8008	0,9382	0,8770
Factor concentración LANDA _B :	1,0664	1,0206	1,0410
<u>Influencia de la anchura de la zanja:</u>			
Factor concentración LANDA _{RG} :	0,8546	0,9549	0,9102
<u>Factor límite del factor de concentración:</u>			
Límite superior LANDA _{f0} :	3,8500	3,8500	3,8500
Límite inferior LANDA _{f1} :	0,3998	0,3998	0,3998

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 315
 Autor:
 Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p</u>	<u>Def. l/p.</u>
Carga vertical sobre tubo Qvt:	69,9062	15,9627	70,8357
Componente carga relleno Qh:	8,3847	8,0786	8,2149
Componente carga deformación Qh*:	87,9134	8,8250	74,5398

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> 2*alfa=60			
<u>Momentos (kN*m/m)</u>			
Por carga vertical:	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga horizontal:	0,447	-0,458	0,589
Por reacción horizontal:	-0,047	0,047	-0,047
Por peso propio:	-0,355	0,408	-0,355
Por peso del agua:	0,002	-0,002	0,003
Suma de momentos:	0,008	-0,009	0,014
	0,054	-0,013	0,204
<u>Axiales (kN/m)</u>			
Por carga vertical:	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga horizontal:	0,836	-10,448	0,836
Por reacción horizontal:	-1,253	0,000	-1,253
Por peso propio:	-7,582	0,000	-7,582
Por peso del agua:	0,011	-0,043	-0,011
Suma de axiales:	0,158	0,048	0,289
	-7,829	-10,443	-7,722

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

<u>Cálculo de los factores de corrección por curvatura:</u>			
Factor ALFA _{ki} :	1,0296		
Factor ALFA _{ka} :	0,9704		
<u>Cálculo de tensiones:</u>			
(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):			
Tensión en la clave:	1,7811 N/mm ² .		
Tensión en los riñones:	1,5912 N/mm ² .		
Tensión en la base:	11,8302 N/mm ² .		
<u>Cálculo de deformaciones:</u>			
	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-0,4294	-4,2928	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0,1437	1,4361	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1,3787	0,9602	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coficiente ALFA _d :	10,9200	12,9127	
Presión del agua extrema:	0,0000	0,0000	N/mm ² .
Valor crítico de Pa:	0,6989	0,0000	N/mm ² .



Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 315
 Autor:
 Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

NU Clave:
 NU Riñones:
 NU Base

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
<u>Corto Plazo</u>	50,5297	2,5000
	56,5616	2,5000
	7,6077	2,5000

Verificación de la estabilidad:

NU Carga tierras:
 NU Presión Agua externa:
 NU simultáneas:

	<u>Coef. calculado</u>		<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>	
	86,3728	13,5551	2,5000
	0,0000	0,0000	2,5000
	86,3728	13,5551	2,5000

Verificación de deformación:

Acortamiento relativo:

	<u>Valor calculado</u>		<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
	0,1437	1,4361	6,0000

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 400
 Autor:
 Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diámetro normalizado:	400
Diámetro exterior:	420,0 mm.
Diámetro interior:	388,0 mm.
Espesor:	16,0 mm.
Módulo elasticidad Et:	2.000,0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	970,0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13,8 kN/m ³ .
Rotura flexotracción:	90,0 N/mm ² .
Rotura flexotracción l/p:	50,0 N/mm ² .
Rigidez circunferencial específica:	8,0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2,5.
Frente a la inestabilidad:	2,5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	1,0 m.
Anchura de la zanja (B):	1,1 m.
Ángulo del talud (BETA):	78,7 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	60,0 grados.
Relación de proyección:	1,0



Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 400
 Autor:
 Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zona1:	
Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95,0%.
E1:	16,0 N/mm2.
GAMMA 1:	20,0 kN/m3.
Ángulo rozamiento interno Ro:	35,0
Ángulo rozamiento relleno Ro':	23,33
Zona2:	
Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95,0%.
E2:	16,0 N/mm2.
GAMMA 2:	20,0 kN/m3.
Coefficiente empuje K1:	0,5
Coefficiente empuje K2:	0,4
Zona3:	
Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100%.
E3:	40,0 N/mm2.
Zona4:	
Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	100%.
E4:	40,0 N/mm2.

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	HT 60 (PESADO).
Número de ejes:	3
Distancia entre ejes:	2 m.
Distancia entre ruedas:	2 m.
Tipo de firme:	Normal.
Coefficiente (Fi):	1,2
Altura equivalente de tierras:	0,0 m.

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 400
 Autor:
 Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:	
Coefficiente carga de tierras (Cz):	0,85
Coefficiente carga de tierras (Cz90):	0,83
Coefficiente (Cn):	0,0
Coefficiente (Cn90):	0,0
Carga vertical tierras (Pe):	16,98 kN/m2.
Cargas debidas al tráfico:	
Valor FA	100
Valor FE	500
Valor rA:	0,25
Valor rE:	1,82
Carga máx. de Boussinesq (Pf):	50,45 kN/m2.
Factor de corrección (af):	0,9
Carga vertical tráfico (P):	45,55 kN/m2.
Factor de impacto (FI):	1,2
Carga vertical mayorada (Pv):	54,66 kN/m2.

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:			
Relación B/D:	2,6190		
Coefficiente ALFA_bi:	0,6667		
Coefficiente ALFA_b:	0,8466		
Coefficiente f (HF=00,00):	1,0000		
Compactación Dpr:	95,0 %		
Módulo corregido E2' (N/mm2):	13,5450	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>
		9,0300	9,0300
Relación de rigidez:			
Rigidez del tubo Sr (N/mm2):	0,0640	0,0640	0,0310
Factor de corrección TAU:	1,3593	1,4481	1,4481
Rigidez horizontal SBH (N/mm2):	11,0470	7,8458	7,8458
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0058	0,0082	0,0040
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,4000	0,4000	0,4000
Rigidez vert. relleno SBV:	13,5450	9,0300	9,0300
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,4331	1,1263	1,1942
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0136	-0,0112	-0,0069
Relación de rigidez Vs:	0,3479	0,6320	0,5001
Valor Ch1 (2*alfa=60):	0,1026		
Valor Ch2 (2*alfa=60):	-0,0658		
Valor Cv1 (2*alfa=60):	-0,1053		
Valor Cv2 (2*alfa=60):	0,0640		
Factores de concentración:			
Descarga relativa efectiva a':	1,1813	1,7719	1,7719
Máximo factor de concentración	1,3505	1,5426	1,5426
Factor concentración LANDA_R:	0,8300	0,9732	0,9114
Factor concentración LANDA_B:	1,0567	1,0089	1,0295
Influencia de la anchura de la zanja:			
Factor concentración LANDA_RG:	0,9082	0,9855	0,9522
Factor límite del factor de concentración:			
Límite superior LANDA_f0:	3,8500	3,8500	3,8500
Límite inferior LANDA_fu:	0,4866	0,4866	0,4866



Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 400
 Autor:
 Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p</u>	<u>Def. l/p</u>
Carga vertical sobre tubo Qvt:	70,0832	16,7332	70,8295
Componente carga relleno Qh:	8,8564	8,5322	8,6721
Componente carga deformación Qh*:	87,7436	9,2370	74,2259

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> 2*alfa=60			
<u>Momentos (kN*m/m)</u>	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0,804	-0,823	1,059
Por carga horizontal:	-0,089	0,089	-0,089
Por reacción horizontal:	-0,637	0,732	-0,637
Por peso propio:	0,004	-0,005	0,007
Por peso del agua:	0,018	-0,021	0,034
Suma de momentos:	0,101	-0,029	0,375
<u>Axiales (kN/m)</u>	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	1,123	-14,033	1,123
Por carga horizontal:	-1,773	0,000	-1,773
Por reacción horizontal:	-10,138	0,000	-10,138
Por peso propio:	0,018	-0,069	-0,018
Por peso del agua:	0,284	0,086	0,518
Suma de axiales:	-10,486	-14,017	-10,289

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1,0266
Factor ALFA_ka:	0,9734

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):

Tensión en la clave:	1,9263 N/mm ² .
Tensión en los riñones:	1,2785 N/mm ² .
Tensión en la base:	11,8192 N/mm ² .

Cálculo de deformaciones:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-0,5755	-5,5126	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0,1437	1,3765	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1,4172	0,9870	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coefficiente ALFA_d:	11,3500	13,5492	
Presión del agua extrema:	0,0000	0,0000	N/mm ² .
Valor crítico de Pa:	0,7264	0,0000	N/mm ² .

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: TUBERIA DIAMETRO 400
 Autor:
 Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	
NU Clave:	46,7210	2,5000
NU Riñones:	70,3956	2,5000
NU Base:	7,6147	2,5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>		<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>	
NU Carga tierras:	84,6954	13,9346	2,5000
NU Presión Agua externa:	0,0000	0,0000	2,5000
NU simultáneas:	84,6954	13,9346	2,5000

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>		<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Acortamiento relativo:	0,1437	1,3765	6,0000

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.



ANEJO Nº 6. SEPARATA PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO



PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)

Ayuntamiento de Lugo

norvento
enerxía



DOCUMENTOS DEL PROYECTO

MEMORIA

ANEJOS

PLANOS

PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





MEMORIA

INDICE

1	ANTECEDENTES	1
2	OBJETO.....	3
3	ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
3.1	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	4
3.2	NORMATIVA URBANÍSTICA	4
3.3	ESTADO ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	4
3.4	ANÁLISIS DE NECESIDADES. CARGAS Y COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD ADOPTADOS	4
3.5	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	5
3.5.1	<i>CANALIZACIONES (COMUNES A LA RED DE M. T. Y B. T.).....</i>	<i>6</i>
3.5.2	<i>LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.....</i>	<i>7</i>
3.5.3	<i>LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN.....</i>	<i>7</i>
3.5.4	<i>CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN</i>	<i>10</i>
3.6	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	10
3.6.1	<i>GENERALIDADES.....</i>	<i>10</i>
3.6.2	<i>UNIDADES DE ALUMBRADO</i>	<i>11</i>
3.6.3	<i>IMPLANTACIÓN DE LAS LUMINARIAS</i>	<i>15</i>
3.6.4	<i>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</i>	<i>15</i>
3.6.5	<i>OBRA CIVIL</i>	<i>17</i>
4	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	19
5	ESTUDIO GEOTÉCNICO	20
6	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	21
7	PROPUESTA DE PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	22



8	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	23
9	PRESUPUESTO	24



1 ANTECEDENTES

En julio de 2006 se redactó el Proyecto Sectorial Parque Empresarial de As Gándaras (Lugo), por encargo de Xestur Lugo. El Proyecto Sectorial se dividía en los siguientes apartados:

- Proyecto de explanación de viales y parcelas.
- Proyecto de urbanización (1ª Fase).
- Proyecto de electrificación (1ª Fase).
- Conexión exterior de abastecimiento.
- Conexión exterior de energía eléctrica.
- Conexión exterior viaria. Reordenación Rúa das Comunicaci3ns.

Con fecha de 14 de febrero de 2008 se adjudica la obra URBANIZACIÓN Y ELECTRIFICACIÓN DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS, CONCELLO DE LUGO, FASE 1ª a la UTE "AS GÁNDARAS" integrada por las empresas Antalsis, MovexVial y Taboada y Ramos, S.L. por un importe de 20.474.525,20 €, lo que representa un coeficiente de adjudicación de 0,745. El 8 de abril de 2008 se firma el contrato de la obra, el cual regirá el desarrollo de los trabajos.

El 13 de mayo de 2008 se firma el Acta de Comprobación de Replanteo.

De acuerdo con los nuevos requisitos planteados por BEGASA para las redes de energía eléctrica y del CONCELLO DE LUGO en cuanto a las redes de alumbrado, se producen modificaciones significativas en el diseño de las redes.

Estas modificaciones se incluyen en el un Proyecto Modificado Nº 1 del Proyecto de Electrificación (1ª Fase) del Parque Empresarial de As Gándaras (Lugo) de fecha de Julio 2010.



Con fecha de 6 de Abril de 2017, Xestur solicita la redacción de un nuevo proyecto para la electrificación de la Ampliación del Parque Empresarial del Polígono de As Gándaras denominado "SEPARATA DEL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO) CALLE D, GLORIETA 6, CALLE M Y CALLE C1-C2 (PK0+260 AL 0+441,639)".

Por resolución del 1 de diciembre de 2020 de la Xefatura Territorial de Lugo por la que se concede la autorización administrativa previa y de construcción de la ampliación del parque empresarial denominada "SEPARATA DEL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO) CALLE D, GLORIETA 6, CALLE M Y CALLE C1-C2 (PK0+260 AL 0+441,639)".

Con fecha 17 de noviembre de 2020, Xestur solicita la asistencia técnica para la redacción de dos proyectos dividiendo en dos fases (II y III) el documento "SEPARATA DEL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO) CALLE D, GLORIETA 6, CALLE M Y CALLE C1-C2 (PK0+260 AL 0+441,639)" y que se denominarán:

- PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS
- PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS



2 OBJETO

De acordo a lo señalado en el punto 1 "Antecedentes" es objeto del presente documento la definición técnica y económica de las obras correspondientes a la dotación del servicio de energía eléctrica y alumbrado público de la de la Ampliación III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS.



3 ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía soporte del proyecto, a escala 1:1.000 ha sido facilitada por Xestur.

3.2 NORMATIVA URBANÍSTICA

Las obras descritas en el presente PROYECTO CONSTRUCTIVO se han definido con estricta sujeción a lo contemplado en el INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA, documento que forma parte del PROYECTO SECTORIAL DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO).

3.3 ESTADO ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

La alimentación del polígono se realiza mediante un anillo de MT desde la Subestación Eléctrica de O Ceao.

Actualmente el parque empresarial cuenta con una red de distribución en Media Tensión anillada con 8 centros de transformación, desde los que así mismo, se realiza una distribución en Baja Tensión para dar alimentación a las distintas parcelas.

3.4 ANÁLISIS DE NECESIDADES. CARGAS Y COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD ADOPTADOS

Para la estimación de cargas se ha adoptado el criterio que se expone a continuación:

- Se considera un ratio constante de 25 W/m² aplicado sobre la superficie de la parcela, estableciendo las siguientes dotaciones mínimas:
 - o 20 KW para parcelas de uso terciario
 - o 50 KW para parcelas de uso industrial y uso mixto



- Se dotará a todas as parcelas de posibilidade de suministro en B.T., independentemente de la potencia que resulte de la aplicación del mencionado ratio
- Se limitará, al efecto de no sobredimensionar las instalaciones y estar en todo caso a lo dispuesto en el R.D. 1955/2000 en su Art. 45 a 50 KW la potencia a suministrar obligatoriamente en B.T. a las parcelas (lo cual no impedirá suministros de mayor potencia en dicha tensión en función del grado de ocupación eléctrica de las redes que en todo caso vendrá determinado por la demanda real de las empresas asentadas en el Parque)
- Para todas aquellas parcelas que en virtud de la aplicación del mencionado ratio resultase una potencia superior a 150 KW se preverá la alimentación de la misma en M.T.

3.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

De acuerdo con lo expuesto anteriormente y las demandas previsibles en las parcelas se hace preciso el tendido de una red de distribución eléctrica de media tensión para alimentación directa a las parcelas que así lo demanden en virtud de su superficie así como de los centros de transformación, en los que se originan los distintos circuitos de baja tensión, proyectándose todas las redes subterráneas siguiendo los trazados de los viales del Parque, bajo las aceras en su franja pavimentada y adoptando canalización conjunta para ambos niveles de tensión allí donde las líneas coincidan.

Se ha adoptado un esquema general de la red de M.T. en anillo de manera que el suministro a cada una de las parcelas queda asegurado por ambos extremos lo cual confiere una mayor fiabilidad al servicio.

La ubicación de los centros de transformación se ha fijado tomando como criterio preferente su proximidad al centro de gravedad de las demandas de potencia de cada sector (de cara a minimizar el coste de la red de distribución de baja tensión). No obstante, otros factores como el trazado previsto para las líneas de media tensión que los alimentan o la minimización de la afección sobre las parcelas y la necesaria garantía de acceso desde el viario público condicionan en mayor o menor medida la ubicación del centro de transformación, dando como resultado la solución presentada en Planos.



3.5.1 CANALIZACIONES (COMUNES A LA RED DE M.T. Y B.T.)

Como se ha comentado anteriormente tanto las líneas de Media Tensión como de Baja Tensión se proyectan subterráneas entubadas en canalización conjunta en terrenos de dominio público, bajo la zona pavimentada de las aceras o la calzada. La profundidad a la que se dispone (nunca inferior a 60 cm medidos desde la generatriz superior del tubo más superficial en aceras y 80 cm en calzadas) y el firme previsto para la zona (adoquín de hormigón o asfalto). La canalización se refuerza hormigonando los tubos en todo su perímetro, con recubrimiento inferior de 5 cm. y superior de 10 cm. La canalización estará constituida por tubos de doble pared, corrugada exterior y lisa interior de polietileno de alta densidad, libre de halógenos, de uso normal, de color rojo (tipo TC) de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro (para el cable de 240 mm² de sección), unidos mediante manguitos con junta de estanqueidad del mismo material y fijados entre sí por medio de separadores, con cable guía y con tapones en los extremos (según normas UNE-EN 50086-1 e UNE-EN 50086-1-2). Se prevé en toda la longitud de la canalización un tubo de reserva de idénticas características a las mencionadas. Dichos tubos irán siempre acompañados asimismo de un tubo, de las mismas características que los anteriores, de color verde y 63 mm. de diámetro, en los que se dejará una guía para la posterior canalización de los cables de telecomunicación y/o fibra óptica.

Los tubos irán alojados en general en zanjas de forma que en todo momento la profundidad mínima de la terna más próxima a la superficie del suelo sea de 60 cm. (80 en cruces de calzada).

Las mencionadas dimensiones de zanjas se modificarán, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en la vía pública.

Los tubos se situarán sobre un asiento de hormigón HM-20 de 5 cm. y con relleno superior de 10 cm. de espesor. A continuación, se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%, teniendo en cuenta que los tubos de comunicaciones irán situados por encima de los de energía. A unos 15 cm. del pavimento, como mínimo y a 30 cm. como máximo, quedando como mínimo a 10 cm. por encima de los cables, se situará la cinta de señalización de los cables. El material, dimensiones, color, etc. de la cinta de señalización será el prescrito por la compañía suministradora (BEGASA).

Cada uno de los tubos llevará solamente un circuito, compuesto por tres conductores unipolares para el caso de M.T. y cuatro en las líneas de B.T., según se describe en apartados posteriores.



El número de arquetas proyectadas es el mínimo imprescindible para el tendido de los conductores. Se ha restringido su empleo, siguiendo las prescripciones de la Compañía Suministradora, a quiebros, cruces de calzada y futuras acometidas para permitir la instalación, empalme, derivación, reposición y reparación de los cables. Por razones de seguridad, se disponen arquetas independientes para cada uno de los dos niveles de tensión existentes, con excepción de aquellos puntos en los cuales se empleen arquetas tipo foso.

Las arquetas de registro para las líneas de M.T. y B.T. serán prioritariamente prefabricadas troncopiramidales, según dimensiones y características que se indican en los planos. Serán registrables, estando previstas de marcos y tapas en su parte superior.

Para casos excepcionales como la salida de los C.T. o en cambios de dirección con una cantidad importante de circuitos, se procederá a la fabricación de fosos de fabricación in situ, de dimensiones útiles de 2,00 x 1,50 metros, según planos adjuntos, en estos casos las arquetas serán compartidas entre los circuitos de M.T. y B.T.

3.5.2 LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

No se realiza el tendido de ninguna línea de media tensión en esta fase de ejecución.

3.5.3 LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

El sistema de distribución será radial a partir de los centros.

Queda prevista la alimentación a las parcelas mediante el tendido de los cables por el frontal de las mismas para su posterior entronque. Para simplificar la ejecución de dichos trabajos se deja prevista la canalización hasta el límite de la parcela desde una arqueta ejecutada al efecto de hacer el entronque en la red principal.

Los conductores que se emplearán serán de aluminio, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de PVC tipo DMV-18, color negro, compactos, de sección circular de varios alambres cableados, unipolares de 240 mm² de sección debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos, de tensión 0,6/1KV. La sección del conductor neutro será la misma que la de los conductores de fase.



Los conductores serán de una sola pieza, sin empalmes. En caso de inexcusable necesidad, los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento; preferentemente se realizarán por el sistema premoldeado tipo contráctil en frío.

El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

Fuera del Centro de Transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra. Debe ser puesto a tierra en cada extremidad de línea y en cada punto de derivación importante.

Este valor de resistencia de tierra será tal que no de lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

Las características principales de los conductores se indican en la tabla siguiente:

	RV 0,6/1 kV		
Sección mm ²	50	95	240
ϕ Exterior aprox. mm	13,70	17,80	27,10
ϕ Cuerda mín/máx mm	7,7/8,6	11/12	17,8/19,2
Espesor nominal aislamiento mm	1	1,1	1,7
Espesor nominal cubierta mm	1,4	1,5	1,7
Nº mín. alambres conductor	6	15	30
Intensidad admis. cc. 0,5 seg kA	6,58	12,54	31,68
Intensidad admis. aire a 40°	140	220	420
Intensidad admis. enterrada a 25°	180	260	430



	RV 0,6/1 kV		
Caída tensión $\cos_\phi=0,8$ V/Axkm	1,23	0,65	0,31
Resistencia máx. a 20°C Ω/km	0,641	0,320	0,125
Peso aprox. kg/km	247	434	1.008

Estas características, estarán de acuerdo con la norma UNE 21.123/2.

Las líneas generales se realizarán con cable de 240 mm² de sección, mientras que las secciones inferiores se utilizarán para las acometidas dependiendo de la potencia finalmente solicitada por cada consumidor, si bien no es objeto de este documento la descripción de las mismas puesto que la sección del cable y la tensión de la línea vendrá en su momento determinada por la demanda real de cada parcela.



3.5.4 CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

No se incluye ningún centro de seccionamiento ni de transformación en esta fase de ejecución.

3.6 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.6.1 GENERALIDADES

Para establecer los requerimientos luminotécnicos a aplicar en las distintas vías de la ampliación del Parque Empresarial de As Gándaras (Calle D, Calle M, Calle C1-C2 y glorieta 6), se ha tomado como referencia la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Los requerimientos luminotécnicos para cada clase de alumbrado, son los siguientes:

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador
	Luminancia media Lm (cd/m ²)	Uniformidad global U _o (mín.)	Uniformidad longitudinal U (mín.)	Incremento Umbral TI (%) (máx.)
ME2	1,5	0,4	0,7	10
ME4b	0,75	0,4	0,5	15

Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux) (mínima mantenida)	Uniformidad Media Um (mínima)
CE3	15	0,4



Al efecto de conseguir los valores arriba indicados, se ha dispuesto una red de alumbrado público en base a luminarias formadas por carcasa y tapa superior en aleación de aluminio inyectada y lámparas LED de 62, 109, 26 y 97 W colocadas en báculo a 12 m de altura, de chapa de acero galvanizado según normativa existente, pintado en color a definir por la Dirección de Obra, provisto de caja de conexión y protección.

3.6.2 UNIDADES DE ALUMBRADO

La solución de alumbrado adoptada se caracteriza por el empleo de las siguientes unidades de alumbrado:

- Luminarias

De cara a la definición de las luminarias se atiende a los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de los niveles luminotécnicos requeridos
- Adecuadas características constructivas de cara a minimizar los gastos de explotación y conservación de las mismas.
- Unificación de modelos con los modelos tipo LED previstos en la primera fase.

De esta manera se adoptan luminarias TECEO de Schröder o similar para los viales y Omnistar de Schröder para las glorietas, de las cuales se indican las características técnicas.

Características técnicas resumen	TECEO	Omnistar
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión.	Estarán compuestos por dos piezas, cuerpo y marco de fundición de aluminio inyectado a alta presión.
Material del protector	Vidrio templado extra claro-	Vidrio templado extra claro, granulado opcional
Accesibilidad componentes	Independiente acceso y por separado, tanto del bloque (módulos LED) como de los auxiliares, accesibles y reemplazables in situ.	



Características técnicas resumen	TECEO	Omnistar
Vida útil de la luminaria	L90_100.000 h (350-500mA y Tq: 25°C) L80_100.000 h (700mA y Tq: 25°C)	L90_100.000 h (350-500mA y Tq: 25°C) L80_100.000 h (700mA y Tq: 25°C) L70_100.000 h (1ª y tq=25°C)
Rango de temperatura de funcionamiento	De -15 a +35C	De -15 a +55C
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	≥66	≥66 y ≥65 respectivamente
Grado de protección IK global de luminaria	08	
Fuentes de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia.	
Ópticas	<ul style="list-style-type: none"> - Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes (Al menos 15 distintas). - También debe disponer de un sistema de control de emisión de luz trasera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Colimadores para iluminación ornamental. - Reflectores de aluminio.
Temperatura de color	Disponible en 3 opciones: <ul style="list-style-type: none"> - Blanco Cálido: 3.000K - Blanco Neutro: 4.000K - Blanco Frío: 5.700K 	
Índice de reproducción cromático CRI	≥70 (4.000K y 5.700K) ≥70 (3.000K)	
Eficacia de la luminaria útil LED NW @350mA (lm/W)	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño pequeño: >115lm/W - Tamaño mediano: >115lm/W - Tamaño grande: >115lm/W 	<ul style="list-style-type: none"> - Lentes colimadores: >115lm/W - Reflectores: >105lm/W



Características técnicas resumen	TECEO	Omnistar
Contaminación lumínica	FHS = 0%	FHS<0% en posición horizontal (Vidrio plano)
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.	-
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo de la luminaria	Si.	-
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria	
Clase	Disponible Clase I y Clase II.	
Acoplamiento a columna/brazo.	Misma pieza universal, pudiendo servir tanto para entrada lateral como vertical: - Ø32 mm con accesorio - Ø42-48 mm - Ø60 mm - y Ø76 mm Inclinación: 0,5º,10º y 15º	-
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10kV	
Certificación Luminaria	Certificados ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.	Certificados ENEC. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de fabricación	ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001	
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.	

Lámparas

MEMORIA

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA
AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

Ref: I1364-02-02-ME 01

Pág. 13



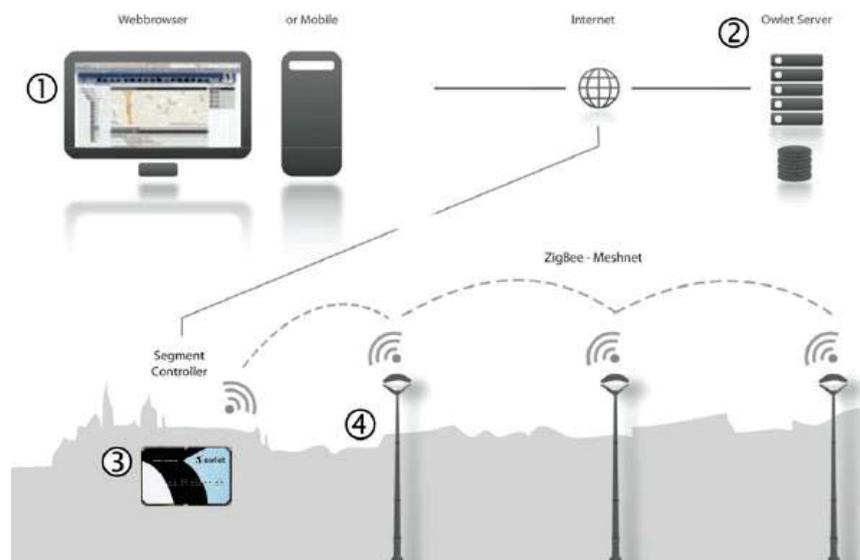
A la vista de la gama de lámparas existentes en el mercado destinadas al alumbrado público y las características de estas, en cuanto al rendimiento lumínico y vida media se han elegido luminarias LED de varias potencias según las zonas.

Columnas

Las columnas que han de soportar las luminarias serán metálicas, de acero galvanizado en caliente, de forma troncocónica, de 12 m, con brazo cruzado de 1,2 m colocado a 12 m. Como se indica en el apartado correspondiente a Implantación de las luminarias se prevé la colocación de puntos de luz dobles y sencillo con la geometría mostrada en Planos.

Sistema de encendido, apagado y reducción de flujo

Con objeto de mejorar la eficiencia energética de la instalación se emplearán luminarias con la posibilidad de integración de un controlador para su Telegestión punto a punto (Sistema Owllet 2.0 de Schreder o similar). Asimismo, la configuración de control se realizará mediante sistema DALI o 1-10V para el descenso de potencia eléctrica consumida en la instalación en las horas de menor necesidad de alumbrado, reduciendo el nivel de iluminación sin una disminución importante de visibilidad, pero con un ahorro energético considerable.



Las luminarias estarán gestionadas por un controlador LuCo de Schreder o similar comunicado vía inalámbrica con un controlador de Segmento o SeCo (3) con capacidad de gestión de hasta 150 puntos de luz. Se recolectan datos de todos los controladores de las luminarias (4) a través de una red mallada auto regenerada ZigBee y se transmiten a través de internet a un Servidor Web (2), garantizando su seguridad gracias a VPN.



3.6.3 IMPLANTACIÓN DE LAS LUMINARIAS

La implantación de los puntos de luz se ha determinado, teniendo en cuenta las secciones viarias y las necesidades de alumbrado impuestas.

En la vía C (c/ Juan Jacobo Durán Loriga), que dispone de mediana, se adopta para los puntos de luz disposición bilateral pareada con interdistancias de 40 m. En los tramos C1 y C2 de la calle Rafael Cardóniga Carro, se adopta la misma solución, pero con una distancia de 41,5 m entre luminarias.

Siguiendo en orden jerárquico, en la calle que comunica con la urbanización a Campiña (vía de servicio) los puntos de luz se proyectan en disposición al tresbolillo distanciando 23 m dos puntos contiguos del mismo margen.

En la glorieta 6 se adopta una disposición central con seis puntos de luz.

La zona de aparcamiento Sur se proyecta la colocación de puntos de luz dobles al tresbolillo con una distancia entre luminarias de 50 m y una distancia de 30 m entre líneas.

Por último, en la calle Roberto Novoa Santos se proyectan puntos de luz con disposición bilateral pareada con interdistancias de 45 m.

Con las disposiciones descritas se superan los valores mínimos de diseño establecidos.

En el Anejo correspondiente se incluyen los cálculos justificativos de la instalación de alumbrado exterior proyectada, tanto desde el punto de vista luminotécnico como eléctrico.

3.6.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Conductores

Todos los conductores empleados en la instalación eléctrica serán de aluminio con aislamiento tipo RV 0,6/1KV. Según la ITC-BT-09 la sección no es en ningún tramo inferior a 6 mm².

Las líneas de distribución serán trifásicas con neutro a 230/400 V, por ser la tensión existente en el Parque.



El cálculo de las secciones de los conductores ha sido efectuado teniendo en cuenta que la caída de tensión en el receptor más lejano no excede del 3% de la tensión de utilización. La tensión de distribución será de 230/400 V, habiéndose calculado las caídas de tensión y, en consecuencia, las secciones para dicha tensión.

Todas las derivaciones y cambios de sección (si durante la fase de ejecución de la obra surgiese alguno) se realizarán en las placas de base de las columnas en cajas provistas de fusibles y fichas de conexión, nunca en las arquetas.

Al pie de cada báculo la zanja desemboca en una arqueta con objeto de facilitar la manipulación del cable y su conexionado a la regleta de báculo, así como las conexiones de la red de tierras.

Para los cruces de calzada los cables serán enterrados en tubos, bajo dado de hormigón y arquetas en ambos extremos.

Tomas de tierra

Los báculos irán unidos a tierra mediante picas individuales de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro y cable aislado de tensión asignada 450/750 V de 16 mm² de sección unido mediante soldadura aluminotérmica.

Uniendo dichas picas, se establecerá una red de puesta a tierra, a base de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, tendido en la misma zanja por donde discurre la línea eléctrica, debidamente conexionada, de modo que quede limitada la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, no siendo nunca estas tensiones de contacto superiores a 24 V.

Centros de mando, medida y protección

Se proyecta la colocación de 2 centros de mando, medida y protección en las ubicaciones mostradas en Planos, de los que partirán los distintos circuitos de alimentación a los puntos de luz.

Para los dispositivos de medida, contadores de energía activa y reactiva homologados por la Cía. Suministradora, se colocarán armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 750x750x320 mm.



La potencia de alumbrado instalada por centro de mando no es en ningún caso superior a 15 KW, siguiendo las prescripciones establecidas al respecto por los técnicos del Concello de Lugo.

Por su parte para el cuadro de mando y protección, se emplearán armarios del mismo material e idénticas dimensiones, con los elementos de mando y protección necesarios para 2, 3 ó 4 líneas de salida según corresponda, esto es, 1 interruptor automático general, 1 interruptor-conmutador manual de 3 posiciones, 2 contactores y 1 interruptor automático magnetotérmico e interruptor automático diferencial para protección de cada circuito de salida. Asimismo, cada fase se protege por medio de un fusible.

Se proyecta también la instalación de controlador de Segmento (SeCo) para el accionamiento del cambio de nivel lumínico vía inalámbrica de todas las luminarias.

- Acometida a unidades luminosas

Las acometidas a unidades luminosas se realizarán derivando de la red general el conductor de alimentación a través de la caja de derivación que, a tal efecto, se instalará en la parte inferior de los báculos.

3.6.5 OBRA CIVIL

- Cimentaciones de báculos

Las cimentaciones de los báculos de 12 m de altura serán de hormigón HM-20/P/45/I, de planta cuadrada de 0,90 m de lado y 1,20 m de altura. Los anclajes de los báculos estarán constituidos por cuatro pernos en acero S-235-JR de 900 mm de longitud y 27 mm de diámetro.

Las cimentaciones de los báculos de 5 m de altura, también de hormigón presentarán unas dimensiones de 0,70 x 0,70 x 0,90 m. los anclajes estarán constituidos por cuatro pernos en acero S-235-JR de 500 mm de longitud y 22 mm de diámetro.

- Canalizaciones



La instalación de alumbrado será subterránea enterrada en tubo corrugado de doble pared, según norma UNE-EN 50086.2.4, fabricado en polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro exterior y 450 N de resistencia al aplastamiento. Discurrirá bajo acera en zanja de 60 cm. de profundidad y 40 cm de ancho disponiéndose los tubos sobre un asiento de hormigón HM-20 de 5 cm. y con relleno superior de 10 cm. de espesor, completando el relleno de la zanja con suelo seleccionado.

En los cruces de calzada los tubos irán hormigonados con un recubrimiento inferior de 5 cm y superior de 10 cm. La profundidad de la zanja será en este caso de 80 cm y se proyecta la colocación de un tubo de reserva según lo contemplado en el R.E.B.T. en su ITC 09.

Arquetas

Las arquetas forman una unidad con la propia cimentación de los báculos, salvo las de paso de calzada o cambio de dirección que son una unidad independiente.

Las primeras, como se detalla en Planos, se ejecutarán de hormigón HM-20/P/45/I, de planta cuadrada de 50 cm de lado (dimensión interior) e irán provistas de tapa de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con malla de acero B-400-S $\square 6$ # 10x10.

Las arquetas para cruce de calzada y cambios bruscos de dirección se ejecutarán en ladrillo macizo perforado tosco (0,8 x 0,8 x 1,0 m) con las dimensiones indicadas en los Planos y tapa cuadrada de fundición clase D-400.



4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN O INGENIERÍA CIVIL, se incluye el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

El Estudio de Seguridad y Salud establece durante la construcción de obras, las previsiones respecto a la presencia de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados del trabajo de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora en el campo de la prevención de riesgos profesionales, para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.



5 ESTUDIO GEOTÉCNICO

En cumplimiento del artículo 233-3 del Real Decreto Legislativo 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se incluye el presente capítulo.

Dada la naturaleza de las obras incluidas en el presente proyecto y a fin de evaluar las características geológicas y geotécnicas de su zona de actuación y su incidencia en el desarrollo y valoración de aquellas se estima necesaria la realización de un Estudio Geotécnico que se realizó en su día y forma parte del INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA del PROYECTO SECTORIAL, documento este último bajo el que se enmarca el presente PROYECTO CONSTRUCTIVO.



6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En cumplimiento de la legislación de referencia:

- LEY 6/2001 de 8 de mayo, de modificación del RDL 1302/1986 de evaluación de impacto ambiental.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 21/2013 de evaluación de impacto ambiental.
- LEY 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social
- LEY 1/1995, de 2 de enero. de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- DECRETO 327/1991 sobre el sometimiento a declaración de efectos ambientales de proyectos públicos o privados de ejecución de obras, instalaciones o actividades contempladas en las diferentes legislaciones sectoriales.
- DECRETO 442/1990 de evaluación del impacto ambiental de Galicia.

El presente proyecto forma parte del PROYECTO SECTORIAL, documento marco bajo el que se enmarca el presente PROYECTO CONSTRUCTIVO, y para el que ya se presentó un ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL para la totalidad de la actuación, y se obtuvo declaración positiva.



7 PROPUESTA DE PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Sin perjuicio de lo que establezca en su momento el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares, se propone la ejecución de las obras descritas coordinada y simultáneamente con las obras definidas en el PROYECTO DE URBANIZACIÓN, estableciéndose un plazo de 2 MESES.

En el Anejo Nº 7, se incluye el Plan de Obra propuesto justificativo de los plazos indicados



8 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El proyecto de electrificación y alumbrado público de la ampliación III del parque empresarial de As Gándaras forma parte del proyecto "SEPARATA DEL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO) CALLE D, GLORIETA 6, CALLE M Y CALLE C1-C2 (PK0+260 AL 0+441,639)", el cual regirá la clasificación del contratista de la obra según la clasificación que se realizó en el mismo.



9 PRESUPUESTO

Teniendo en cuenta el alcance de los trabajos incluidos en este proyecto y aplicando a las mediciones los precios del Cuadro de Precios nº 1, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de: CIENTO TREINTA MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (130.735,78 €)

Sumando al Presupuesto de Ejecución Material el 13% de Gastos Generales y el 6% de Beneficio Industrial, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación (s/ IVA) que asciende a: CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (155.575,58 €)

Aplicando el 21% de I.V.A., se obtiene el Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. incluido) que asciende a: CIENTO OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (188.246,45 €).

Lugo, julio de 2021



Fdo. Pablo Fernández Castro

Ingeniero Industrial del ICAI

Colegiado nº 985/201





ANEJOS

ANEJOS

Nº 1 - PREVISIÓN DE CARGAS

Nº 2 – CÁLCULOS RED DE DISTRIBUCIÓN BT

Nº 3 – CÁLCULOS LÍNEAS ALIMENTACIÓN BT
ILUMINACIÓN

Nº 4 – CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Nº 5 – CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Nº 6 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº 7 – PLAN DE OBRA

Nº 8 – GESTIÓN DE RESIDUOS





ANEJO 1

PREVISIÓN DE CARGAS

INDICE

1 CRITERIO PARA LA PREVISIÓN DE POTENCIA..... 1





1 CRITERIO PARA LA PREVISIÓN DE POTENCIA

Para la previsión de potencia se ha considerado los siguientes criterios:

- Se considera un ratio de 25 W/m² aplicado sobre la superficie de la parcela, estableciendo las siguientes dotaciones mínimas:
 - ✓ 20 kW para parcelas de uso terciario.
 - ✓ 50 kW para parcelas de uso industrial.
 - ✓ 50 kW para parcelas de uso mixto.
- Se considera un ratio de 20 W/m² para las zonas de equipamiento, estableciendo una dotación mínima de 20 kW
- Se considera un ratio de 1W/m² para las zonas verdes.
- Se limitará, de cara al dimensionamiento de centros de transformación, a 50 kW la potencia a suministrar obligatoriamente en B.T., de acuerdo a R.D. 1955/2000 en su Art. 45.
- Para todas aquellas parcelas que en virtud de la aplicación del mencionado ratio resultase una potencia superior a 50 kW se preverá la alimentación de la misma en M.T.
- Para el dimensionamiento de las infraestructuras necesarias correspondientes a la conexión de la red interior del parque con las instalaciones existentes, se aplicará un coeficiente de ponderación de 0,8 que se aplicará sobre la potencia total prevista.

A continuación, se indican unas tablas indicativas de la previsión de potencia.



PARCELA	SUPERFICIE (m ²)	POTENCIA (kW)	POTENCIA BT (kVA)	REDONDEO POTENCIA BT (kVA)	POTENCIA MT (kVA)
P5.10	1.033,91	25,85	32,31	32	
P5.11	992,02	24,80	31,00	31	
P5.12	992,02	24,80	31,00	31	
P5.13	992,02	24,80	31,00	31	
P5.14	992,02	24,80	31,00	31	
P5.15	992,02	24,80	31,00	31	
P5.16	992,02	24,80	31,00	31	
P5.17	992,02	24,80	31,00	31	
P5.18	1.033,92	25,85	32,31	32	
P5.1	1.033,91	25,85	32,31	32	
P5.2	992,02	24,80	31,00	31	
P5.3	992,02	24,80	31,00	31	
P5.4	992,02	24,80	31,00	31	
P5.5	992,02	24,80	31,00	31	
P5.6	992,02	24,80	31,00	31	
P5.7	992,02	24,80	31,00	31	
P5.8	992,02	24,80	31,00	31	
P5.9	1.033,92	25,85	32,31	32	
P1.10	984,40	24,61	30,76	31	
P1.11	944,52	23,61	29,52	30	
P1.12	944,52	23,61	29,52	30	
P1.13	944,52	23,61	29,52	30	
P1.14	944,52	23,61	29,52	30	
P1.15	944,52	23,61	29,52	30	
P1.16	944,52	24,80	29,52	30	
P1.17	944,52	24,80	29,52	30	
P1.18	984,40	24,80	30,76	31	

ANEJO Nº 1 PREVISIÓN DE CARGAS

**PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA
AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS**

Ref: I1364-02-02-AN 01

Pág. 2



PARCELA	SUPERFICIE (m ²)	POTENCIA (kW)	POTENCIA BT (kVA)	REDONDEO POTENCIA BT (kVA)	POTENCIA MT (kVA)
P3.1	1.200,00	30,00	37,50	38	
P3.2	1.200,00	30,00	37,50	38	
P3.3	1.200,00	30,00	37,50	38	
P6.1	1.200,00	30,00	37,50	38	
P6.2	1.200,00	30,00	37,50	38	
P6.3	1.200,00	30,00	37,50	38	
P6.a	2.371,61	59,29	74,11	74	
M3.7	2.700,00	67,50	84,38	84	
M3.8	2.700,00	67,50	84,38	84	
M3.a	5.252,68	131,32	164,15	164	
S	25.000,00	625,00	125,00	125	781,25
S.01	8.990,00	224,75	125,00	125	280,94
CM-6 (Alumb.)	-	4,96	5,51	6,00	-
CM-7 (Alumb.)	-	5,98	6,65	7,00	-
TOTAL	80.819	2.031	1.726	1.731	1.062





ANEJO 2

CÁLCULO RED DE DISTRIBUCIÓN B.T.

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CONDUCTORES	2
3	PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS CABLES.....	4
3.1	RESISTENCIA DE LOS CONDUCTORES	4
3.2	REACTANCIA DE LOS CONDUCTORES	6
3.3	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	7
3.4	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE LOS CONDUCTORES	8
3.5	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE CORTOCIRCUITO DE LOS CONDUCTORES 9	
4	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	11
4.1	FACTOR DE POTENCIA	11
4.1.1	<i>COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD</i>	<i>11</i>
4.2	CAIDA DE TENSIÓN	11
4.3	POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTAR	12
5	COMPROBACIÓN DE LAS CAIDAS DE TENSIÓN	15
5.1	C.T. – 9.....	15
5.1.1	<i>TRAFO 1</i>	<i>15</i>
5.1.2	<i>TRAFO 2</i>	<i>18</i>





1 INTRODUCCIÓN

La red de baja tensión estará formada por cables unipolares con conductores de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados, unipolares y provistos de aislamiento dieléctrico seco sin armadura.

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) con tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), conformes a la norma UNE 21123-2.

La red general de baja tensión para dar suministro eléctrico a cada parcela estará formada por conductores de sección de 240 mm². Las acometidas a los cuadros de alumbrado, situados anexos a los centros de transformación se realizarán mediante conductores de sección 95 mm².



2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CONDUCTORES

Los tipos de cables empleados para la instalación de baja tensión son los siguientes:

- RV 0,6/1KV 4x (1x240mm²) Al. (Red de baja tensión para suministro a parcelas)
- RV 0,6/1KV 4x (1x95mm²) Al. (Red de baja tensión para suministro a parcelas)
- RV 0,6/1KV 4x (1x50mm²) Al. (Red de baja tensión para suministro alumbrado público)

Los conductores serán conformes a la norma UNE 21123-2.

La composición de los cables utilizados será la siguiente

- Conductor: Cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, clase 2, conforme a la norma UNE 21.022. El conductor estará obturado longitudinalmente al agua.
- Semiconductora interna: capa extrusionada de material semiconductor.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo D1x3, según UNE-HD 603-1.
- Cubierta: PVC tipo DMV-18 según UNE-HD 603-1.

Los parámetros característicos del conductor se resumen a continuación:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD MEDIDA	SECCIÓN			
		(50 mm ²)	(95 mm ²)	(150 mm ²)	(240 mm ²)
Φ exterior aproximado	mm	13,70	17,8	21,8	27,10
Φ cuerda min/max	mm	7,7/8,6	11,0/12,0	13,9/15,0	17,8/19,2
Radio mínimo de curvatura	mm	140	360	420	540
Espesor nominal de aislamiento	mm	1	1,1	1,4	1,7



CARACTERÍSTICAS	UNIDAD MEDIDA	SECCIÓN			
		(50 mm ²)	(95 mm ²)	(150 mm ²)	(240 mm ²)
Espesor nominal de la cubierta	mm	1,4	1,5	1,6	1,7
Nº mínimo alambres conductor	ud	6	15	15	30
Temperatura max. Reg. Normal / Reg.Ccto.(t<=5s)	°C	90/250	90/250	90/250	90/250
U ₀ (s/UNE 20435)	KV	0,6	0,6	0,6	0,6
U (s/UNE 20435)	KV	1	1	1	1
U _m (s/UNE 20435)	KV	1,2	1,2	1,2	1,2
U _p (s/UNE 20435)	KV	20	20	20	20
Intensidad admisible ccto. 0,5s	KA	6,58	12,54	19,80	31,68
Intensidad admisible aire 40° C	A	140	220	300	420
Intensidad admisible enterrada a 25 °C	A	180	260	330	430
Intensidad admisible enterrada a 25 °C (bajo tubo)	A	144	208	264	344
Resistencia máxima a 20°C	Ω/km	0,641	0,320	0,206	0,125
Resistencia máxima a 90°C	Ω/km	0,822	0,410	0,264	0,160
Coefficiente de autoinducción	mH/km	0,202	0,318	0,260	0,078
Reactancia inductiva	Ω/km	0,100	0,100	0,098	0,094
Caída de tensión (cosφ 0,8)	V/Δxkm	1,23	0,65	0,45	0,31
Peso aproximado	kg/km	247	434	646	1.008



3 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS CABLES

3.1 RESISTENCIA DE LOS CONDUCTORES

La resistencia del conductor en corriente continua se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$R_{cc(t)} = \rho_{(t)} \cdot \frac{L}{S}$$

En donde:

- $R_{cc(t)}$ Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura t en ohmios.
- $\rho_{(t)}$ Resistividad del conductor a la temperatura t en ohmios por milímetro cuadrado entre metros ($\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$).
- L Longitud del conductor en metros (m).
- S Sección del conductor en milímetros.

En corriente alterna la densidad de corriente no es uniforme en toda la sección del conductor, sino que la corriente tiende a circular por la periferia, efecto que se conoce como efecto piel ("Skin" en inglés), disminuyendo la sección efectiva con lo que la resistencia aumenta.

Además del efecto pelicular, la proximidad de otros conductores cercanos provoca modificaciones en la distribución de la corriente, como consecuencia del efecto de la inducción mutua, y por tanto un incremento en la resistencia efectiva en el conductor.

Por lo tanto, la resistencia en corriente alterna vendrá dada por la siguiente expresión:

$$R_{ca(t)} = R_{cc(t)} \cdot (1 + Y_s + Y_p)$$



En donde:

- $R_{ca(t)}$ Resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura t en ohmios.
- $R_{ca(t)}$ Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura t en ohmios.
- Y_s Incremento de la resistencia debido al efecto piel.
- Y_p Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad.

Por otro lado, la resistencia de un conductor varía con la temperatura de funcionamiento de la línea. Para el cálculo se adopta el valor correspondiente de 90 °C, que es la temperatura máxima en régimen permanente para cables con aislamiento de polietileno reticulado XLPE. La expresión que relaciona la variación de la resistencia debido a la variación de la temperatura es la siguiente:

$$R_{t_2} = R_{t_1} \cdot [1 + \alpha(t_2 - t_1)] \quad (\Omega / km)$$

En donde:

- R_{t_2} Resistencia del conductor a la temperatura t_2
- R_{t_1} Resistencia del conductor a la temperatura t_1
- t_2 Temperatura del conductor en grados °C
- t_1 Temperatura del conductor en grados °C
- α Coeficiente de dilatación lineal para el aluminio. (0,00403)

El cálculo del efecto piel y proximidad se detalla en la norma UNE 21144. La siguiente tabla nos indica la resistencia lineal de los conductores a diferentes temperaturas, a la frecuencia de 50 Hz. Los valores utilizados se han tomado de la información proporcionada por el fabricante.



CONDUCTOR	SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	RESISTENCIA MAX. A 20° C (Ω/ km)	RESISTENCIA MAX. A 90° C (Ω/ km)
ALUMINIO	50	0,640	0,821
ALUMINIO	95	0,320	0,410
ALUMINIO	150	0,206	0,264
ALUMINIO	240	0,125	0,160

3.2 REACTANCIA DE LOS CONDUCTORES

La reactancia X del conductor en ohmios por kilómetro, varía con el diámetro y la separación entre los conductores.

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la siguiente expresión:

$$X = 2\pi fL$$

En donde:

- X Reactancia de la línea en ohmios por kilómetro (Ω/km).
- f Frecuencia de la red en hercios (Hz).
- L Coeficiente de inducción mutua en henrios por kilómetro. (H/Km).

El coeficiente de inducción mutua (L), se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L = (K + 4,6051 \log \frac{2D_m}{d}) 10^{-4}$$



En donde

- K Constante que para conductores masivos toma el valor de 0,5, y para conductores cableados toma los valores que se indican en la siguiente tabla en función del número de alambres.

Nº de alambres	3	7	19	37	61 o más
K	0,78	0,64	0,55	0,53	0,51

- D_m Separación media geométrica entre conductores en milímetros (mm).
- d Diámetro del conductor en milímetros. (m).

En el caso de conductores aislados en contacto entre ellos adopta el valor $X=0,1 \Omega/\text{km}$, que se puede introducir en los cálculos sin error apreciable.

3.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

El valor de la intensidad que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor, depende de la sección y de la temperatura del terreno y resistividad térmica del terreno.

A continuación, se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los diferentes tipos de cables en las condiciones tipo de instalación.

El valor de la intensidad que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor, depende según el tipo de canalización de una serie de condiciones.

La instalación que estamos considerando es de cables enterrados en una zanja en el interior de tubos.

Cuando la longitud del tubo supere los 15 m, se recomienda aplicar un coeficiente corrector de 0,8 cuando el grupo de cables unipolares se instale en el interior de un mismo tubo.



3.4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE LOS CONDUCTORES

El valor de la intensidad máxima admisible en servicio permanente de los cables se ha tomado de la norma UNE 20.435-2. Así para cables conductores de aluminio, con una tensión nominal de 0,6/1 KV con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, en instalación enterrada a 70 cm de profundidad, la intensidad máxima admisible en servicio permanente y con corriente alterna, es de:

SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	INTENSIDAD MÁX. ADM (A)
50	180
95	260
150	330
240	415

Consideraciones:

- Temperatura máxima en el conductor de 90°C. (XLPE).
- Temperatura del terreno: 25 °C
- Se considera una terna de cables unipolares en contacto mutuo.
- Profundidad de la instalación: 70 cm.
- Resistividad térmica del terreno: 100 (°Cxm/W).

El valor de la intensidad máxima admisible en servicio que puede circular en servicio permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor, depende del tipo de instalación real. La intensidad admisible determinada para la instalación tipo, según las consideraciones que realiza la norma UNE 20.435-2, se ha corregido aplicando un factor de corrección.

Según recomendaciones de la citada norma, se ha considerado un factor de corrección de 0,8 aplicado sobre la intensidad máxima admisible para la instalación tipo, por tratarse de una canalización en zanja de gran longitud (>15 m.), formada por una terna de cables bajo el mismo tubo. La intensidad máxima admisible en servicio permanente que se ha tomado de referencia para el cálculo de la capacidad de transporte de potencia de los cables es la siguiente:



SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	INTENSIDAD MÁX. ADM. EN SERVICIO (A)
50	144
95	208
150	264
240	344

3.5 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE CORTOCIRCUITO DE LOS CONDUCTORES

Es la intensidad que no provoca ninguna disminución de las características de aislamiento de los conductores, incluso después de un número elevado de cortocircuitos. Se ha calculado según la norma 20.435-2, que considera una elevación de temperatura de 160º, para conductores con aislamiento XLPE, pasando de la temperatura máxima en régimen permanente (90ºC) a la temperatura máxima en régimen de cortocircuito (250ºC).

Se considera que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático, es decir, todo el calor desprendido es absorbido por los conductores ya que la masa de estos es muy grande comparada con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta. Las intensidades máximas de los conductores en régimen de cortocircuito en función de la duración del mismo.

La intensidad máxima de cortocircuito para un conductor de sección "s" viene determinada por la expresión:

$$I_{cc} = 93 \cdot s \sqrt{\frac{1}{t}}$$

Siendo:

- T Tiempo en segundos de la duración del cortocircuito
- S Sección en mm².



En la siguiente tabla, se indican las intensidades de cortocircuito admisibles en los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO, EN (KA)

(Conductores de aluminio)

Sección (mm ²)	Tipo de aislamiento	Incremento de temperatura °C	Duración del cortocircuito (s)								
			0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
50	XLPE	160	14,70	10,15	8,50	6,60	4,65	3,80	3,30	2,95	2,70
95	XLPE	160	27,93	19,29	16,15	12,54	8,84	7,22	6,27	5,61	5,13
150	XLPE	160	44,10	30,45	25,50	19,80	13,95	11,40	9,90	8,85	8,10
240	XLPE	160	70,56	48,72	40,80	31,68	22,32	18,24	15,84	14,16	12,96



4 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

4.1 FACTOR DE POTENCIA

Pueden admitirse sin error importante los valores $\cos\varphi=0,8$ y $\cos\varphi=0,9$ que corresponde a un reparto normal de la energía para alumbrado y suministros industriales en zonas urbanas y rurales.

En nuestro caso, tanto para el cálculo de las caídas de tensión, hemos elegido el valor de $\cos\varphi=0,8$

4.1.1 COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

Se han considerado los siguientes coeficientes de simultaneidad:

- Para circuitos que alimenten hasta 3 parcelas. (Coeficiente de simultaneidad igual a 1).
- Para circuitos que alienten a más de tres parcelas. (Coeficiente de simultaneidad igual a 0,8).

4.2 CAIDA DE TENSIÓN

Se ha establecido un valor máximo de caída de tensión del 7%.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la fórmula:

$$\Delta V = L \cdot I_b \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \operatorname{sen}\varphi)$$

En donde:

- ΔV Caída de tensión en voltios. (V).
- I_b Corriente asignada del circuito considerado en amperios (A).



- L Longitud de la línea en kilómetros. (Km).
- R Resistencia del conductor en ohmios por kilómetro (Ω/Km).
- X Reactancia inductiva del conductor en ohmios por kilómetro (Ω/Km).
- φ Ángulo de desfase entre la tensión y la intensidad (0,8).
- $\cos \varphi$ Factor de potencia.

Teniendo en cuenta que:

$$P = \sqrt{3} V I_c \times \cos \varphi$$

En donde:

- P Potencia transportada por la línea en kilovatios (KW).
- V Tensión nominal en Kilovoltios (KV).
- I_c Intensidad calculada del circuito considerado en amperios (A).

Por otro lado

$$I_b = I_c \times k$$

En donde:

- k Coeficiente de simultaneidad.
 - ✓ Toma el valor de 1 para circuitos que alimenten hasta 3 parcelas.
 - ✓ Toma el valor de 0,8 para circuitos que alimenten a más de 3 parcelas.

4.3 POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTAR

La potencia que puede transportar la línea nos viene limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente, por lo tanto, la potencia máxima en servicio de cada línea será:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I_z \cdot \cos \varphi$$



En donde:

- P_{\max} Potencia máxima de transporte en kilovatios (KW).
- V Tensión nominal de la red en kilovoltios (KV).
- I_z Intensidad máxima en servicio en amperios (A).
- $\cos\varphi$ Factor de potencia 0,8).

La potencia máxima de cada línea se indica a continuación:

SECCIÓN (mm ²)	INTENSIDAD MÁX. ADM. (En servicio) (A)	POTENCIA ACTIVA TRANSPORTE (KW)	POTENCIA APARENTE TRANSPORTE (KVA)
50	144	80	100
95	208	115	144
150	264	146	183
240	344	191	238

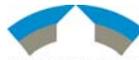
Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege una canalización contra sobrecargas deben satisfacer las dos condiciones siguientes:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_2 \leq 1,45 \times I_z$

En donde:

- I_b Corriente de diseño del circuito en amperios (A).
- I_z Corriente admisible de la canalización.)
- I_n Corriente nominal del dispositivo de protección.
- I_2 Corriente que garantiza que garantiza el funcionamiento efectivo del dispositivo de protección, dado en la norma producto.





Para los fusibles que cumplan con la norma UNE EN 60269-2 y UNE EN 60269-3, con el cumplimiento de la 1ª condición, se considera que se cumple también la 2ª condición.





XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
 TERRITORIO E VIVENDA



INSTITUTO GALEGO
 DA VIVENDA E SOLO



XESTUR



5 COMPROBACIÓN DE LAS CAIDAS DE TENSION

5.1 C.T. - 9

5.1.1 TRAFIO 1

CT-9 (2x630 KVA)										TRAFIO 1 (1x630 KVA)			
TRAMO	Número Acometidas	Longitud Tramo L (m)	Potencia Activa		Potencia aparente S (KVA)	Sección Conductor (mm ²)	Int. Calc. Circuito Ic (A)	Corriente Assignada		Caída de Tensión			
			P (KW)	P (KW)				Ib (A)	Iz (A)	ΔV (V)	ΔV (%)		
CT9	6	180	164	164	205	240	295,89	236,71	344	13,87	3,47		
P3.3	2	45	61	61	76	240	109,70	109,70	344	1,61	0,40		
										SUMA	3,87		
CIRCUITO 1										SUMA		4,52	
CT9	6	180	164	164	205	240	295,89	236,71	344	13,87	3,47		
P3.3	3	85	73	73	91	240	131,35	131,35	344	3,64	0,91		
P1.18	1	40	24	24	30	240	43,30	43,30	344	0,56	0,14		
										SUMA	4,52		

ANEJO Nº 2 CÁLCULOS RED DE DISTRIBUCIÓN BT

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA
 AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CT-9 (2x630 KVA)

TRAFO 1 (1x630 KVA)

TRAMO	Inicio	Fin	Número Acometidas (ud)	Longitud Tramo L (m)	Potencia		Potencia Aparente S (KVA)	Sección Conductor (mm ²)	Int. Calc. Circuito Ic (A)	Corriente Asignada Ib (A)	Int. Máx. en Servicio Iz (A)	Caída de Tensión	
					Activa P (KW)	Reactiva Q (KVAR)						ΔV (V)	ΔV (%)

CIRCUITO 2

CT9	P1.15	P1.15	6	300	145	181	240	261,25	209,00	344	20,42	5,10
P1.15	P1.14	P1.14	5	40	121	151	240	217,95	174,36	344	2,27	0,57
P1.14	P1.12	P1.12	3	40	73	91	240	131,35	131,35	344	1,71	0,43
P1.12	P1.10	P1.10	1	20	25	31	240	44,74	44,74	344	0,29	0,07

SUMA 6,17

CIRCUITO 3

CT9	P6.3	P6.3	6	105	166	208	240	300,22	240,18	344	8,21	2,05
P6.3	P6.2	P6.2	5	40	136	170	240	245,37	196,30	344	2,56	0,64
P6.2	P5.9	P5.9	3	105	75	94	240	135,68	135,68	344	4,64	1,16
P5.9	P5.7	P5.7	1	40	25	31	240	44,74	44,74	344	0,58	0,15

SUMA 4,00

CT-9 (2x630 KVA)

TRAFO 1 (1x630 KVA)

TRAMO	Inicio	Fin	Número Acometidas (ud)	Longitud Tramo L (m)	Potencia		Sección Conductor (mm ²)	Int. Calc. Circuito Ic (A)	Corriente Asignada Ib (A)	Int. Máx. en Servicio Iz (A)	Caída de Tensión	
					Activa P (KW)	Aparente S (KVA)					ΔV (V)	ΔV (%)

CIRCUITO 4

CT9	S		2	250	105	131	240	189,08	189,08	344	15,39	3,85
S	CM-6		1	360	5	6	50	8,66	8,66	115	3,86	0,96
											SUMA	4,81

CIRCUITO 5

CT9	S.01+AV08.		1	268	100	125	240	180,42	180,42	344	15,75	3,94
											SUMA	3,94

5.1.2 TRAF0 2

CT-9 (2x630 KVA)

TRAF0 2 (1x630 KVA)

TRAMO	Inicio	Fin	Número Acometidas	Longitud Tramo L (m)	Potencia Activa P (KW)	Potencia Aparente S (KVA)	Sección Conductor (mm ²)	Int. Calc. Circuito Ic (A)	Corriente Asignada Ib (A)	Int. Máx. en Servicio Iz (A)	Caída de Tensión	
											ΔV (V)	ΔV (%)

CIRCUITO 1

CT9	P5.6		6	285	150	187	240	269,91	215,93	344	20,04	5,01
P2.6	P5.2		MTBT 3+9 (160+160)	40	125	156	240	225,17	180,13	344	2,35	0,59
P5.5	P5.3		3	40	75	94	240	135,68	135,68	344	1,77	0,44
P5.3	P5.1		1	20	26	32	240	46,19	46,19	344	0,30	0,08
SUMA											6,11	

CIRCUITO 2

CT9	P6.a		5	102	159	199	240	287,23	229,79	344	7,63	1,91
P6.a	P5.17		4	115	100	125	240	180,42	144,34	344	5,41	1,35
P5.17	P5.15		2	40	50	62	240	89,49	89,49	344	1,17	0,29
SUMA											3,55	

CT-9 (2x630 KVA)

TRAFO 2 (1x630 KVA)

TRAMO	Inicio	Fin	Número Acometidas	Longitud Tramo L (m)	Potencia		Sección Conductor (mm ²)	Int. Calc. Circuito Ic (A)	Corriente Asignada Ib (A)	Int. Máx. en Servicio Iz (A)	Caída de Tensión	
					Activa P (KW)	Apparente S (KVA)					ΔV (V)	ΔV (%)

CIRCUITO 3

CT9	P5.14		5	290	125	156	240	225,17	180,13	344	17,01	4,25
P5.14	P5.12		3	40	75	94	240	135,68	135,68	344	1,77	0,44
P5.12	P5.10		1	20	26	32	240	46,19	46,19	344	0,30	0,08
											SUMA	4,77

CIRCUITO 4

CT9	M3.a		1	35	131	164	240	236,71	236,71	344	2,70	0,67
											SUMA	0,67

CIRCUITO 5

CT9	M3.7		2	180	134	168	240	242,49	242,49	344	14,21	3,55
											SUMA	3,55



CT-9 (2x630 KVA)

TRAFO 2 (1x630 KVA)

TRAMO	Número Acometidas	Longitud Tramo L (m)	Potencia Activa P (KW)	Potencia Aparente S (KVA)	Sección Conductor (mm ²)	Int. Calc. Circuito Ic (A)	Corriente Asignada Ib (A)	Int. Máx. en Servicio Iz (A)	Caída de Tensión ΔV (V)	Caída de Tensión ΔV (%)
Inicio	Fin	(ud)	(m)	(KW)	(KVA)	(mm ²)	(A)	(A)	(V)	(%)

CIRCUITO 6

CT9	CM-7	1	15	6	7	50	10,10	10,10	10,10	0,19	0,05
-----	------	---	----	---	---	----	-------	-------	-------	------	------

SUMA 0,05

En la fase III de ejecución se realizarán los siguientes circuitos:

Nº TRAF0	Nº TRAF0
TRAFO 1 (1x630 KVA)	FASE III Circuitos 1, 2 y 3
TRAFO 2 (1x630 KVA)	Circuitos 1 y 5



ANEJO 3

CÁLCULO DE LÍNEAS ALIMENTACIÓN B.T.
ILUMINACIÓN



INDICE

1	NORMATIVAS Y RECOMENDACIONES.....	2
1.1	ALUMBRADO	2
1.2	ELECTRICIDAD.....	2
2	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	4
2.1	CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	4
2.1.1	<i>INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE LOS CABLES.</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>CAIDA DE TENSIÓN</i>	<i>5</i>
2.1.3	<i>CRITERIO DE INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.</i>	<i>6</i>
2.2	PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES	6
2.3	POTENCIA INSTALADA	8
2.4	RESISTENCIAS DE TIERRA	9
3	COMPROBACIÓN DE LAS CAIDAS DE TENSIÓN	11
3.1	C.M. – 6.....	11
3.2	C.M. – 7.....	14



1 **NORMATIVAS Y RECOMENDACIONES**

1.1 **ALUMBRADO**

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008)
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (C.I.E.)
- UNE-EN 60598. Luminarias
- Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero

1.2 **ELECTRICIDAD**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía. Decreto de 12 de Marzo de 1954. Real Decreto 1725/1984 de 18 de Julio por el que se modifica el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía
- Normas Particulares para las instalaciones de Enlace en el suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión. Resolución de la dirección general de Industria
- UNE 21022: Conductores de cables aislados
- UNE 21123-2: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo





- UNE 21056: Electrodo de puesta a terra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre
- UNE 50086-2-4: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados
- UNE 20324: Grados de protección proporcionados por las envolventes. (Código IP)



2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1 CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

Se considerará lo expuesto en la Instrucción ITC-BT 07 para conductores de 0,6/1 kV enterrados en canalización subterránea.

Los cables serán unipolares con conductores de cobre, aislamiento XLPE y tensiones asignadas de 0,6/1 kV.

Los cálculos de secciones de los conductores de las líneas se realizarán considerando lo expuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias siguiendo los criterios de densidad de corriente y de máxima caída de tensión admisible.

2.1.1 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE LOS CABLES.

La intensidad máxima admisible asignada del cable ha de mayor que la intensidad nominal que circula por él considerando todos los receptores conectados y un factor de utilización igual a 1.

La intensidad máxima admisible para cables unipolares con conductores de cobre en instalación enterrada, en función de la sección de los conductores en mm² y aislamiento XLPE ha sido considerada, según tabla 5 de la ITC BT 07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto).

Por tratarse de una línea con cuatro cables unipolares en el interior de un mismo se aplicará un factor de corrección de 0,8; luego la intensidad máxima admisible en servicio permanente que soportará los cables serán de:

SECCIÓN (mm ²)	INT. MAX. ADM. (A)
6	57,6
10	76,8
16	100
25	128



2.1.2 CAIDA DE TENSIÓN

Para la caída de tensión máxima se considera lo expuesto en la Instrucción ITC-BT 19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto), que establece una caída máxima en instalaciones de alumbrado de un 3 % desde el origen de la instalación hasta el último punto de consumo.

Las fórmulas empleadas en sistemas trifásicos serán:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times V} \quad \Delta V = \frac{L \times P}{K \times Secc \times V} \quad \cos \varphi = \frac{P}{S}$$

En donde:

- I Intensidad nominal en amperios.
- S Potencia aparente en voltiamperios.
- V Tensión nominal en voltios. (230 / 400 V).
- $\cos \varphi$ Factor de potencia.
- $Secc$ Sección del conductor en mm².
- L Longitud de la línea en metros.
- K Coeficiente de conductividad, que toma el valor de 56 para el cobre.
- ΔV Caída de tensión en voltios.

Consideraciones:

- El valor de la reactancia inductiva se considera despreciable.
- Consideramos un $\cos \varphi$ igual a 1.
- Según la ITC BT 09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto), la potencia mínima en VA se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas.



En el apartado 4 se adjuntan las caídas de tensión en los distintos circuitos de alimentación a luminarias, en forma de tabla. Se comprueba que la caída de tensión es menor del 3%.

2.1.3 CRITERIO DE INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Este criterio no se va a considerar en instalaciones de baja tensión ya que las protecciones de sobrecargas en los cuadros de mando limitan la duración del cortocircuito a tiempos muy breves.

2.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS

Según UNE 202002 IN "Guía para la selección de los conductores y la selección de los dispositivos de protección", las características de funcionamiento de un dispositivo que protege una canalización contra las sobrecargas deben satisfacer las dos condiciones siguientes:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

- I_b Corriente de diseño del circuito.
- I_z Corriente admisible de la canalización
- I_n Corriente nominal del dispositivo de protección.
- $I_{n_{fases}}$ Corriente nominal del dispositivo de protección de cada fase.
- I_2 Corriente que garantiza el funcionamiento efectivo del dispositivo de protección generalmente dado en la norma del producto.

Las características de las protecciones quedan reflejadas en el plano ELE 07.03 Esquema del centro de mando.

A continuación, se indican los cálculos realizados.



CIRCUITO	SECC (mm ²)	P (W)	S (VA)	Ib (A)	In	I _z	1,45 I _z	I _z = 1,3 In	1ª Condición	2ª Condición
CM-6										
1	6	1.550	1.722	2,49	6	76,8	111,4	7,8	cumple	cumple
2	6	1.240	1.378	1,99	6	76,8	111,4	7,8	cumple	cumple
3	6	496	551	0,80	6	76,8	111,4	7,8	cumple	cumple
4	6	760	844	1,22	6	76,8	111,4	7,8	cumple	cumple
5	6	388	431	0,62	6	57,6	83,5	7,8	cumple	cumple
GENERAL	-	4.434	4.927	7,11	10	-	-	-		

CM-7										
1	6	1.230	1.367	1,97	6	76,8	111,4	7,8	cumple	cumple
2	6	1.054	1.171	1,69	6	76,8	111,4	7,8	cumple	cumple
3	6	4.234	4.704	6,79	10	76,8	111,4	13	cumple	cumple
GENERAL	-	6.518	7.242	10	16	-	-	-		

2.3 POTENCIA INSTALADA

Las potencias activas totales consumidas por las luminarias LED incluidas las pérdidas en el equipo auxiliar serán de:(Dato proporcionado por el fabricante).

- Luminaria 26 W.
- Luminaria 2x26 W.
- Luminaria 62 W.
- Luminaria 97 W.
- Luminaria 530 W.

La potencia instalada se indica a continuación.

LÍNEA	Nº DE PUNTOS DE LUZ					POTENCIA INSTALADA (W)
	Potencia luminaria					
	62 (W)	97 (W)	530 (W)	26 (W)	109 (W)	

CM-6

1	25					1.550,00
2	20					1.240,00
3	8					496,00
4	6	4				760,00
5		4				388,00
TOTAL	59	8	0	0	0	4434,00

CM-7

1	19			2		1.230,00
2	17					1.054,00
3	17		6			4.234,00
TOTAL	53	0	6	2	10	6.518,00



2.4 RESISTENCIAS DE TIERRA

Según la ITC BT 09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto), la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc...).

Se establecerá una red de puesta a tierra, a base de cobre desnudo de 35 mm² de sección, tendido en la misma zanja por donde discurren la línea de alimentación, por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación, y picas de tierra de acero cobreado en cada centro de mando, y cada columna. Todo ello debidamente conexionado, mediante soldaduras aluminotérmicas.

La red de tierras se ha diseñado de acuerdo a la sensibilidad de los interruptores diferenciales instalados, de 30mA. En este caso y para una tensión de máxima de 24 V. que corresponde a zonas húmedas, por lo que ha de resultar:

$$V = I \times R$$

$$R = \frac{24}{0,03} = 800\Omega$$

por lo tanto, la resistencia de tierra ha de ser menor a 800 Ω .

En nuestro caso, al instalar una pica por columna, la expresión para determinar la resistencia de tierra en función del terreno y las características del electrodo será la siguiente:

$$R = \frac{\rho}{L}$$

En donde:

- ρ Resistividad del terreno en (Ωm) 60 Ωm
- L Longitud de la pica (2 m.)

$$R = \frac{\delta}{L} = \frac{350}{2} = 150\Omega$$



No obstante, la dirección de obra, ha de comprobar, para mayor seguridad y con objeto de prever incluso el fallo de los interruptores diferenciales, que la resistencia de la tierra de protección medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior a 30 Ω .



3 COMPROBACIÓN DE LAS CAIDAS DE TENSIÓN

A continuación, se adjuntan las tablas indicativas de las caídas de tensión en las líneas, en donde se comprueba que la máxima caída de tensión es menor de 3 % permitido s/ R.E.B.T. (R.D.842/2002 de 2 de Agosto).

3.1 C.M. – 6

CM-6

TRAMO		LONGITUD	LONGITUD	POTENCIA	POTENCIA	SECCIÓN	Ib	Iz	ΔV	ΔV
Inicio	Fin	TRAMO (m)	TOTAL (m)	ACTIVA (W)	APARENTE (VA)	(mm ²)	(A)	(A)	(V)	(%)
CIRCUITO 1										
CM-6-1-T	6/1/1/T	40		496	551	6	2,40	57,6	0,51	0,22
	6/1/1/T	50		248	276	6	1,20	57,6	0,32	0,36
	6/1/2/T	50		186	207	6	0,90	57,6	0,24	0,47
	6/1/3/T	100		124	138	6	0,60	57,6	0,32	0,61
	6/1/5/T	50		62	69	6	0,30	57,6	0,08	0,64
	6/1/1/T	80		248	276	6	1,20	57,6	0,51	0,45
	6/1/8/T	50		186	207	6	0,90	57,6	0,24	0,55
	6/1/9/T	100		124	138	6	0,60	57,6	0,32	0,69
	6/1/11/T	50		62	69	6	0,30	57,6	0,08	0,73
CM-6-1-S	6/1/1/S	40		496	551	6	2,40	57,6	0,51	0,22
	6/1/1/S	100		186	207	6	0,90	57,6	0,48	0,43
	6/1/3/S	50		124	138	6	0,60	57,6	0,16	0,50
	6/1/4/S	100		62	69	6	0,30	57,6	0,16	0,57
	6/1/1/S	30		248	276	6	1,20	57,6	0,19	0,31
	6/1/7/S	100		186	207	6	0,90	57,6	0,48	0,52
	6/1/9/S	50		124	138	6	0,60	57,6	0,16	0,59
	6/1/10/S	100		62	69	6	0,30	57,6	0,16	0,66
CM-6-1-R	6/1/1/R	40		558	620	6	2,70	57,6	0,58	0,25
	6/1/1/R	50		186	207	6	0,90	57,6	0,24	0,36
	6/1/2/R	100		124	138	6	0,60	57,6	0,32	0,50
	6/1/4/R	50		62	69	6	0,30	57,6	0,08	0,53
	6/1/1/R	30		310	344	6	1,50	57,6	0,24	0,36
	6/1/7/R	50		248	276	6	1,20	57,6	0,32	0,50
	6/1/8/R	100		186	207	6	0,90	57,6	0,48	0,70
	6/1/10/R	50		124	138	6	0,60	57,6	0,16	0,77
	6/1/11/R	220		62	69	6	0,30	57,6	0,35	0,93
									777	
									MAX	0,93



CIRCUITO 2

CM-6-2-T	6/2/1/T	40	372	413	6	1,80	57,6	0,39	0,17
6/2/1/T	6/2/2/T	50	186	207	6	0,90	57,6	0,24	0,27
6/2/2/T	6/2/3/T	50	124	138	6	0,60	57,6	0,16	0,34
6/2/3/T	6/2/5/T	100	62	69	6	0,30	57,6	0,16	0,41
6/2/1/T	6/2/6/T	30	186	207	6	0,90	57,6	0,14	0,23
6/2/6/T	6/2/8/T	100	124	138	6	0,60	57,6	0,32	0,37
6/2/8/T	6/2/9/T	50	62	69	6	0,30	57,6	0,08	0,40
CM-6-2-S	6/2/1/S	40	434	482	6	2,10	57,6	0,45	0,20
6/2/1/S	6/2/3/S	100	124	138	6	0,60	57,6	0,32	0,33
6/2/3/S	6/2/4/S	50	62	69	6	0,30	57,6	0,08	0,37
6/2/1/S	6/2/6/S	30	248	276	6	1,20	57,6	0,19	0,28
6/2/6/S	6/2/7/S	50	186	207	6	0,90	57,6	0,24	0,38
6/2/7/S	6/2/9/S	100	124	138	6	0,60	57,6	0,32	0,52
6/2/9/S	6/2/10/S	50	62	69	6	0,30	57,6	0,08	0,56
CM-6-2-R	6/2/1/R	40	434	482	6	2,10	57,6	0,45	0,20
6/2/1/R	6/2/2/R	50	186	207	6	0,90	57,6	0,24	0,30
6/2/2/R	6/2/4/R	100	124	138	6	0,60	57,6	0,32	0,44
6/2/4/R	6/2/5/R	50	62	69	6	0,30	57,6	0,08	0,47
6/2/1/R	6/2/7/R	80	186	207	6	0,90	57,6	0,39	0,36
6/2/7/R	6/2/8/R	50	124	138	6	0,60	57,6	0,16	0,43
6/2/8/R	6/2/10/R	100	62	69	6	0,30	57,6	0,16	0,50
494								MAX	0,56

CIRCUITO 3

CM-6-3-R	EMPALME	285	186	207	6	0,90	57,6	1,37	0,60
EMPALME	6/3/1/R	30	62	69	6	0,30	57,6	0,05	0,62
EMPALME	6/3/4/R	12	124	138	6	0,60	57,6	0,04	0,61
6/3/4/R	6/3/7/R	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	0,70
CM-6-3-S	EMPALME	285	186	207	6	0,90	57,6	1,37	0,60
EMPALME	6/3/2/S	72	62	69	6	0,30	57,6	0,12	0,65
EMPALME	6/3/5/S	52	124	138	6	0,60	57,6	0,17	0,67
6/3/5/S	6/3/8/S	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	0,75
CM-6-3-T	EMPALME	285	124	138	6	0,60	57,6	0,91	0,40
EMPALME	6/3/3/T	115	62	69	6	0,30	57,6	0,18	0,48
EMPALME	6/3/6/T	92	62	69	6	0,30	57,6	0,15	0,46
601								MAX	0,75



CIRCUITO 4

CM-6-4-R	6/4/2/R	75	221	246	6	1,07	57,6	0,43	0,19
6/4/2/R	6/4/5/R	130	124	138	6	0,60	57,6	0,42	0,37
6/4/5/R	6/4/8/R	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	0,45
CM-6-4-S	6/4/3/S	115	221	246	6	1,07	57,6	0,66	0,29
6/4/3/S	6/4/6/S	130	124	138	6	0,60	57,6	0,42	0,47
6/4/6/S	6/4/9/S	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	0,55
CM-6-4-T	6/4/1/T	35	318	353	6	1,54	57,6	0,29	0,13
6/4/1/T	6/4/4/T	120	221	246	6	1,07	57,6	0,69	0,42
6/4/4/T	6/4/7/T	130	124	138	6	0,60	57,6	0,42	0,61
6/4/7/T	6/4/10/T	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	0,69
425								MAX	0,69

CIRCUITO 5

CM-6-5-T	6/5/1/T	55	194	216	6	0,94	57,6	0,28	0,12
6/5/1/T	6/5/4/T	120	97	108	6	0,47	57,6	0,30	0,25
CM-6-5-S	6/5/3/S	135	97	108	6	0,47	57,6	0,34	0,15
CM-6-5-R	6/5/2/R	95	97	108	6	0,47	57,6	0,24	0,10
184								MAX	0,25

Los tramos sombreados se corresponden con los previstos a realizar en la fase III, en el caso del CM-6 todos los tramos se ejecutarán en el tramo II.



3.2 C.M. – 7

CM-7

TRAMO	LONGITUD TRAMO	LONGITUD TOTAL	POTENCIA ACTIVA	POTENCIA APARENTE	SECCIÓN	Ib	Iz	ΔV	ΔV
Inicio	Fin	(m)	(W)	(VA)	(mm ²)	(A)	(A)	(V)	(%)

CIRCUITO 1

CM-7-1-S	7/1/1/S	15	496	551	6	2,40	57,6	0,19	0,08
7/1/1/S	EMPALME	60	434	482	6	2,10	57,6	0,67	0,38
EMPALME	7/1/3/S	25	124	138	6	0,60	57,6	0,08	0,41
7/1/3/S	7/1/4/S	43	62	69	6	0,30	57,6	0,07	0,44
EMPALME	7/1/5/S	60	310	344	6	1,50	57,6	0,48	0,59
7/1/5/S	7/1/6/S	42	248	276	6	1,20	57,6	0,27	0,70
7/1/6/S	7/1/8/S	84	186	207	6	0,90	57,6	0,40	0,88
7/1/8/S	7/1/10/S	80	124	138	6	0,60	57,6	0,26	0,99
7/1/10/S	7/1/13/S	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	1,07
CM-7-1-T	7/1/2/T	45	362	402	6	1,75	57,6	0,42	0,18
7/1/2/T	EMPALME	30	300	333	6	1,45	57,6	0,23	0,28
EMPALME	7/1/3/T	25	52	58	6	0,25	57,6	0,03	0,30
7/1/3/T	7/1/4/T	43	26	29	6	0,13	57,6	0,03	0,31
EMPALME	7/1/5/T	60	248	276	6	1,20	57,6	0,39	0,45
7/1/5/T	7/1/7/T	84	186	207	6	0,90	57,6	0,40	0,63
7/1/7/T	7/1/8/T	42	124	138	6	0,60	57,6	0,13	0,69
7/1/8/T	7/1/11/T	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	0,77
CM-7-1-R	7/1/1/R	15	372	413	6	1,80	57,6	0,14	0,06
7/1/1/R	7/1/2/R	30	310	344	6	1,50	57,6	0,24	0,17
7/1/2/R	EMPALME	30	248	276	6	1,20	57,6	0,19	0,25
EMPALME	7/1/6/R	102	248	276	6	1,20	57,6	0,65	0,54
7/1/6/R	7/1/7/R	42	186	207	6	0,90	57,6	0,20	0,62
7/1/7/R	7/1/9/R	82	124	138	6	0,60	57,6	0,26	0,74
7/1/9/R	7/1/12/R	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	0,82
555								MAX	1,07

CIRCUITO 2

CM-7-2-T	EMPALME C	35	310	344	6	1,50	57,6	0,28	0,12
EMPALME C	7/2/3/T	25	62	69	6	0,30	57,6	0,04	0,14
EMPALME C	7/2/6/T	98	248	276	6	1,20	57,6	0,63	0,40
7/2/6/T	EMPALME A	45	186	207	6	0,90	57,6	0,22	0,49
EMPALME A	7/2/9/T	18	62	69	6	0,30	57,6	0,03	0,50
EMPALME A	7/2/12/T	55	124	138	6	0,60	57,6	0,18	0,57
7/2/12/T	7/2/15/T	135	62	69	6	0,30	57,6	0,22	0,66
CM-7-2-S	EMPALME D	5	372	413	6	1,80	57,6	0,05	0,02
EMPALME D	7/2/2/S	65	62	69	6	0,30	57,6	0,10	0,07
EMPALME D	7/2/5/S	90	310	344	6	1,50	57,6	0,72	0,33



7/2/5/S	EMPALME B	62	248	276	6	1,20	57,6	0,40	0,51
EMPALME B	7/2/8/S	63	62	69	6	0,30	57,6	0,10	0,55
EMPALME B	7/2/11/S	30	186	207	6	0,90	57,6	0,14	0,57
7/2/11/S	7/2/14/S	135	124	138	6	0,60	57,6	0,43	0,76
7/2/14/S	7/2/17/S	135	62	69	6	0,30	57,6	0,22	0,85
CM-7-2-R	EMPALME D	5	432	480	6	2,09	57,6	0,06	0,02
EMPALME D	7/2/1/R	25	62	69	6	0,30	57,6	0,04	0,04
EMPALME D	EMPALME C	30	370	411	6	1,79	57,6	0,29	0,15
EMPALME C	7/2/4/R	65	62	69	6	0,30	57,6	0,10	0,19
EMPALME C	EMPALME B	112	308	342	6	1,49	57,6	0,89	0,54
EMPALME B	7/2/7/R	20	62	69	6	0,30	57,6	0,03	0,55
EMPALME B	EMPALME A	22	246	273	6	1,19	57,6	0,14	0,60
EMPALME A	7/2/10/R	66	60	67	6	0,29	57,6	0,10	0,64
EMPALME A	7/2/13/R	100	124	138	6	0,60	57,6	0,32	0,74
7/2/13/R	7/2/16/R	135	62	69	6	0,30	57,6	0,22	0,83
800									MAX 0,85

CIRCUITO 3

CM-7-3-R	7/3/1/R	52	1.432	1.591	6	6,92	57,6	1,93	0,84
7/3/1/R	EMPALME E	53	1.370	1.522	6	6,62	57,6	1,88	1,65
EMPALME E	EMPALME F	50	1.184	1.316	6	5,72	57,6	1,53	2,32
EMPALME F	7/3/10/R	40	1.060	1.178	6	5,12	57,6	1,10	2,80
EMPALME F	7/3/11/R	30	124	138	6	0,60	57,6	0,10	2,36
7/3/11/R	7/3/14/R	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	2,45
EMPALME E	7/3/4/R	100	186	207	6	0,90	57,6	0,48	1,86
7/3/4/R	7/3/7/R	132	124	138	6	0,60	57,6	0,42	2,05
7/3/7/R	7/3/17/R	87	62	69	6	0,30	57,6	0,14	2,11
CM-7-3-S	EMPALME E	105	1.432	1.591	6	6,92	57,6	3,89	1,69
EMPALME E	EMPALME F	50	1.184	1.316	6	5,72	57,6	1,53	2,36
EMPALME F	7/3/10/S	40	1.060	1.178	6	5,12	57,6	1,10	2,84
EMPALME F	7/3/12/S	70	124	138	6	0,60	57,6	0,22	2,46
7/3/12/S	7/3/15/S	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	2,54
EMPALME E	7/3/2/S	15	248	276	6	1,20	57,6	0,10	1,73
7/3/2/S	7/3/5/S	104	186	207	6	0,90	57,6	0,50	1,95
7/3/5/S	7/3/8/S	135	124	138	6	0,60	57,6	0,43	2,14
7/3/8/S	7/3/18/S	90	62	69	6	0,30	57,6	0,14	2,20
CM-7-3-T	EMPALME E	105	1.370	1.522	6	6,62	57,6	3,72	1,62
EMPALME E	7/3/9/T	25	1.246	1.384	6	6,02	57,6	0,81	1,97
7/3/9/T	EMPALME F	25	1.184	1.316	6	5,72	57,6	0,77	2,30
EMPALME F	7/3/10/T	40	1.060	1.178	6	5,12	57,6	1,10	2,78
EMPALME F	7/3/13/T	110	124	138	6	0,60	57,6	0,35	2,46
7/3/13/T	7/3/16/T	120	62	69	6	0,30	57,6	0,19	2,54
EMPALME E	7/3/3/T	56	124	138	6	0,60	57,6	0,18	1,70
7/3/3/T	7/3/6/T	100	62	69	6	0,30	57,6	0,16	1,77
807									MAX 2,84

Los tramos sombreados se corresponden con los previstos a realizar en la fase II.





ANEJO 4

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS



INDICE

1	NORMATIVAS Y RECOMENDACIONES.....	2
1.1	ALUMBRADO	2
2	CUMPLIMIENTO DEL REEIAE	3
2.1	JUSTIFICACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS	3
2.2	NIVELES DE ILUMINANCIÓN DE LOS VIALES	3
2.2.1	<i>REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</i>	<i>4</i>
2.3	COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	4
2.4	FACTOR DE MANTENIMIENTO	4
3	IMPLANTACIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ.....	6
3.1	SECCIONES DE CÁLCULO	6
3.2	DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ PARA CADA SECCIÓN.....	7
4	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	10
4.1	ILUMINANCIA HORIZONTAL DE LA CALZADA	10
4.2	LUMINANCIA DE LA CALZADA	11
4.3	DESLUMBRAMIENTO PERTUBADOR.....	12
5	RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS	14





1 **NORMATIVAS Y RECOMENDACIONES**

1.1 **ALUMBRADO**

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008)
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (C.I.E.)
- UNE-EN 60598. Luminarias
- Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero



2 CUMPLIMIENTO DEL REEIAE

2.1 JUSTIFICACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS

A continuación, se exponen la clasificación de las vías en función de la velocidad del tráfico rodado y de sus situaciones de proyecto, así como la clase de alumbrado necesario para alcanzar los niveles mínimos exigidos por la ITC-EA-02.

VÍA	CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	SITUACIÓN DE PROYECTO	CLASE DE ALUMBRADO
Juan Jacobo Durán Loriga	B	B1 – IMD < 7.000	ME4b
Rafael Cardóniga Carro	B	B1 – IMD < 7.000	ME4b
Parking Sur	D	D1-D2	CE3
Roberto Novoa Santos	B	B1 – IMD < 7.000	ME4b
Glorieta 6	-	-	$E_m \geq 40$ lux $U_m \geq 0,4$ $GR \leq 45$
Manuel Martínez Risco	D	B1 – IMD < 7.000	ME4b
Vía de servicio	D	B1 – IMD < 7.000	ME4b
Entrada parking Sur	D	D1-D2	CE3

2.2 NIVELES DE ILUMINANCIÓN DE LOS VIALES

CLASE DE ALUMBRADO	LUMINANCIA DE LA SUPERFICIE DE LA CALZADA EN CONDICIONES SECAS			DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR	ILUMINACIÓN DE ALREDEDORES
	Luminancia Media Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global U _o [mínima]	Uniformidad Longitudinal UL [mínima]	Incremento Umbral TI (%) [máximo]	Relación Entorno SR [mínima]
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50

CLASE DE	Iluminancia Media Horizontal	Uniformidad Media	Deslumbramiento
----------	------------------------------	-------------------	-----------------



ALUMBRADO	Em (lux)	Um	máximo GR
CE3	15	0,40	-
Glorietas	≥ 40 lux	≥ 0,5	≤ 45

2.2.1 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1 de la ITC-EA-01.

ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO Em (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA (m ² ·lux/W)
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5

2.3 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

Las luminarias, proyectores y sus equipos auxiliares de la instalación de alumbrado público del presente proyecto cumplen las prescripciones de la Instrucción Técnica Complementaria EA-04.

Asimismo, las luminarias dispondrán de sistemas de regulación de nivel luminoso mediante Drivers electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, con la finalidad de ahorrar energía.

2.4 FACTOR DE MANTENIMIENTO

El factor de mantenimiento a emplear en los cálculos luminotécnicos, vendrá dado por la siguiente fórmula:

$$F_m = F_{DFL} \cdot F_{SL} \cdot F_{DLU} \cdot F_{DSR}$$



Donde,

- FDFL es el porcentaje de depreciación del flujo luminoso respecto al flujo inicial hasta el período de reemplazo del LED durante la vida estimada de la luminaria. Se estima una depreciación de 0,91 para una vida útil de 90.000 horas de funcionamiento.
- FSL es el factor de supervivencia de las luminarias, por fallo del driver o elementos mecánicos. Se considera que si hay fallo total de luminaria esta se cambiará de inmediato por lo que será igual a 1.
- FDLU es la depreciación por ensuciamiento de la luminaria. Dependerá del ambiente del grado de IP de la luminaria y de la periodicidad de su limpieza. Teniendo en cuenta el grado de protección del sistema óptimo IP66 y un grado de contaminación bajo, FDLU será igual a 0,93
- FDSR es el factor de depreciación de las superficies del recinto, debiendo considerarse solo en caso de túneles o pasos inferiores. Para el resto del alumbrado exterior se considera igual a 1.

Por lo tanto, se establece un Factor de mantenimiento de **0,85** para los cálculos luminotécnicos.



3 IMPLANTACIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ

3.1 SECCIONES DE CÁLCULO

Se ha realizado el estudio luminotécnico sobre las siguientes secciones transversales de las vías:

SECCIONES TRANSVERSALES DE LAS VÍAS

SECCIÓN	ZONA	ANCHO (m)	VÍAS	OBSERVACIONES	CLASE DE ILUMINACIÓN
1	Acera	5	D (C/ Juan Jacobo Durán Loriga)	Aceras de 5 metros <ul style="list-style-type: none"> • 3m. de pavimento • 2 m. de terrizo Aparcamientos de 2,5 metros <ul style="list-style-type: none"> • 2 m. de pavimento • 0,5 m. de rigola Mediana de 11 metros <ul style="list-style-type: none"> • 11 m. de terrizo Revestimiento de la calzada: <ul style="list-style-type: none"> • R3, q0: 0.070 	ME4b
	Aparcamiento	2,5			
	Calzada	5			
	Mediana	11			
	Calzada	5			
	Aparcamiento	2,5			
	Acera	5			
TOTAL		36			
2	Acera	5	C1, C2 (C/ Rafael Cardóniga Carro)	Aceras de 5 metros <ul style="list-style-type: none"> • 3 m. de pavimento • 2 m. de terrizo Aparcamientos de 2,5 metros <ul style="list-style-type: none"> • 2 m. de pavimento • 0,5 m. de rigola Revestimiento de la calzada: <ul style="list-style-type: none"> • R3, q0: 0.070 	ME4b
	Aparcamiento	2,5			
	Calzada	8			
	Calzada	8			
	Aparcamiento	2,5			
	Acera	5			
TOTAL		31			
3	Calzada	70	Parking Sur	Revestimiento de la calzada: <ul style="list-style-type: none"> • R3, q0: 0.070 	CE3
	TOTAL	70			
4	Acera	3,5	N (C/ ROBERTO NOVOA SANTOS)	Aceras de 3,5 metros <ul style="list-style-type: none"> • 3 m. de pavimento • 0,5m. de terrizo Aparcamientos 2,5 metros <ul style="list-style-type: none"> • 2 m. de pavimento • 0,5 m. de rigola, Revestimiento de la calzada: <ul style="list-style-type: none"> • R3, q0: 0.070 	ME4b
	Aparcamiento	2,5			
	Calzada	8			
	Aparcamiento	2,5			
	Acera	3,5			
TOTAL		20			



SECCIÓN	ZONA	ANCHO (m)	VIAS	OBSERVACIONES	CLASE DE ILUMINACIÓN
5	D. int. calzada	24	Glorieta 6	Calzada 8 m. Arcenes de 0,5 m. Revestimiento de la calzada: • R3, q0: 0.070	Em ≥ 40 lux Um ≥ 0,4 GR ≤ 45
	D. ext. calzada	33,5			
	TOTAL				
6	Acera	5	M (C/ Manuel Martínez Risco)	Aceras de 5 metros • 3 m. de pavimento • 2 m. de terrizo Mediana de 11 metros Aparcamientos de 2,5 metros • 2 m. de pavimento • 0,5 m. de rigola Revestimiento de la calzada: • R3, q0: 0.070	ME4b
	Aparcamiento	2,5			
	Calzada	5			
	Mediana	11			
	Calzada	5			
	Aparcamiento	2,5			
	Acera	5			
TOTAL	31				
7	Acera	2,5	Vía de servicio	Aceras de 3 metros • 2 m. de pavimento • 0,5 m. de rigola por ambos márgenes	ME4b
	Calzada	8			
	Acera	2,5			
	TOTAL	13			
8	Calzada	23	Entrada Parking Sur	Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070	CE3
	TOTAL	23			

3.2 DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ PARA CADA SECCIÓN

A continuación, se define las características de la implantación de los puntos de luz, en donde se define:

- Distancia de los puntos de luz
- Interdistancia de los puntos de luz (m)
- Potencia de las luminarias (W)
- Altura de los báculos / columnas (m)
- Altura del punto de luz (m)
- Longitud del brazo (m)
- Retranqueo al bordillo de la acera (m)





- Inclinación horizontal de la luminaria (°)





DISTRIBUCIÓN PUNTOS DE LUZ

SECCIÓN	Disposición	Interdistancia (m)	Potencia luminaria (W)	Altura báculo (m)	Altura punto de luz (m)	Longitud brazo (m)	Situación transversal (m)	Inclinación horizontal luminaria (m)
1	Pareada	40	62	12	12	1,3	Eje terrizo	0
2	Pareada	41	62	12	12	1,3	Eje terrizo	0
3	Tresbolillo	50	2x62	12	12	1,3	Eje aparcamiento	0
4	Pareada	45	62	12	12	1,3	Eje terrizo	0
5	Central	-	6x530	17	17	1,3	Eje terrizo	0
6	Pareada	40	62	12	12	1,3	Eje terrizo	0
7	Tresbolillo	28	26/62	12	12	1,3	Eje terrizo	0
8	Pareada	40	97	12	12	1,3	Eje terrizo	5

NOTA: En el caso de la disposición al tresbolillo, se considerará la interdistancia entre luminarias situadas en el mismo margen de la acera.

4 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

4.1 ILUMINANCIA HORIZONTAL DE LA CALZADA

El cálculo de las iluminancias, luminancias medias, uniformidad, se ha realizado mediante el programa informático Dialux.

Para el cálculo de la iluminancia horizontal en un punto P se basa en la expresión:

$$E = \frac{I(c, \gamma) \cos^3 \gamma}{h^2}$$

En donde:

- E Iluminancia en el punto P
- $I(\varphi, \gamma)$ Intensidad de la luz definida por las coordenadas: (ϕ y γ)
- h Altura de la luminaria. (Fuente luminosa).

En general, si se considera una instalación de alumbrado público con una serie de luminarias, la iluminancia en el punto P será:

$$E_p = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{I(c_i, \gamma_i) \cos^3 \gamma_i}{h^2}$$

En donde:

Intensidad luminosa (en candelas) de una luminaria "i" en la dirección del Punto P, que es función de los ángulos denominados ϕ (azimut) y γ (inclinación). La intensidad se expresa en forma de matriz o tabla de doble entrada en función de los ángulos ϕ y γ .



4.2 LUMINANCIA DE LA CALZADA

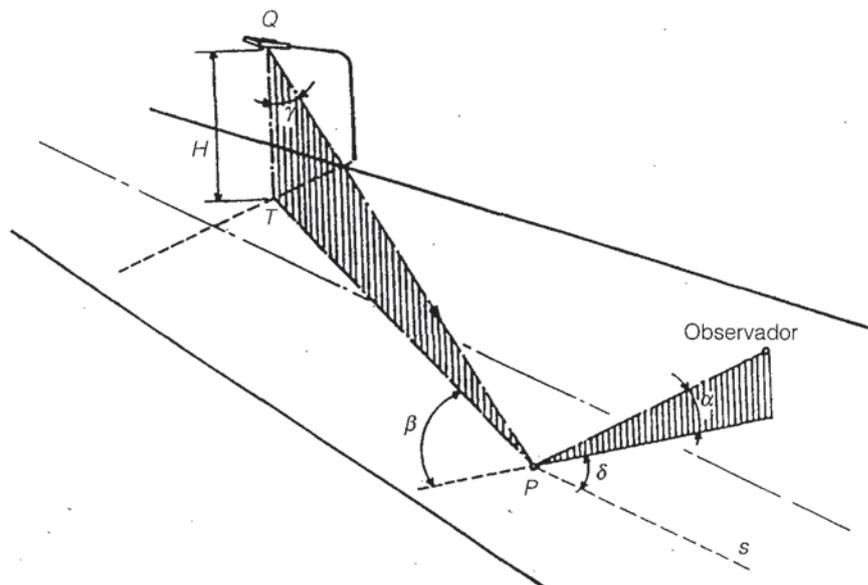
La luminancia de la calzada está relacionada con la visibilidad de los objetos. La luminancia media de la carretera, en gran parte determina la adaptación del ojo y, en general, un alto nivel de adaptación mejora las prestaciones visuales.

En el caso más sencillo de una única fuente de luz Q , la luminancia es proporcional a la densidad de flujo luminoso recibido, es decir, a la iluminancia horizontal E del punto P .

$$L = qE$$

En donde:

- q Coeficiente de luminancia del punto P



Luminancia en un punto.

En donde:

- α Ángulo de observación de la horizontal.
- β Ángulo (medido en el plano horizontal) entre el plano vertical de la incidencia de luz y el plano vertical de observación.



- γ Ángulo de incidencia de la luz con la vertical.
- δ Ángulo (medido en el plano horizontal) entre la dirección de observación y el eje de la calzada.

Por tanto:

$$q = q(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$$

La expresión de la luminancia en un P será:

$$L = \frac{I(\varphi, \gamma) \cos^3 \gamma}{h^2} \times q(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$$

En donde:

- $I(\varphi, \gamma)$ Intensidad de la luz definida por la coordenadas (φ)
- h Altura de la luminaria. (Fuente luminosa).
- q Coeficiente de luminancia del punto P.visuales

4.3 DESLUMBRAMIENTO PERTUBADOR

La luminancia de velo, según Holladay, responde a la siguiente expresión:

$$L_v = K \times \frac{E_g}{\theta^2} \quad (\text{en cd/m}^2)$$

siendo:

- K Constante que depende fundamentalmente de la edad del conductor y, aunque es variable, se adopta como valor medio 10 si los ángulos se expresada en grados, y 3×10^{-3} si se expresan en radianes.
- E_g Iluminancia en lux sobre la pupila, en un plano perpendicular a la dirección visual y tangente al ojo del observador.



- θ Ángulo entre el centro de la fuente deslumbrante y la línea de visión, es decir, ángulo formado por la dirección visual del observador.

Para el conjunto total de la instalación de alumbrado público habrá que tener en cuenta todas las luminancias de velo para cada luminaria, considerando además que la primera luminaria a tener en cuenta es la que forma 20° en ángulo de alzada con la horizontal, es decir:

$$L_v = K \times \sum_{i=1}^{i=n} \frac{Eg}{\theta^2} \quad (\text{en cd/m}^2)$$

Siendo "i" igual a la primera luminaria cuyo ángulo de alzada con la horizontal es 20° , siendo válida la expresión para $1,5^\circ < \theta < 30^\circ$.

En el caso de luminancias medias en la superficie de la calzada, comprendidas entre 0,5 y 5 cd/m^2 , el incremento de umbral de contraste TI se calcula por la siguiente expresión:

$$TI = 65 \times \frac{L_v}{(L_m)^{0,8}} \quad \text{en \%}$$

En donde:

- TI Incremento de umbral correspondiente al deslumbramiento perturbador.
- L_v Luminancia de velo.
- L_m Luminancia media en la calzada en cd/m^2

En el caso de niveles de luminancia media de la calzada superiores a 5 cd/m^2 , el incremento de umbral de contraste vendrá dado por:

$$TI = 95 \times \frac{L_v}{(L_m)}$$





5 RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS



Ulyses 3



PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)

(CEN 13201 : 2003)



Diseñador : pfitor
Proyecto # : 18PR1195

Estudio # : Sección 1
Fecha : 05/12/2018



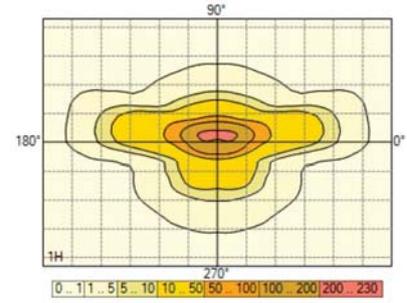
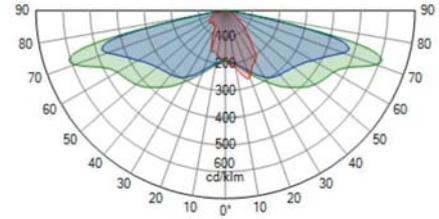
Tabla de contenidos

Aparatos	1
1.1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	1
Documentos fotometricos	2
2.1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	2
Resultados	3
3.1. Resumen de malla	3
3.2. Resumen de observador	3
3.3. Resumen de valores	4
Summary power	5
4.1. Dynamic cross section	5
Seccion transversal	6
5.1. Vista 2D	6
6. Dynamic cross section	7
6.1. Descripcion de la matriz	7
6.2. Posiciones de luminarias	7
6.3. Grupos de luminarias	7
6.4. Acera 1 (IL) - Z positive	8
6.5. Aparcamiento 1 (IL) - Z positive	9
6.6. Calzada 1 (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto	10
6.7. Calzada 1 (IL) - Z positive	11
6.8. Calzada 2 (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto	12
6.9. Calzada 2 (IL) - Z positive	13
6.10. Aparcamiento 2 (IL) - Z positive	14
6.11. Acera 2 (IL) - Z positive	15
6.12. Calzada 1 (TI 1) - Observer linear - TI - Malla	16
6.13. Calzada 2 (TI 1) - Observer linear - TI - Malla	17
7. Mallas	18
7.1. Acera 1 (IL)	18
7.2. Aparcamiento 1 (IL)	18
7.3. Calzada 1 (LU)	19
7.4. Calzada 1 (IL)	19
7.5. Calzada 2 (LU)	20
7.6. Calzada 2 (IL)	20
7.7. Aparcamiento 2 (IL)	21
7.8. Acera 2 (IL)	21
8. Observador	22
8.1. Calzada 1 (TI 1)	22
8.2. Calzada 2 (TI 1)	22
9. Eficiencia Energética	23
9.1. Información	23
9.2. Calificación Energética	23



Aparatos

1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292



Tipo	TECEO 1
Reflector	5246
Fuente	40 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	9.7 klm
Clase G	2

Potencia	62.0 W
Potencia	62.0 W
Eficiencia	127 lm/W
Flujo luminaria	7.870 klm
FM	0.85
Matriz	407292

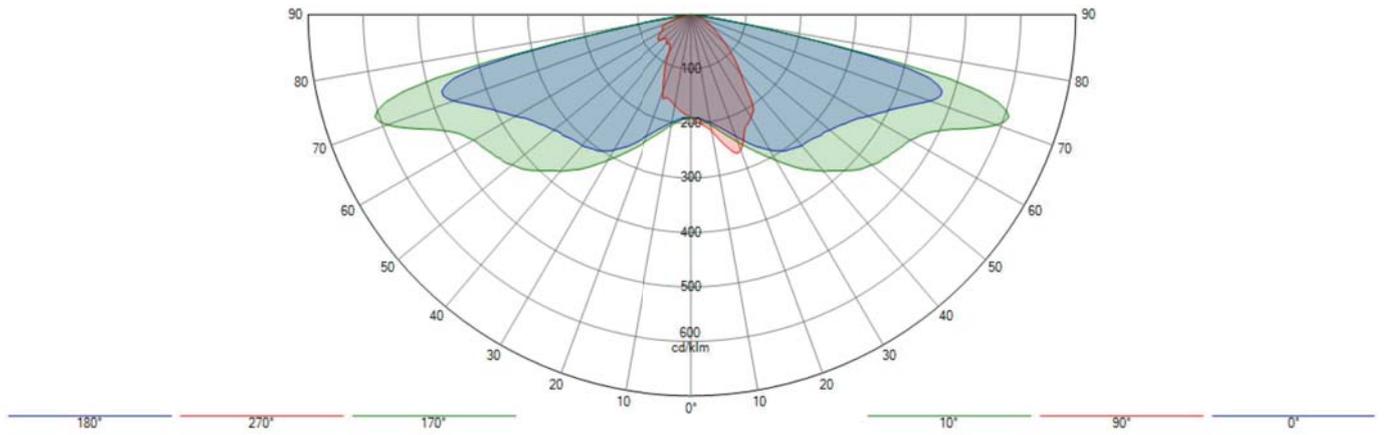


Documentos fotometricos

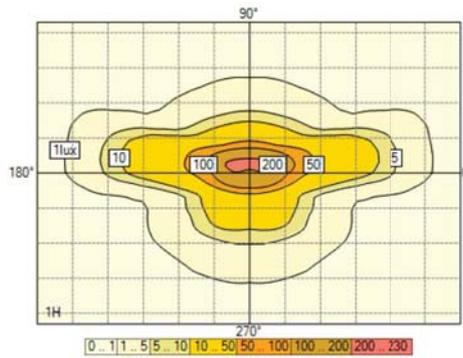
1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292

407292

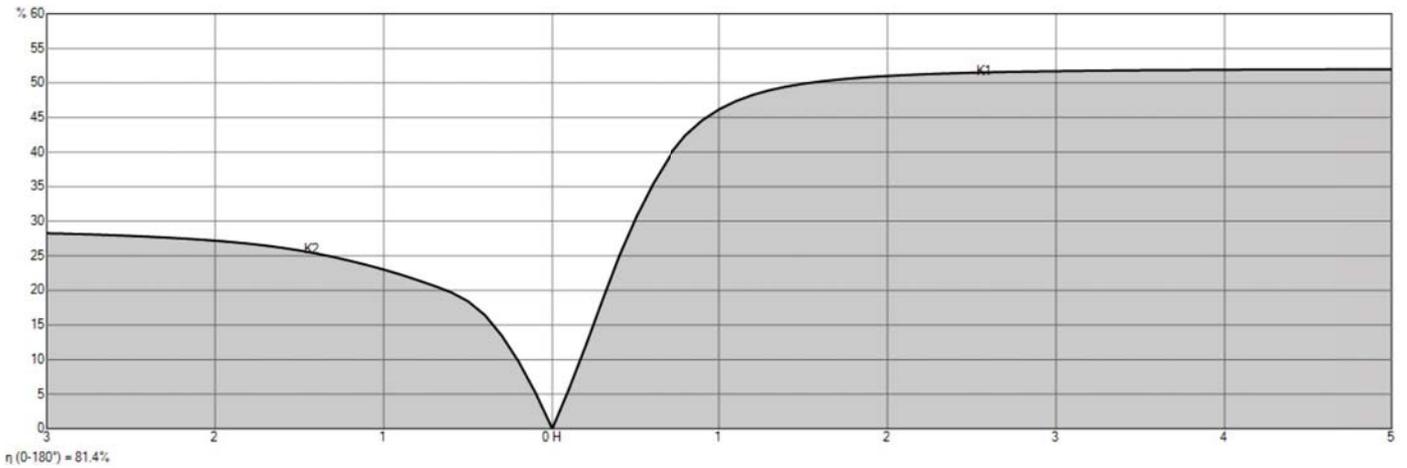
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



Resultados

1. Resumen de malla

- Acera 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	6.0	29	15	1.7	11.5

- Aparcamiento 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	10.0	57	41	5.6	13.7

- Calzada 1 (LU)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

1. Luminancia - TablaR - R3007

	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60.00; 26.00; 1.50)	0.89	68	50	0.61	1.21	85 %



- Calzada 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	11.0	64	47	7.1	15.2

- Calzada 2 (LU)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

1. Luminancia - TablaR - R3007

	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60.00; 10.00; 1.50)	0.89	68	50	0.61	1.21	85 %



- Calzada 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	11.0	64	47	7.1	15.2

- Aparcamiento 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	10.0	57	41	5.6	13.7

- Acera 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	6.0	29	15	1.7	11.5

3.2. Resumen de observador



• Calzada 1 (TI 1)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	7.9



• Calzada 2 (TI 1)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	7.9



3. Resumen de valores

• SR carretera

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	SR carretera
Dynamic cross section - Calzada 1 (SR)	0.8
Dynamic cross section - Calzada 2 (SR)	0.8



Summary power

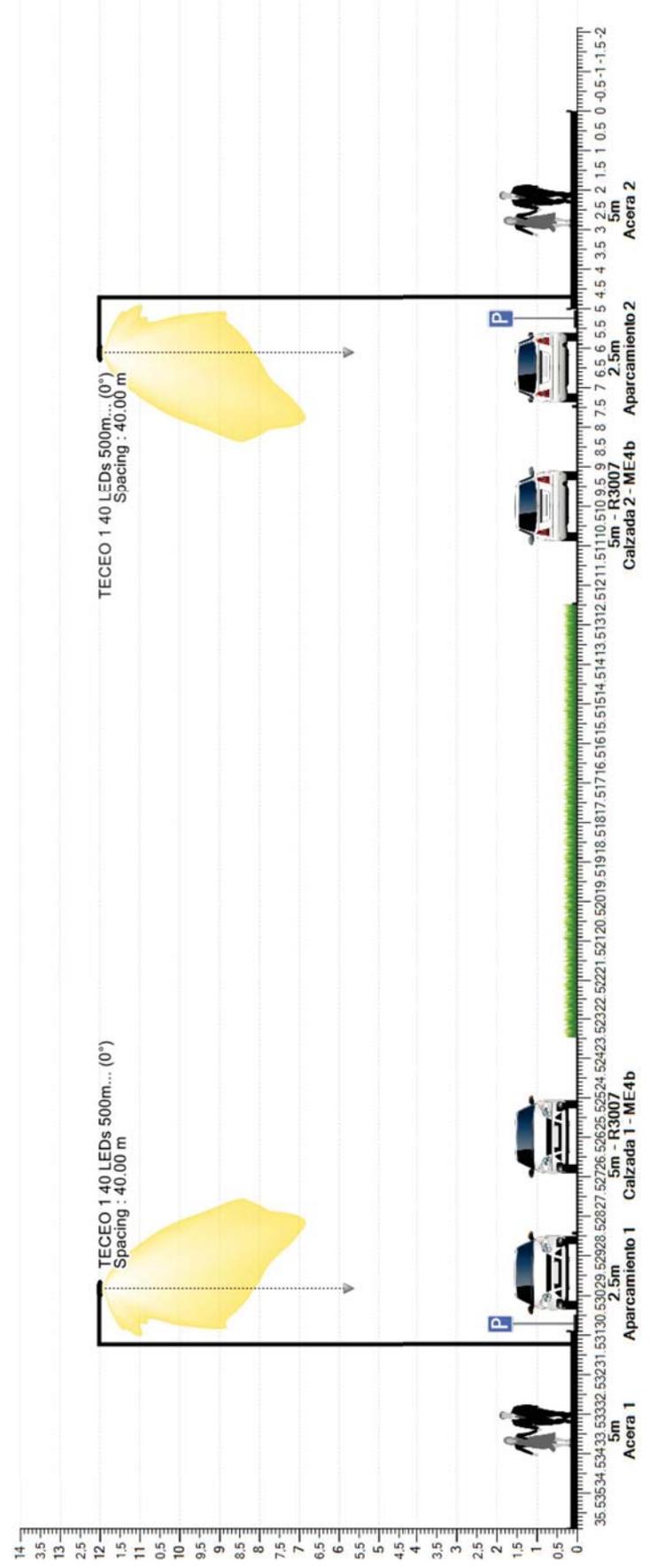
1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
ECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	50	100 %	62 W	3100 W

Total : 3100 W



. Seccion transversal
 1. Vista 2D



Dynamic cross section

1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246	9.664	7.870	127	0.850	12 x 12m	

2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posición			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-40.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-40.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-40.00	30.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-40.00	30.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	0.00	30.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	30.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	40.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	40.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	40.00	30.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	40.00	30.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	80.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	80.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	80.00	30.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	80.00	30.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	120.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	120.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	120.00	30.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	120.00	30.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	11	160.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	160.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	12	160.00	30.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	160.00	30.00	0.00	

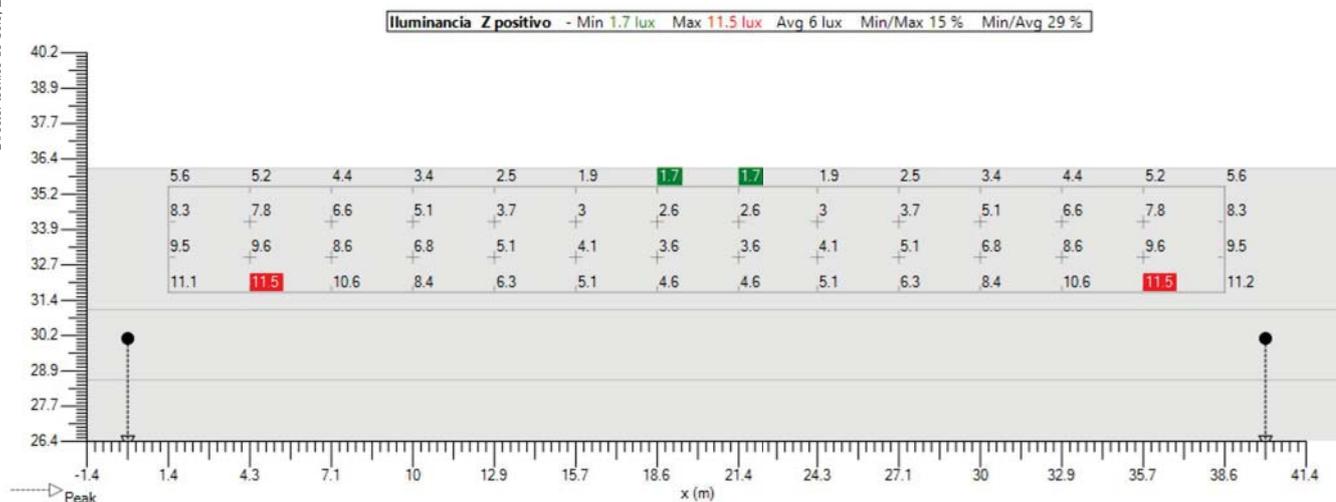
6.3. Grupos de luminarias

Opuesto															
	Nº	Posición			Luminaria					Dimensión			Rotación		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de	Interdistancia	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-40.00	6.00	12.00	407292	0.0	0.0	0.0	100	6	40.00	200.00	0.0	0.0	0.0

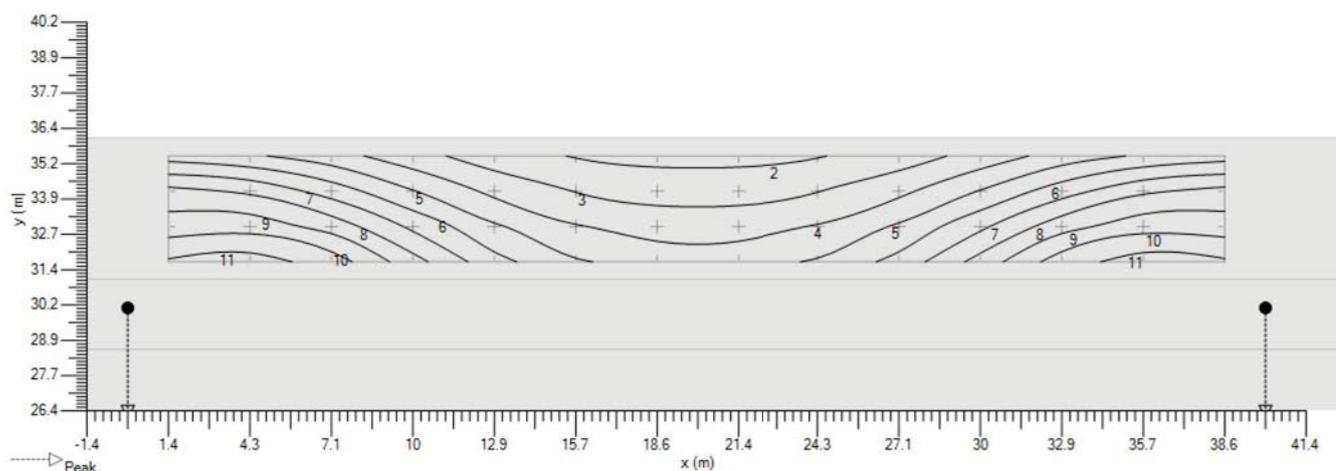


4. Acera 1 (IL) - Z positivo

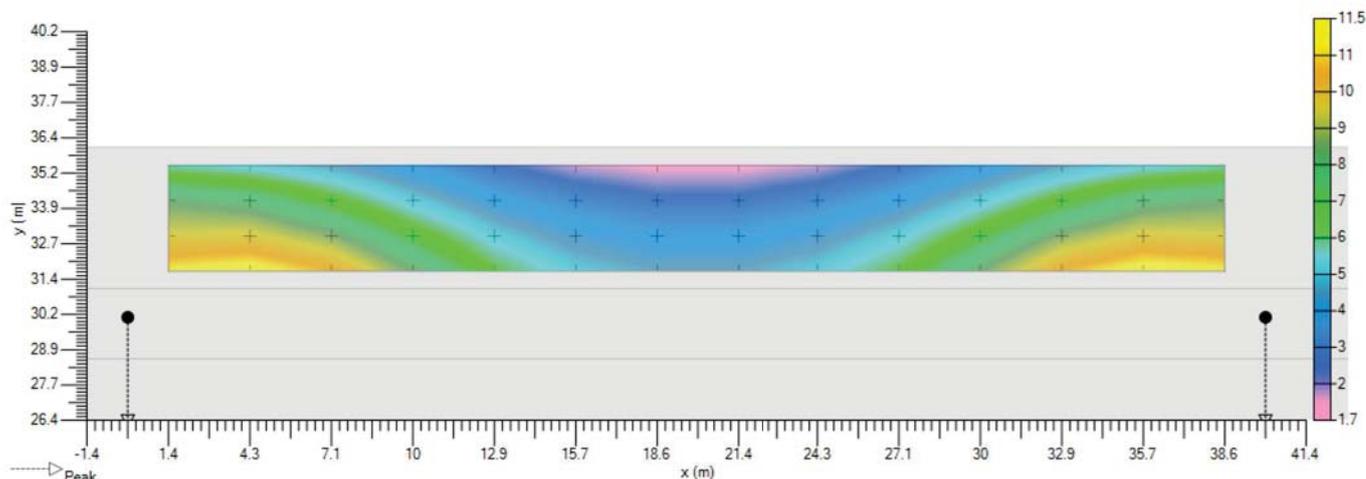
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a exposición pública

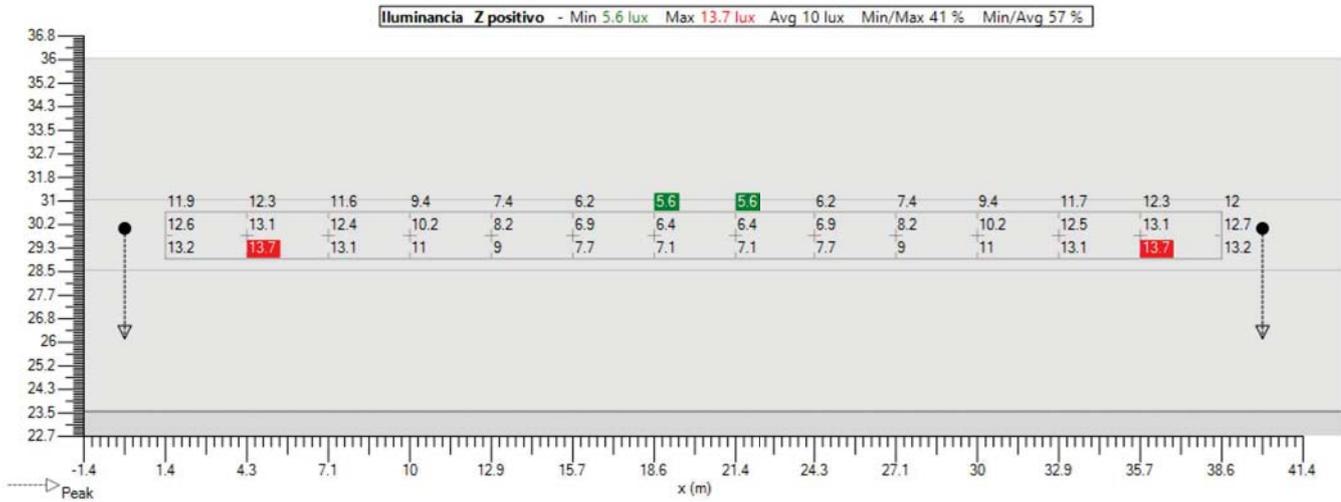
Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Hentschel

CVE: Júp9VMGu9
Verificación: https://sede.xunta.gal/cve

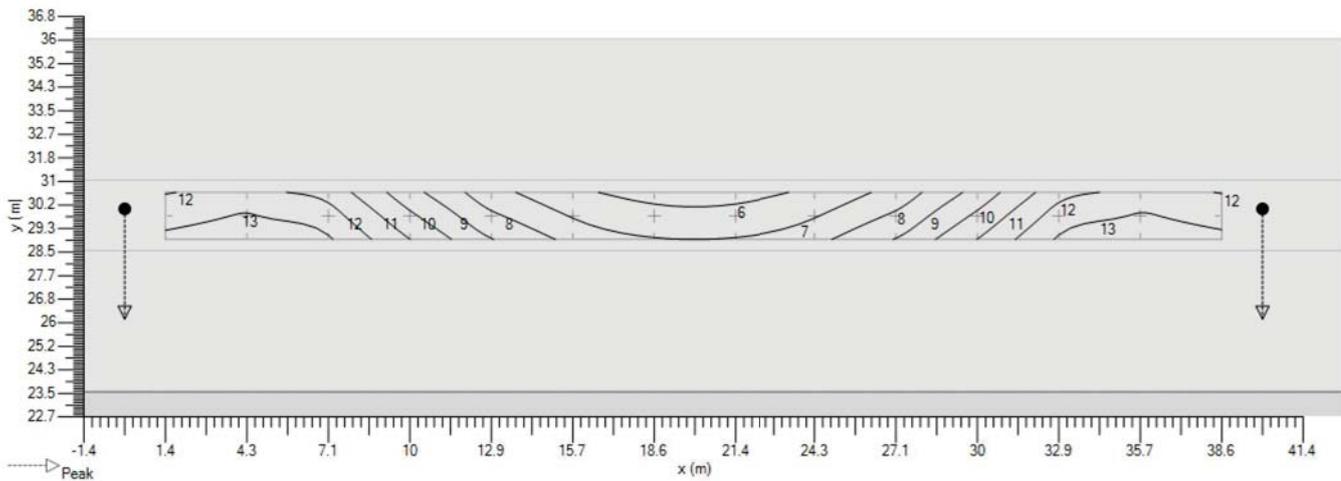


5. Aparcamiento 1 (IL) - Z positivo

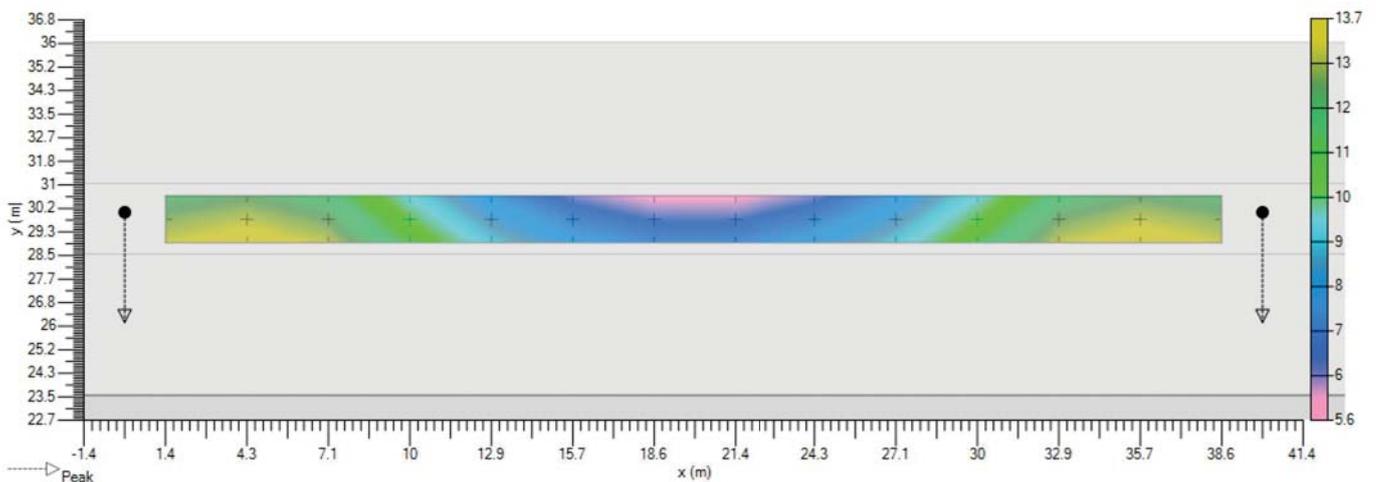
valores



Niveles Isolux

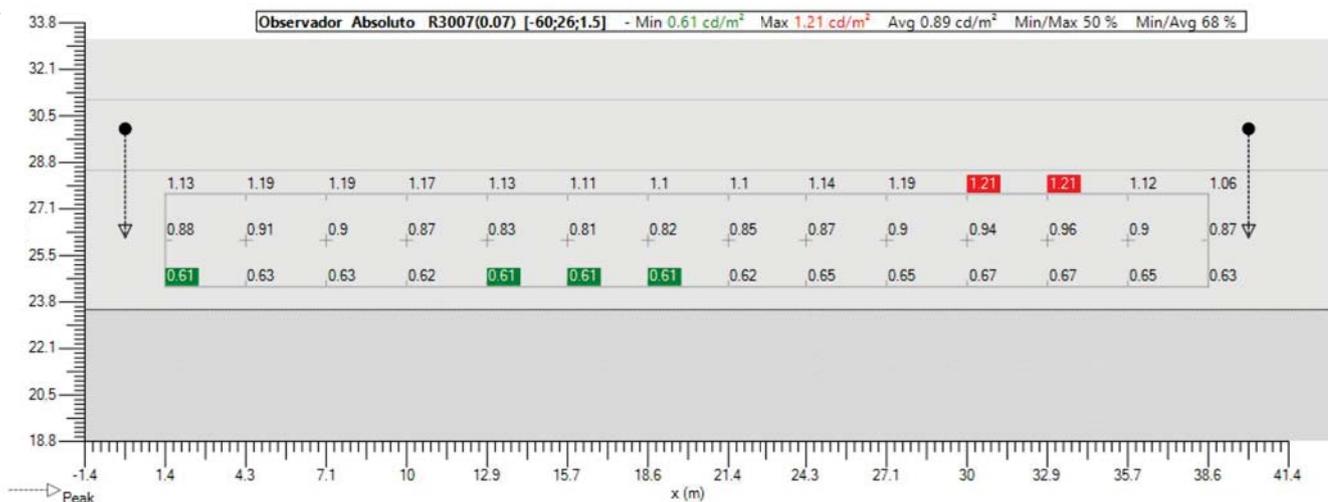


Sombreado

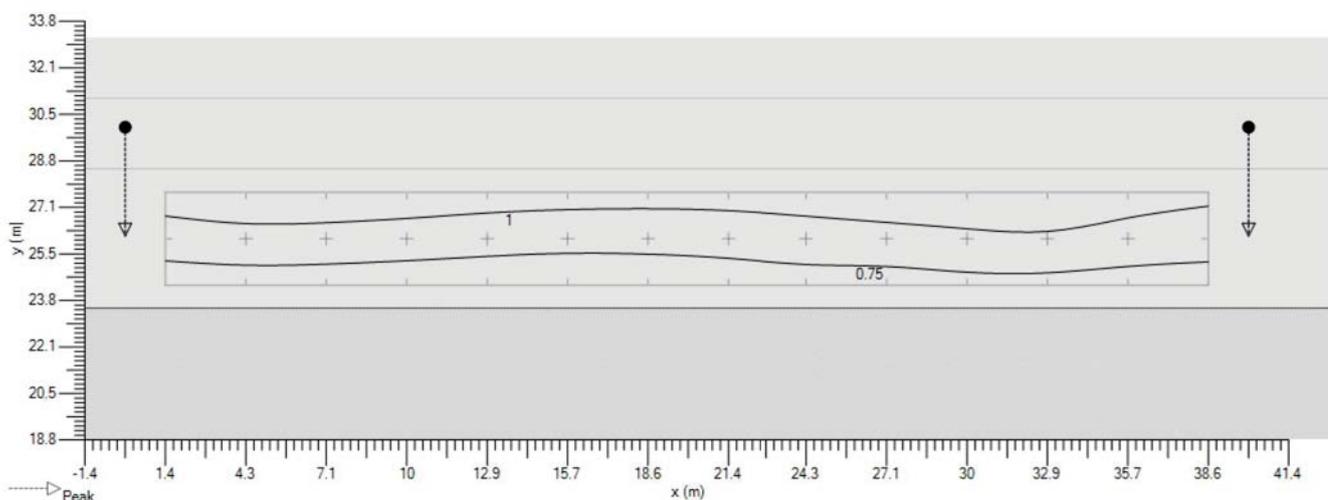


6. Calzada 1 (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto

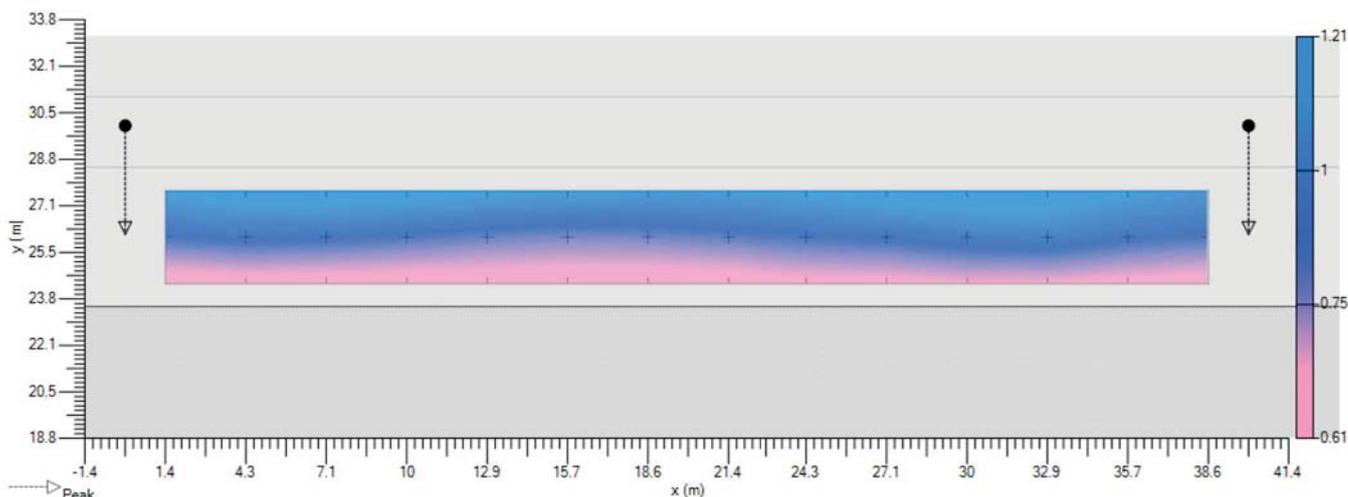
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
 exposición pública
 Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heinschel

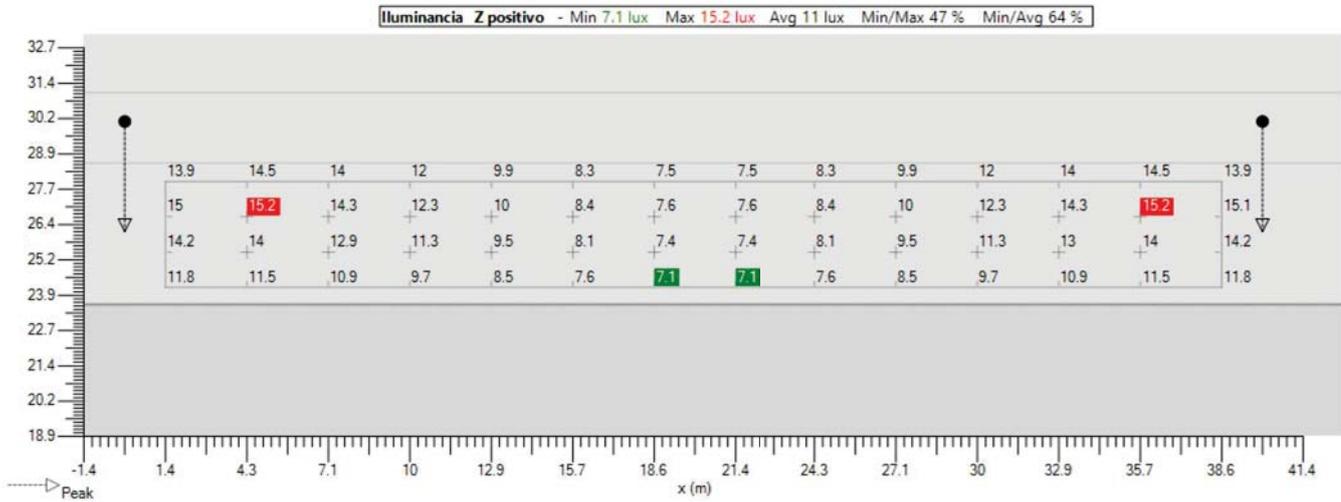
INSTITUTO GALEGO DA
 VIVIENDA E SOLO

CVE: Jup9V/MGGu9
 Verificación: https://sede.xunta.gal/cve

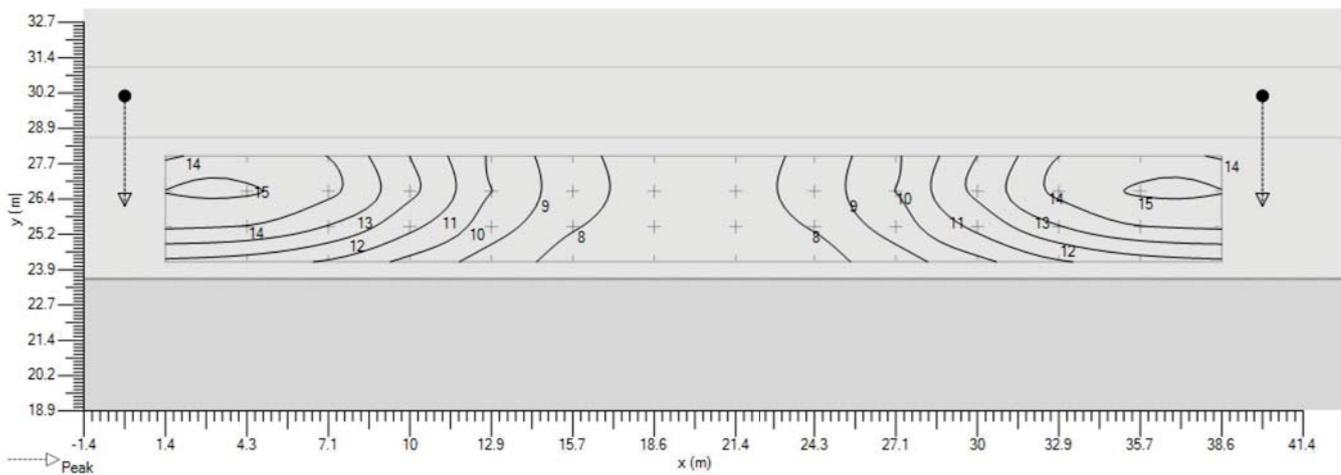


7. Calzada 1 (IL) - Z positive

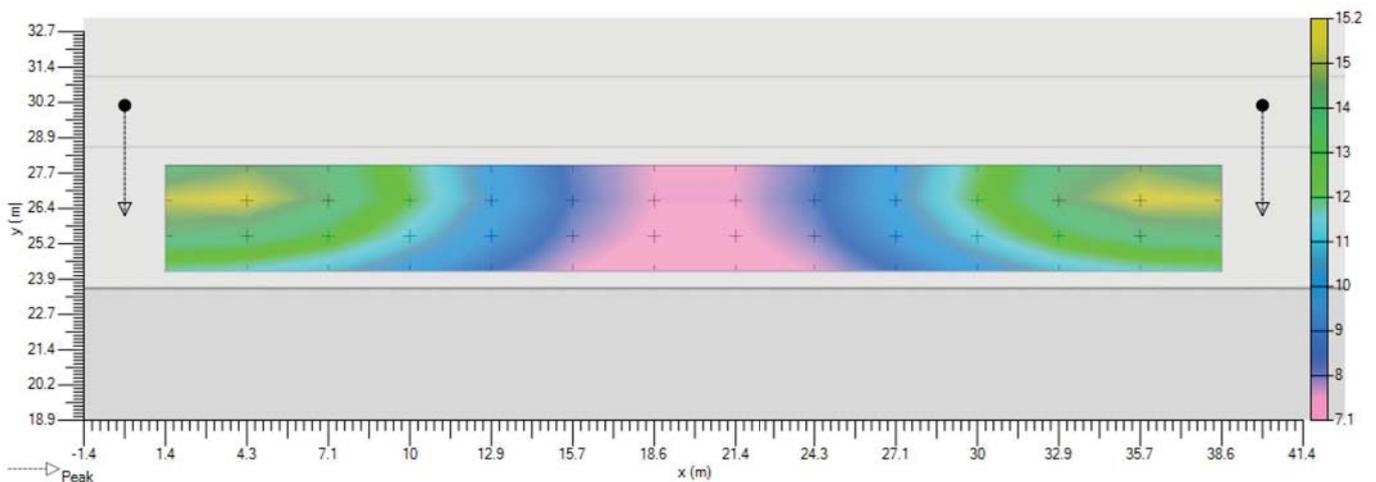
valores



Niveles Isolux

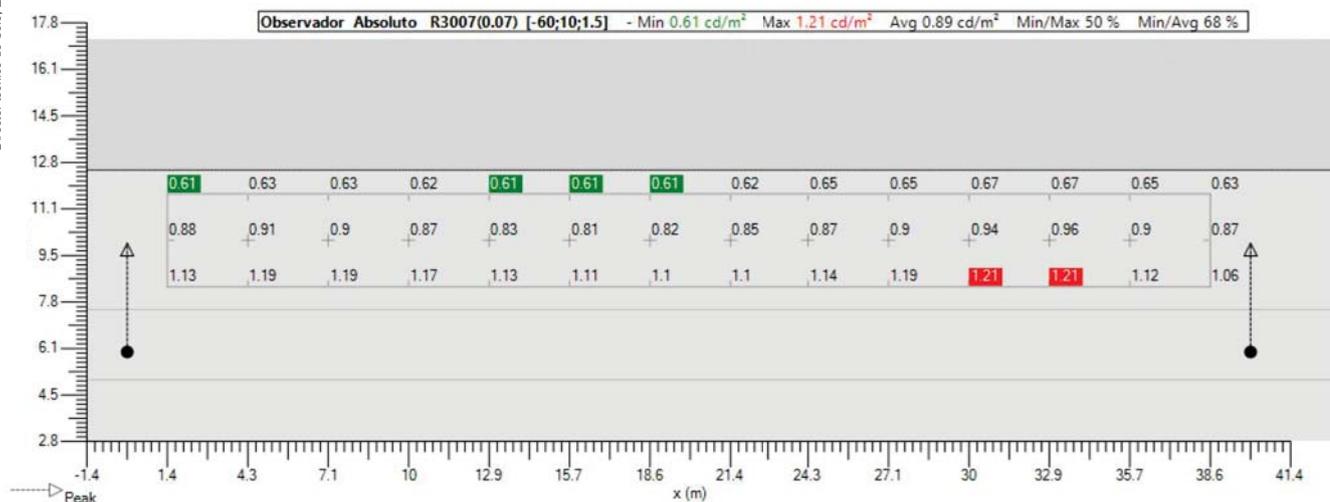


Sombreado

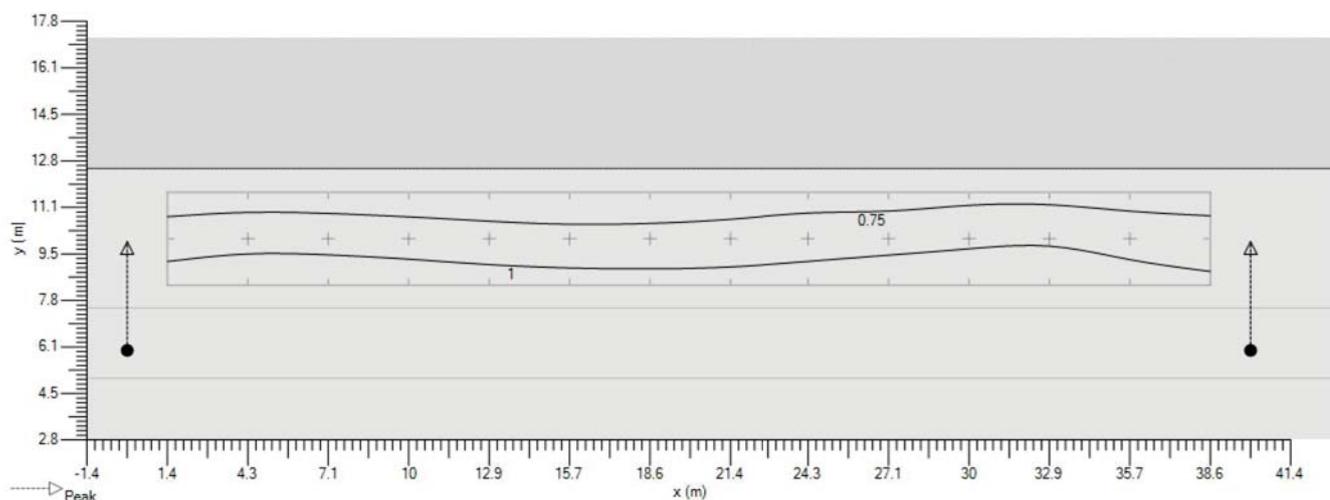


8. Calzada 2 (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto

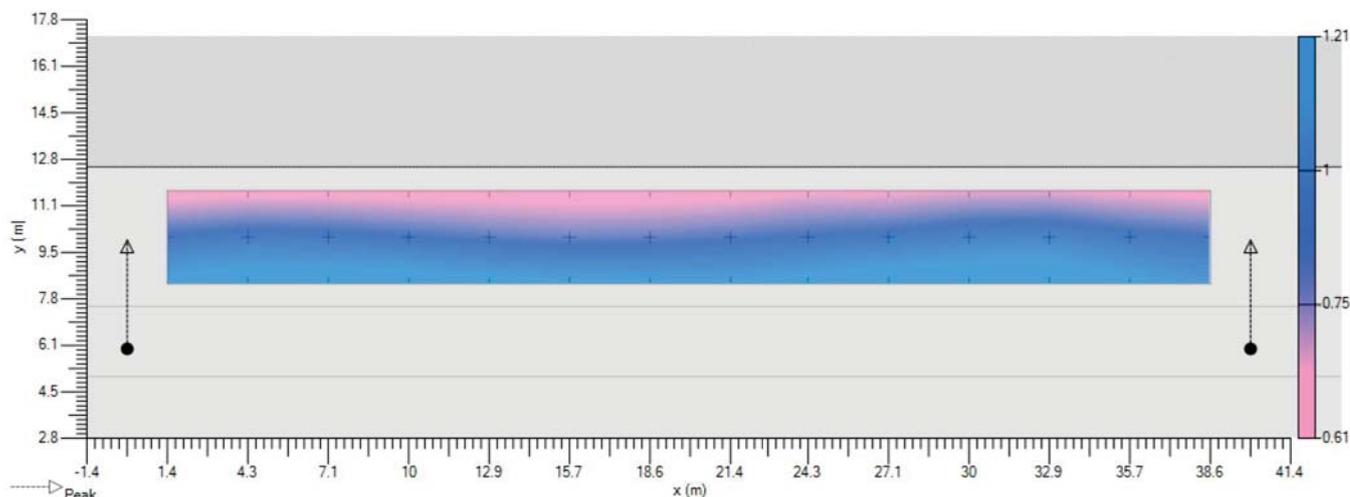
valores



Niveles Isolux

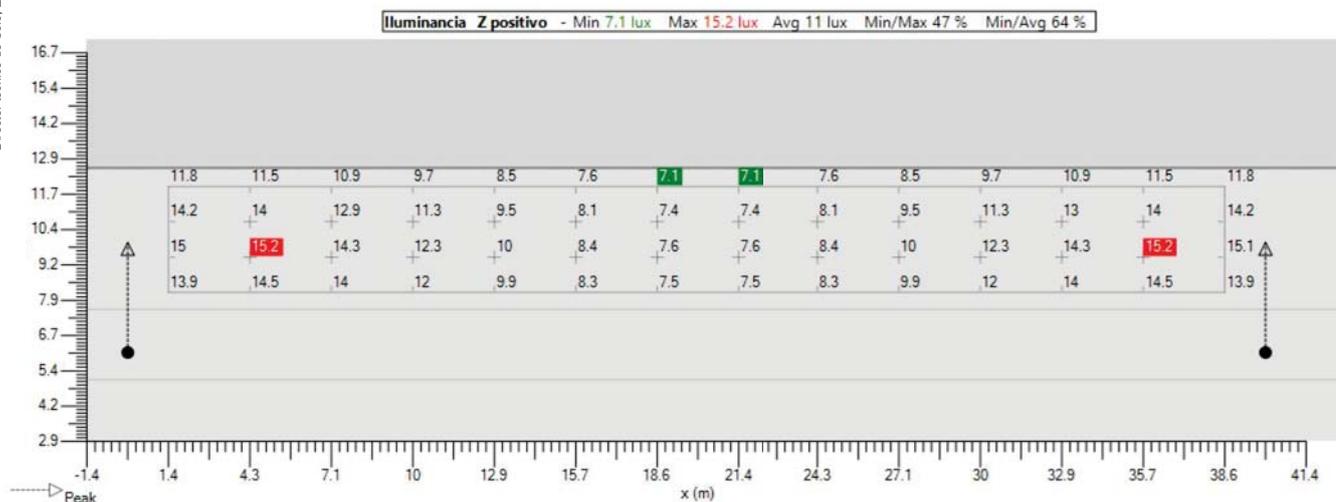


Sombreado

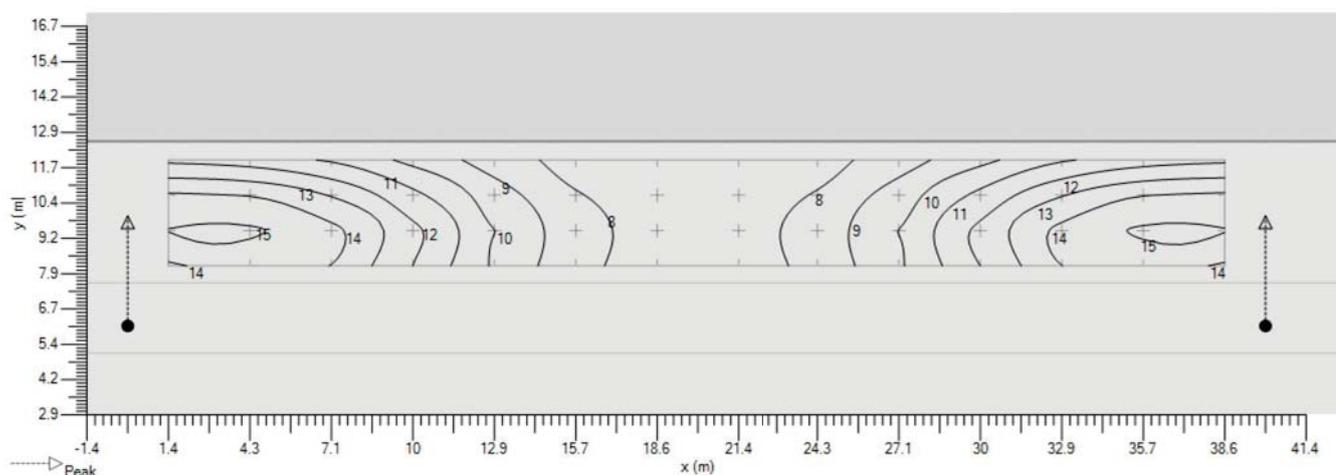


9. Calzada 2 (IL) - Z positive

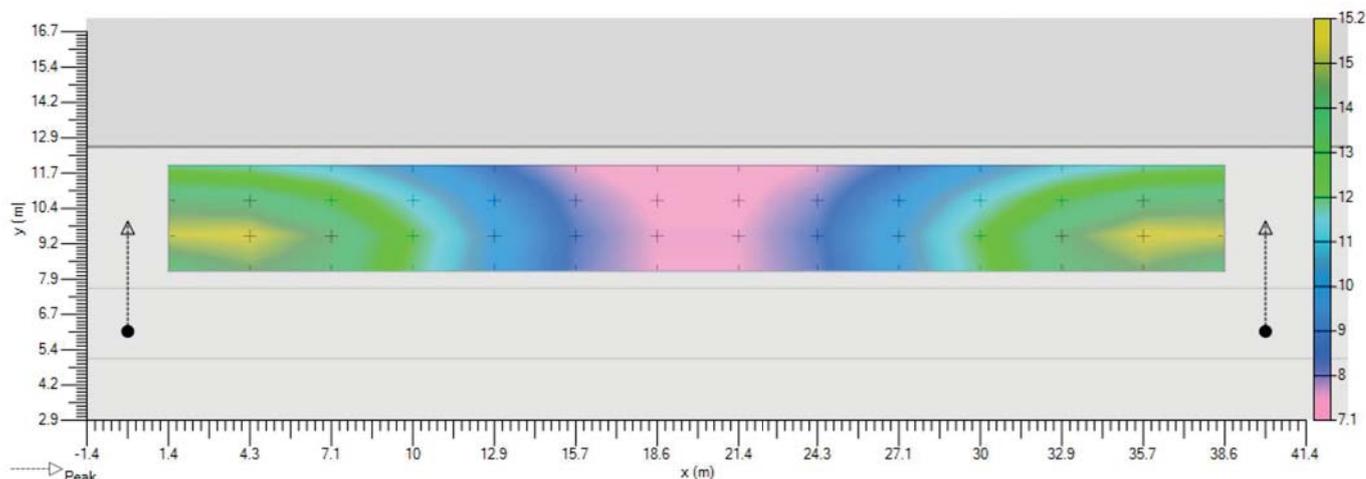
valores



Niveles Isolux

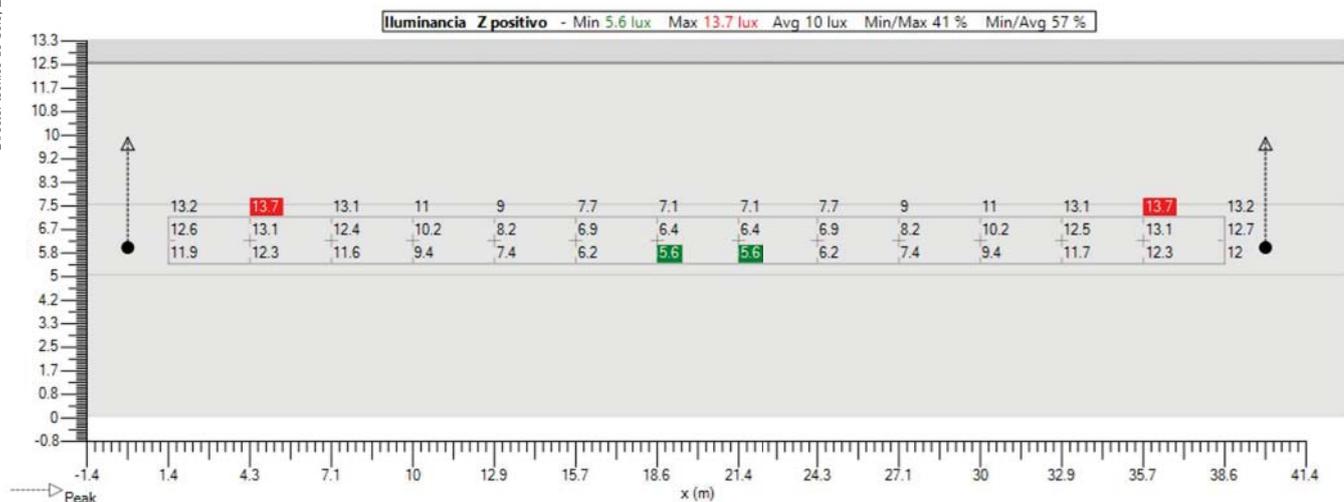


Sombreado

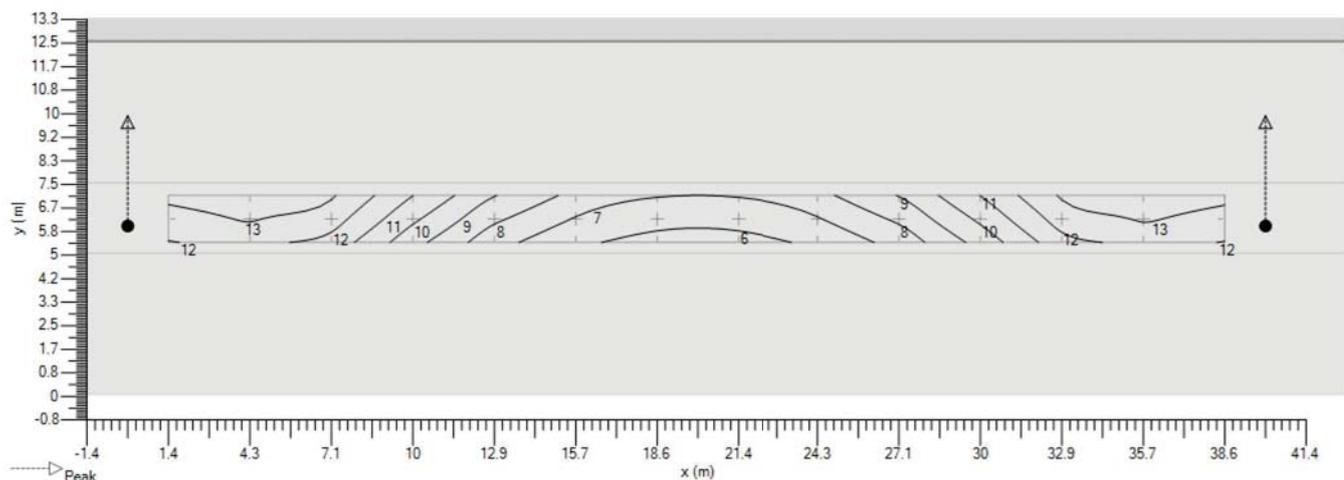


10. Aparcamiento 2 (IL) - Z positive

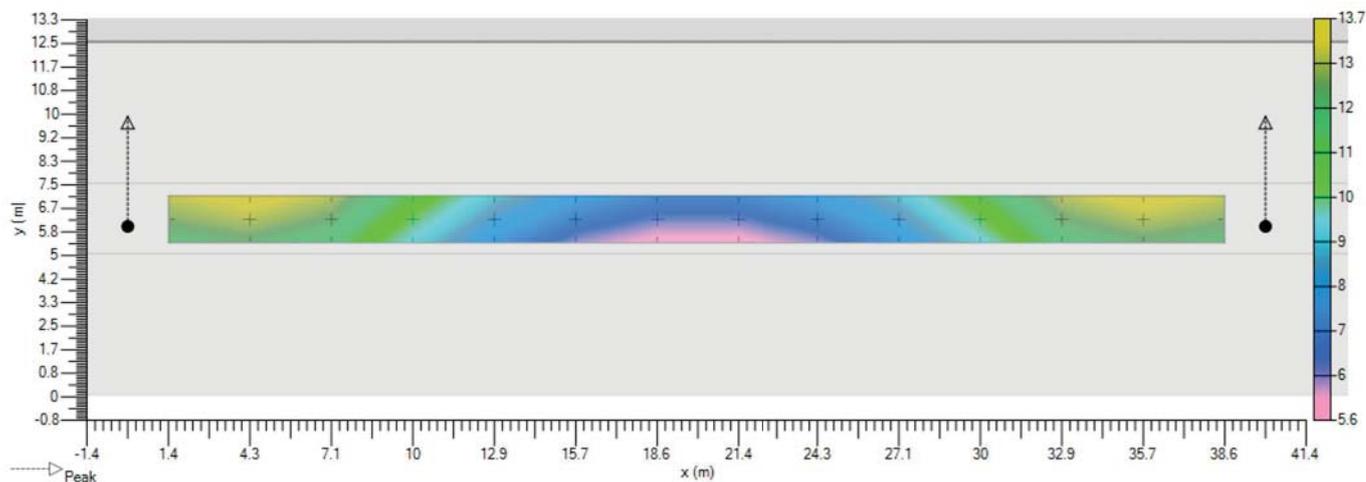
valores



Niveles Isolux

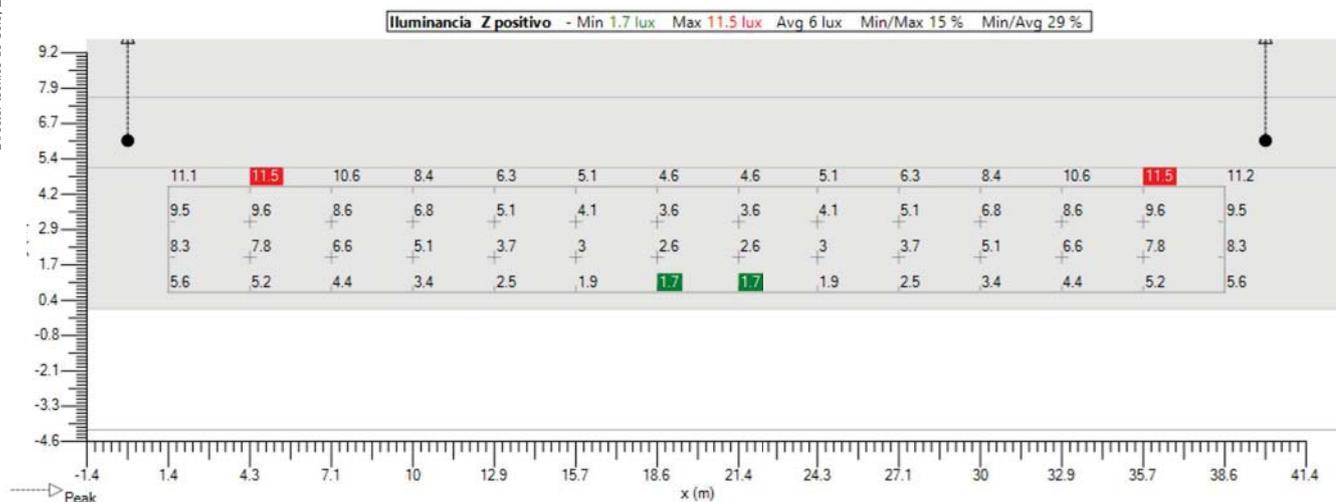


Sombreado

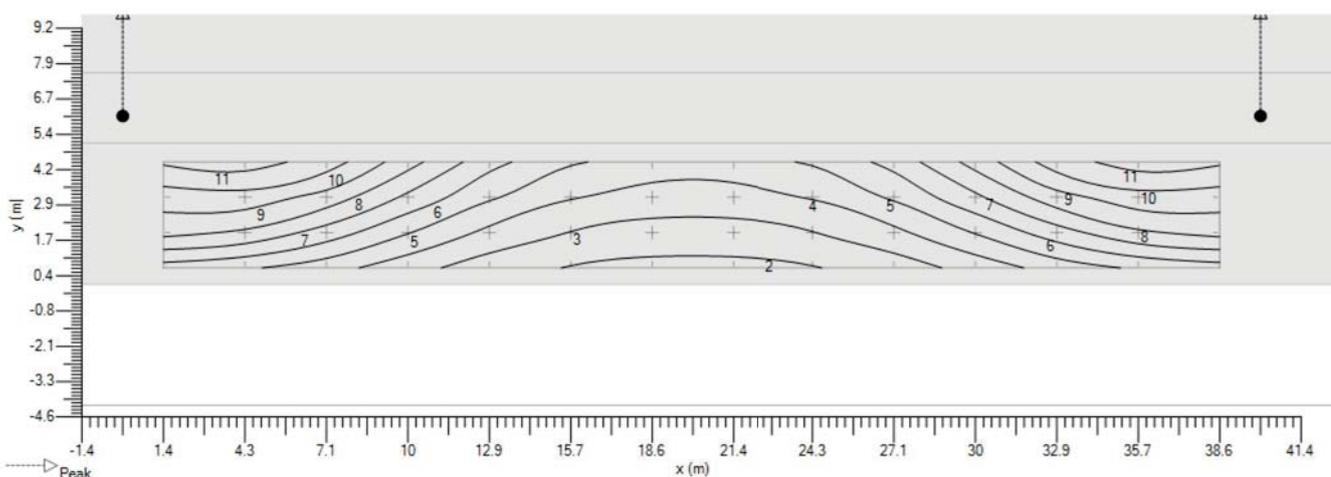


11. Acera 2 (IL) - Z positivo

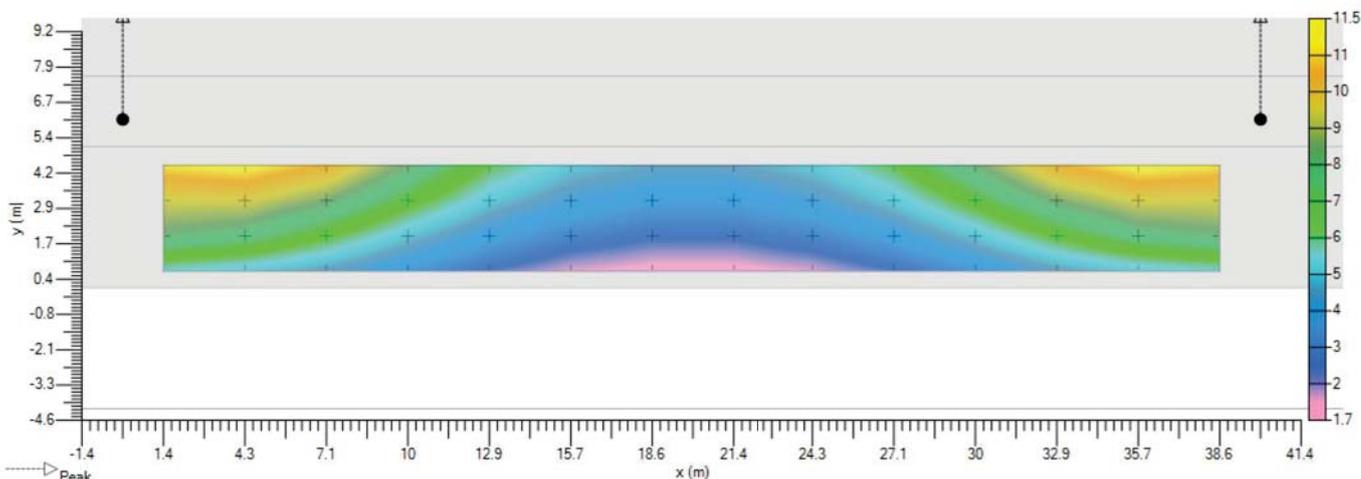
valores



Niveles Isolux

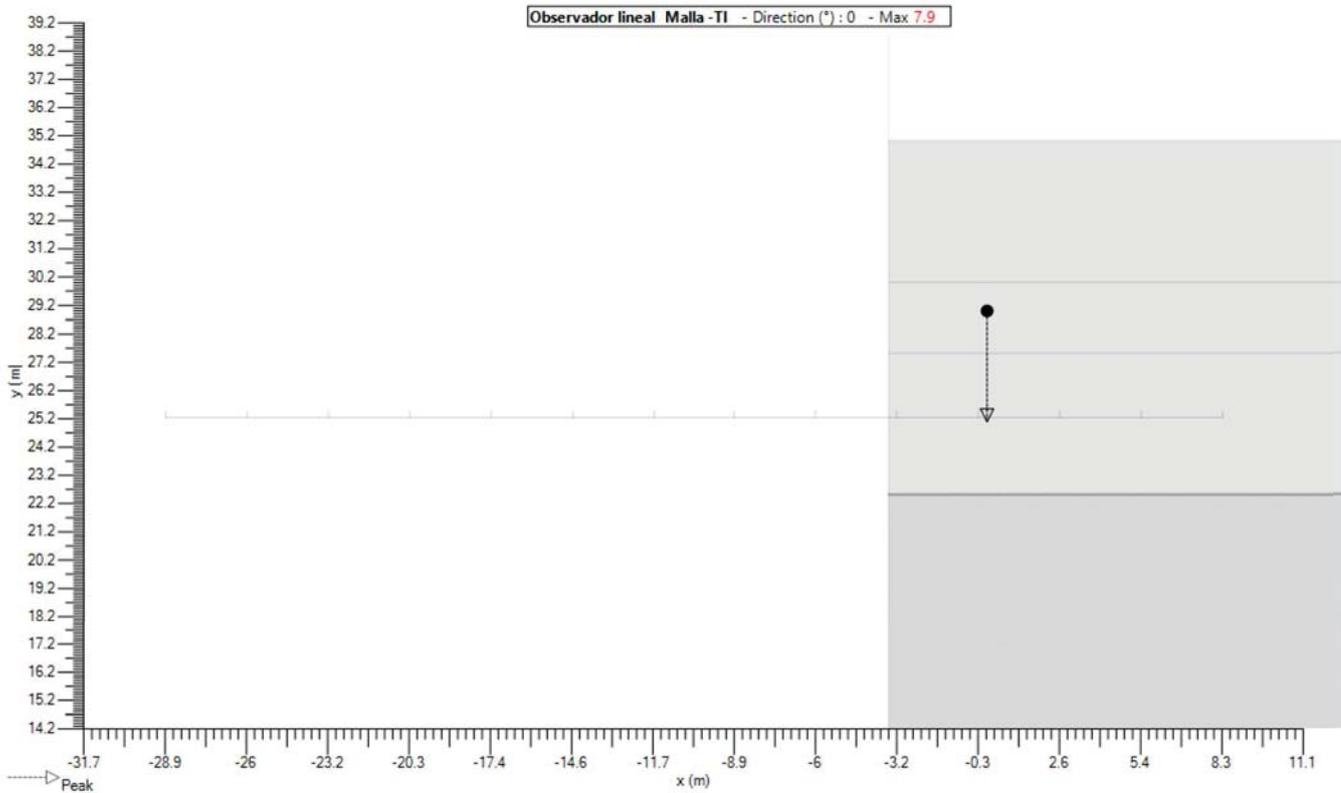


Sombreado

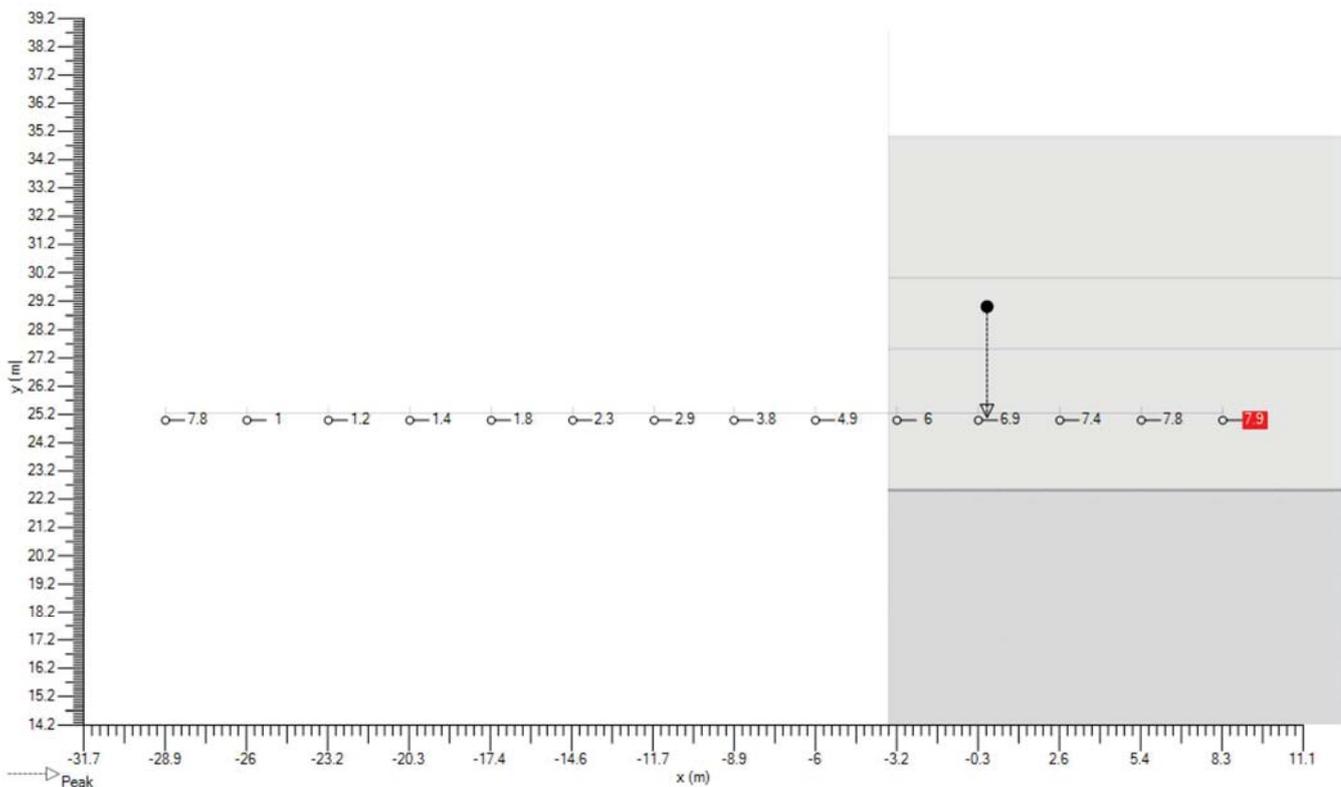


12. Calzada 1 (TI 1) - Observer linear - TI - Malla

plantation

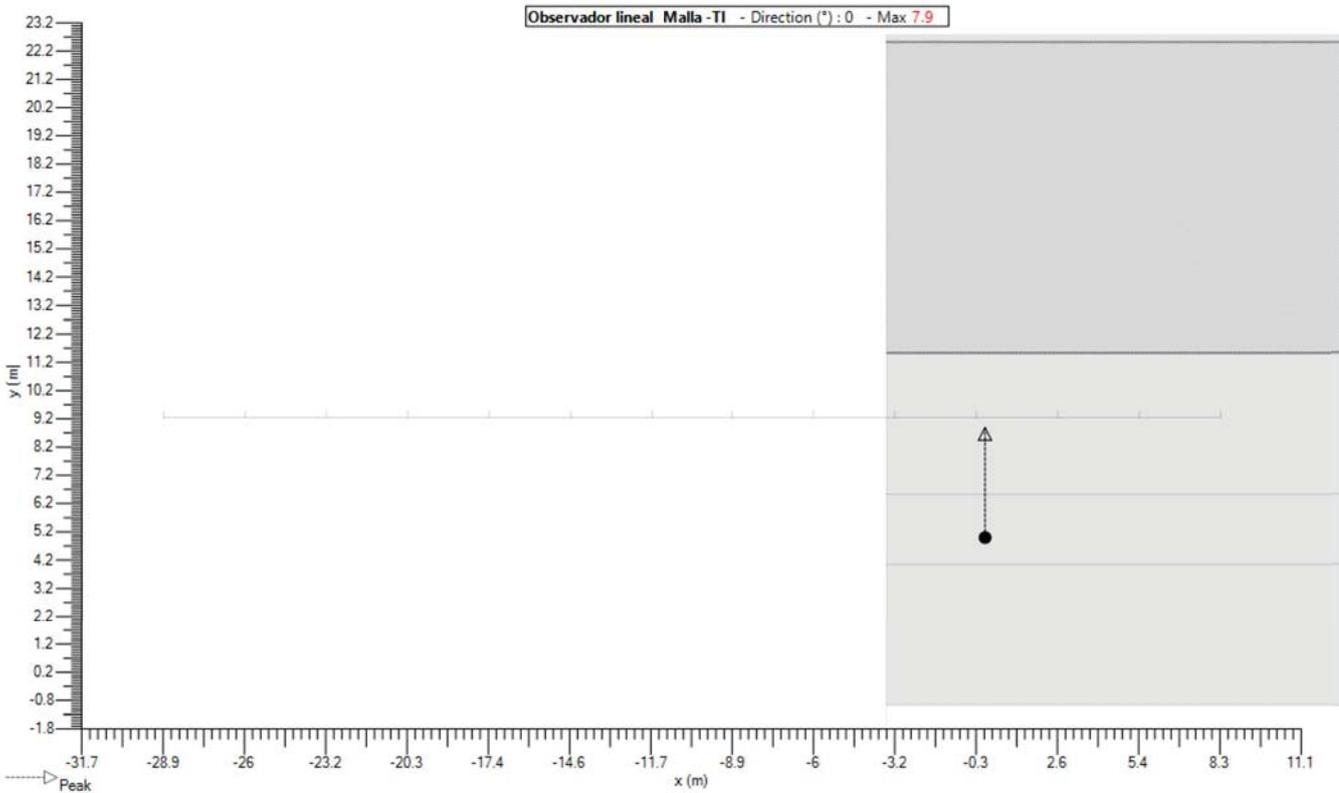


Valores

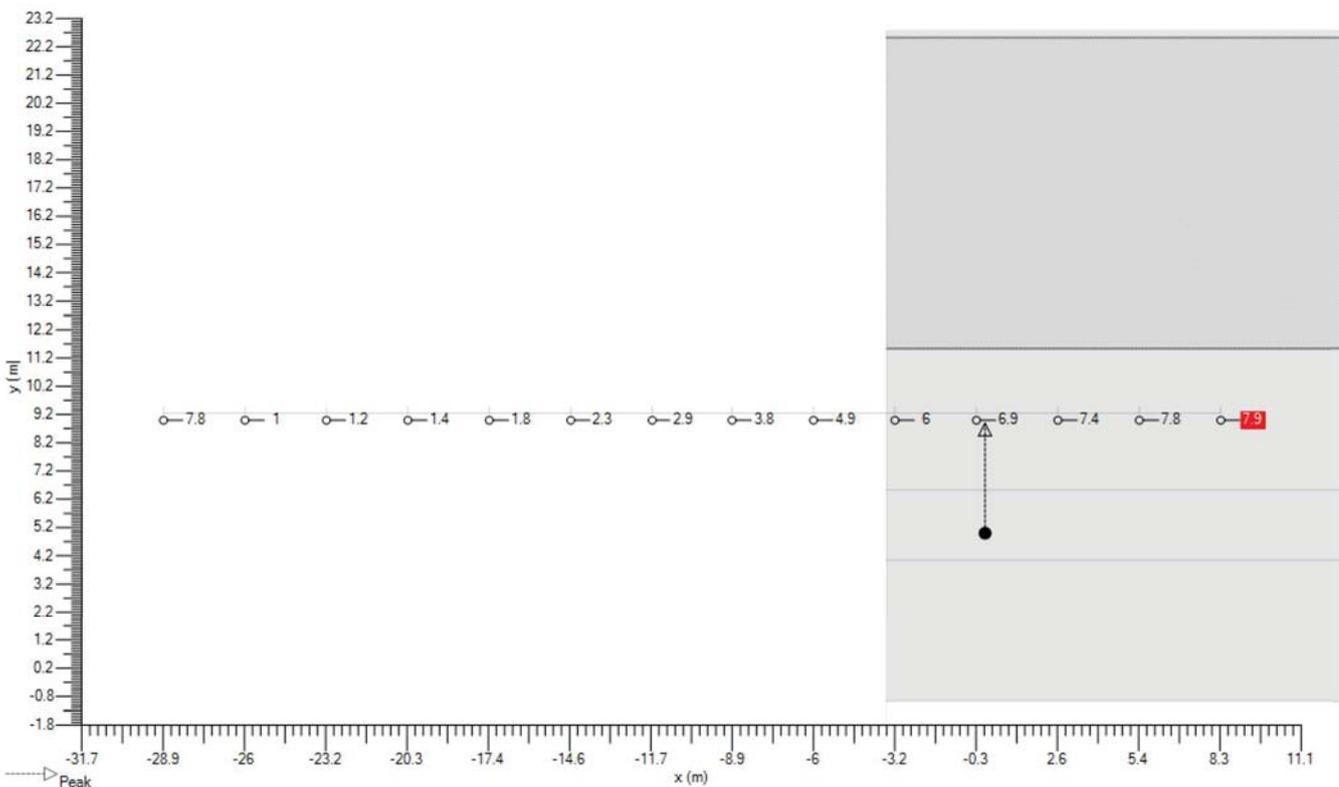


13. Calzada 2 (TI 1) - Observer linear - TI - Malla

plantation



Valores



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
exposición pública
Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heinschel



CVE: Jup9VMGu9
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



Mallas

1. Acera 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.2. Aparcamiento 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m



3. Calzada 1 (LU)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.4. Calzada 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m



5. Calzada 2 (LU)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="14"/>	Numero Y :	<input type="text" value="3"/>	
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.86"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="1.67"/>	m
Tamaño X :	<input type="text" value="37.14"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="3.33"/>	m

7.6. Calzada 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="14"/>	Numero Y :	<input type="text" value="4"/>	
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.86"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="1.25"/>	m
Tamaño X :	<input type="text" value="37.14"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="3.75"/>	m



7. Aparcamiento 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.8. Acera 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m



Observador

1. Calzada 1 (TI 1)

General

Type : Observer linear

En :

Color : ■

Calculation

Calculation : TI - Malla

Directions : 0.0

Malla : Calzada 1 (LU)

Geometria

Origen

X : -28.88

Y : 26.00

Z : 1.50 m

Rotacion

X : 0.0

Y : 0.0

Z : 0.0 °

Dimension

Nombre : 14

Interdistancia : 2.86 m

Tamaño : 37.14 m

8.2. Calzada 2 (TI 1)

General

Type : Observer linear

En :

Color : ■

Calculation

Calculation : TI - Malla

Directions : 0.0

Malla : Calzada 2 (LU)

Geometria

Origen

X : -28.88

Y : 10.00

Z : 1.50 m

Rotacion

X : 0.0

Y : 0.0

Z : 0.0 °

Dimension

Nombre : 14

Interdistancia : 2.86 m

Tamaño : 37.14 m



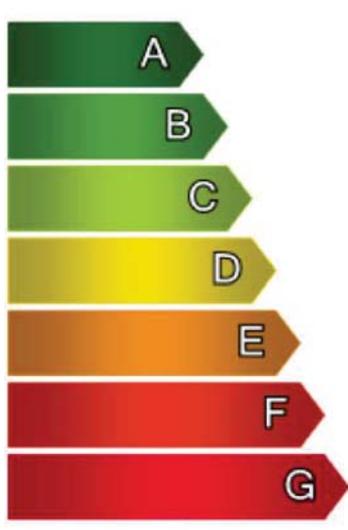
Eficiencia Energética

1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	62	9.664	156	81.44	2	0.85	124
							124

Uso de la instalación :	Funcional
Superficie a iluminar (m²) :	1440
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	7.96
Poencia Activa Instalada (w) :	124
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	92.45
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	8.01
Flujo instalado (klm) :	19.328
Factor de Utilización :	0.59
Referencia (ε R) :	11.54

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A



Ulyses 3



PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)

(CEN 13201 : 2003)



Diseñador : pfitor
Proyecto # : 18PR1195

Estudio # : Sección 2
Fecha : 05/12/2018



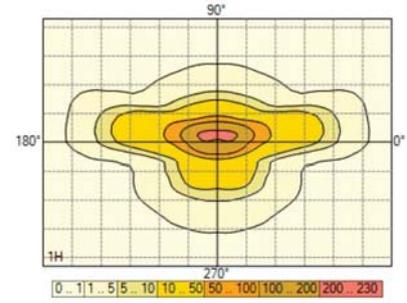
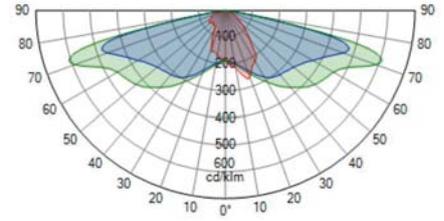
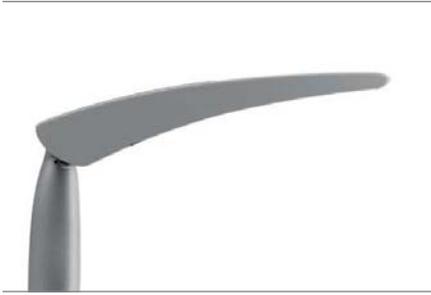
Tabla de contenidos

Aparatos	1
1.1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	1
Documentos fotometricos	2
2.1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	2
Resultados	3
3.1. Resumen de malla	3
3.2. Resumen de observador	3
3.3. Resumen de valores	3
Summary power	5
4.1. Dynamic cross section	5
Seccion transversal	6
5.1. Vista 2D	6
6. Dynamic cross section	7
6.1. Descripcion de la matriz	7
6.2. Posiciones de luminarias	7
6.3. Grupos de luminarias	7
6.4. Acera 1 (IL) - Z positive	8
6.5. Aparcamiento 1 (IL) - Z positive	9
6.6. Calzada (LU) - R3007 - Luminancia	10
6.6.1. Calzada (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto	10
6.6.2. Calzada (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto	11
6.7. Calzada (IL) - Z positive	12
6.8. Aparcamiento 2 (IL) - Z positive	13
6.9. Acera 2 (IL) - Z positive	14
6.10. Calzada (TI 1) - Observer linear - TI - Malla	15
6.11. Calzada (TI 2) - Observer linear - TI - Malla	16
7. Mallas	17
7.1. Acera 1 (IL)	17
7.2. Aparcamiento 1 (IL)	17
7.3. Calzada (LU)	18
7.4. Calzada (IL)	18
7.5. Aparcamiento 2 (IL)	19
7.6. Acera 2 (IL)	19
8. Observador	20
8.1. Calzada (TI 1)	20
8.2. Calzada (TI 2)	20
9. Eficiencia Energética	21
9.1. Información	21
9.2. Calificación Energética	21



Aparatos

1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292



Tipo	TECEO 1
Reflector	5246
Fuente	40 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	9.7 klm
Clase G	2

Potencia	62.0 W
Potencia	62.0 W
Eficiencia	127 lm/W
Flujo luminaria	7.870 klm
FM	0.85
Matriz	407292

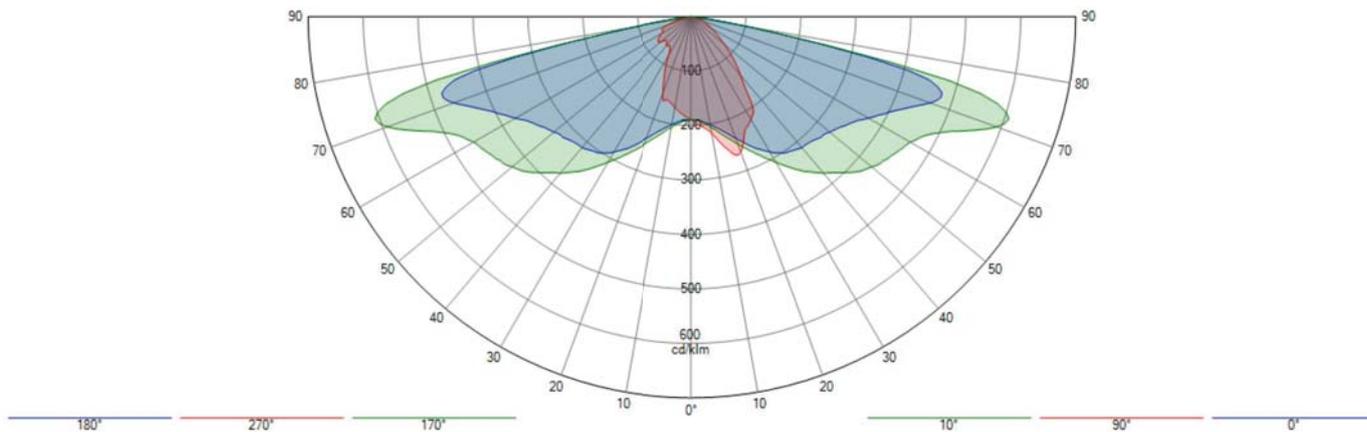


Documentos fotometricos

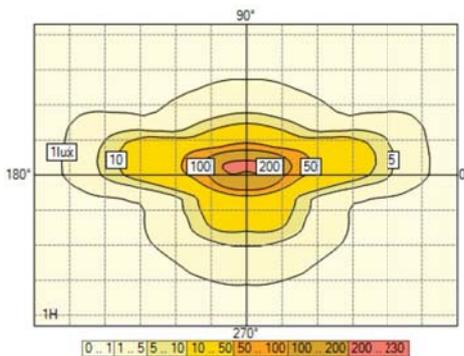
1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292

407292

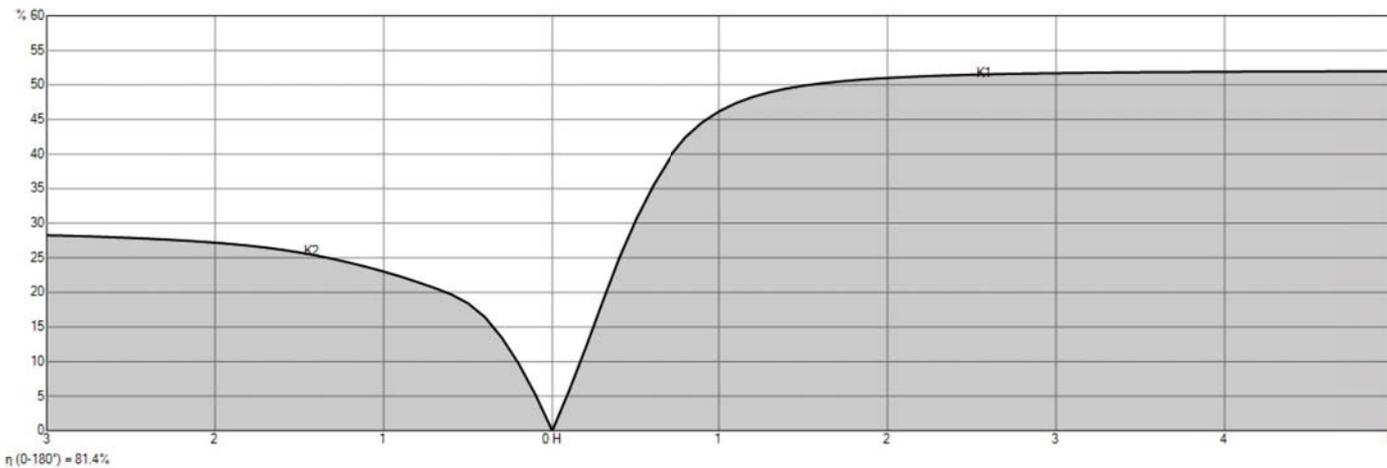
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



Resultados

1. Resumen de malla

- Acera 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	6.0	29	15	1.7	11.7

- Aparcamiento 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	10.0	56	40	5.6	14.1

- Calzada (LU)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

1. Luminancia - TablaR - R3007

	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60.00; 11.50; 1.50)	0.88	58	41	0.51	1.24	86 %
Dynamic cross section - Observador 2 (-60.00; 19.50; 1.50)	0.88	58	41	0.51	1.24	86 %



- Calzada (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	10.7	68	45	7.3	16.1

- Aparcamiento 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	10.0	56	40	5.6	14.1

- Acera 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	6.0	29	15	1.7	11.7

3.2. Resumen de observador

- Calzada (TI 1)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	8.1



- Calzada (TI 2)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	8.1



3.3. Resumen de valores



- SR carretera

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - Calzada (SR)	0.8	✓



Summary power

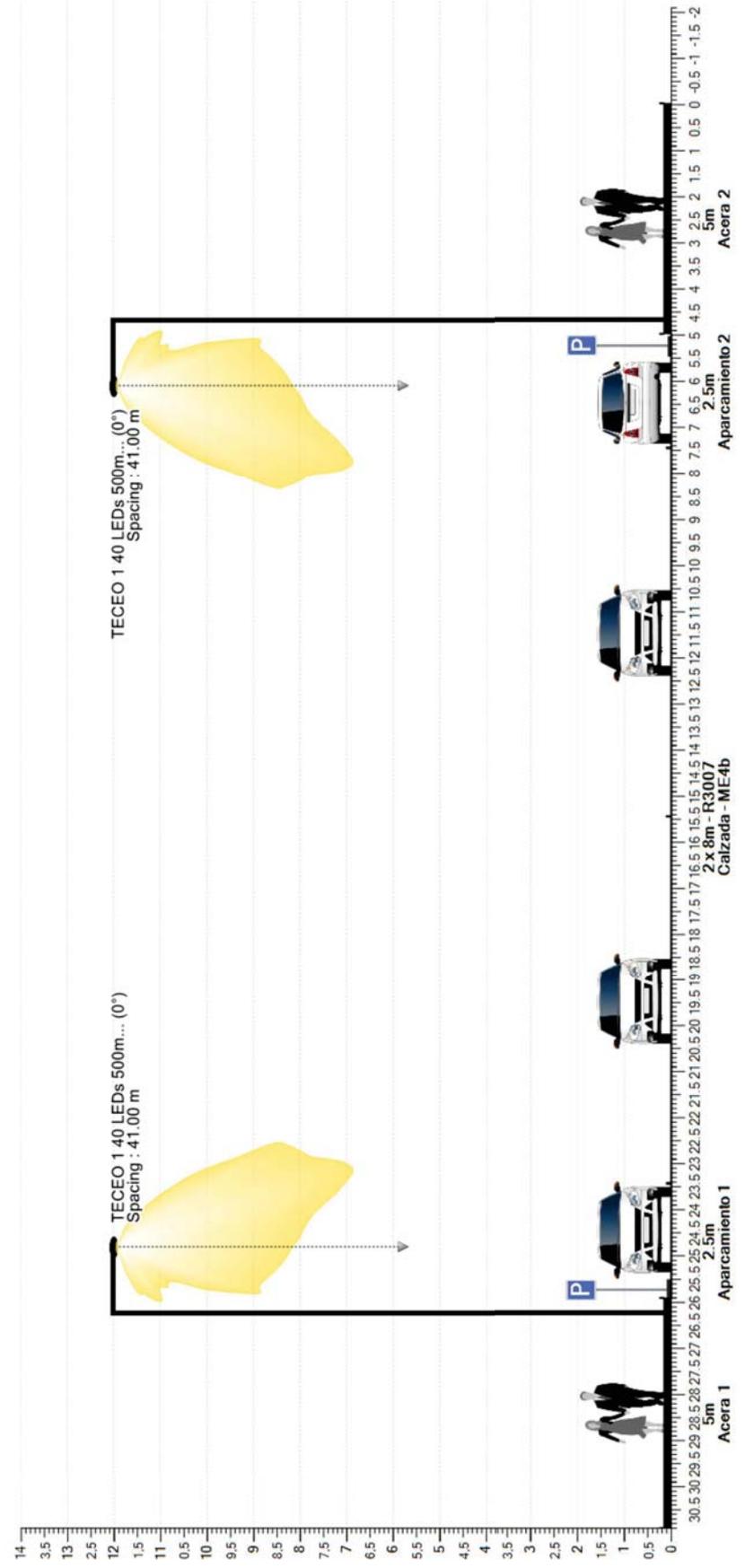
1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
ECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	49	100 %	62 W	3024 W

Total : 3024 W



. Seccion transversal
 1. Vista 2D



Dynamic cross section

1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246	9.664	7.870	127	0.850	12 x 12m	

2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posición			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-41.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-41.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-41.00	25.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-41.00	25.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	0.00	25.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	25.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	41.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	41.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	41.00	25.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	41.00	25.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	82.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	82.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	82.00	25.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	82.00	25.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	123.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	123.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	123.00	25.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	123.00	25.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	11	164.00	6.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	164.00	6.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	12	164.00	25.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	164.00	25.00	0.00	

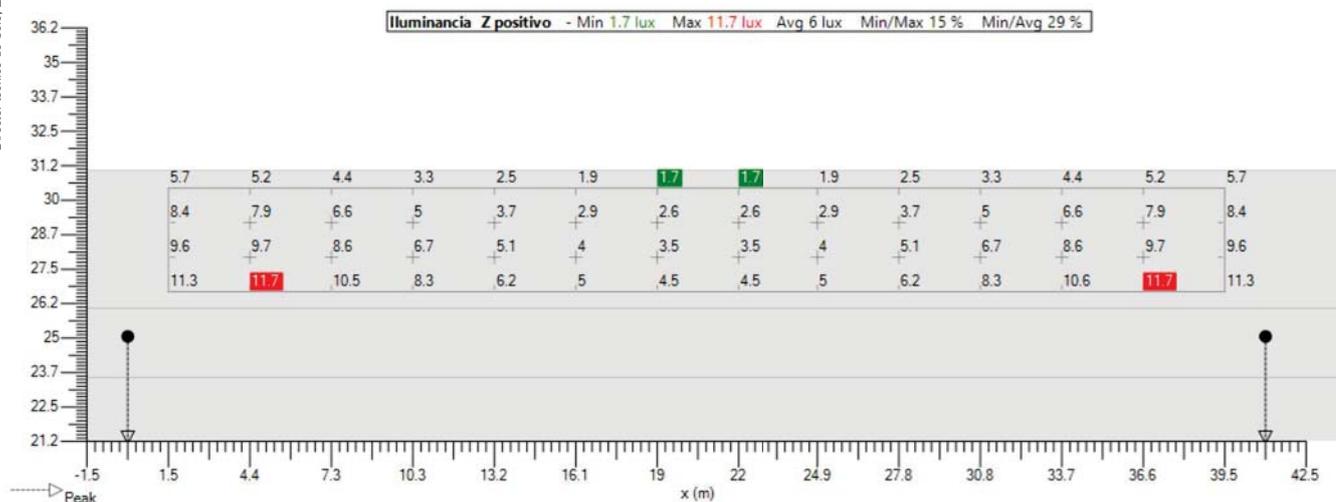
6.3. Grupos de luminarias

Opuesto															
	Nº	Posición			Luminaria					Dimensión			Rotación		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de	Interdistancia	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-41.00	6.00	12.00	407292	0.0	0.0	0.0	100	6	41.00	205.00	0.0	0.0	0.0

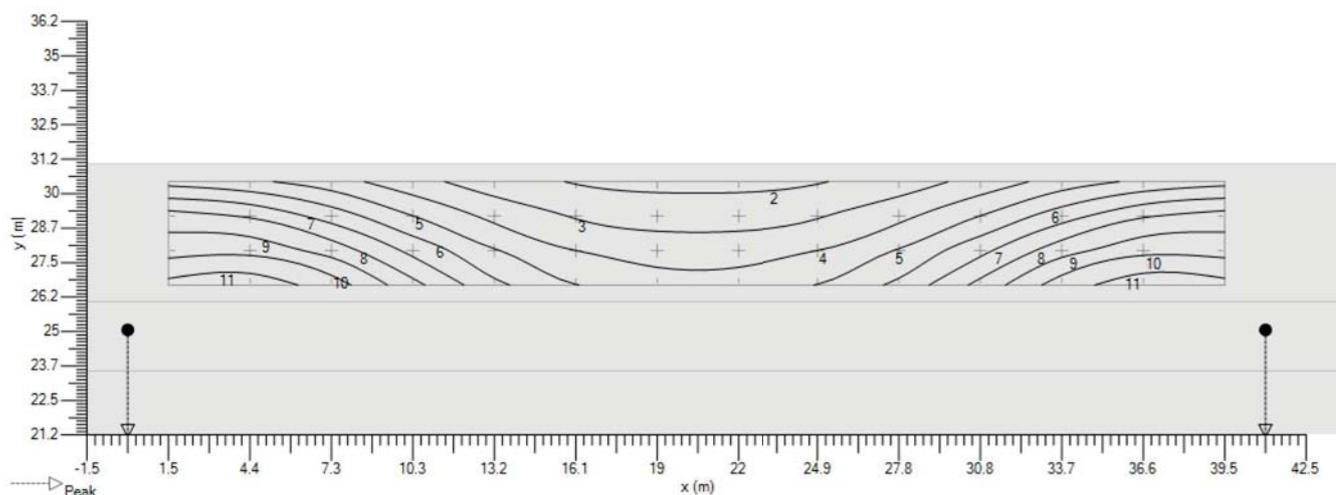


4. Acera 1 (IL) - Z positive

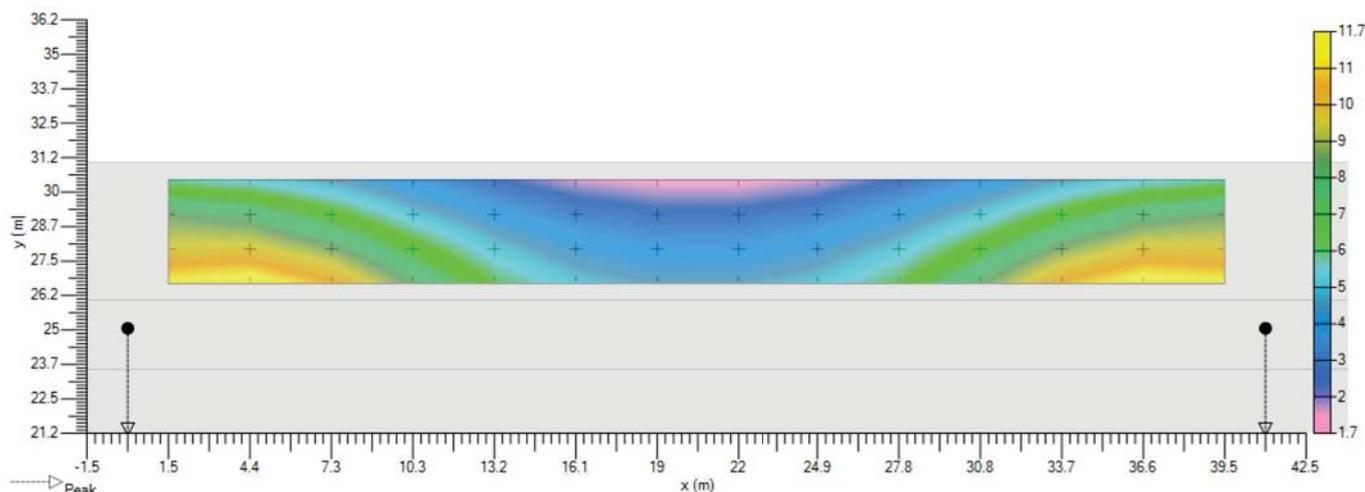
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a exposición pública

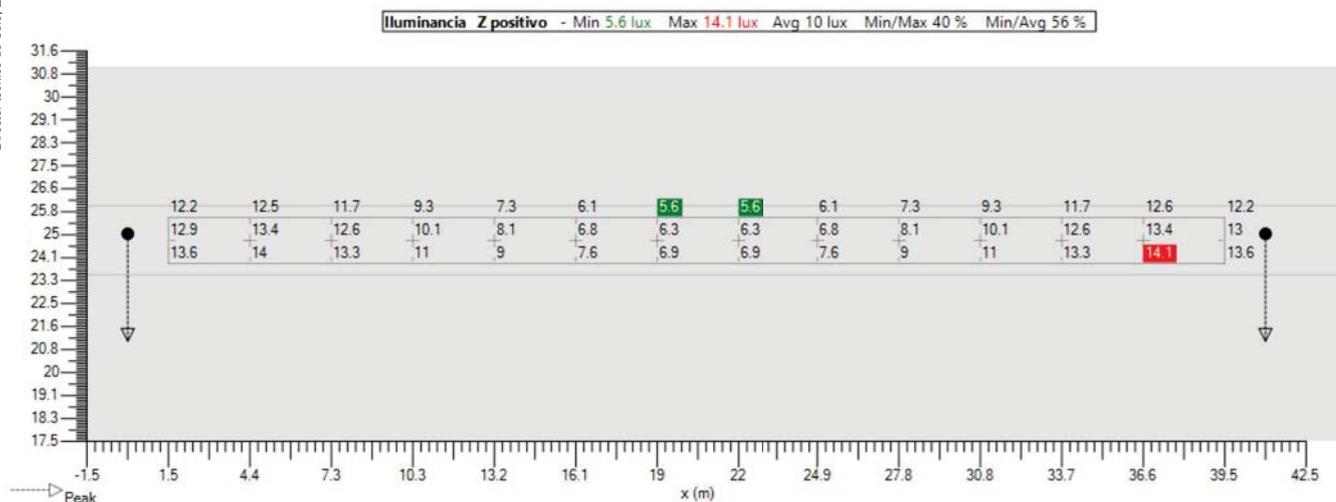
DIRECTOR TÉCNICO DE SOLO, EDIFICACIÓN E CALIDADE: RICARDO VALENZUELA HEINISCHTEL

CVE: Júp9VMGu9
Verificación: https://sede.xunta.gal/cve

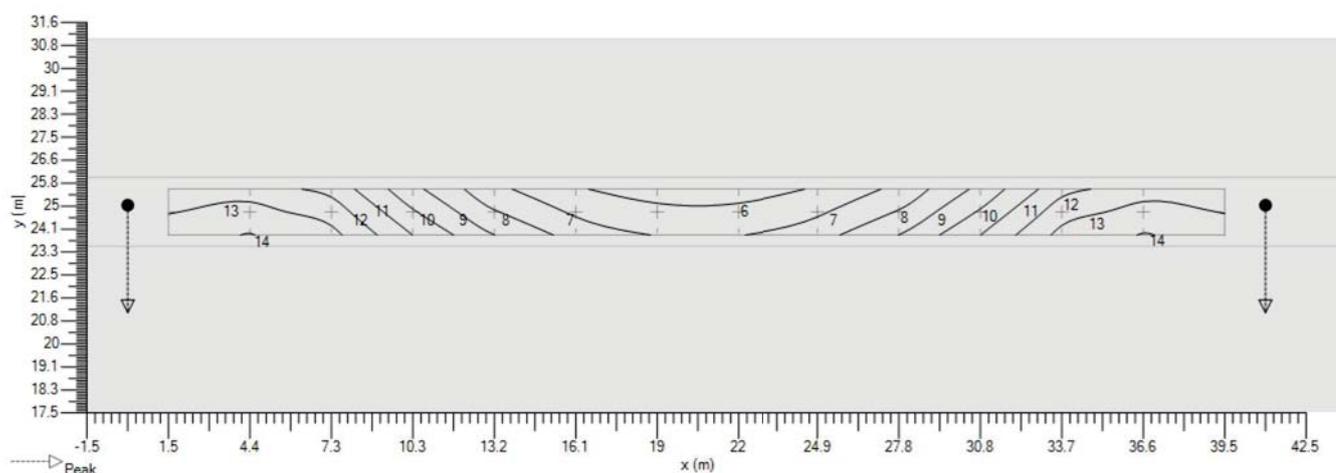


5. Aparcamiento 1 (IL) - Z positive

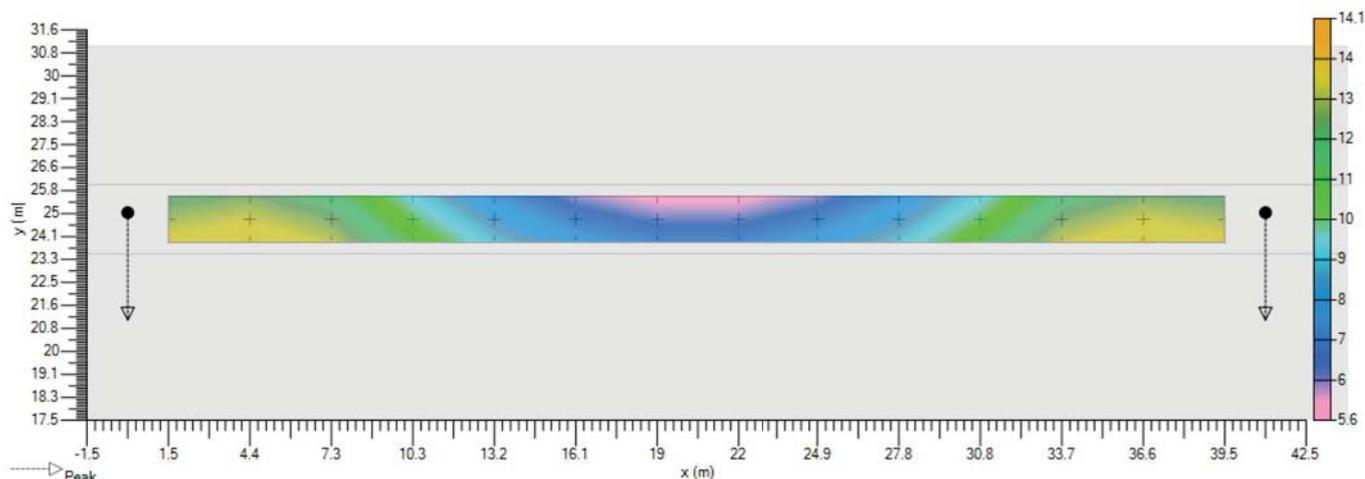
valores



Niveles Isolux



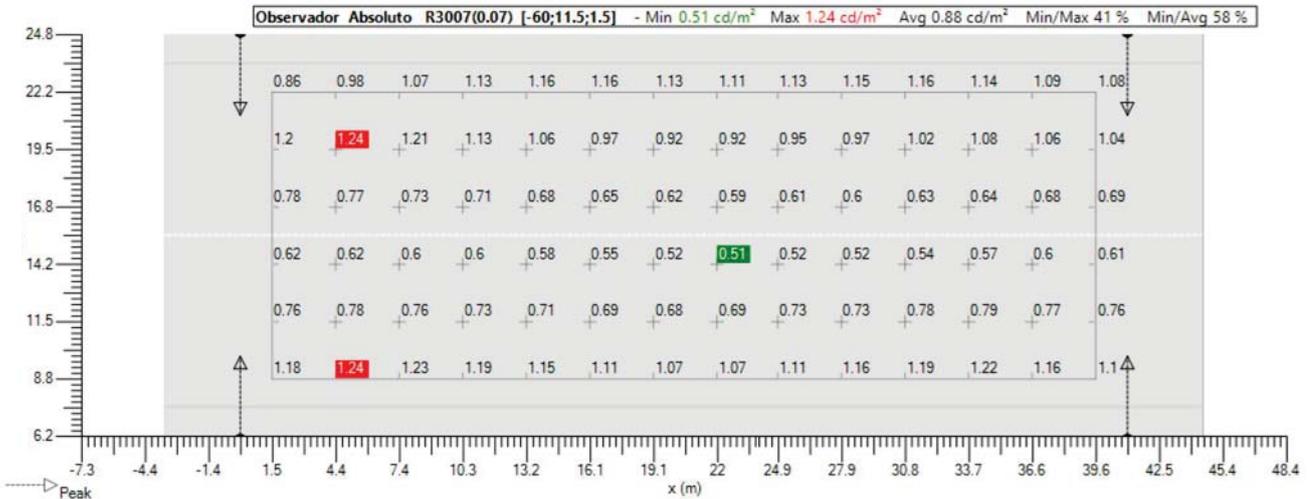
Sombreado



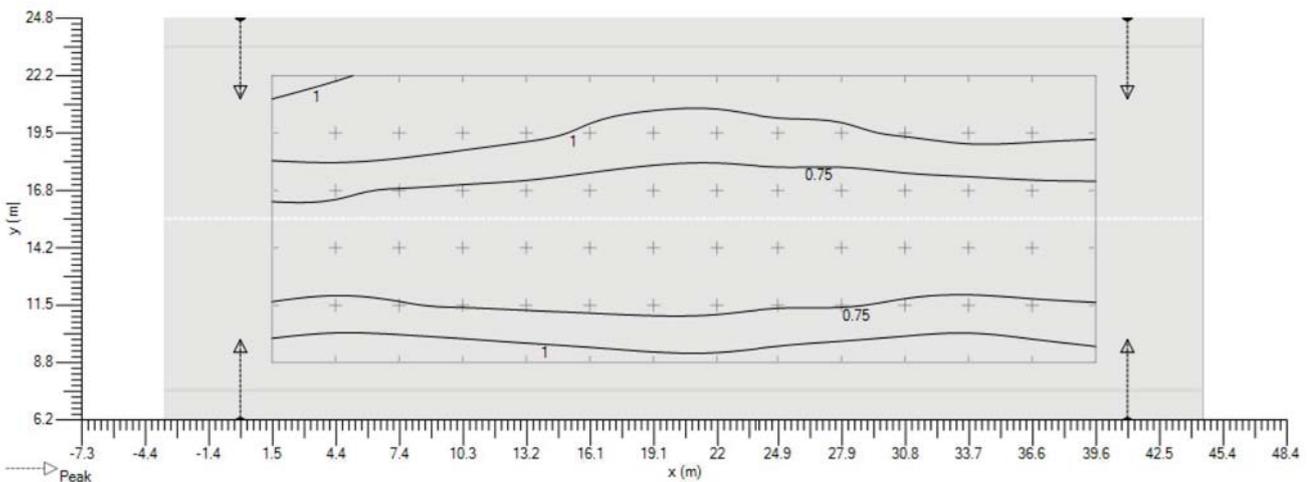
6. Calzada (LU) - R3007 - Luminancia

6.1. Calzada (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto

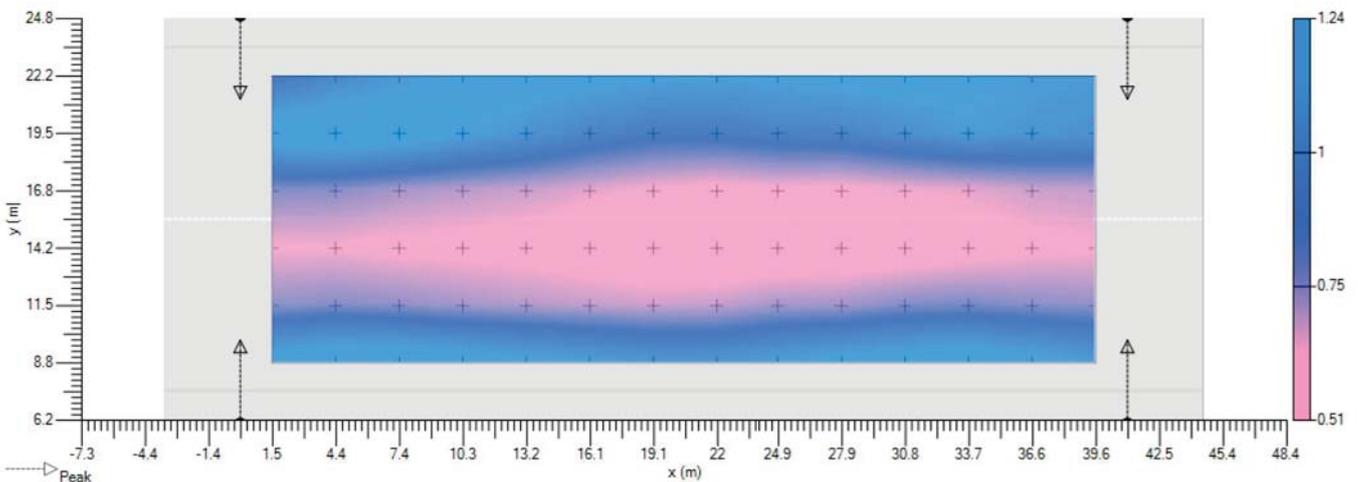
valores



Niveles Isolux

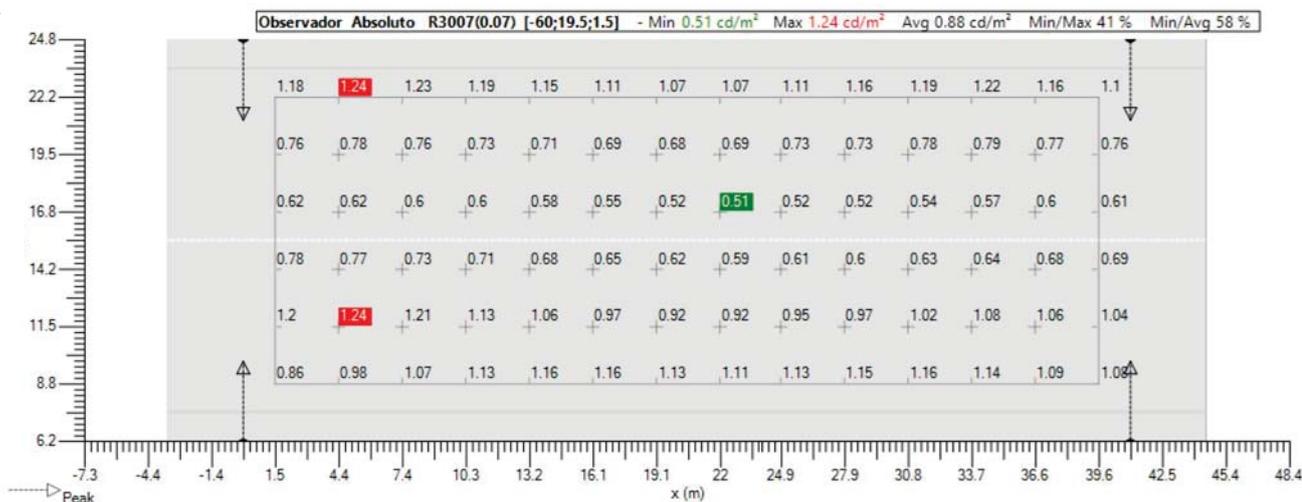


Sombreado

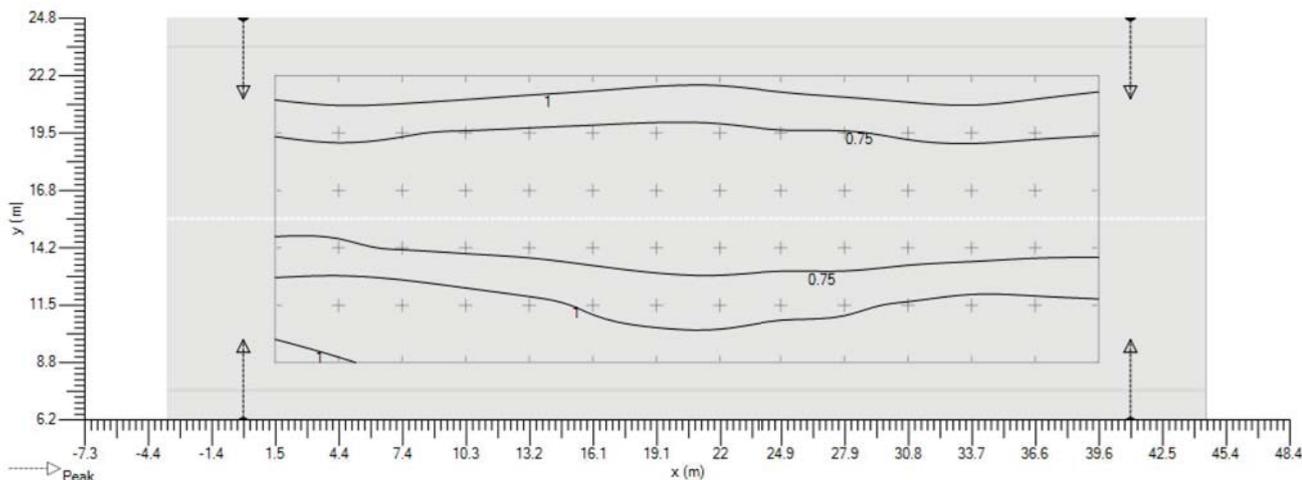


6.2. Calzada (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto

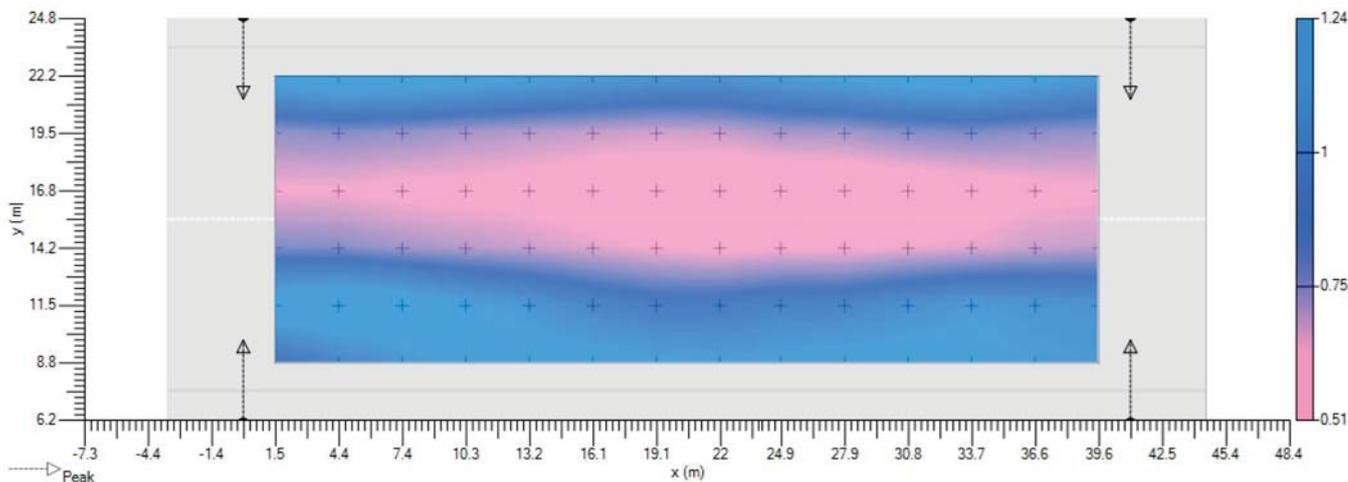
valores



Niveles Isolux

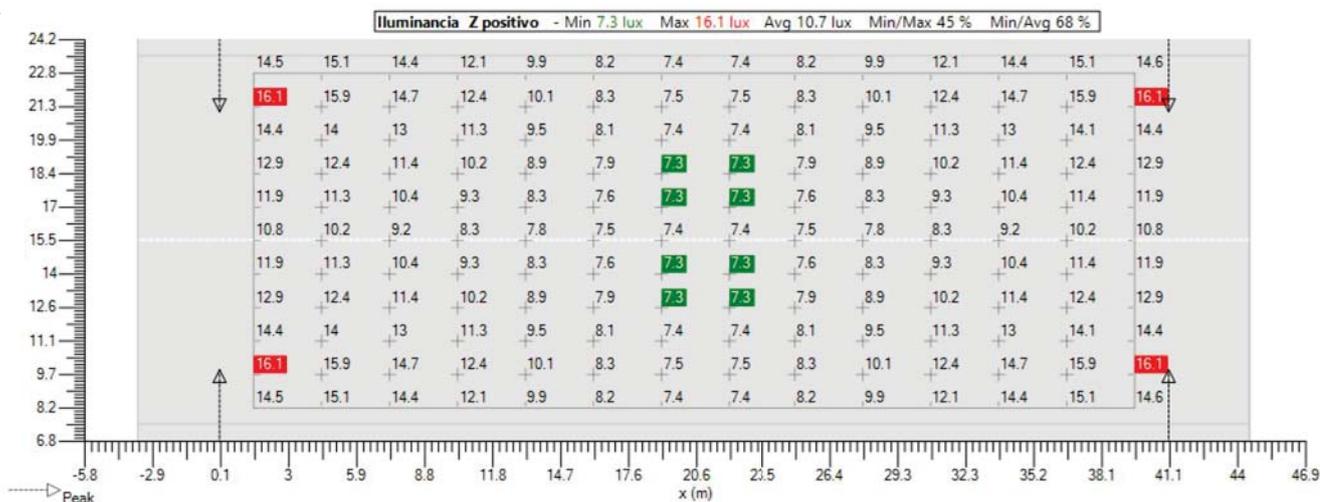


Sombreado

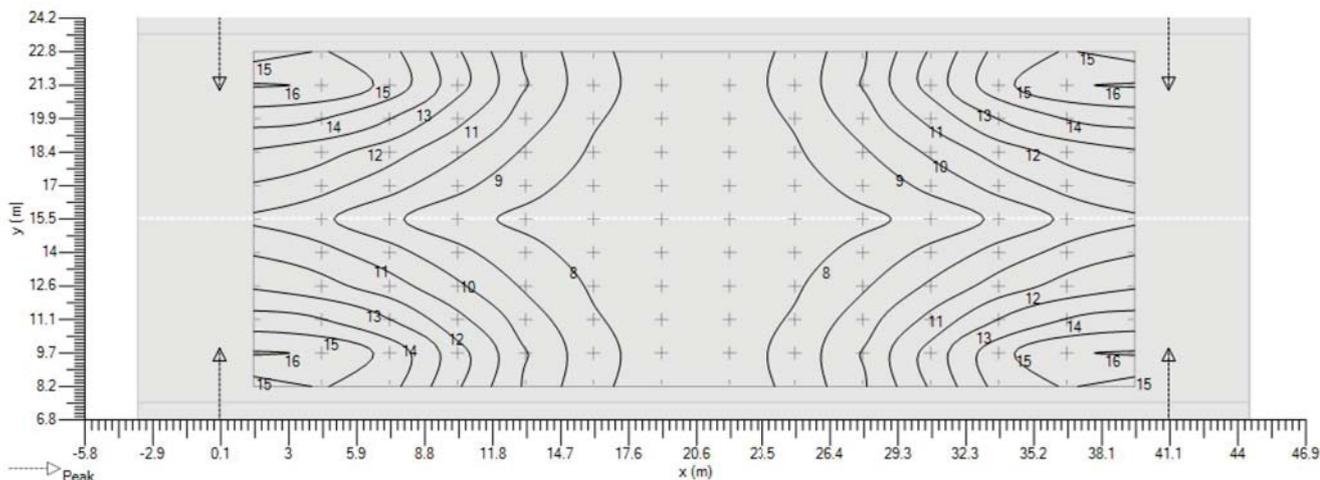


7. Calzada (IL) - Z positive

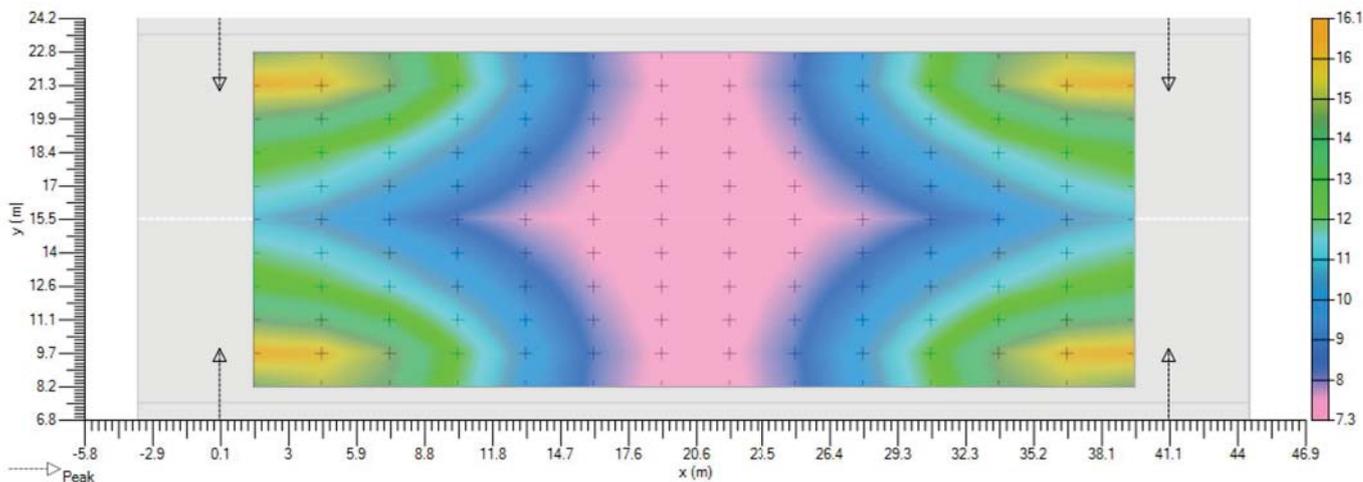
valores



Niveles Isolux

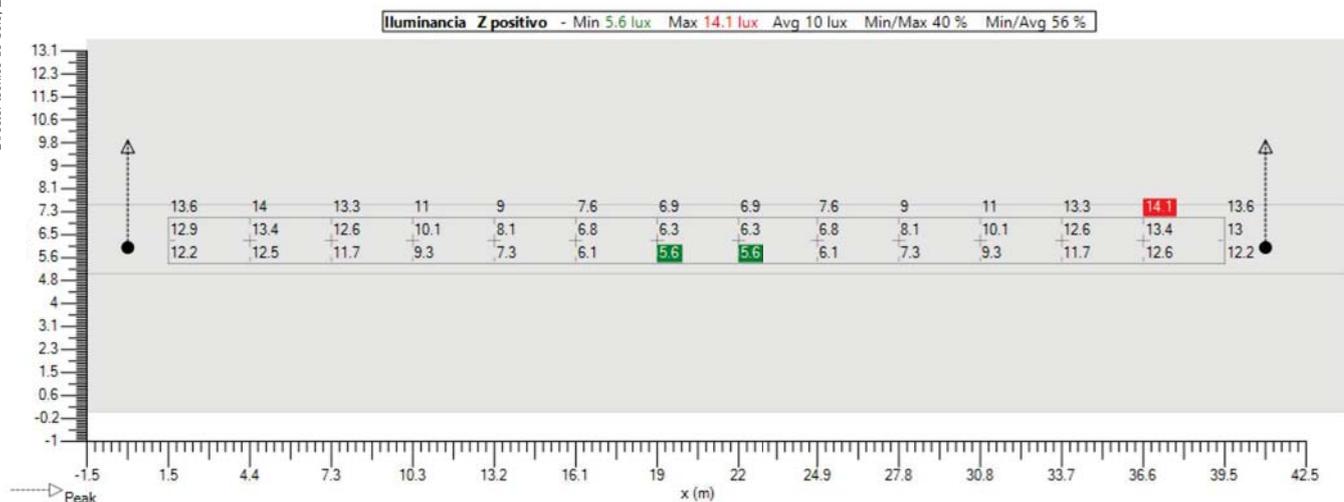


Sombreado

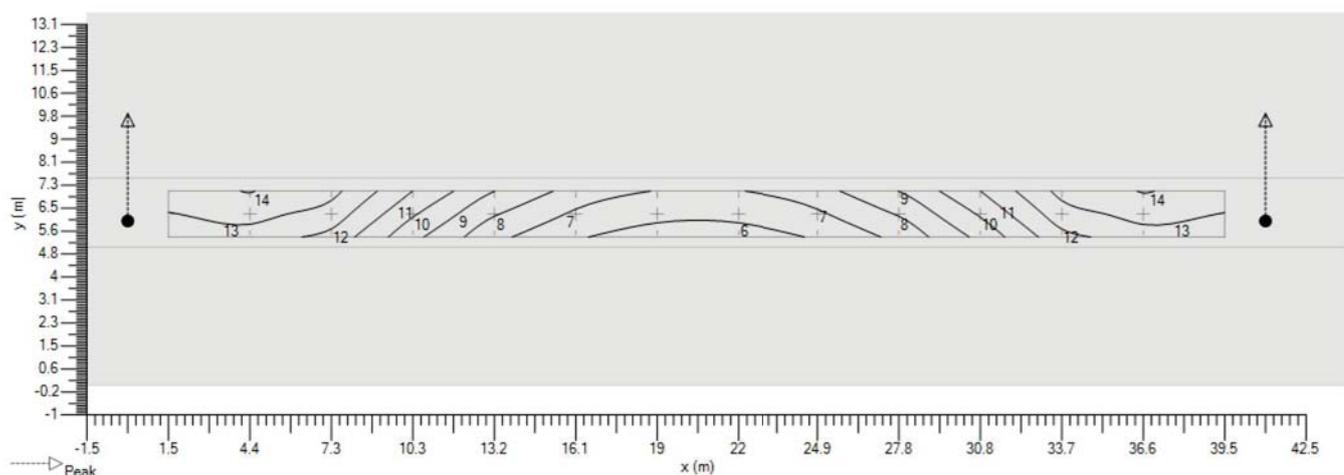


8. Aparcamiento 2 (IL) - Z positivo

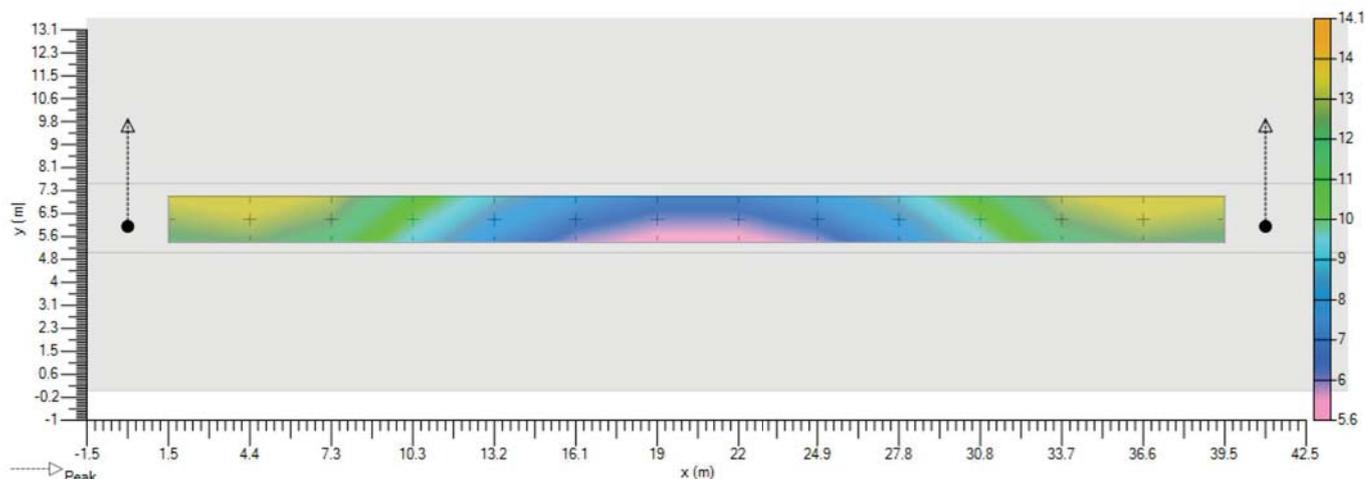
alores



Niveles Isolux

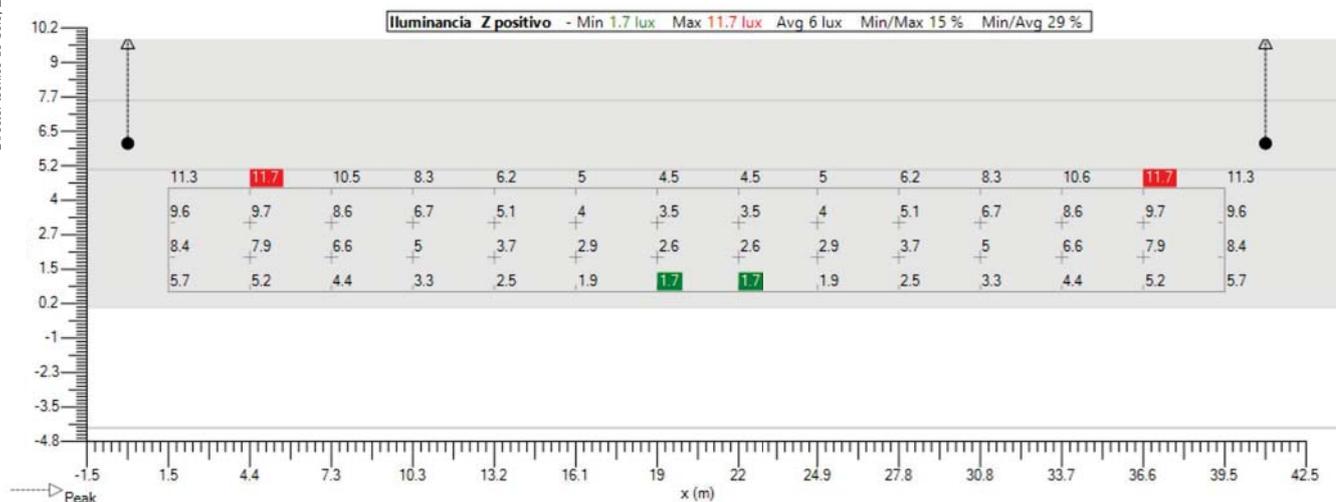


Sombreado

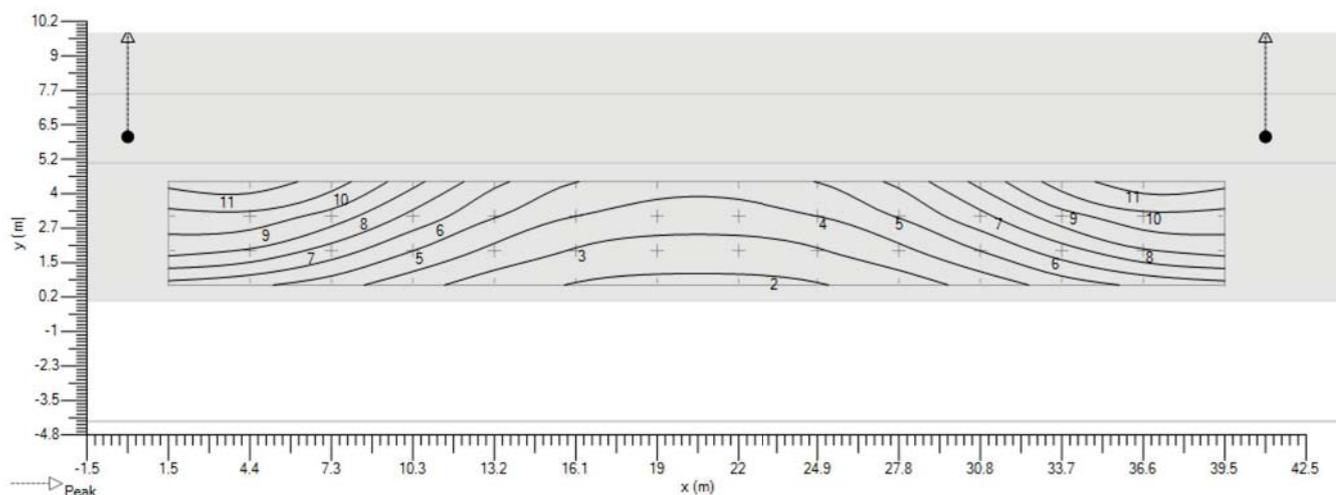


9. Acera 2 (IL) - Z positive

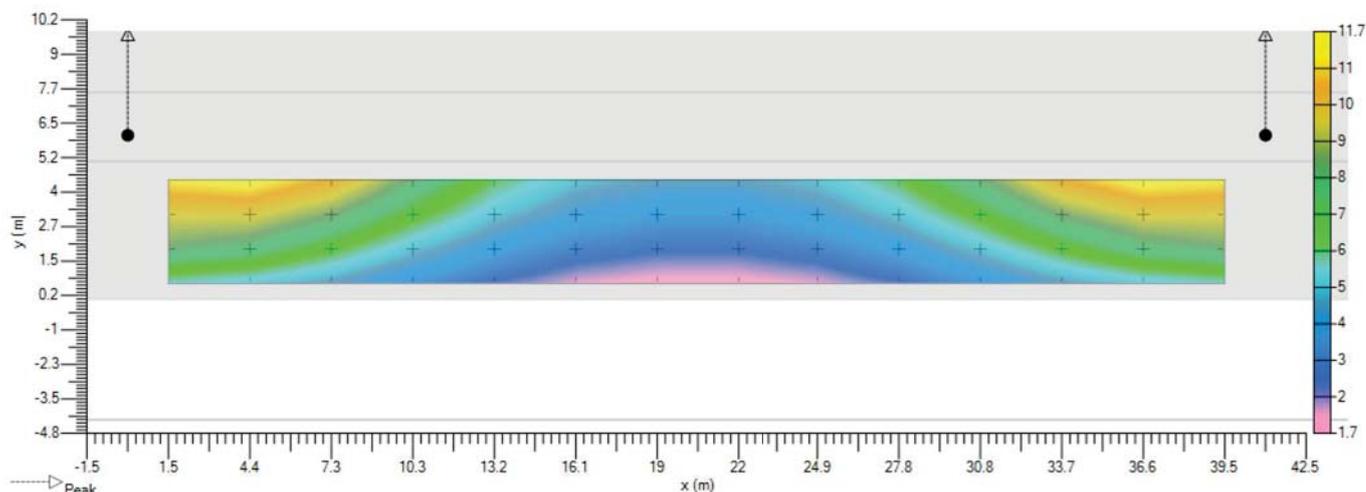
valores



Niveles Isolux

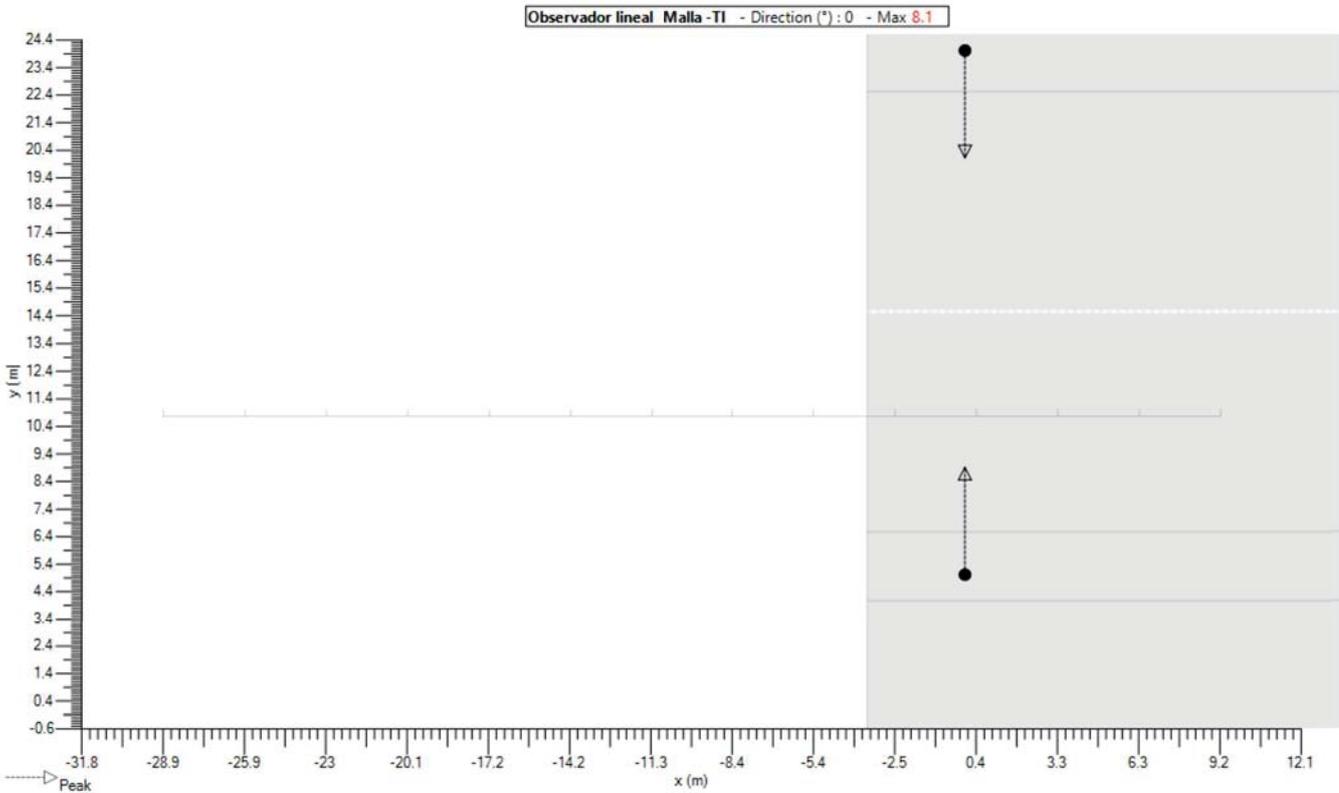


Sombreado

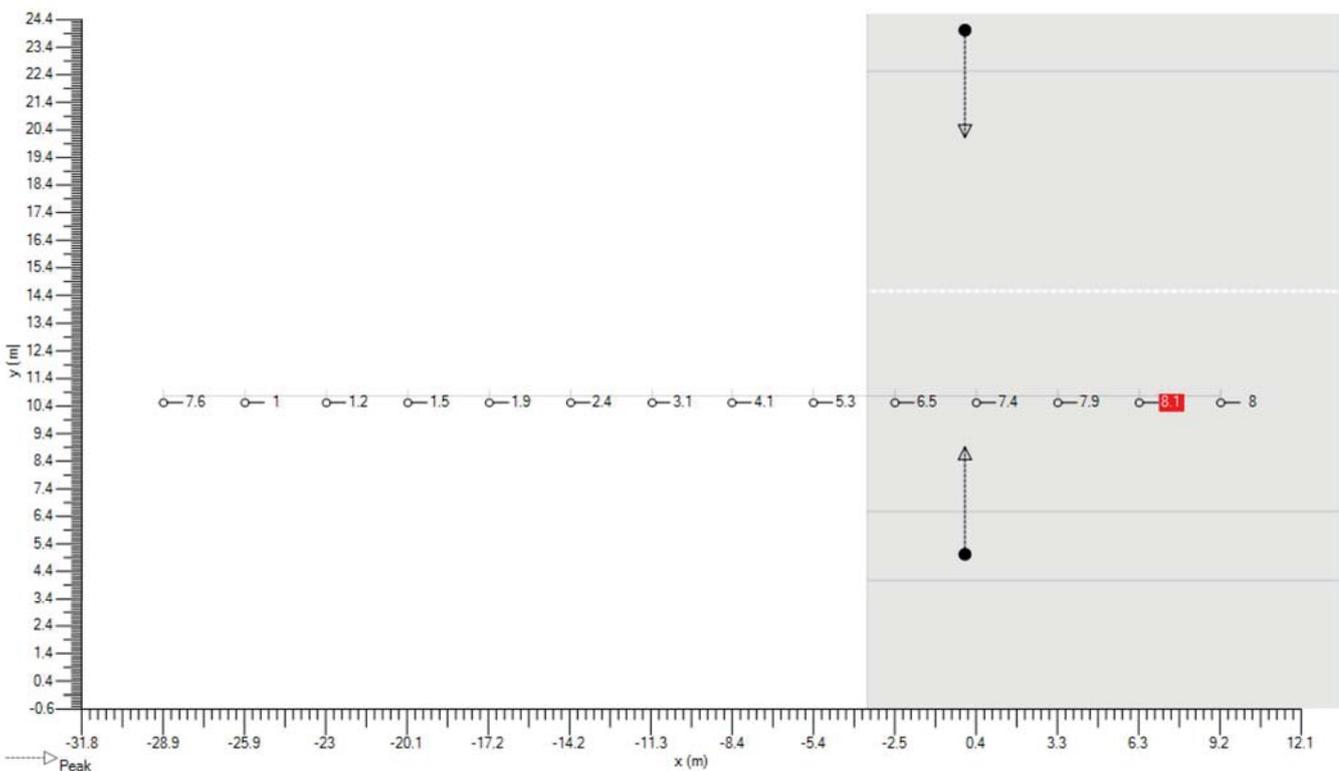


10. Calzada (TI 1) - Observer linear - TI - Malla

plantation

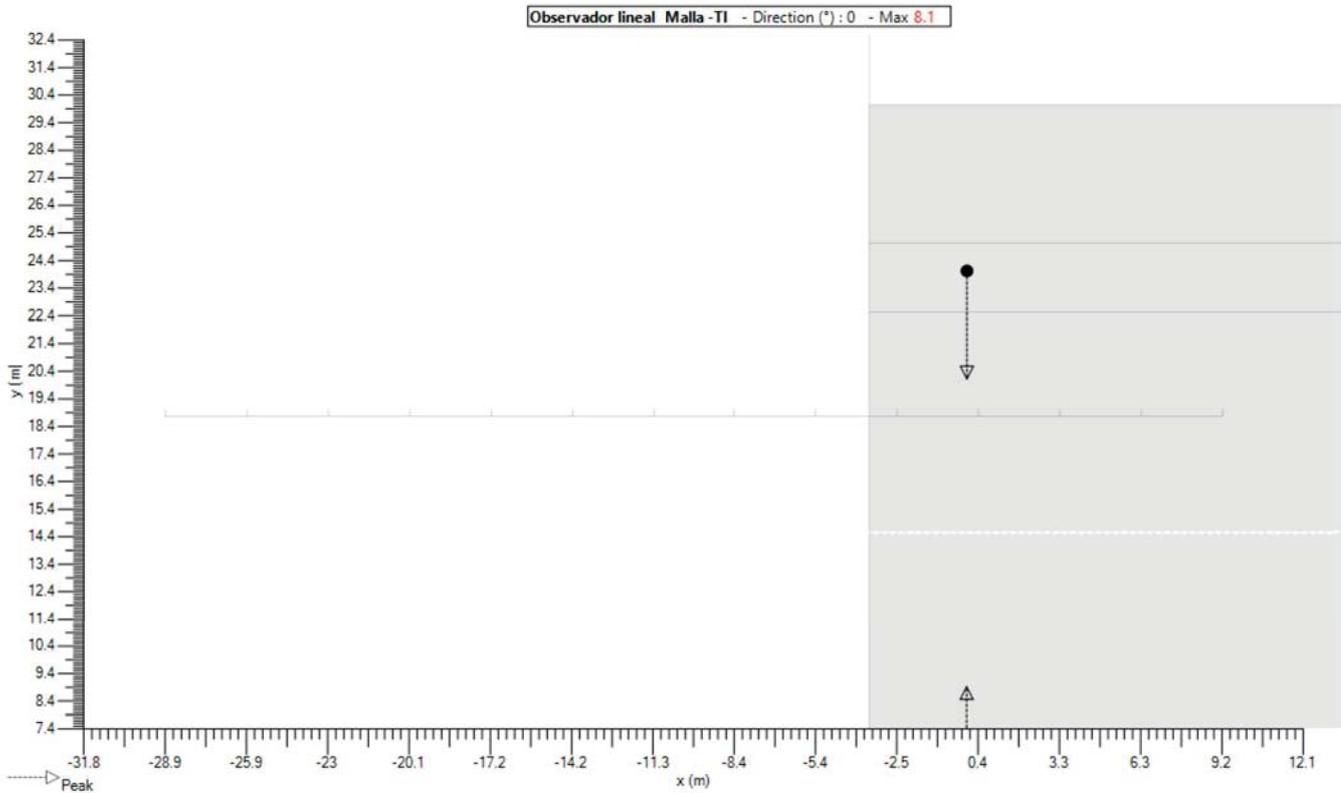


Valores

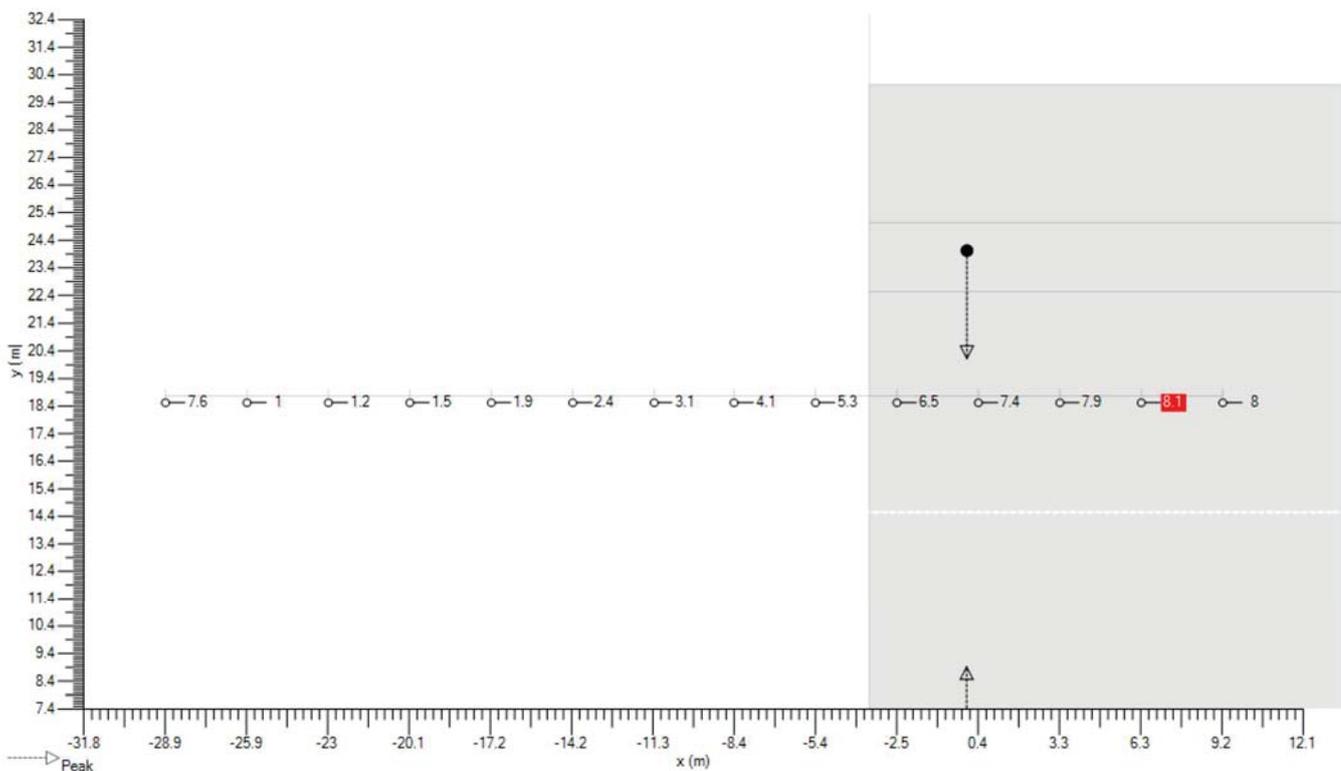


11. Calzada (TI 2) - Observer linear - TI - Malla

plantation



Valores



Dilixencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
 exposición pública
 Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heinschel

INSTITUTO
 GALEGO DA
 VIVENDA E SOLO

CVE: Jup9VMGu9
 Verificación: https://sede.xunta.gal/cve



Mallas

1. Acera 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color :

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.2. Aparcamiento 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color :

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m



3. Calzada (LU)

General

Tipo : Malla rectangular XY

Exclusion : -

En :

Color :

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y : Interdistancia X : Interdistancia Y : mTamaño X : Tamaño Y : m

7.4. Calzada (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY

Exclusion : -

En :

Color :

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y : Interdistancia X : Interdistancia Y : mTamaño X : Tamaño Y : m

5. Aparcamiento 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="14"/>	Numero Y :	<input type="text" value="3"/>
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.93"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="0.83"/> m
Tamaño X :	<input type="text" value="38.07"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="1.67"/> m

7.6. Acera 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="14"/>	Numero Y :	<input type="text" value="4"/>
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.93"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="1.25"/> m
Tamaño X :	<input type="text" value="38.07"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="3.75"/> m



Observador

1. Calzada (TI 1)

General

Type : Observer linear

En :

Color :

Calculation

Calculation : TI - Malla

Directions : 0.0

Malla : Calzada (LU)

Geometria

Origen

X : -28.88

Y : 11.50

Z : 1.50 m

Rotacion

X : 0.0

Y : 0.0

Z : 0.0 °

Dimension

Nombre : 14

Interdistancia : 2.93 m

Tamaño : 38.07 m

8.2. Calzada (TI 2)

General

Type : Observer linear

En :

Color :

Calculation

Calculation : TI - Malla

Directions : 0.0

Malla : Calzada (LU)

Geometria

Origen

X : -28.88

Y : 19.50

Z : 1.50 m

Rotacion

X : 0.0

Y : 0.0

Z : 0.0 °

Dimension

Nombre : 14

Interdistancia : 2.93 m

Tamaño : 38.07 m



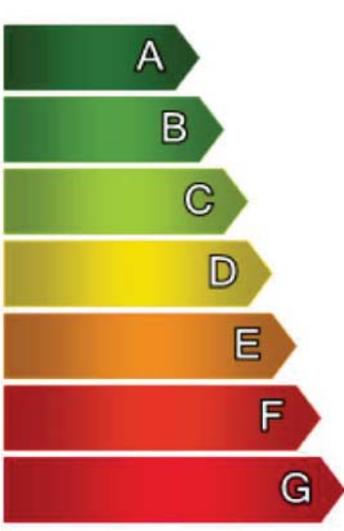
Eficiencia Energética

1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	62	9.664	156	81.44	2	0.85	124
							124

Uso de la instalación :	Funcional
Superficie a iluminar (m²) :	1271
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	8.97
Poencia Activa Instalada (w) :	124
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	91.95
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	6.99
Flujo instalado (klm) :	19.328
Factor de Utilización :	0.59
Referencia (ε R) :	13.15

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A



Ulyses 3



PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)



Diseñador : pfitor
Proyecto # : 18PR1195

Estudio # : Sección 3
Fecha : 05/12/2018



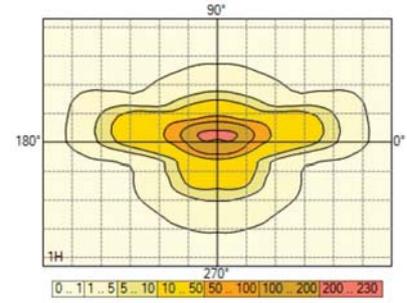
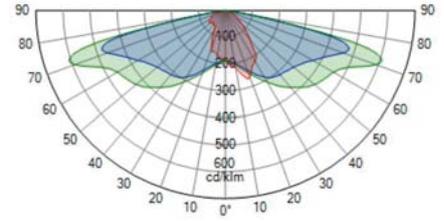
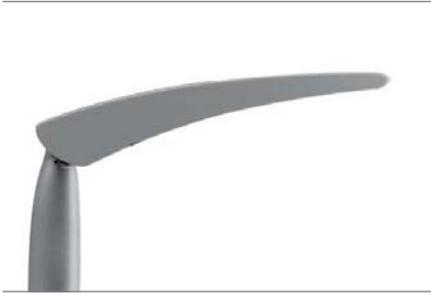
Tabla de contenidos

Aparatos	1
1.1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	1
Documentos fotometricos	2
2.1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	2
Resultados	3
3.1. Resumen de malla	3
Summary power	4
4.1. Dynamic cross section	4
Dynamic cross section	4
5.1. Descripción de la matriz	4
5.2. Posiciones de luminarias	4
5.3. Grupos de luminarias	5
5.4. Acera 1 (IL) - Z positive	6
5.5. Aparcamiento 1 (IL) - Z positive	7
5.6. Vial 1 (IL) - Z positive	8
5.7. Aparcamiento 2 (IL) - Z positive	9
5.8. Vial 2 (IL) - Z positive	10
5.9. Aparcamiento 3 (IL) - Z positive	11
5.10. Vial 3 (IL) - Z positive	12
5.11. Aparcamiento 4 (IL) - Z positive	13
5.12. Acera 2 (IL) - Z positive	14
6. Mallas	15
6.1. Acera 1 (IL)	15
6.2. Aparcamiento 1 (IL)	15
6.3. Vial 1 (IL)	16
6.4. Aparcamiento 2 (IL)	16
6.5. Vial 2 (IL)	17
6.6. Aparcamiento 3 (IL)	17
6.7. Vial 3 (IL)	18
6.8. Aparcamiento 4 (IL)	18
6.9. Acera 2 (IL)	19
7. Eficiencia Energética	20
7.1. Información	20
7.2. Calificación Energética	20



Aparatos

1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292



Tipo	TECEO 1
Reflector	5246
Fuente	40 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	9.7 klm
Clase G	2

Potencia	62.0 W
Potencia	62.0 W
Eficiencia	127 lm/W
Flujo luminaria	7.870 klm
FM	0.85
Matriz	407292

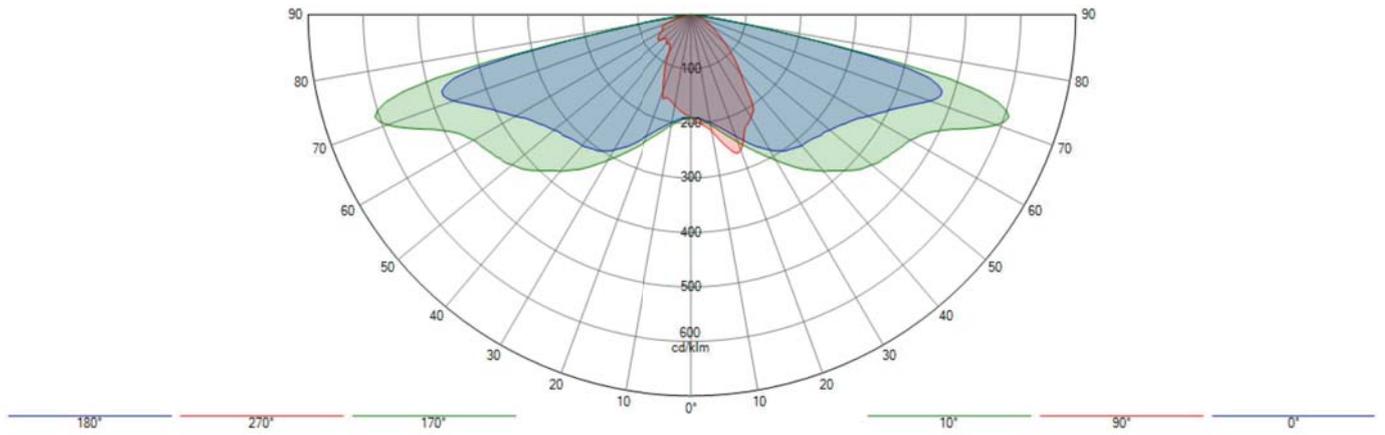


Documentos fotometricos

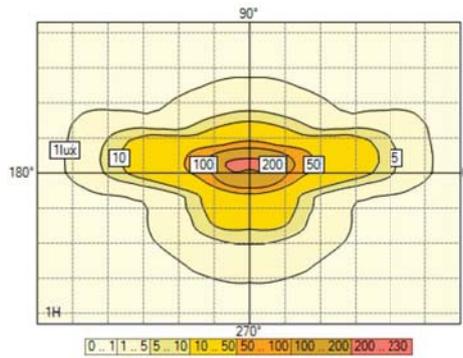
1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292

407292

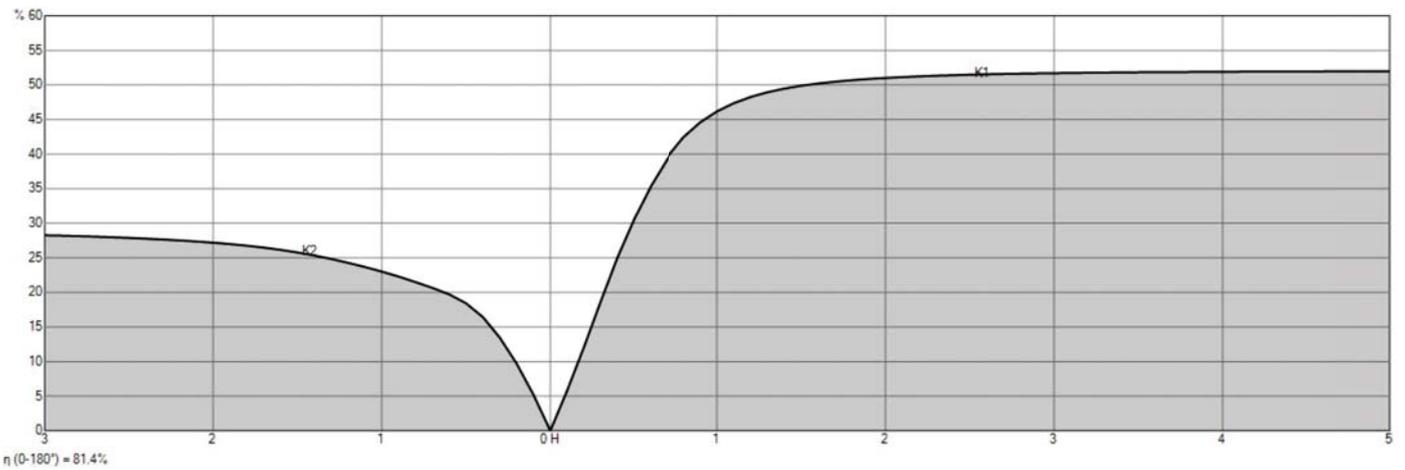
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



Resultados

1. Resumen de malla

- Acera 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	6.2	27	10	1.7	16.7

- Aparcamiento 1 (IL)

CE3 (IL : Ave = 15.00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	15.1	45	29	6.8	23.1



- Vial 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	17.0	83	68	14.2	21.0

- Aparcamiento 2 (IL)

CE3 (IL : Ave = 15.00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	17.3	66	47	11.3	24.0



- Vial 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	17.5	86	70	15.0	21.4

- Aparcamiento 3 (IL)

CE3 (IL : Ave = 15.00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	17.3	65	46	11.3	24.3



- Vial 3 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	17.0	83	67	14.1	21.0

- Aparcamiento 4 (IL)

CE3 (IL : Ave = 15.00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	15.1	46	30	6.9	23.1



- Acera 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	6.2	27	10	1.7	16.8



Summary power

1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
ECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	36	100 %	62 W	2232 W

Total : 2232 W

Dynamic cross section

1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246	9.664	7.870	127	0.850	36 x 12m	

5.2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posicion			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-50.00	28.80	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-50.00	28.80	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-50.00	31.50	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-50.00	31.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	-50.00	59.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-50.00	59.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	-50.00	61.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-50.00	61.70	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	-25.00	13.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-25.00	13.70	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	-25.00	16.40	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-25.00	16.40	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	-25.00	43.90	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-25.00	43.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	-25.00	46.60	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-25.00	46.60	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	0.00	28.80	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	28.80	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	0.00	31.50	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	31.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	11	0.00	59.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	59.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	12	0.00	61.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	61.70	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	13	25.00	13.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	25.00	13.70	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	14	25.00	16.40	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	25.00	16.40	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	15	25.00	43.90	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	25.00	43.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	16	25.00	46.60	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	25.00	46.60	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	17	50.00	28.80	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	50.00	28.80	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	18	50.00	31.50	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	50.00	31.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	19	50.00	59.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	50.00	59.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	20	50.00	61.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	50.00	61.70	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	21	75.00	13.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	75.00	13.70	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	22	75.00	16.40	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	75.00	16.40	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	23	75.00	43.90	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	75.00	43.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	24	75.00	46.60	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	75.00	46.60	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	25	100.00	28.80	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	100.00	28.80	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	26	100.00	31.50	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	100.00	31.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	27	100.00	59.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	100.00	59.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	28	100.00	61.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	100.00	61.70	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	29	125.00	13.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	125.00	13.70	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	30	125.00	16.40	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	125.00	16.40	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	31	125.00	43.90	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	125.00	43.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	32	125.00	46.60	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	125.00	46.60	0.00	



Proyecto : PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)

<input checked="" type="checkbox"/>	33	150.00	28.80	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	150.00	28.80	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	34	150.00	31.50	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	150.00	31.50	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	35	150.00	59.00	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	150.00	59.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	36	150.00	61.70	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	150.00	61.70	0.00

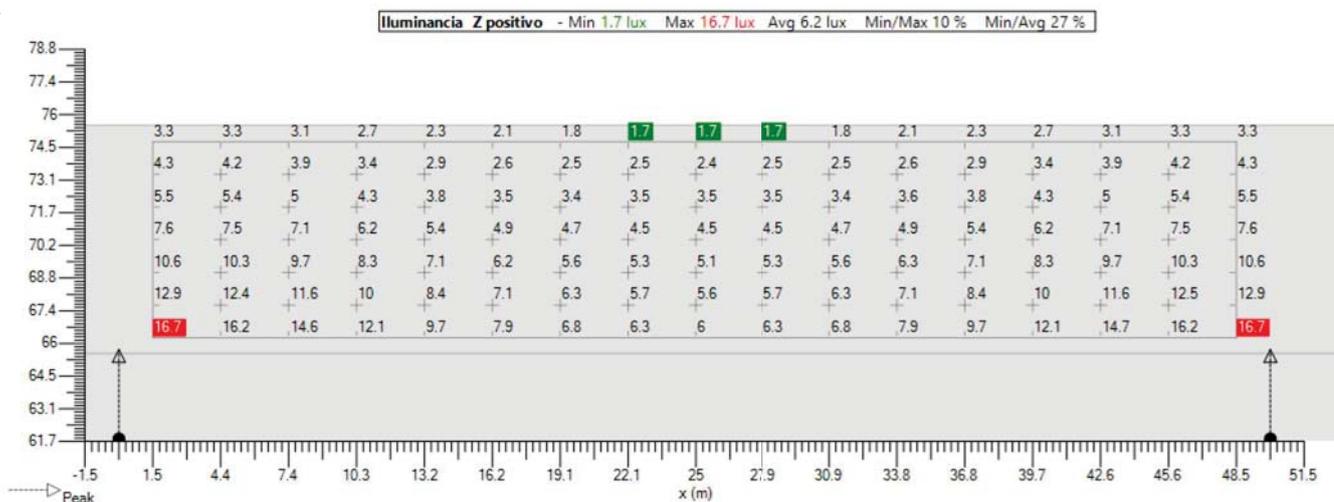
3. Grupos de luminarias

Pareja												
	Nº	Posicion			Luminaria					Rotacion		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-50.00	28.80	12.00	407292	0.0	0.0	0.0	100	0.0	0.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-50.00	59.00	12.00	407292	0.0	0.0	0.0	100	0.0	0.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	3	-25.00	13.70	12.00	407292	0.0	0.0	0.0	100	0.0	0.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	4	-25.00	43.90	12.00	407292	0.0	0.0	0.0	100	0.0	0.0	0.0

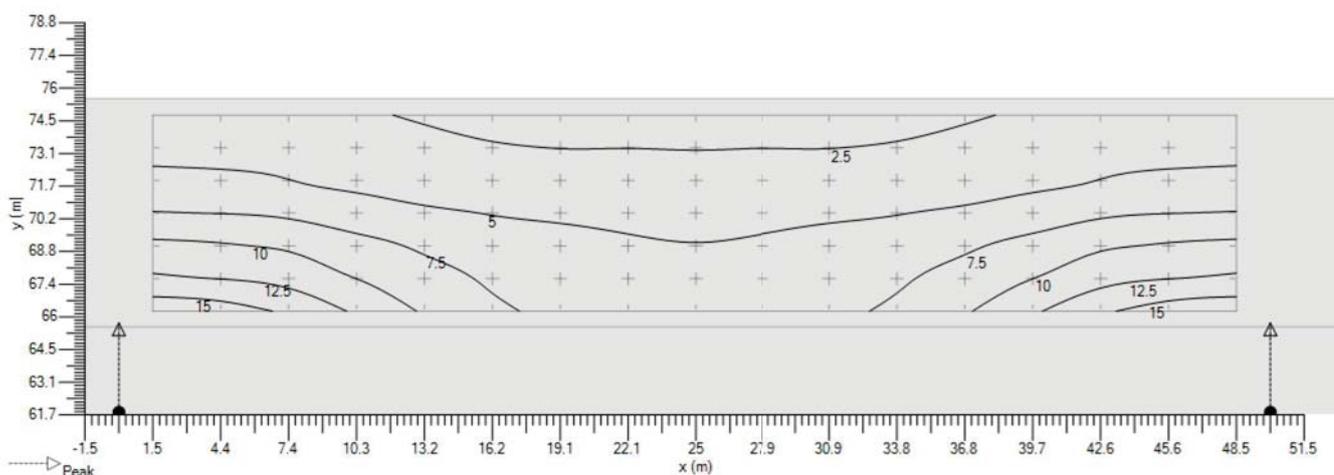


4. Acera 1 (IL) - Z positive

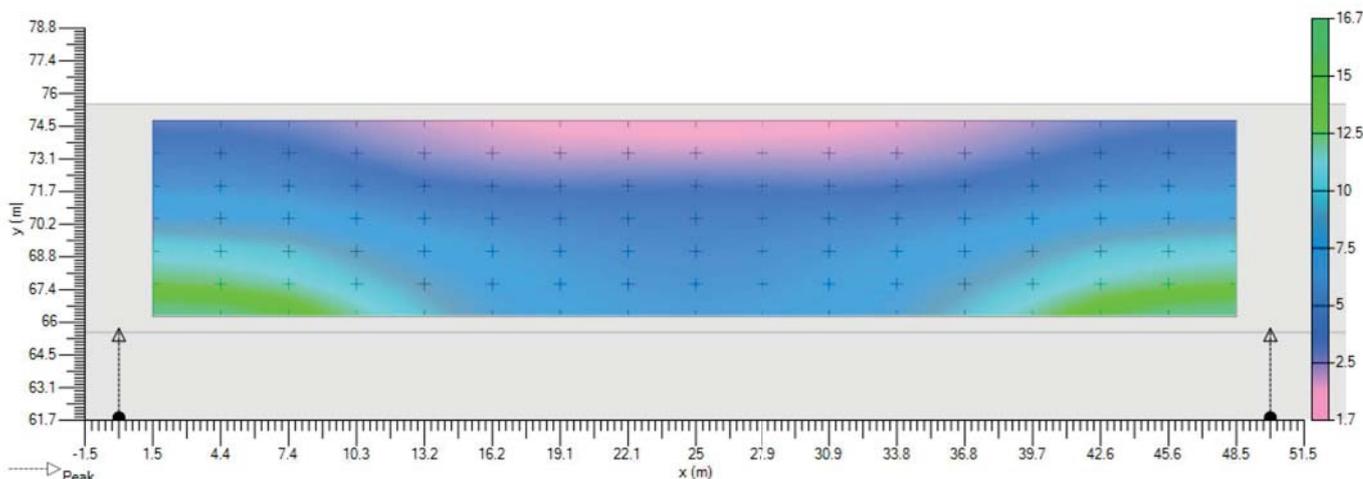
valores



Niveles Isolux

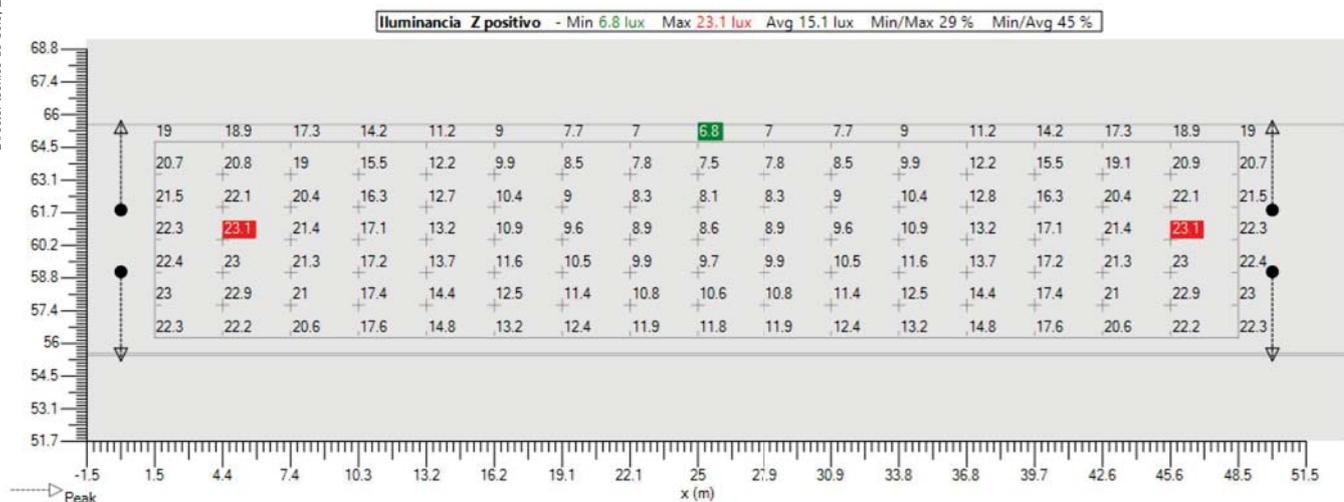


Sombreado

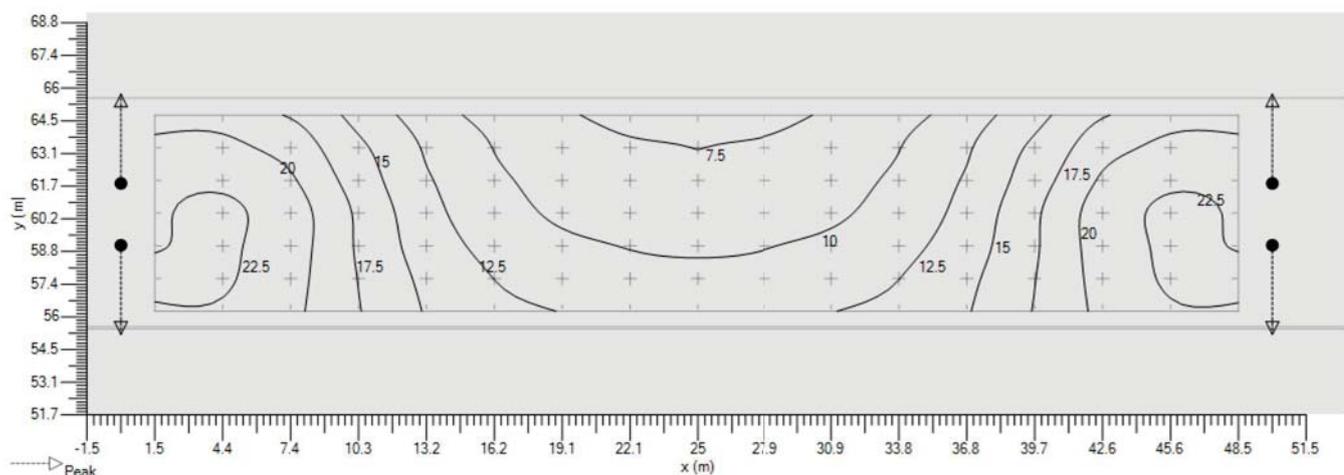


5. Aparcamiento 1 (IL) - Z positivo

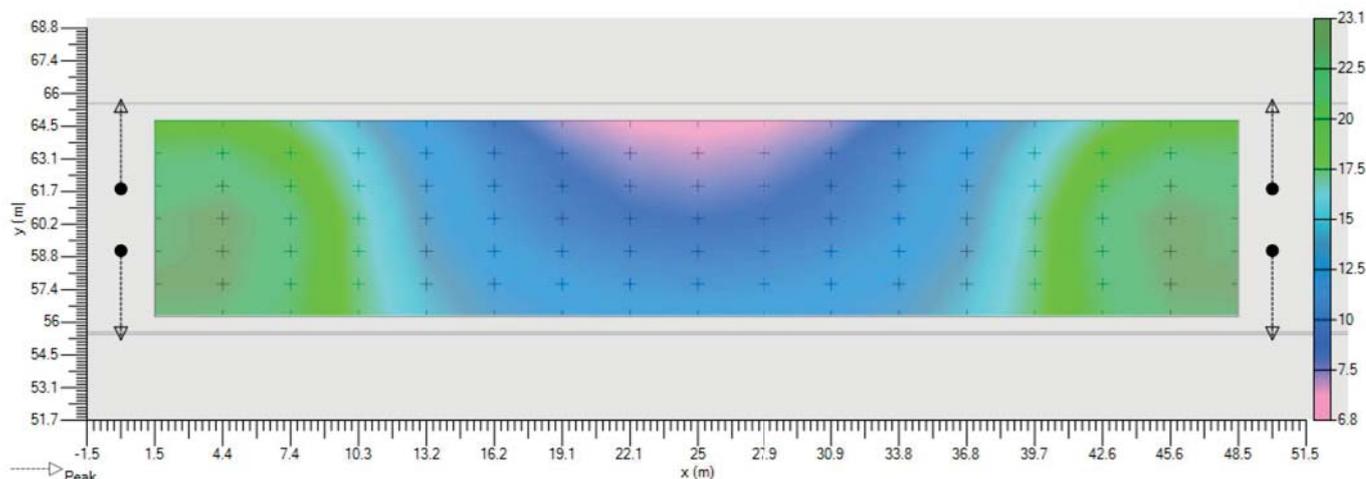
valores



Niveles Isolux

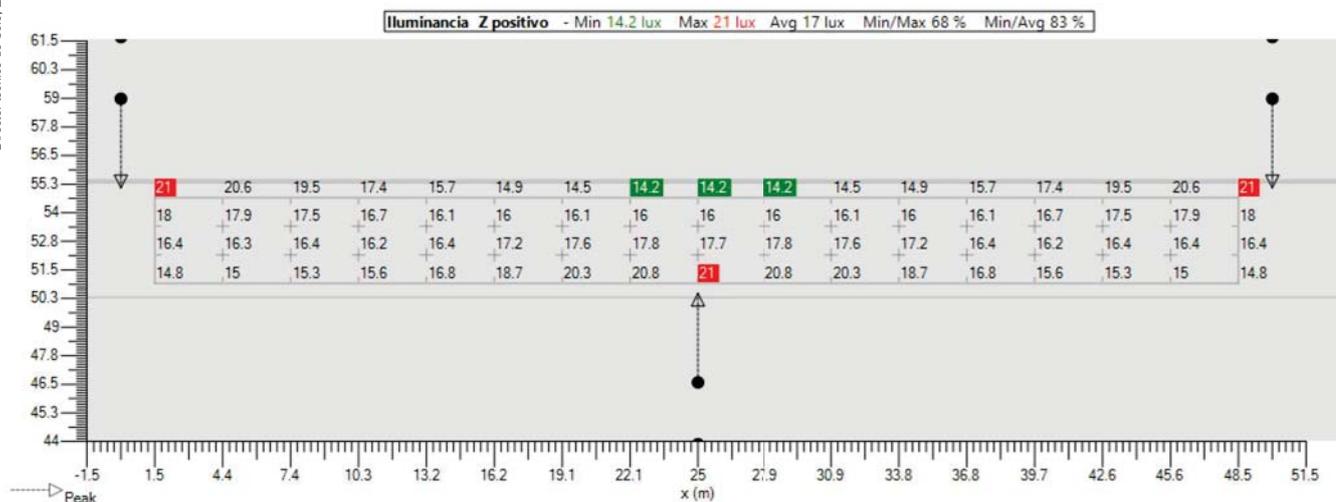


Sombreado

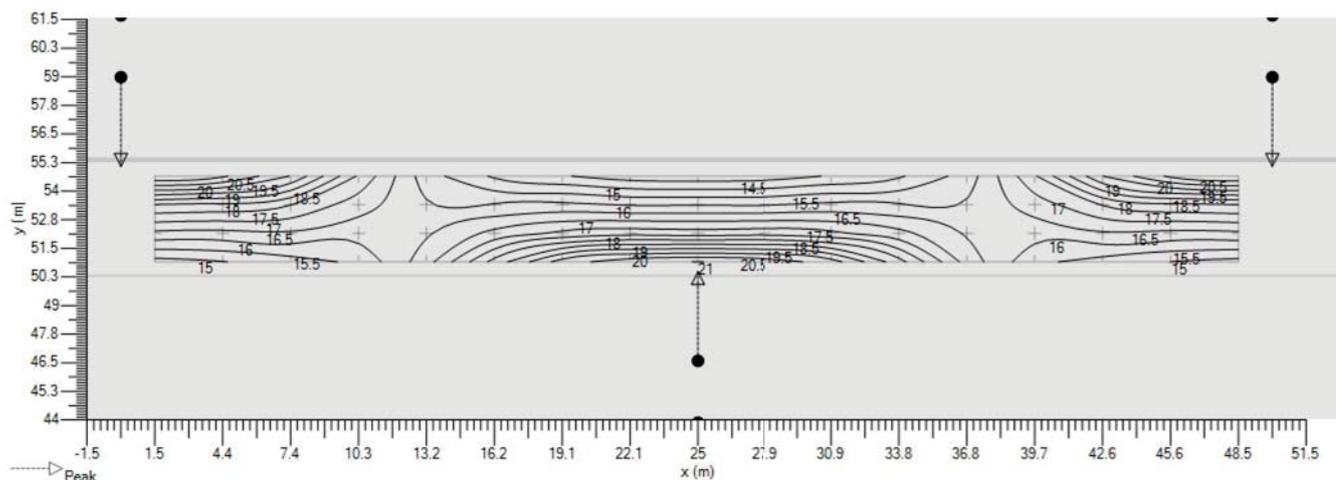


6. Vial 1 (IL) - Z positive

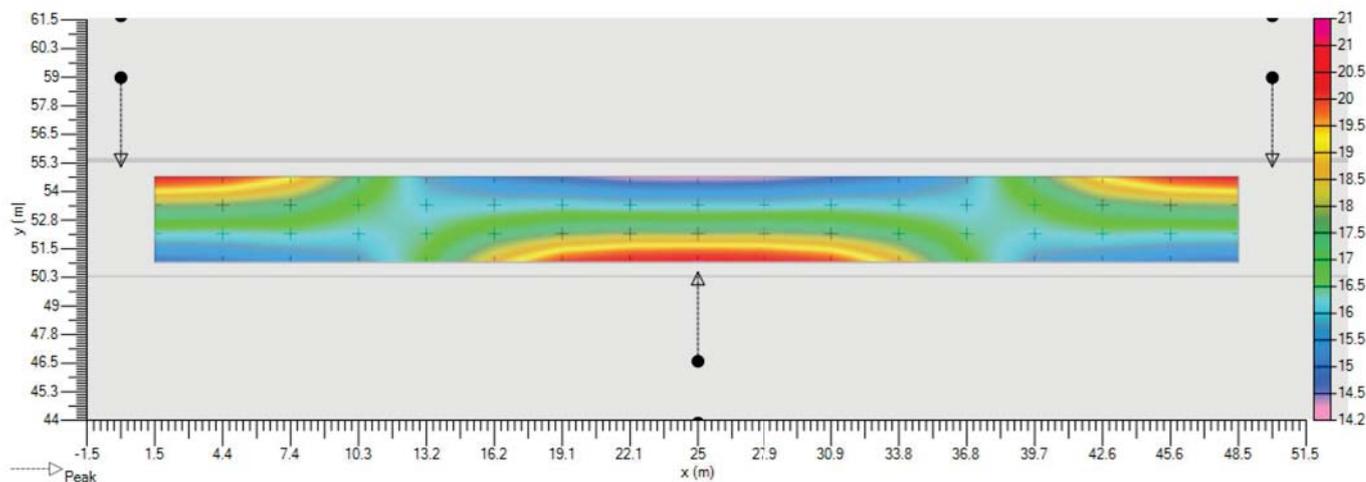
valores



Niveles Isolux

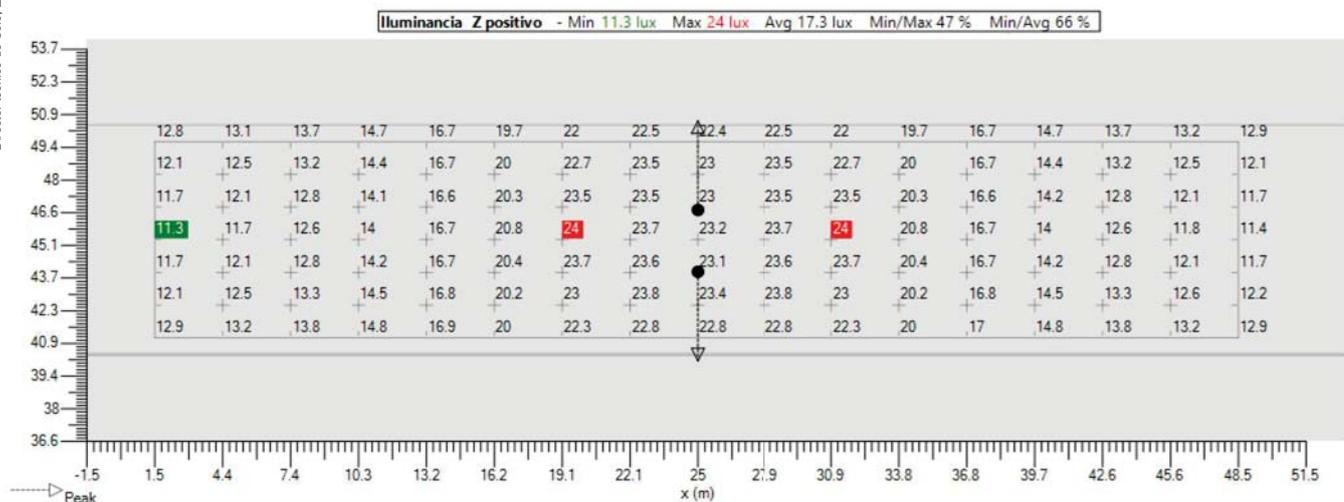


Sombreado

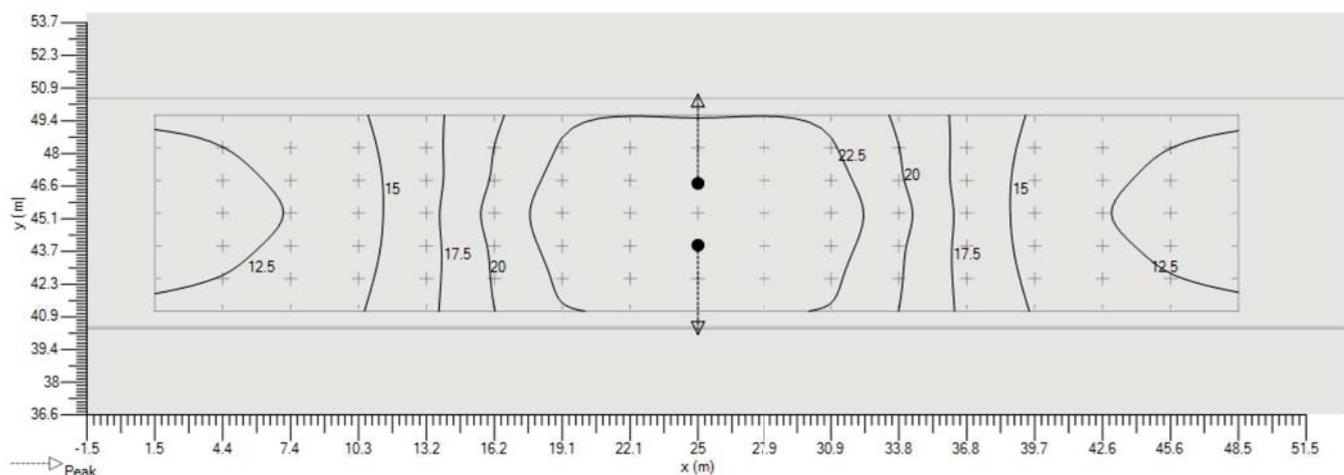


7. Aparcamiento 2 (IL) - Z positivo

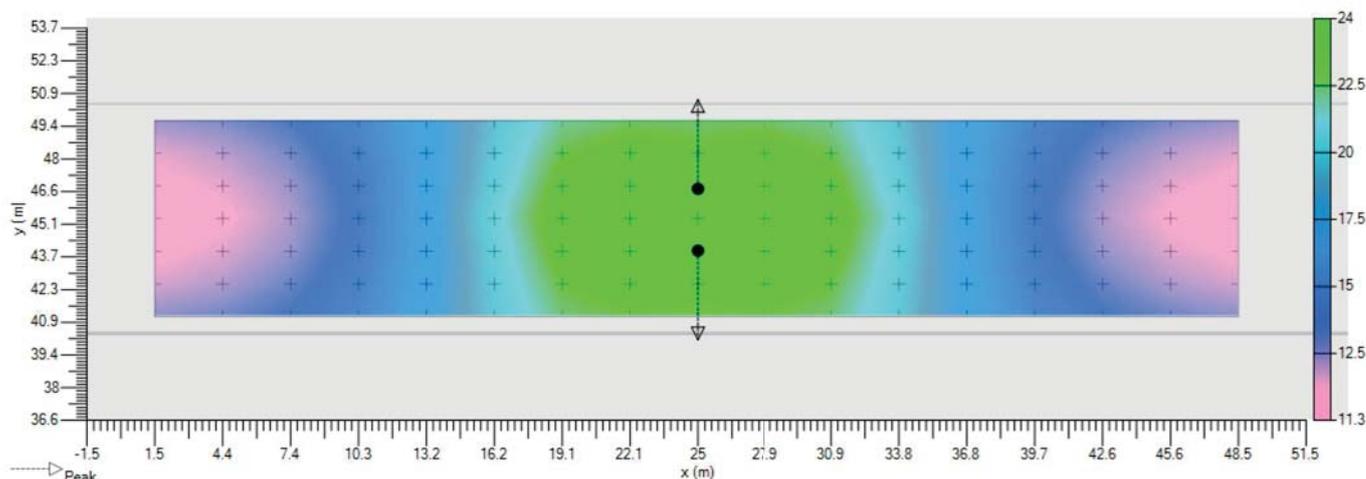
valores



Niveles Isolux

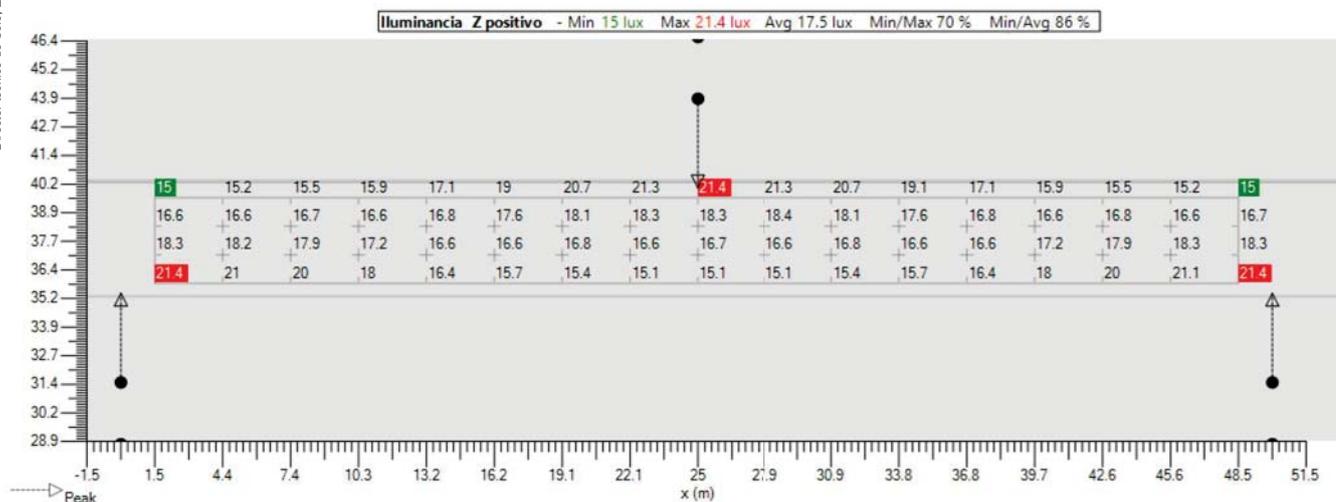


Sombreado

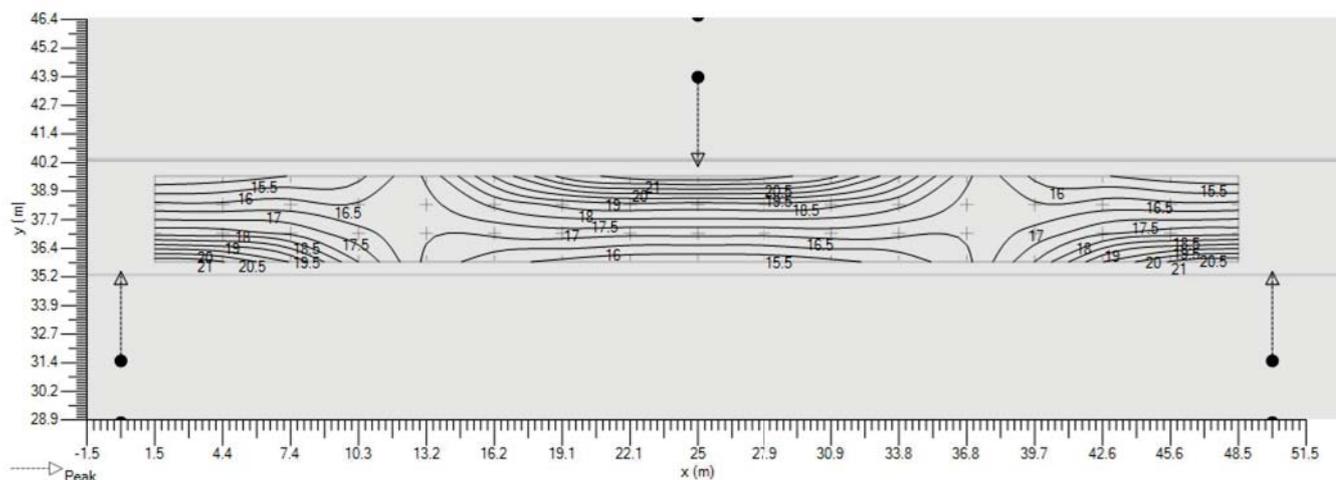


8. Vial 2 (IL) - Z positive

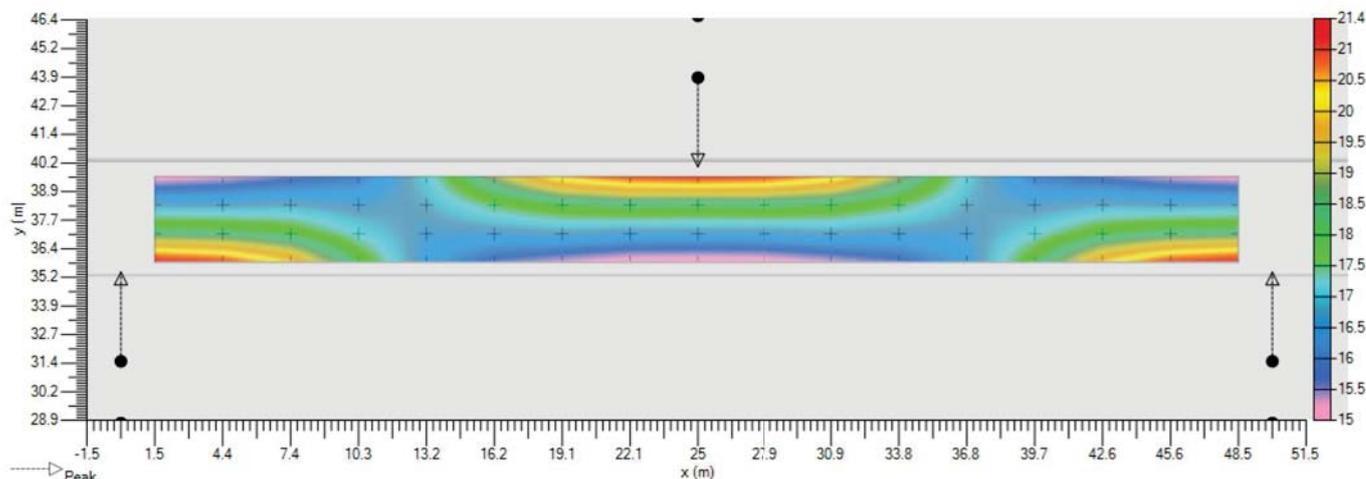
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
 exposición pública
 Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Henschel

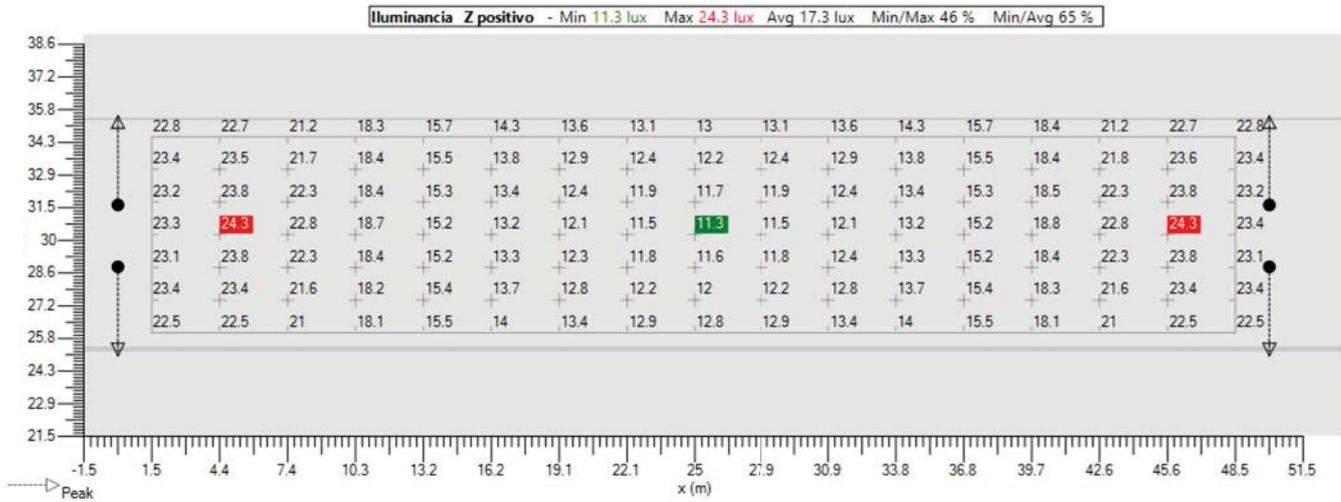
INSTITUTO
 GALEGO DA
 VIVIENDA E SOLO

CVE: Jup9VMGu9
 Verificación: https://sede.xunta.gal/cve

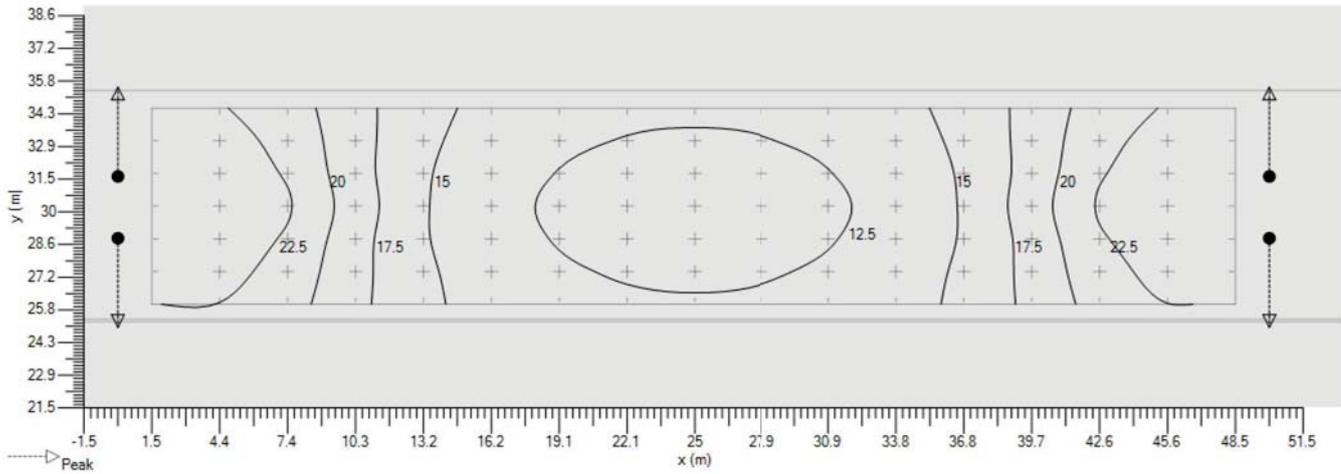


9. Aparcamiento 3 (IL) - Z positivo

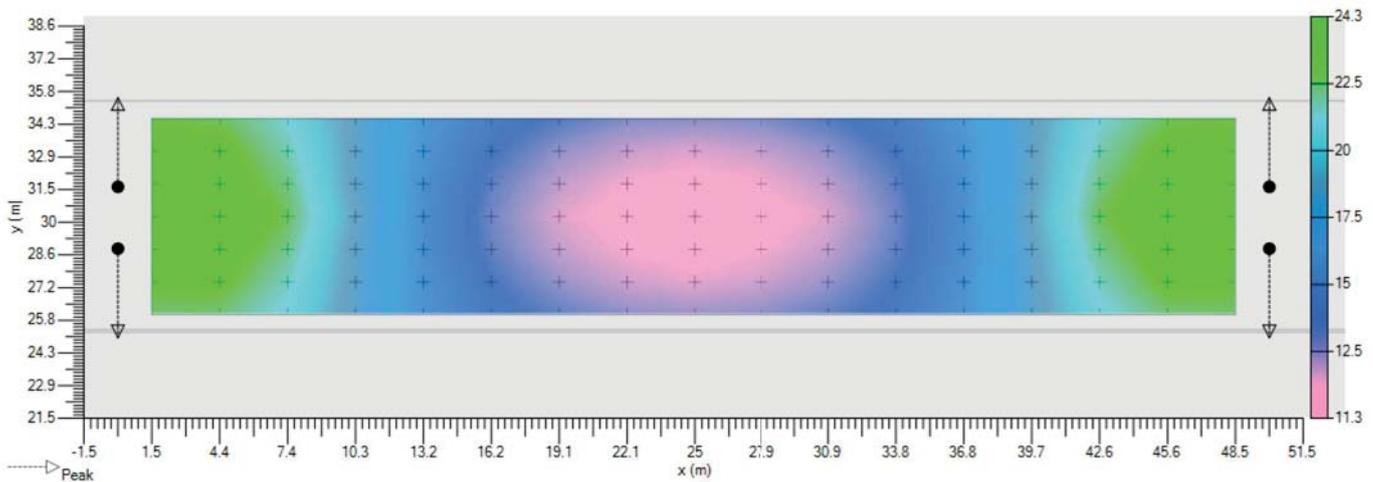
valores



Niveles Isolux

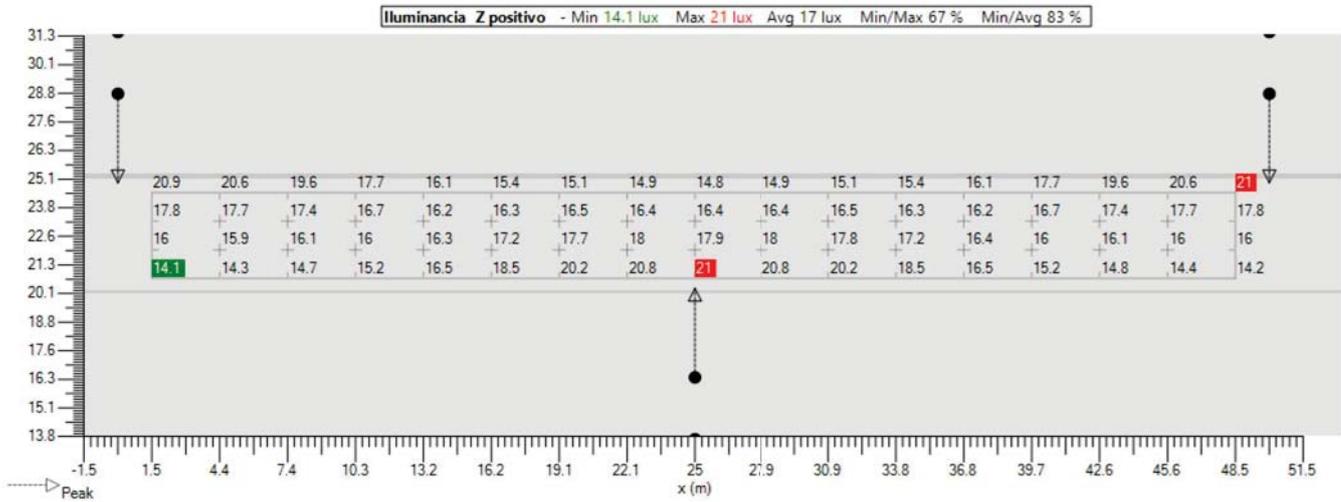


Sombreado

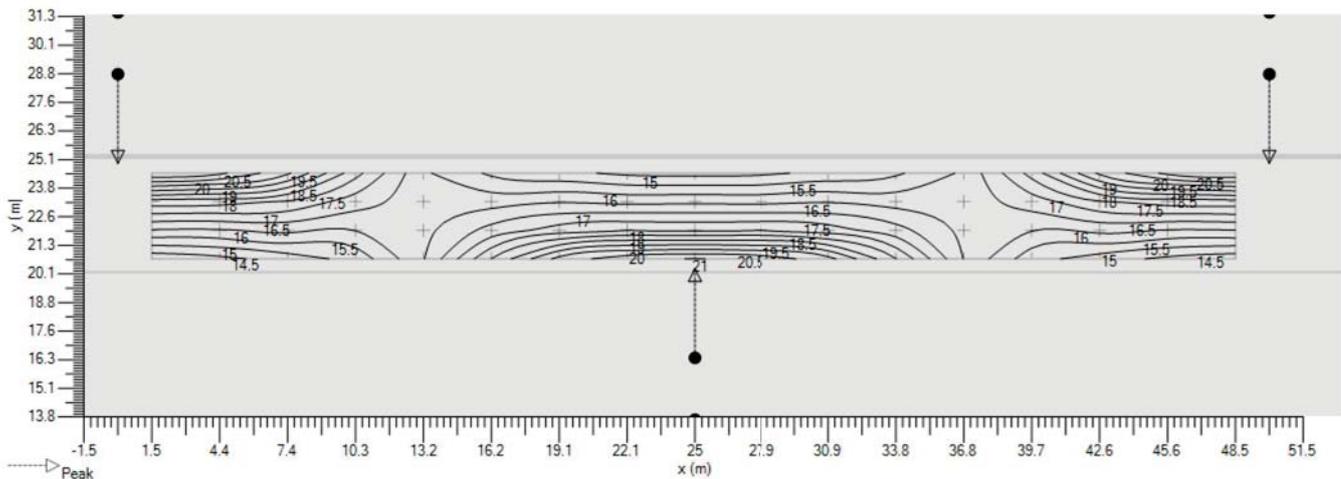


10. Vial 3 (IL) - Z positivo

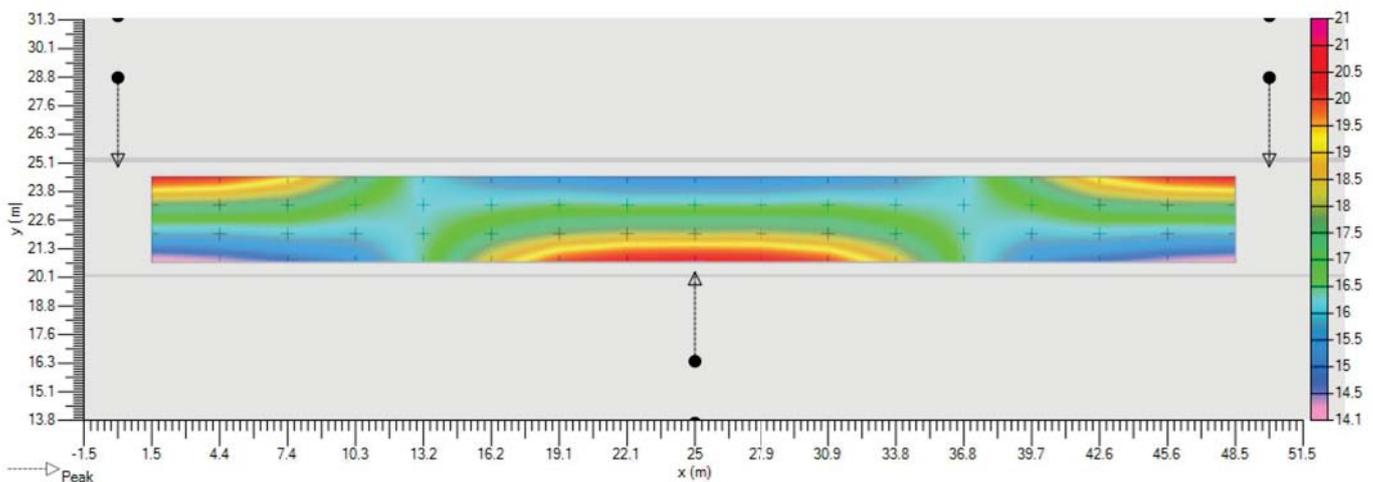
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
 exposición pública
 Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Henschel

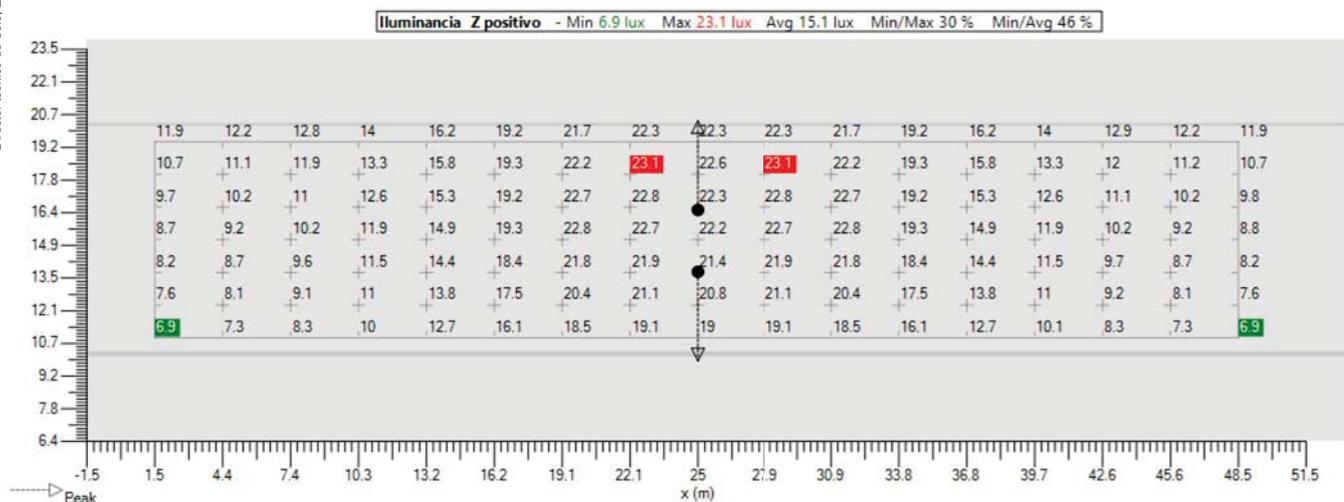
INSTITUTO
 GALEGO DA
 VIVIENDA E SOLO

CVE: Jup9VMGu9
 Verificación: https://sede.xunta.gal/cve

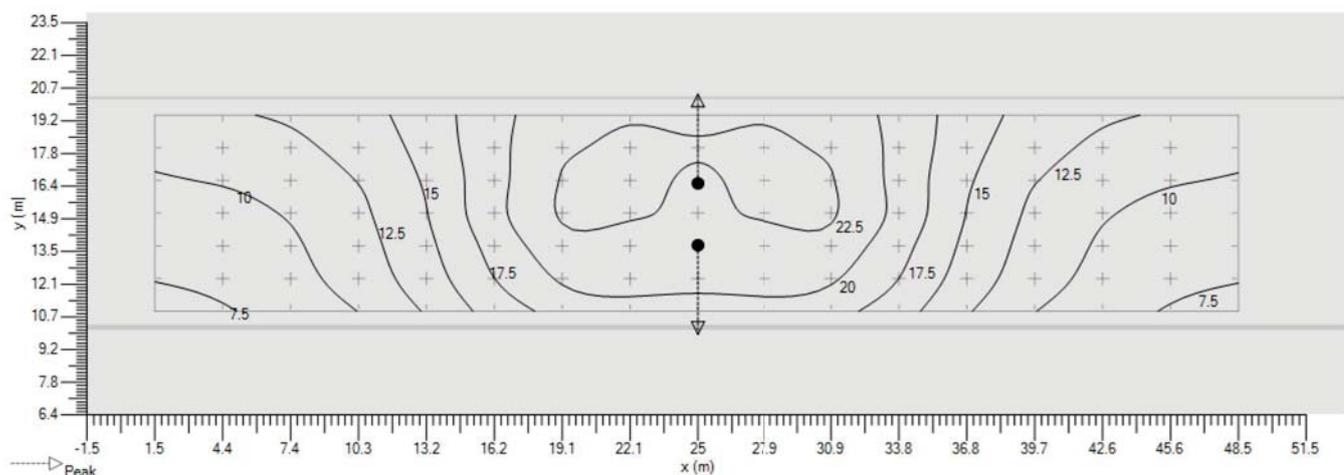


11. Aparcamiento 4 (IL) - Z positivo

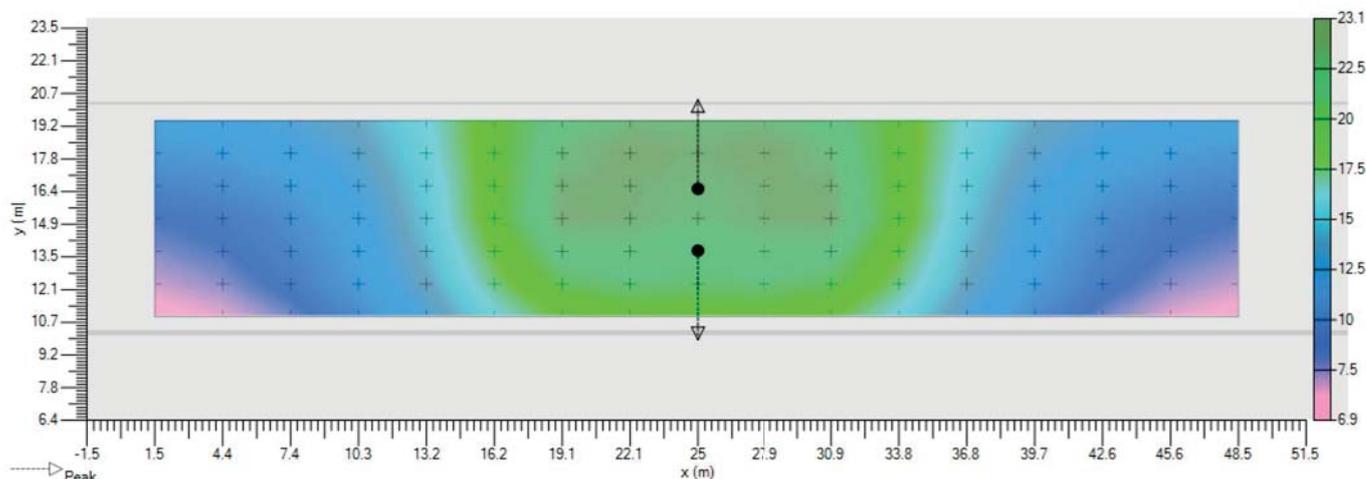
valores



Niveles Isolux

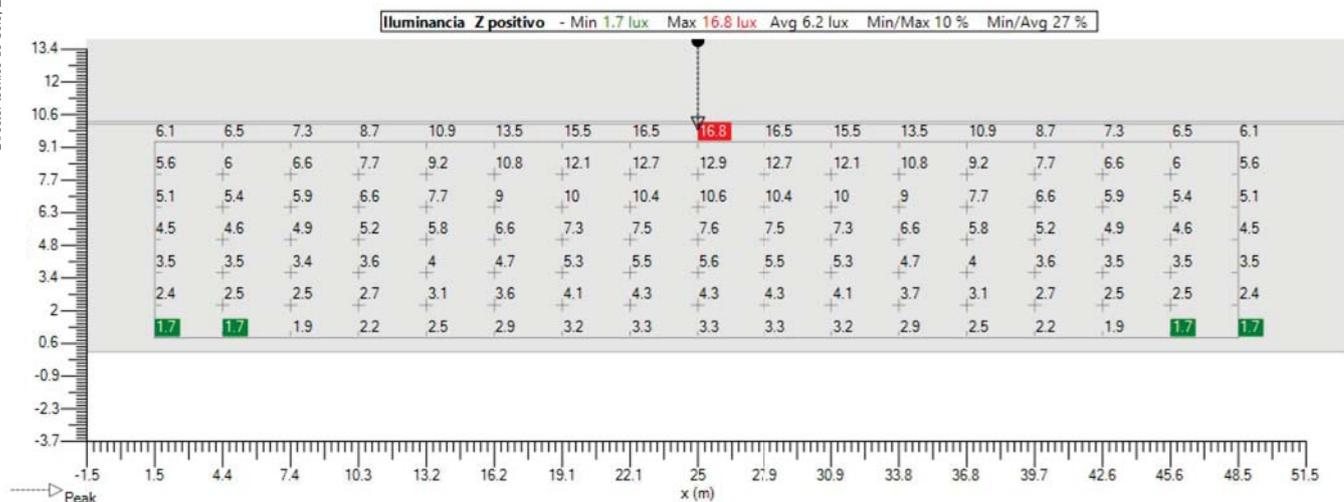


Sombreado

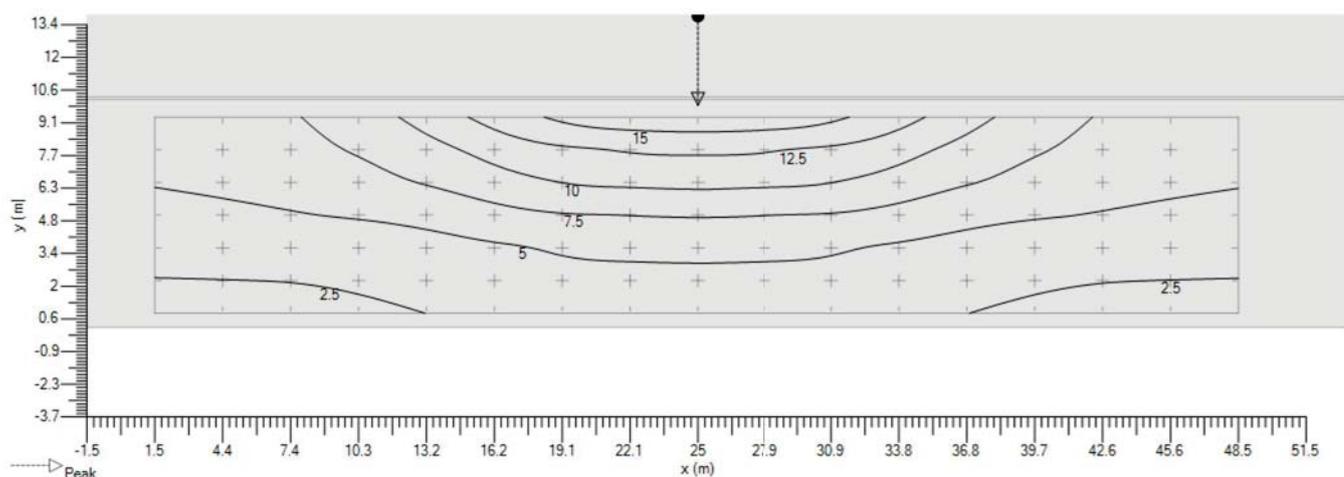


12. Acera 2 (IL) - Z positivo

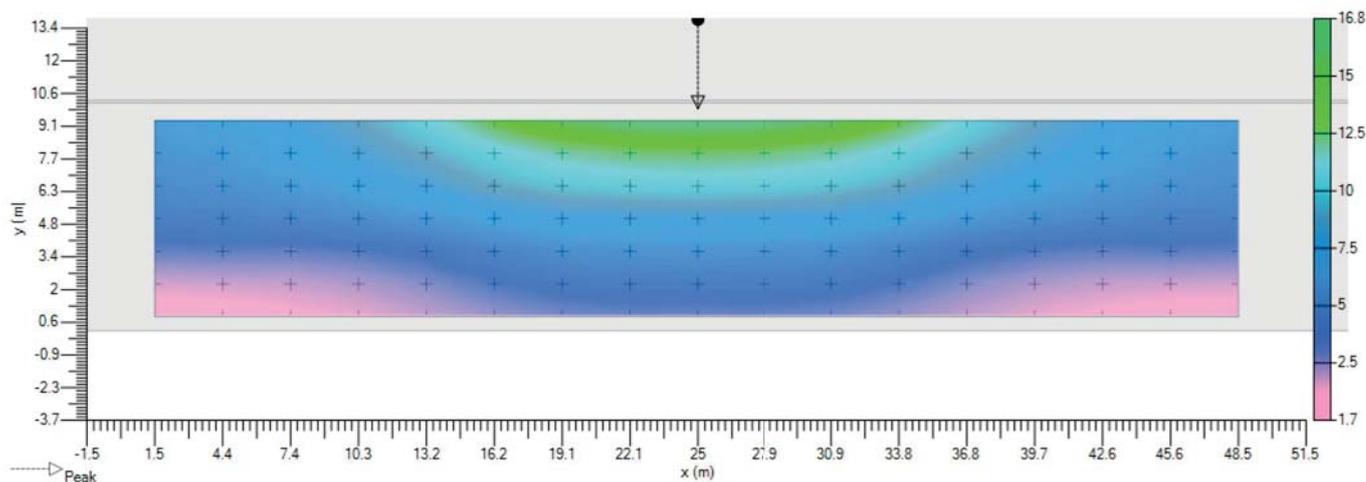
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Mallas

1. Acera 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X: Y: Z: m

Rotacion

X: Y: Z: °

Dimension

Numero X: Numero Y:
 Interdistancia X: Interdistancia Y: m
 Tamaño X: Tamaño Y: m

6.2. Aparcamiento 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X: Y: Z: m

Rotacion

X: Y: Z: °

Dimension

Numero X: Numero Y:
 Interdistancia X: Interdistancia Y: m
 Tamaño X: Tamaño Y: m



3. Vial 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

6.4. Aparcamiento 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m



5. Vial 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : █

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

6.6. Aparcamiento 3 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : █

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m



7. Vial 3 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : █

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="17"/>	Numero Y :	<input type="text" value="4"/>
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.94"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="1.25"/> m
Tamaño X :	<input type="text" value="47.06"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="3.75"/> m

6.8. Aparcamiento 4 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : █

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="17"/>	Numero Y :	<input type="text" value="7"/>
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.94"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="1.43"/> m
Tamaño X :	<input type="text" value="47.06"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="8.57"/> m



9. Acera 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY

Exclusion : -

En : Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y : Interdistancia X : Interdistancia Y : mTamaño X : Tamaño Y : m

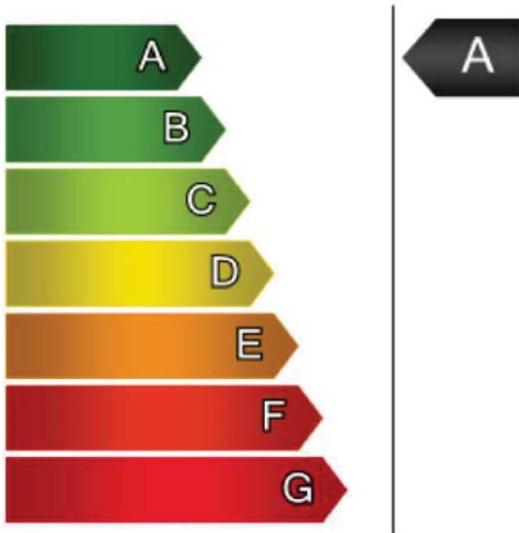
Eficiencia Energética

1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	62	9.664	156	81.44	8	0.85	496
							496

Uso de la instalación :	Ambiente
Superficie a iluminar (m²) :	3770
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	13.57
Poencia Activa Instalada (w) :	496
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	103.12
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	8.57
Flujo instalado (klm) :	77.314
Factor de Utilización :	0.66
Referencia (ε R) :	12.03

7.2. Calificación Energética



Calificación Energética
Tipo A



Ulyses 3



PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)

(CEN 13201 : 2003)



Diseñador : pfitor
Proyecto # : 18PR1195

Estudio # : Sección 4
Fecha : 05/12/2018



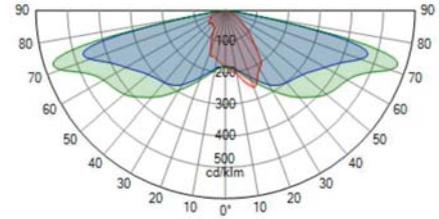
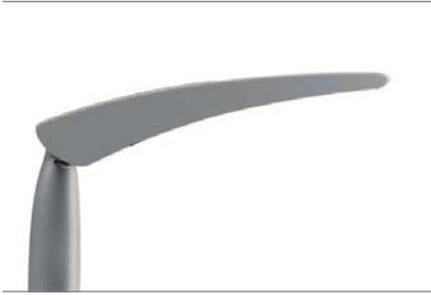
Tabla de contenidos

Aparatos	1
1.1. TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452	1
Documentos fotometricos	2
2.1. TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452	2
Resultados	3
3.1. Resumen de malla	3
3.2. Resumen de valores	3
Summary power	4
4.1. Dynamic cross section	4
Seccion transversal	5
5.1. Vista 2D	5
Dynamic cross section	6
6.1. Descripcion de la matriz	6
6.2. Posiciones de luminarias	6
6.3. Grupos de luminarias	6
6.4. Calzada 1 (IL) - Z positive	7
6.5. Aparcamiento 1 (IL) - Z positive	8
6.6. Acera (IL) - Z positive	9
6.7. Aparcamiento 2 (IL) - Z positive	10
6.8. Calzada 2 (IL) - Z positive	11
7. Mallas	12
7.1. Calzada 1 (IL)	12
7.2. Aparcamiento 1 (IL)	12
7.3. Acera (IL)	13
7.4. Aparcamiento 2 (IL)	13
7.5. Calzada 2 (IL)	14
8. Eficiencia Energética	15
8.1. Información	15
8.2. Calificación Energética	15



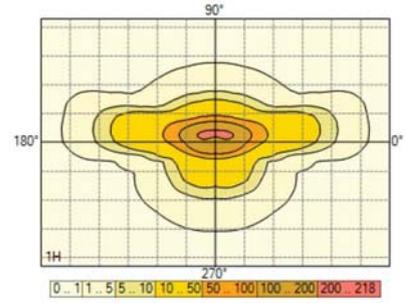
Aparatos

1. TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452



Tipo	TECEO 2
Reflector	5246
Fuente	72 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	17.4 klm
Clase G	2

Potencia	109.0 W
Potencia	109.0 W
Eficiencia	127 lm/W
Flujo luminaria	13.804 klm
FM	0.85
Matriz	410452

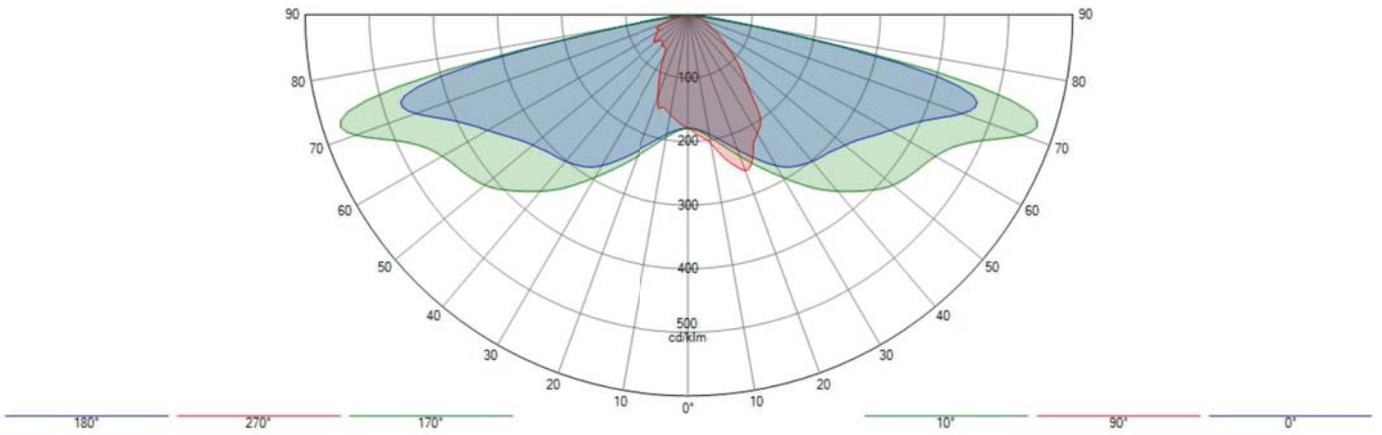


Documentos fotometricos

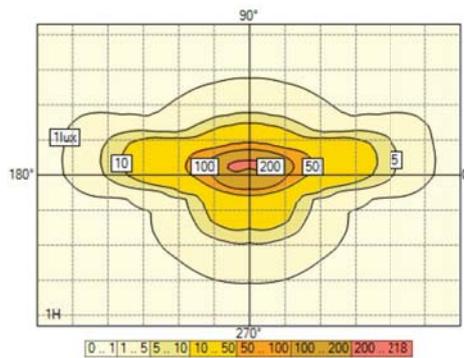
1. TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452

410452

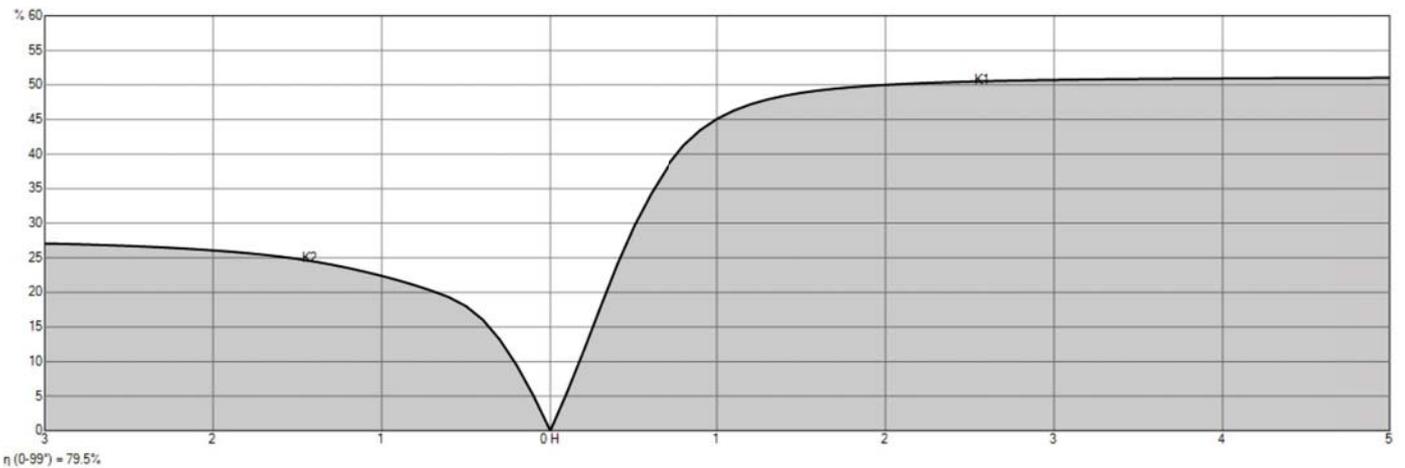
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



Resultados

1. Resumen de malla

- Calzada 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	12.9	46	24	5.9	24.7

- Aparcamiento 1 (IL)

CE3 (IL : Ave = 15.00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	16.5	42	23	7.0	30.7



- Acera (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	19.0	37	20	7.1	34.7

- Aparcamiento 2 (IL)

CE3 (IL : Ave = 15.00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	16.5	42	23	7.0	30.7



- Calzada 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	12.9	46	24	5.9	24.7

3.2. Resumen de valores

- SR carretera

	SR carretera
Dynamic cross section - Calzada 1 (SR)	0.9
Dynamic cross section - Calzada 2 (SR)	0.9



Summary power

1. Dynamic cross section

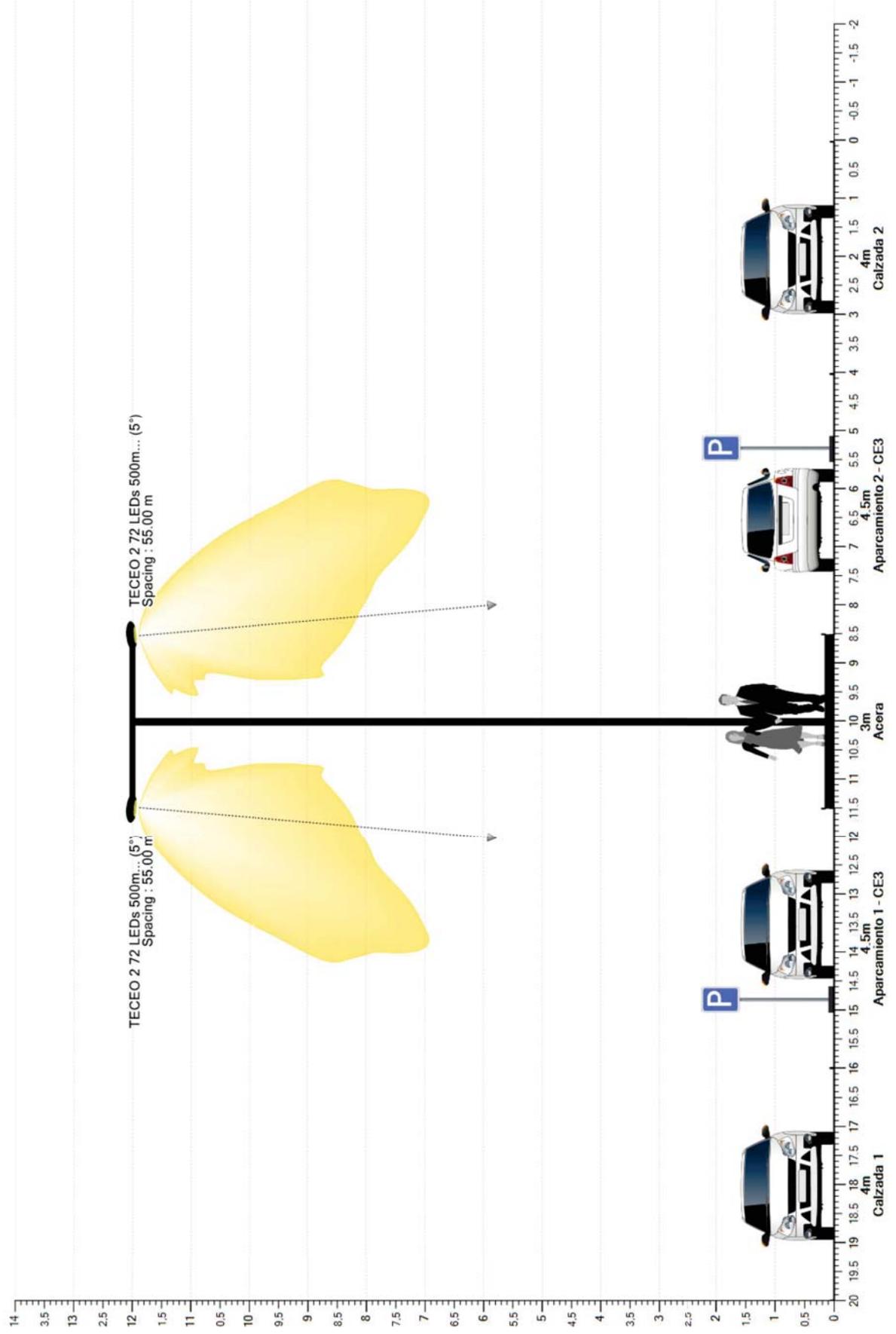
Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
ECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452	36	100 %	109 W	3964 W

Total : 3964 W



Seccion transversal

1. Vista 2D



Dynamic cross section

1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripcion	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246	17.357	13.804	127	0.850	10 x 12m	

2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posicion			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripcion	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-55.00	8.70	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	17.357	0.850	-55.00	7.65	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-55.00	11.30	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	17.357	0.850	-55.00	12.35	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0.00	8.70	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	17.357	0.850	0.00	7.65	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	0.00	11.30	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	17.357	0.850	0.00	12.35	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	55.00	8.70	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	17.357	0.850	55.00	7.65	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	55.00	11.30	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	17.357	0.850	55.00	12.35	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	110.00	8.70	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	17.357	0.850	110.00	7.65	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	110.00	11.30	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	17.357	0.850	110.00	12.35	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	165.00	8.70	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	17.357	0.850	165.00	7.65	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	165.00	11.30	12.00	410452	TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	17.357	0.850	165.00	12.35	0.00	

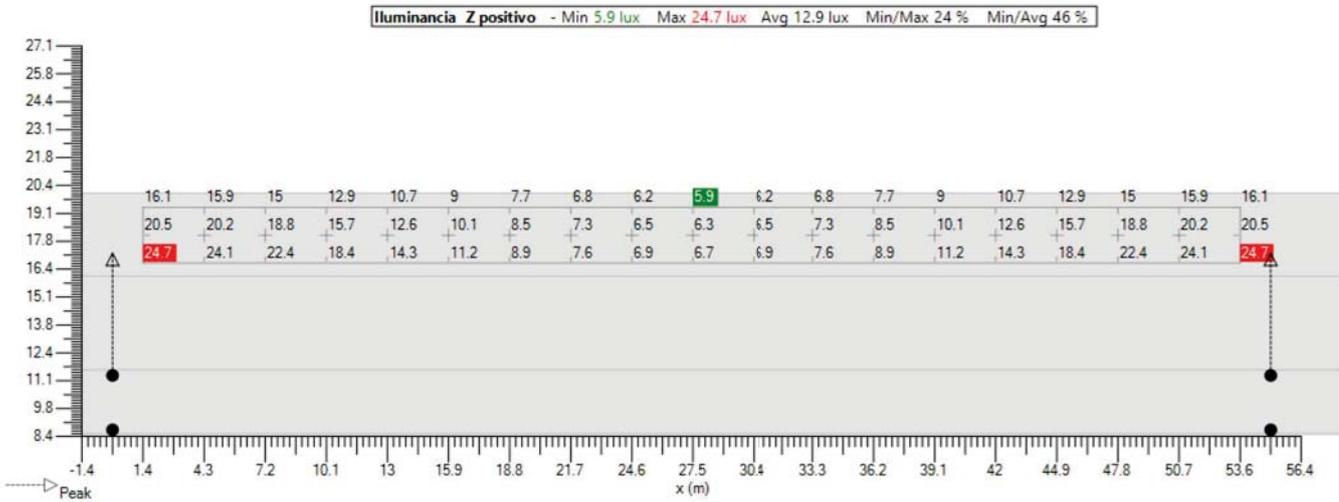
6.3. Grupos de luminarias

Lineal															
	Nº	Posicion			Luminaria					Dimension			Rotacion		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de	Interdistancia	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-55.00	8.70	12.00	410452	180.0	5.0	0.0	100	5	55.00	220.00	0.0	0.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-55.00	11.30	12.00	410452	0.0	5.0	0.0	100	5	55.00	220.00	0.0	0.0	0.0

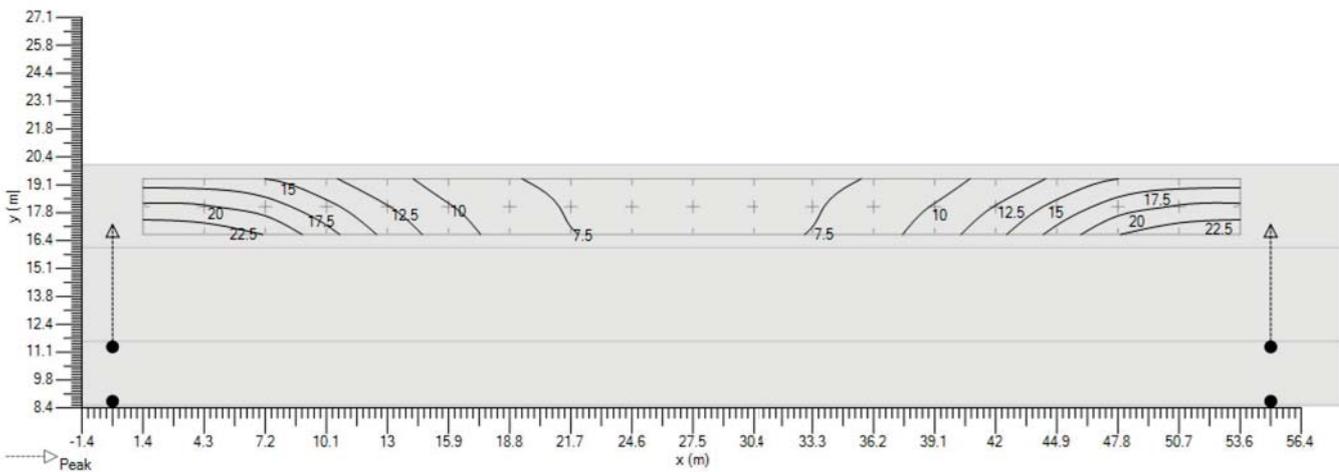


4. Calzada 1 (IL) - Z positive

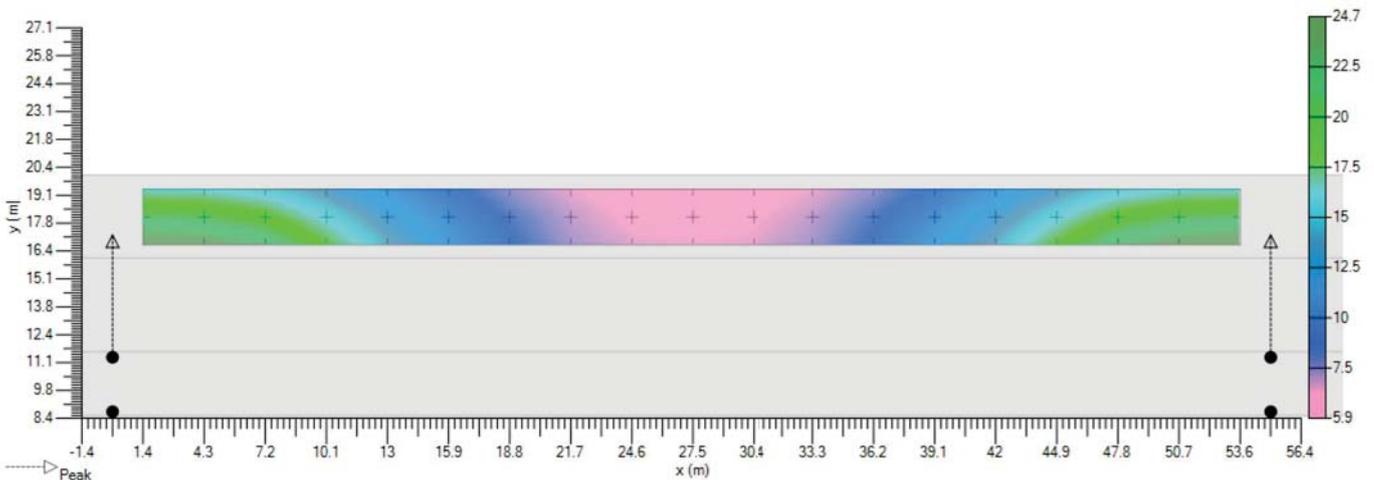
alores



Niveles Isolux

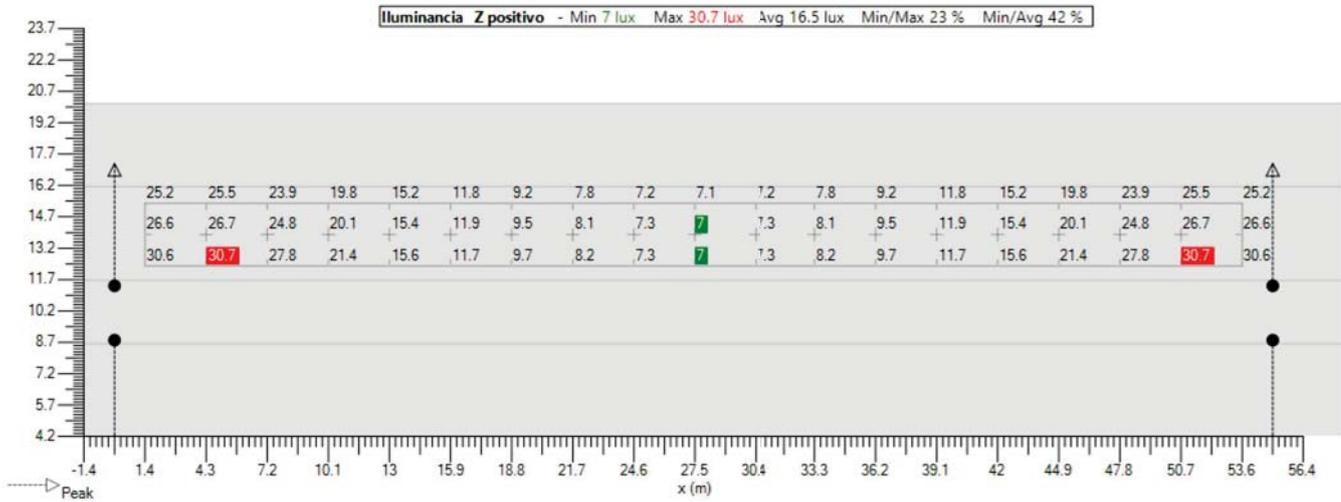


Sombreado

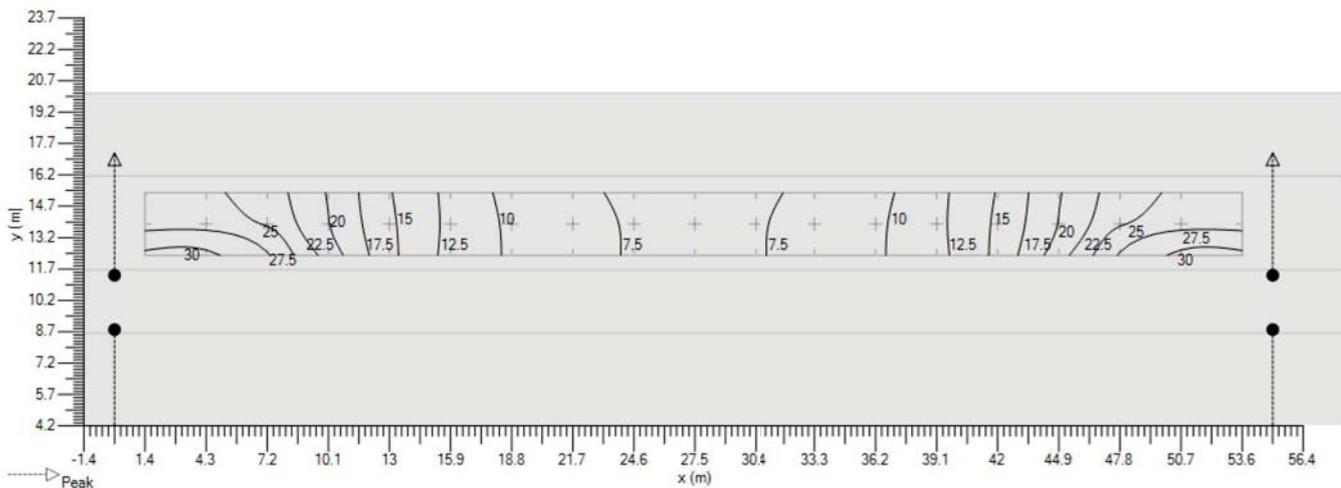


5. Aparcamiento 1 (IL) - Z positivo

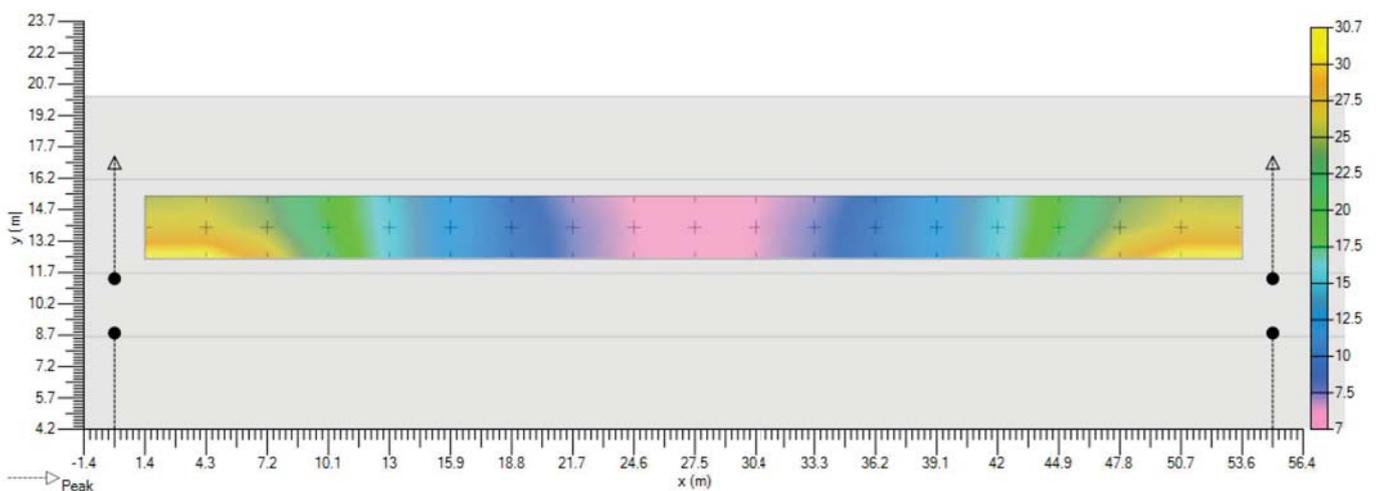
valores



Niveles Isolux

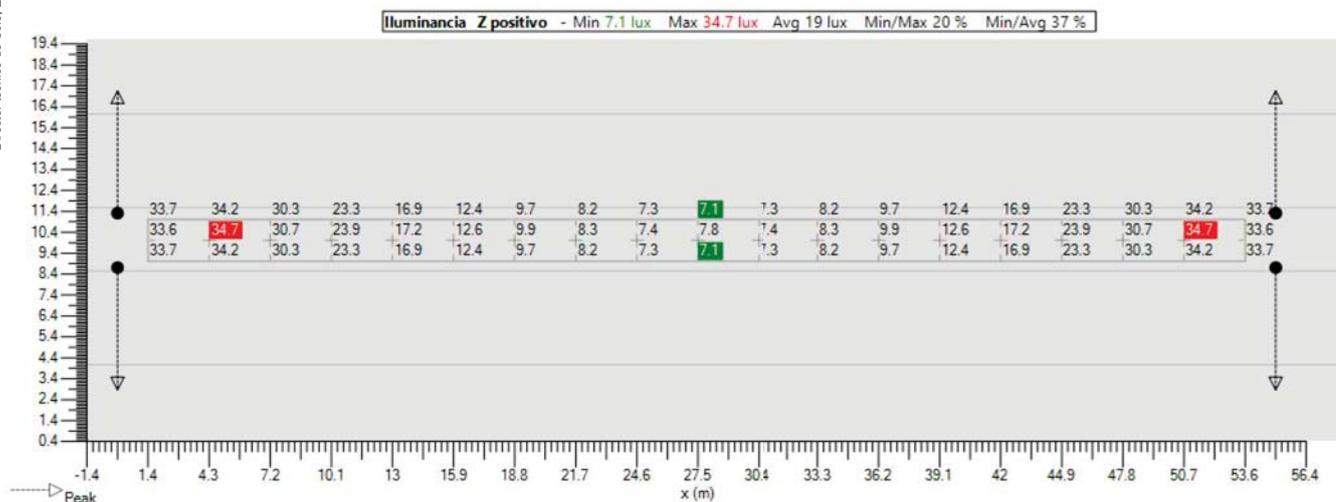


Sombreado

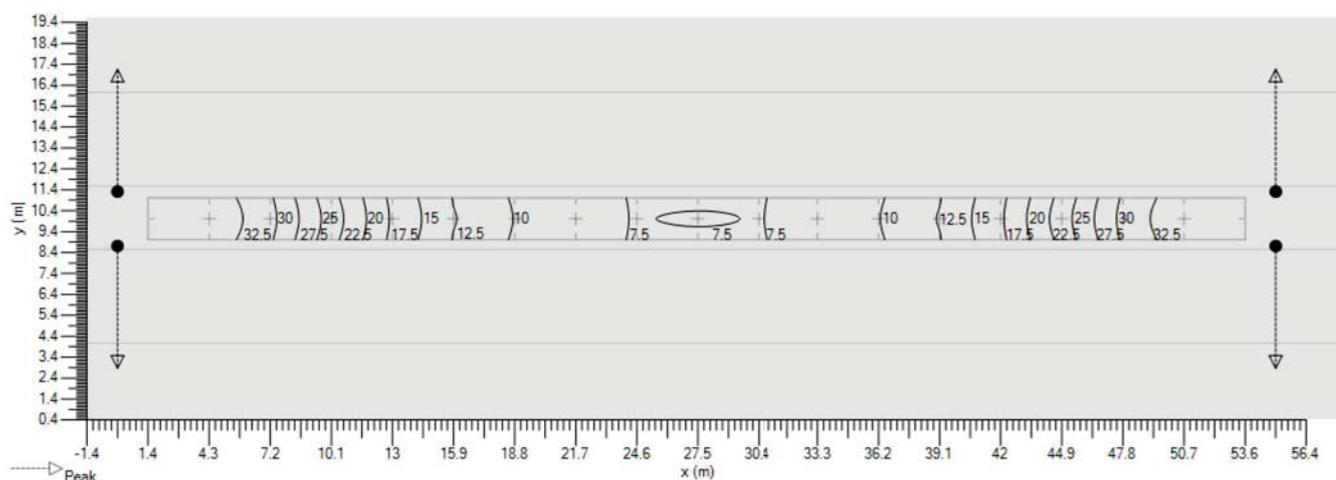


6. Acera (IL) - Z positivo

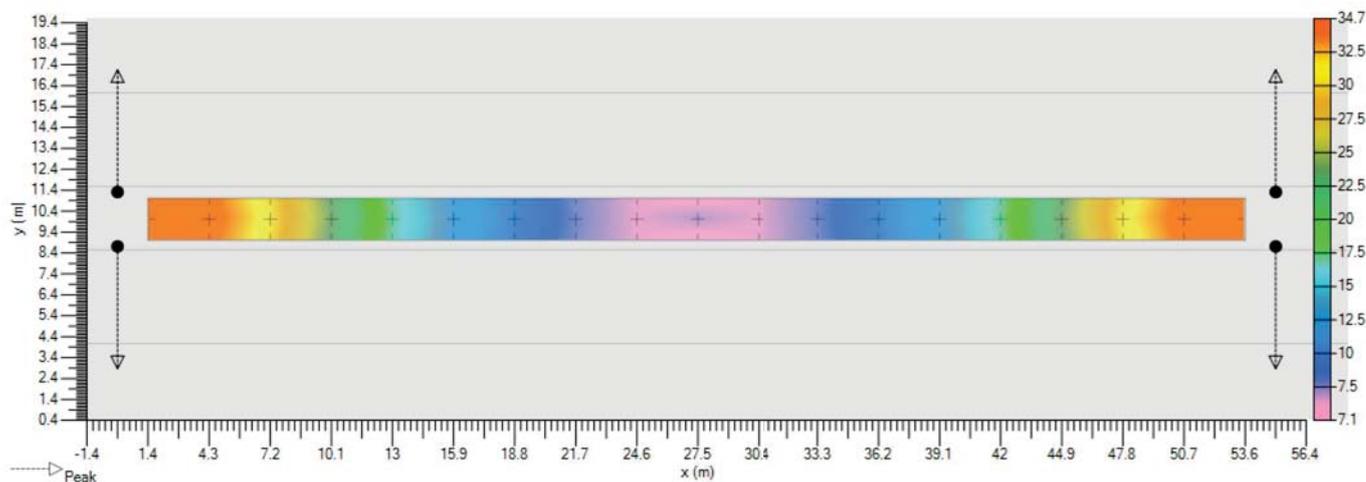
valores



Niveles Isolux

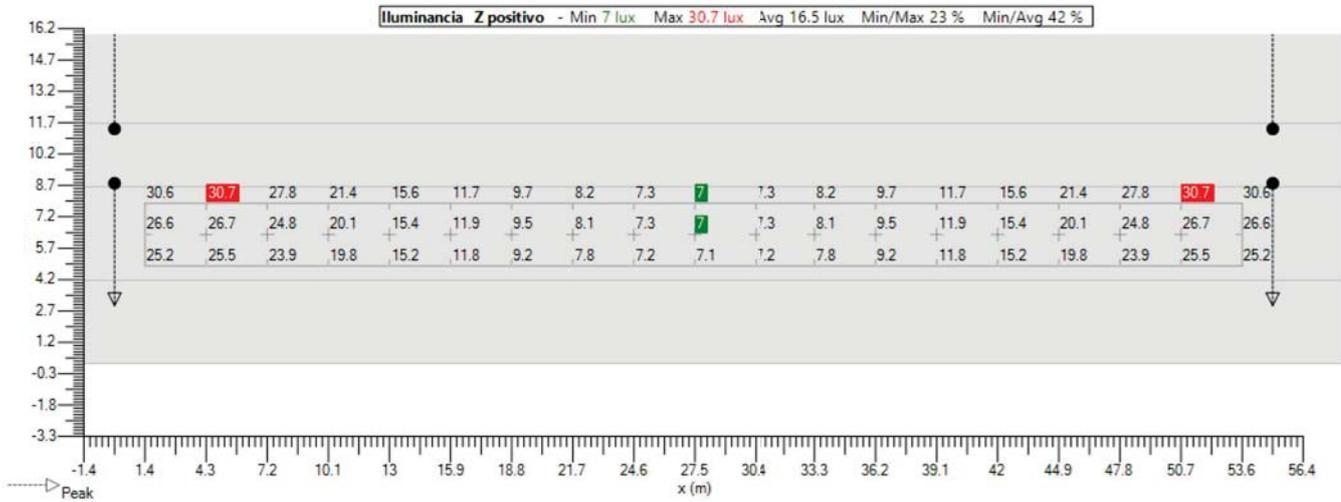


Sombreado

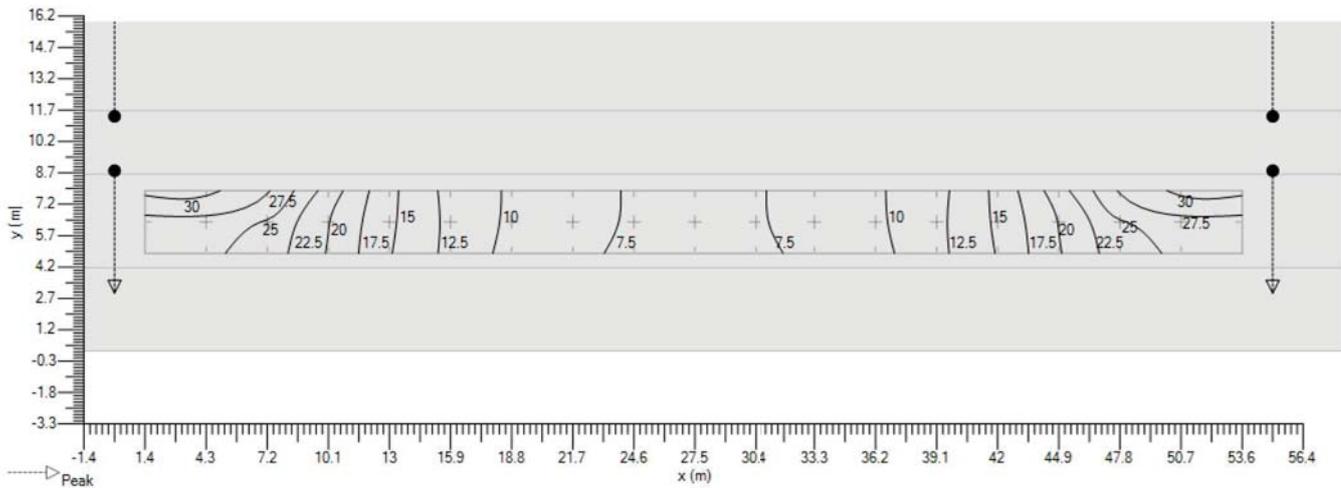


7. Aparcamiento 2 (IL) - Z positivo

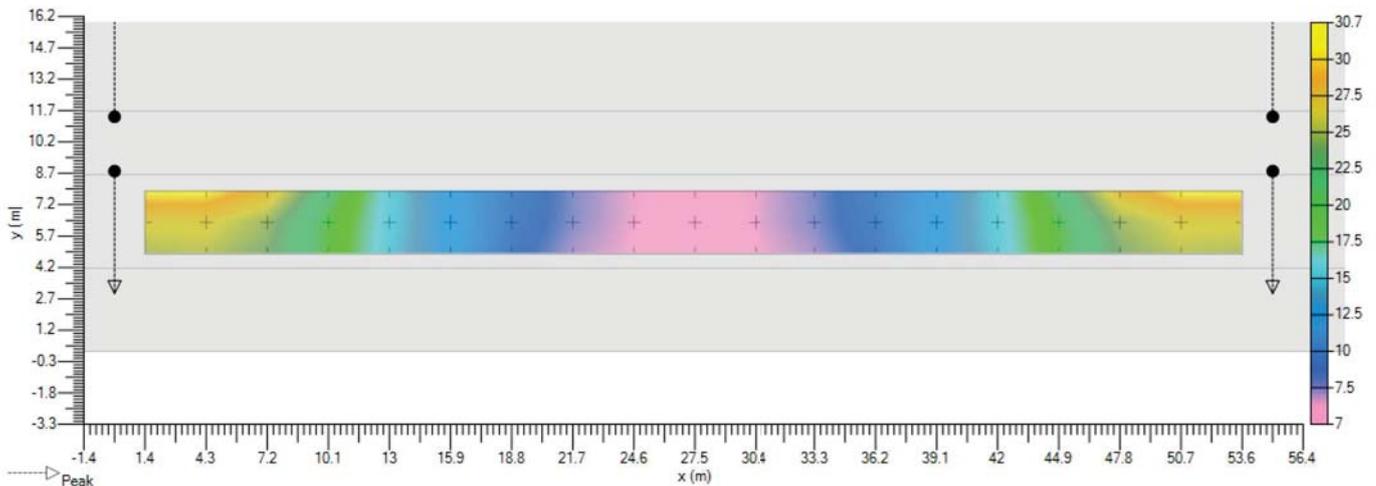
valores



Niveles Isolux

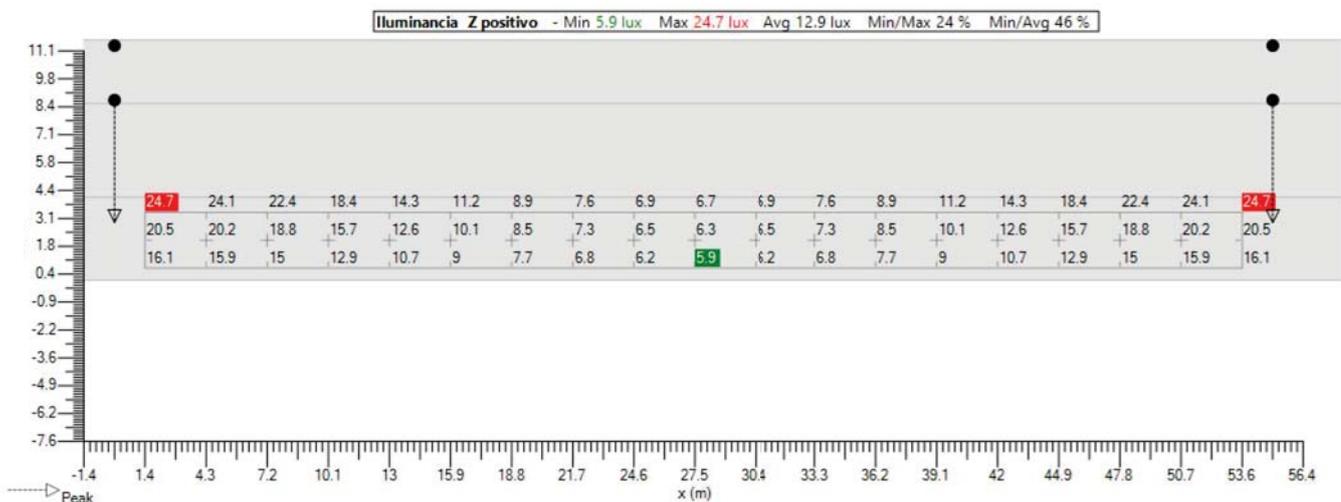


Sombreado

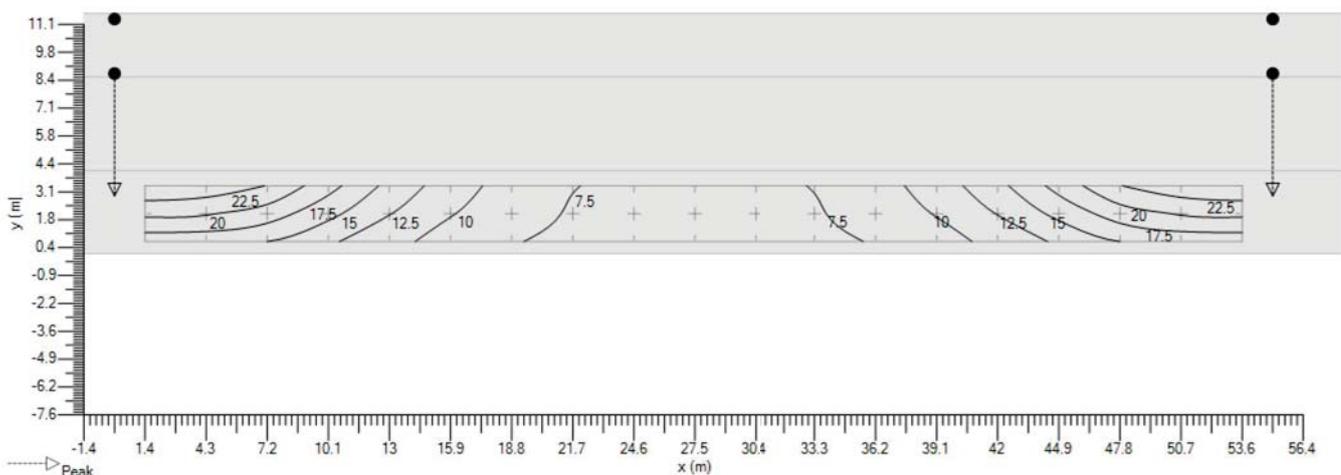


8. Calzada 2 (IL) - Z positive

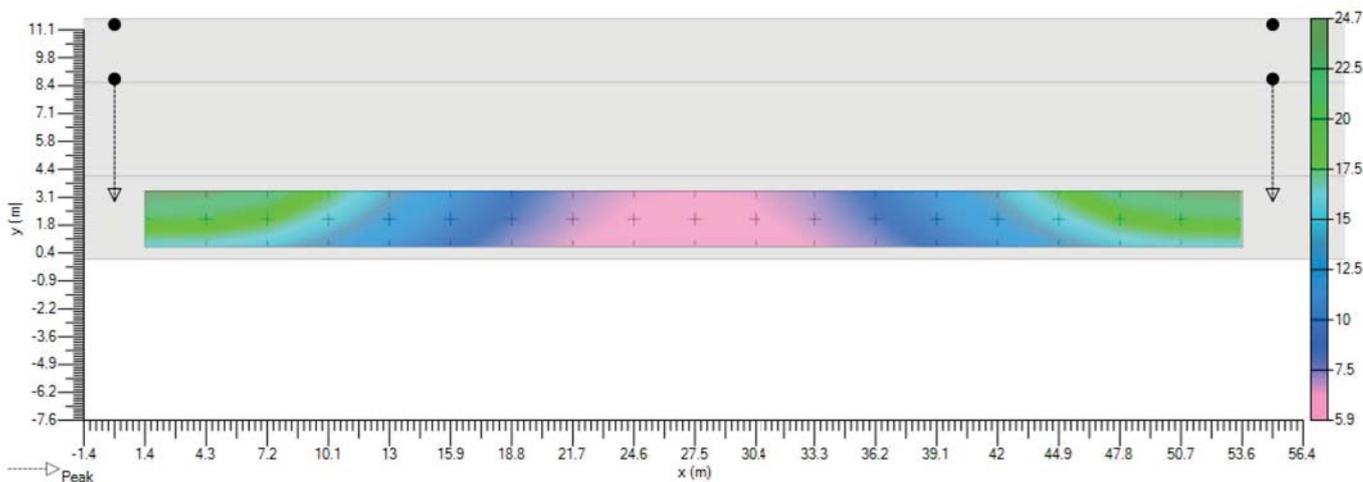
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Mallas

1. Calzada 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X: Y: Z: m

Rotacion

X: Y: Z: °

Dimension

Numero X: Numero Y:
 Interdistancia X: Interdistancia Y: m
 Tamaño X: Tamaño Y: m

7.2. Aparcamiento 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X: Y: Z: m

Rotacion

X: Y: Z: °

Dimension

Numero X: Numero Y:
 Interdistancia X: Interdistancia Y: m
 Tamaño X: Tamaño Y: m



3. Acera (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="19"/>	Numero Y :	<input type="text" value="3"/>
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.89"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="1.00"/> m
Tamaño X :	<input type="text" value="52.11"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="2.00"/> m

7.4. Aparcamiento 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="19"/>	Numero Y :	<input type="text" value="3"/>
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.89"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="1.50"/> m
Tamaño X :	<input type="text" value="52.11"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="3.00"/> m



5. Calzada 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY

Exclusion : -

En : Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y : Interdistancia X : Interdistancia Y : mTamaño X : Tamaño Y : m

Eficiencia Energética

1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
TECEO 2 72 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452	109	17.357	159	79.53	2	0.85	218
							218

Uso de la instalación :	Ambiente
Superficie a iluminar (m²) :	1100
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	15.36
Poencia Activa Instalada (w) :	218
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	77.53
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	5.48
Flujo instalado (klm) :	34.715
Factor de Utilización :	0.49
Referencia (ε R) :	14.15

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética
Tipo A



Ulyses 3



PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)



Diseñador : pfitor
Proyecto # : 18PR1195

Estudio # : Sección 5
Fecha : 14/12/2018



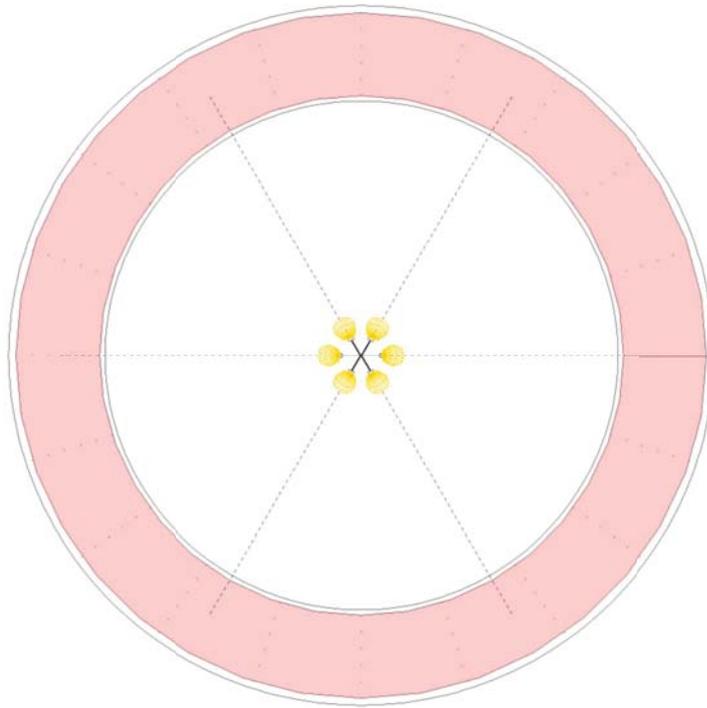
Tabla de contenidos

Instantanea	1
1.1. Captura de objeto	1
1.2. Captura de objeto (1)	1
Aparatos	2
2.1. OMNIstar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 352702	2
Documentos fotometricos	3
3.1. OMNIstar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 352702	3
Resultados	4
4.1. Resumen de malla	4
Summary power	5
5.1. Dynamic cross section	5
Dynamic cross section	5
6.1. Descripcion de la matriz	5
6.2. Posiciones de luminarias	5
6.3. Grupos de luminarias	5
6.4. Glorieta - Z positive	6
7. Mallas	7
7.1. Glorieta	7
8. Eficiencia Energética	8
8.1. Información	8
8.2. Calificación Energética	8

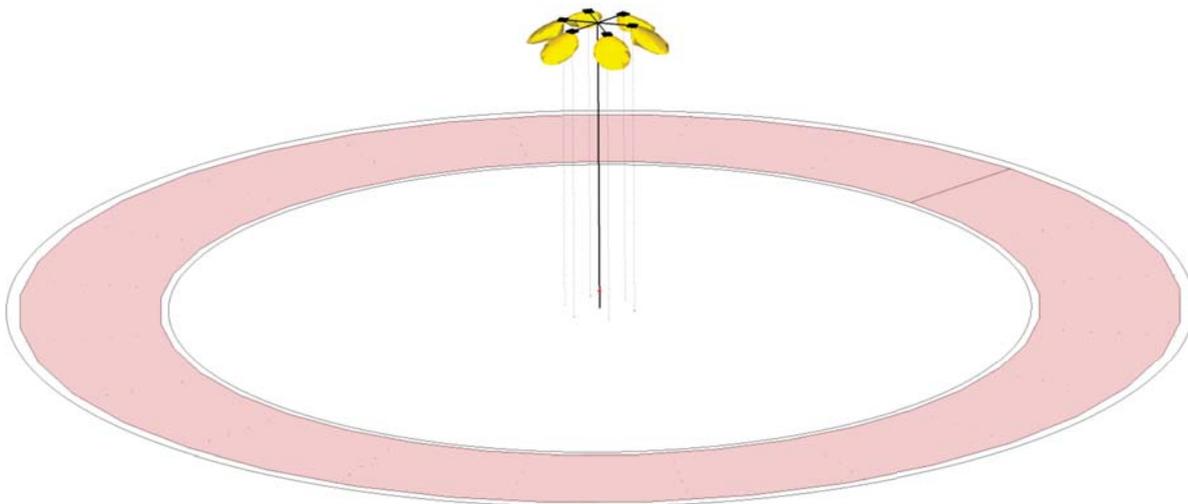


Instantanea

1. Captura de objeto

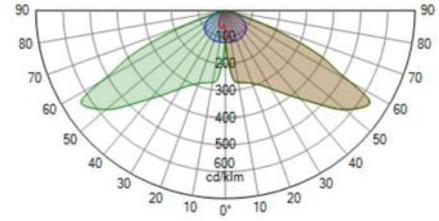


1.2. Captura de objeto (1)



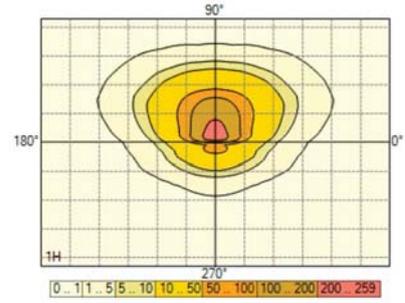
Aparatos

1. OMNIstar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 352702



Tipo	OMNIstar
Reflector	2261
Fuente	144 LEDs 1200mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	71.4 klm
Clase G	6

Potencia	530.0 W
Potencia	530.0 W
Eficiencia	108 lm/W
Flujo luminaria	57.254 klm
FM	0.85
Matriz	352702

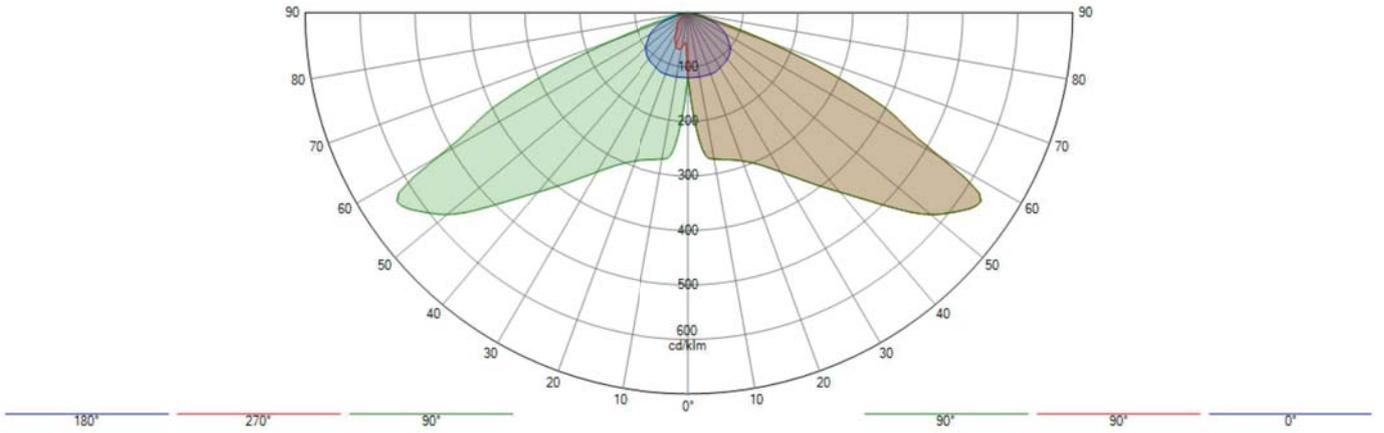


Documentos fotometricos

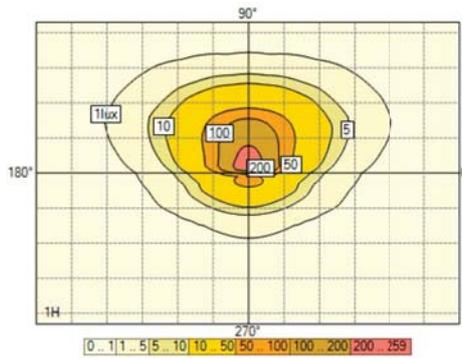
1. OMNIstar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 352702

352702

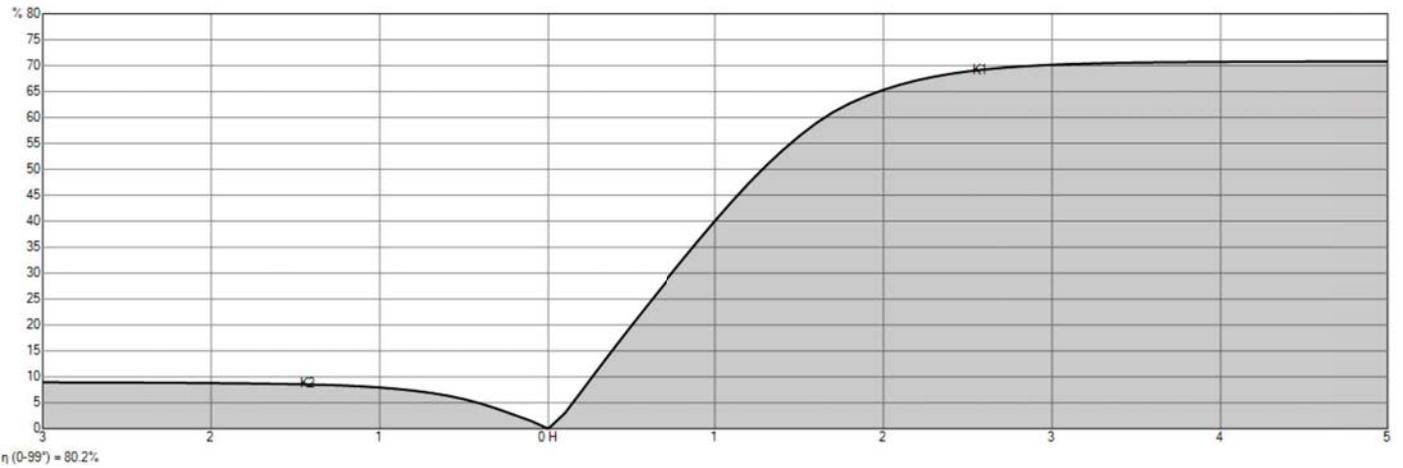
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



Resultados

1. Resumen de malla

- Glorieta

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	39.1	64	47	25.0	53.8



Summary power

1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
OMNistar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 352702	6	100 %	530 W	3180 W

Total : 3180 W

Dynamic cross section

1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	352702	OMNistar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261	71.407	57.254	108	0.850	6 x 17m	

6.2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posición			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-2.00	0.00	17.00	352702	OMNistar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 ...	-90.0	0.0	0.0	71.407	0.850	-2.00	0.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-1.00	-1.73	17.00	352702	OMNistar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 ...	-150.0	0.0	0.0	71.407	0.850	-1.00	-1.73	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	-1.00	1.73	17.00	352702	OMNistar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 ...	-30.0	0.0	0.0	71.407	0.850	-1.00	1.73	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.00	-1.73	17.00	352702	OMNistar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 ...	-210.0	0.0	0.0	71.407	0.850	1.00	-1.73	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	1.00	1.73	17.00	352702	OMNistar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 ...	30.0	0.0	0.0	71.407	0.850	1.00	1.73	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	2.00	0.00	17.00	352702	OMNistar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 ...	90.0	0.0	0.0	71.407	0.850	2.00	0.00	0.00	

6.3. Grupos de luminarias

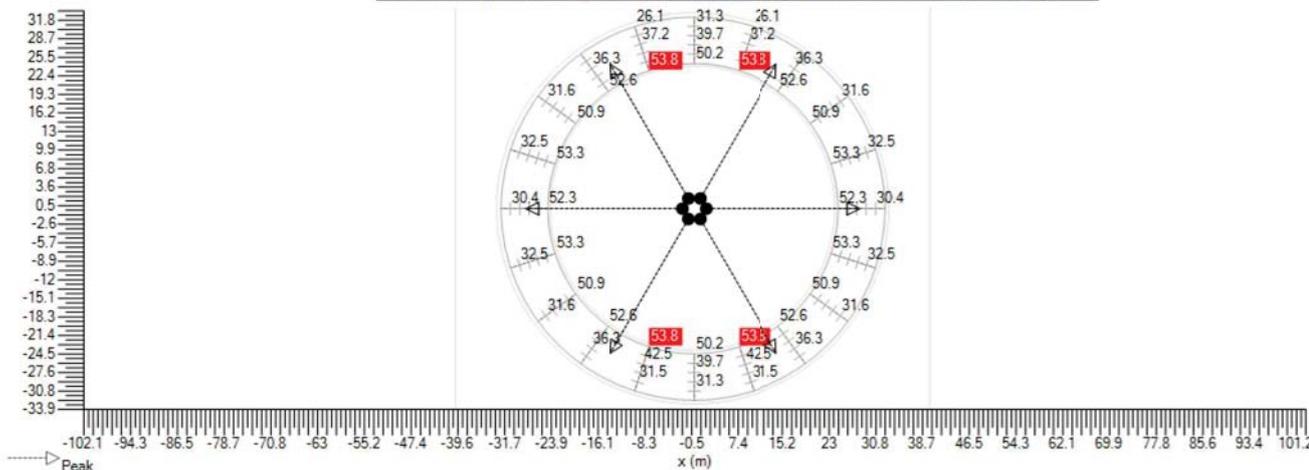
Circular																	
	Nº	Posición			Luminaria					Dimension				Rotación			
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dimming	Desp [m]	NbX	NbR	Ind [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.00	0.00	17.00	352702	90.0	0.0	0.0	100	2.0	1	6	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



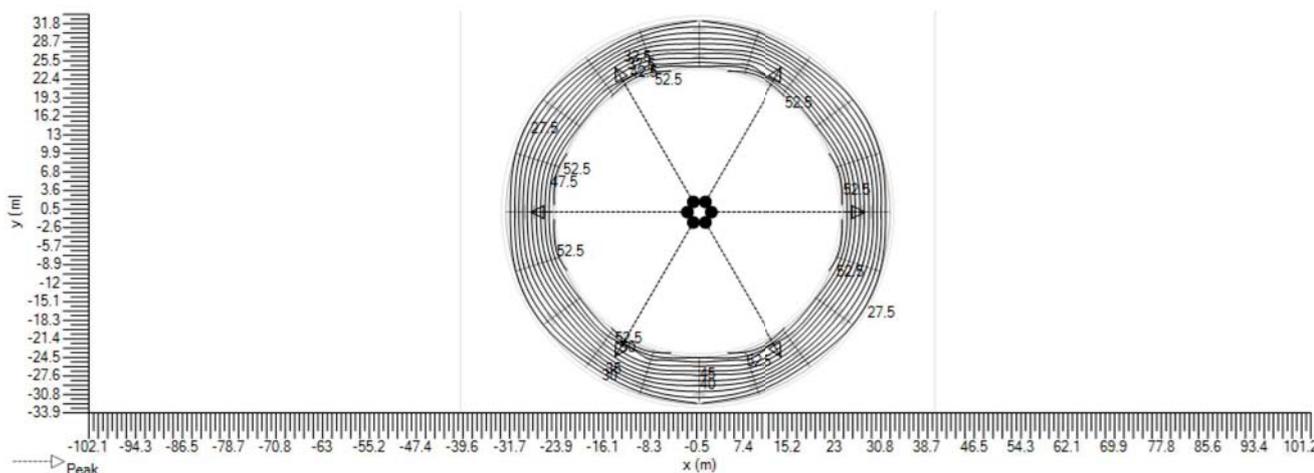
4. Glorieta - Z positive

valores

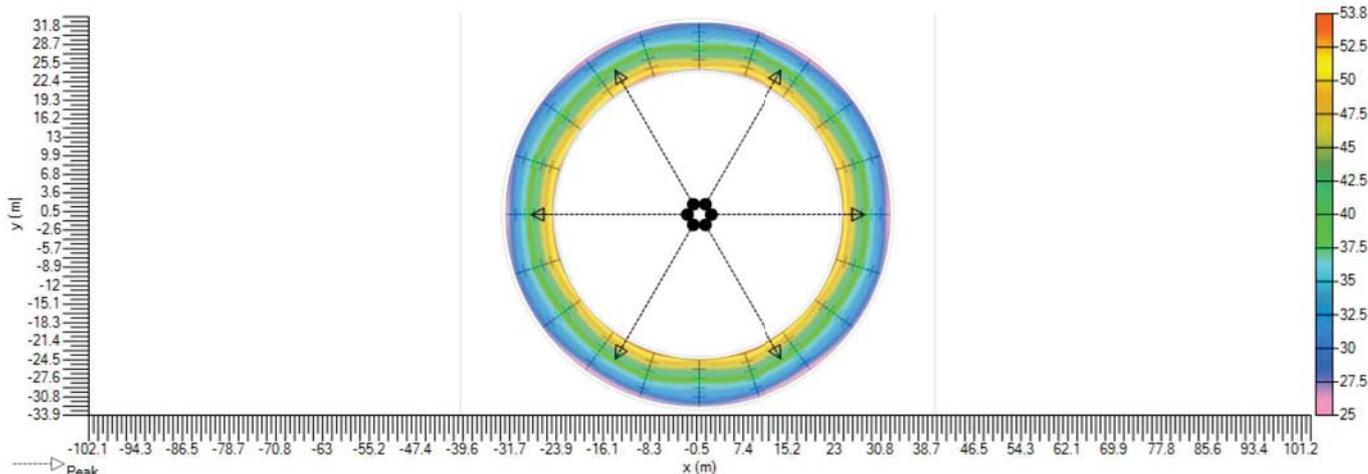
Iluminancia Z positivo - Min 25 lux Max 53.8 lux Avg 39.1 lux Min/Max 47 % Min/Avg 64 %



Niveles Isolux



Sombreado



Mallas

1. Glorieta

General

Tipo : Malla circular

Exclusion : -

En :

Color : 

Geometría

Origen

X :

Y :

Z : m

Rotacion

X :

Y :

Z : °

Dimension

Numero en X :

Numero en R :

Interdistancia :

Desplazamiento : m

Tamaño X :



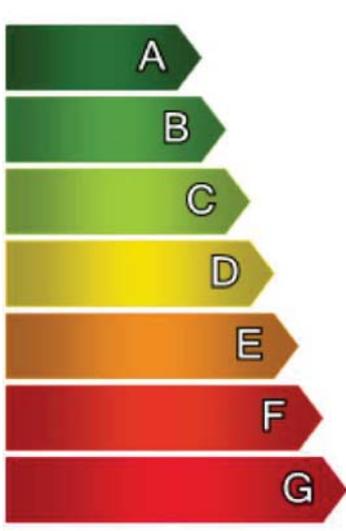
Eficiencia Energética

1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
OMNIstar 144 LEDs 1200mA NW Flat glass 2261 352702	530	71.407	135	80.18	6	0.85	3180
							3180

Uso de la instalación :	Ambiente
Superficie a iluminar (m²) :	4356
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	55.36
Poencia Activa Instalada (w) :	3180
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	75.83
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	5.83
Flujo instalado (klm) :	428.442
Factor de Utilización :	0.56
Referencia (ε R) :	13.00

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A



Ulyses 3



PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)



Diseñador : pfitor
Proyecto # : 18PR1195

Estudio # : Sección 6
Fecha : 14/12/2018



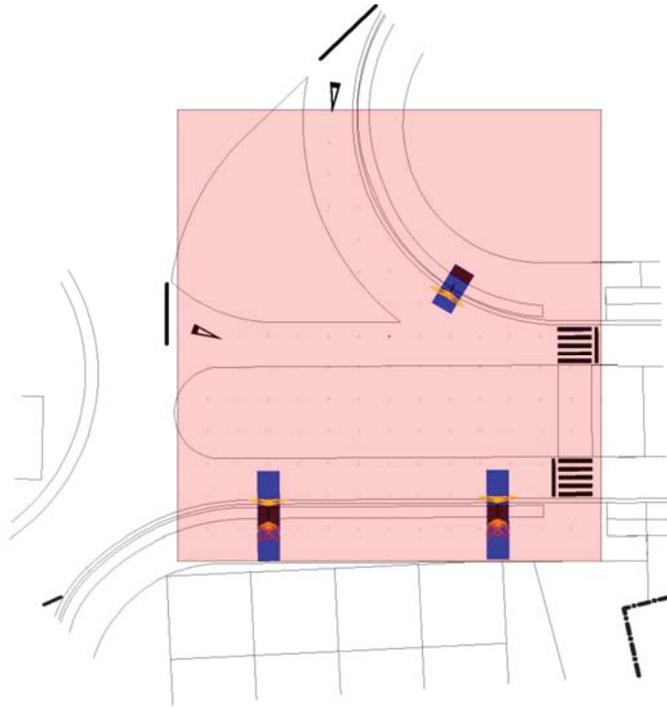
Tabla de contenidos

Instantanea	1
1.1. Captura de objeto	1
1.2. Captura de objeto (1)	1
Aparatos	2
2.1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	2
2.2. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722	2
Documentos fotometricos	3
3.1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	3
3.2. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722	4
Resultados	5
4.1. Resumen de malla	5
Summary power	6
5.1. Dynamic cross section	6
6. Dynamic cross section	6
6.1. Descripción de la matriz	6
6.2. Posiciones de luminarias	6
6.3. Grupos de luminarias	6
6.4. Intersección - Z positive	7
7. Mallas	8
7.1. Intersección	8

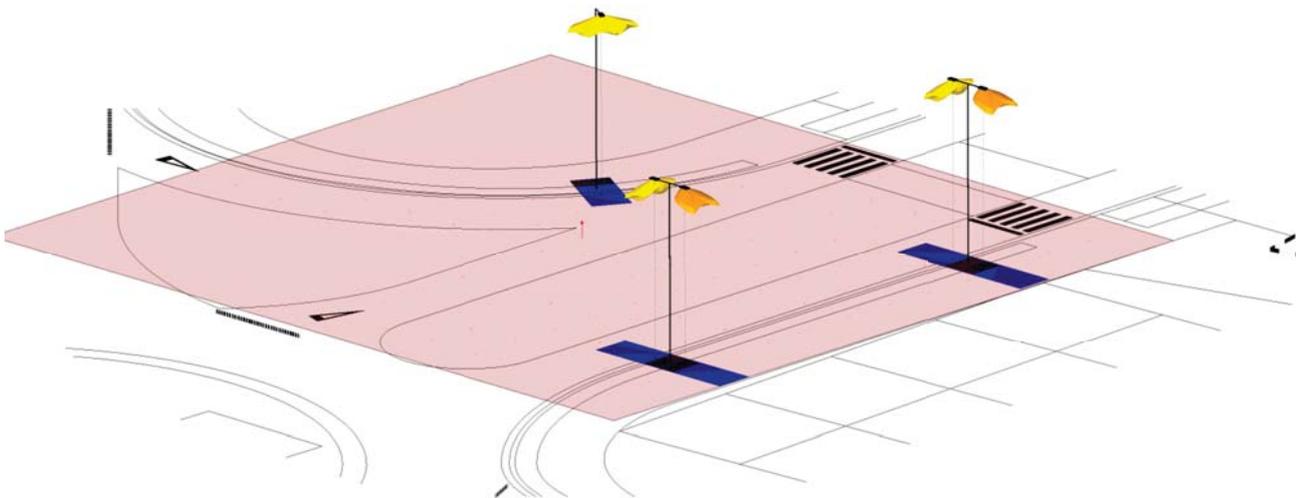


Instantanea

1. Captura de objeto



1.2. Captura de objeto (1)



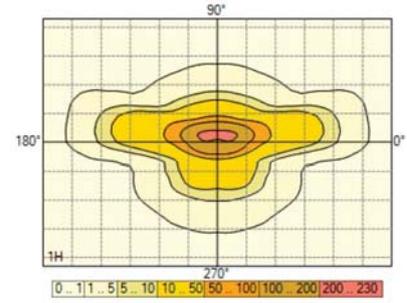
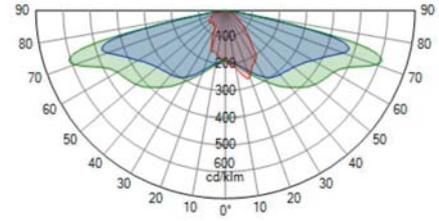
Aparatos

1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292



Tipo	TECEO 1
Reflector	5246
Fuente	40 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	9.7 klm
Clase G	2

Potencia	62.0 W
Potencia	62.0 W
Eficiencia	127 lm/W
Flujo luminaria	7.870 klm
FM	0.85
Matriz	407292

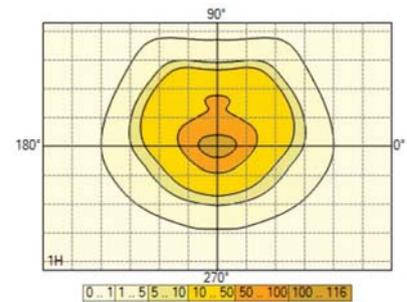
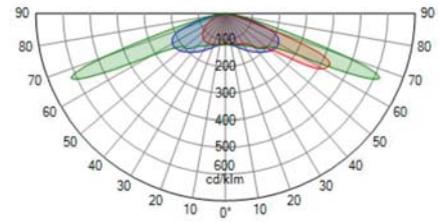


2.2. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722



Tipo	TECEO 1
Reflector	5119
Fuente	40 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	9.7 klm
Clase G	4

Potencia	62.0 W
Potencia	62.0 W
Eficiencia	130 lm/W
Flujo luminaria	8.061 klm
FM	0.85
Matriz	407722

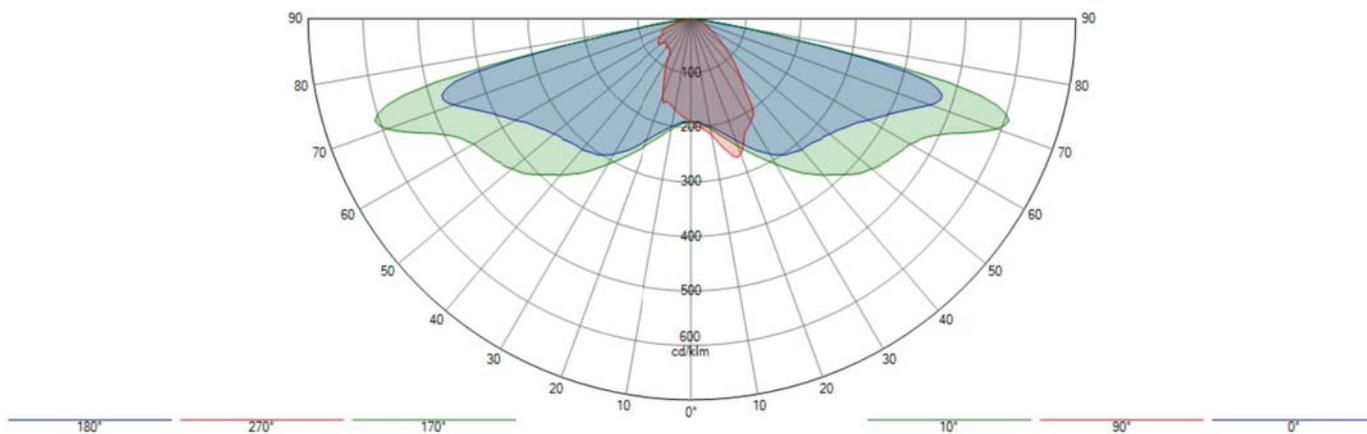


Documentos fotometricos

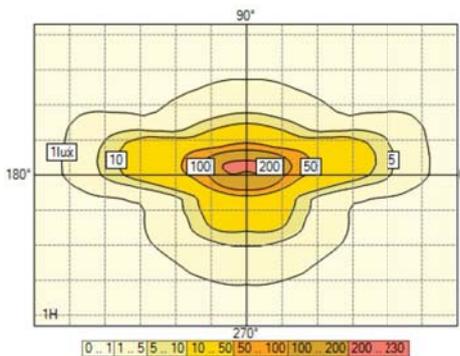
1. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292

407292

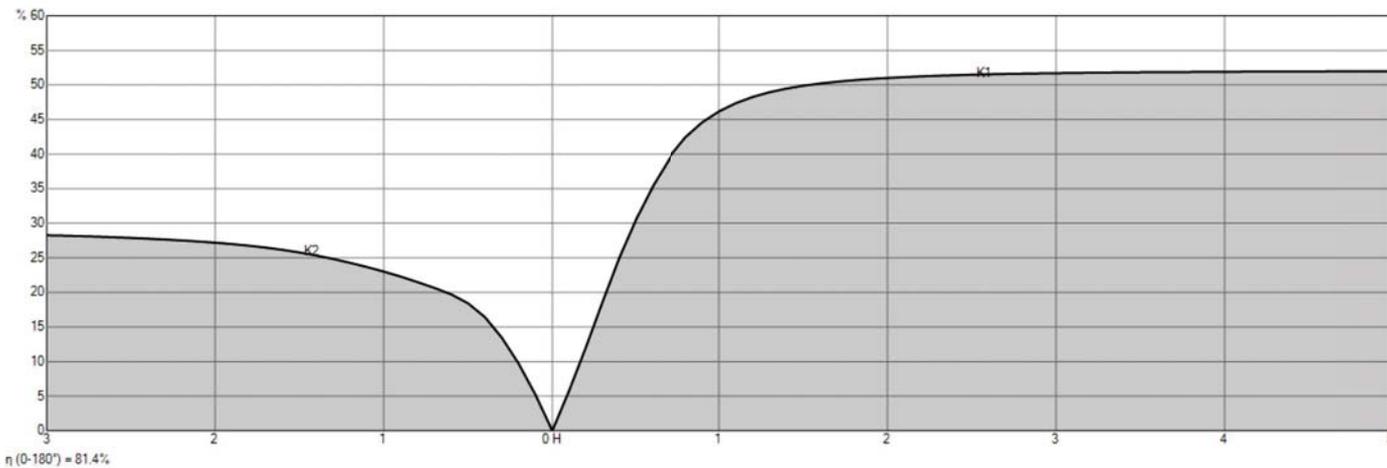
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



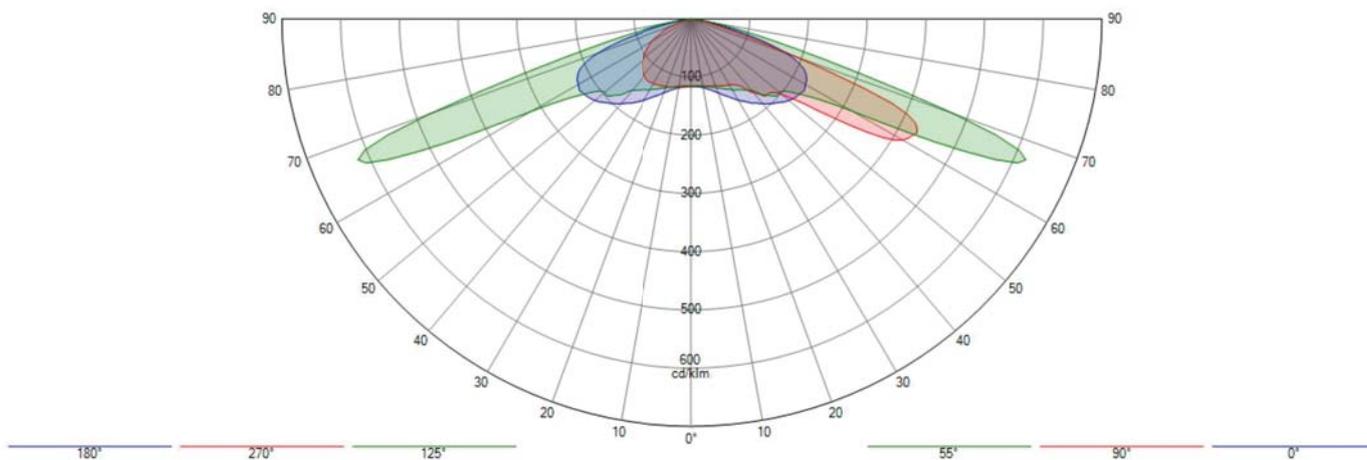
Curva de utilización



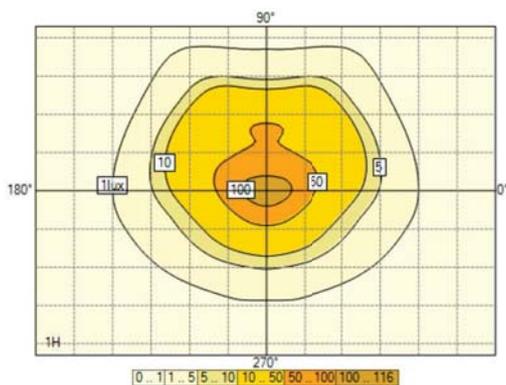
2. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722

407722

Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



Dilixencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
 exposición pública
 Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heinschel

INSTITUTO
 GALEGO DA
 VIVENDA E SOLO

CVE: Jup9V/MGus9
 Verificación: https://sede.xunta.gal/cve



Resultados

1. Resumen de malla

- Intersección

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	10.1	3	1	0.3	21.2



Summary power

1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
ECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722	2	100 %	62 W	124 W
ECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	3	100 %	62 W	186 W

Total : 310 W

Dynamic cross section

1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246	9.664	7.870	127	0.850	3 x 12m	
	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119	9.664	8.061	130	0.850	2 x 12m	

6.2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	30.56	21.29	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	-0.2	0.0	0.0	9.664	0.850	30.56	21.29	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	2	30.57	18.69	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	-180.2	0.0	0.0	9.664	0.850	30.57	18.69	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3	51.97	46.64	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	211.0	0.0	0.0	9.664	0.850	51.97	46.64	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	4	57.82	21.64	12.00	407292	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	-0.2	0.0	0.0	9.664	0.850	57.83	21.64	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	5	57.84	19.04	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	-180.2	0.0	0.0	9.664	0.850	57.84	19.04	0.00

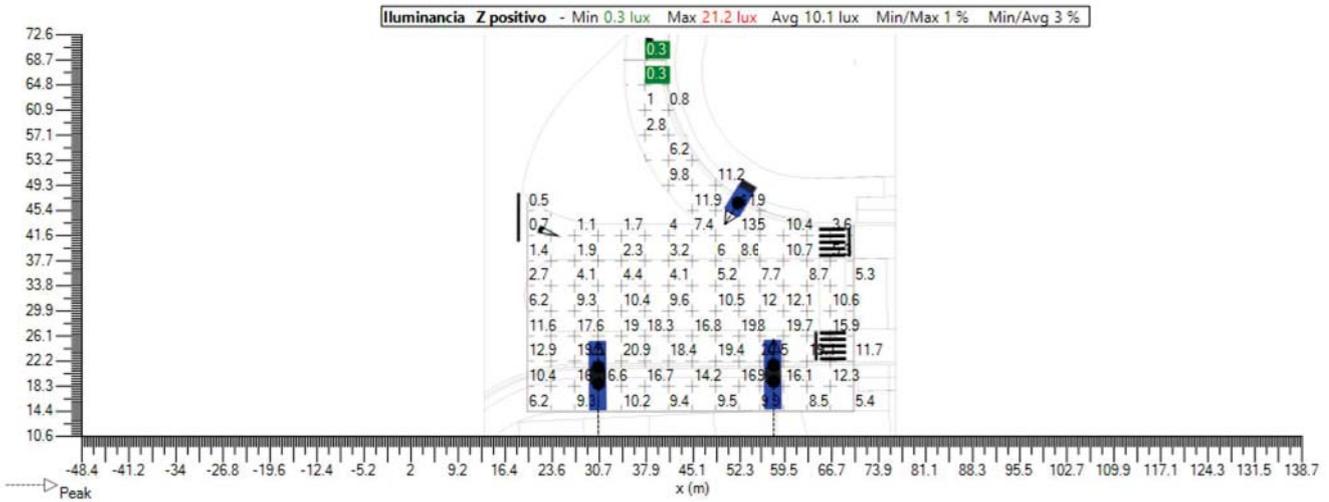
6.3. Grupos de luminarias

Unica									
	Nº	Posicion			Luminaria				
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	30.56	21.29	12.00	407292	-0.2	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	2	30.57	18.69	12.00	407722	-180.2	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	3	51.97	46.64	12.00	407292	211.0	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	4	57.82	21.64	12.00	407292	-0.2	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	5	57.84	19.04	12.00	407722	-180.2	0.0	0.0	100

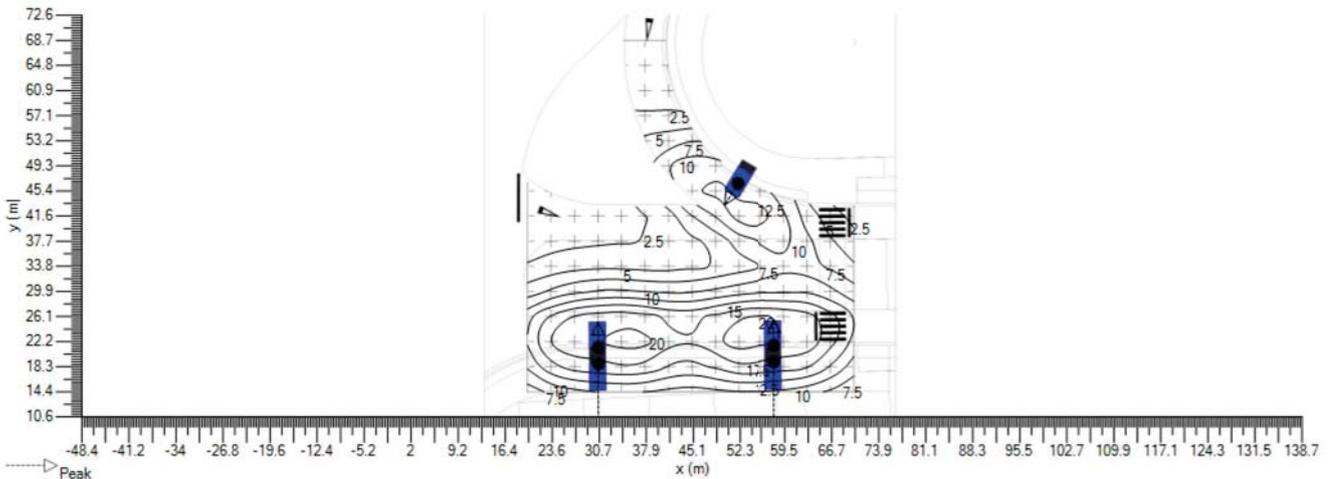


4. Intersección - Z positivo

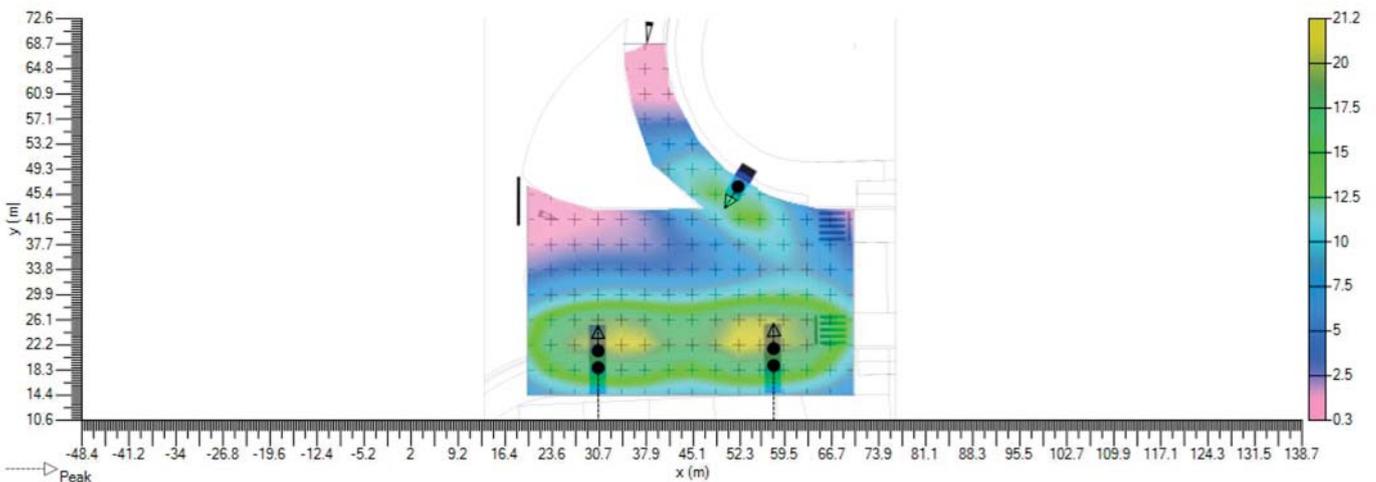
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Mallas

1. Intersección

General

Tipo : Malla rectangular XY

Exclusion : Uso de exclusion

En :

Color :

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="15"/>	Numero Y :	<input type="text" value="15"/>	
Interdistancia X :	<input type="text" value="3.60"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="3.87"/>	m
Tamaño X :	<input type="text" value="50.37"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="54.25"/>	m



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
exposición pública
Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heintschel

 INSTITUTO
GALEGO DA
VIVENDA E SOLO

CVE: Jup9V/MGu9
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



Ulyses 3



PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)

(CEN 13201 : 2003)



Diseñador : pfitor
Proyecto # : 18PR1195

Estudio # : Sección 7
Fecha : 07/12/2018



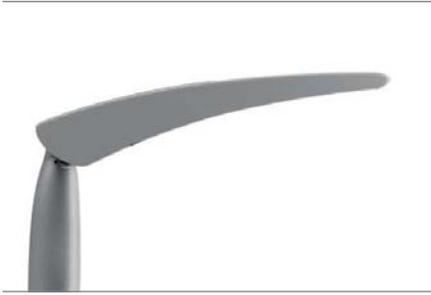
Tabla de contenidos

Aparatos	1
1.1. TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	1
1.2. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722	1
Documentos fotometricos	2
2.1. TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	2
2.2. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722	3
Resultados	4
3.1. Resumen de malla	4
3.2. Resumen de observador	4
3.3. Resumen de valores	4
Summary power	5
4.1. Dynamic cross section	5
5. Seccion transversal	6
5.1. Vista 2D	6
6. Dynamic cross section	7
6.1. Descripcion de la matriz	7
6.2. Posiciones de luminarias	7
6.3. Grupos de luminarias	7
6.4. Acera 1 (IL) - Z positive	8
6.5. Calzada 1 (LU) - R3007 - Luminancia	9
6.5.1. Calzada 1 (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto	9
6.5.2. Calzada 1 (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto	10
6.6. Calzada 1 (IL) - Z positive	11
6.7. Acera 2 (IL) - Z positive	12
6.8. Calzada 1 (TI 1) - Observer linear - TI - Malla	13
6.9. Calzada 1 (TI 2) - Observer linear - TI - Malla	14
7. Mallas	15
7.1. Acera 1 (IL)	15
7.2. Calzada 1 (LU)	15
7.3. Calzada 1 (IL)	16
7.4. Acera 2 (IL)	16
8. Observador	17
8.1. Calzada 1 (TI 1)	17
8.2. Calzada 1 (TI 2)	17
9. Eficiencia Energética	18
9.1. Información	18
9.2. Calificación Energética	18



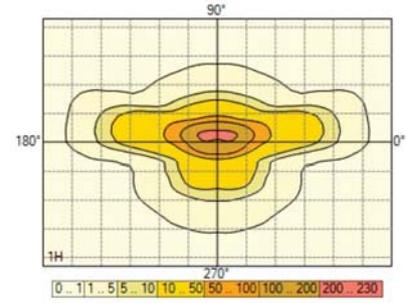
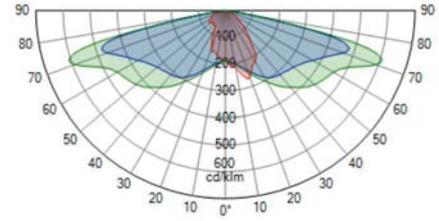
Aparatos

1. TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292



Tipo	TECEO 1
Reflector	5246
Fuente	16 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	3.9 klm
Clase G	2

Potencia	26.0 W
Potencia	26.0 W
Eficiencia	121 lm/W
Flujo luminaria	3.157 klm
FM	0.85
Matriz	407292

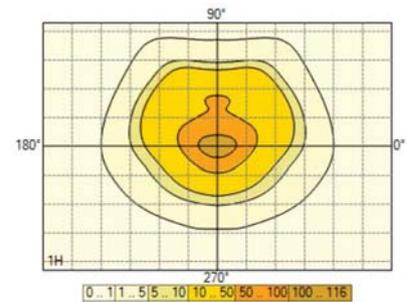
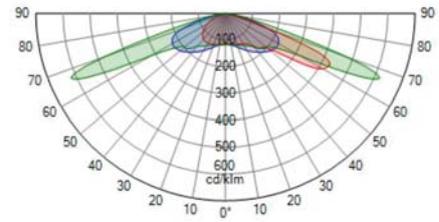


1.2. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722



Tipo	TECEO 1
Reflector	5119
Fuente	40 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	9.7 klm
Clase G	4

Potencia	62.0 W
Potencia	62.0 W
Eficiencia	130 lm/W
Flujo luminaria	8.061 klm
FM	0.85
Matriz	407722

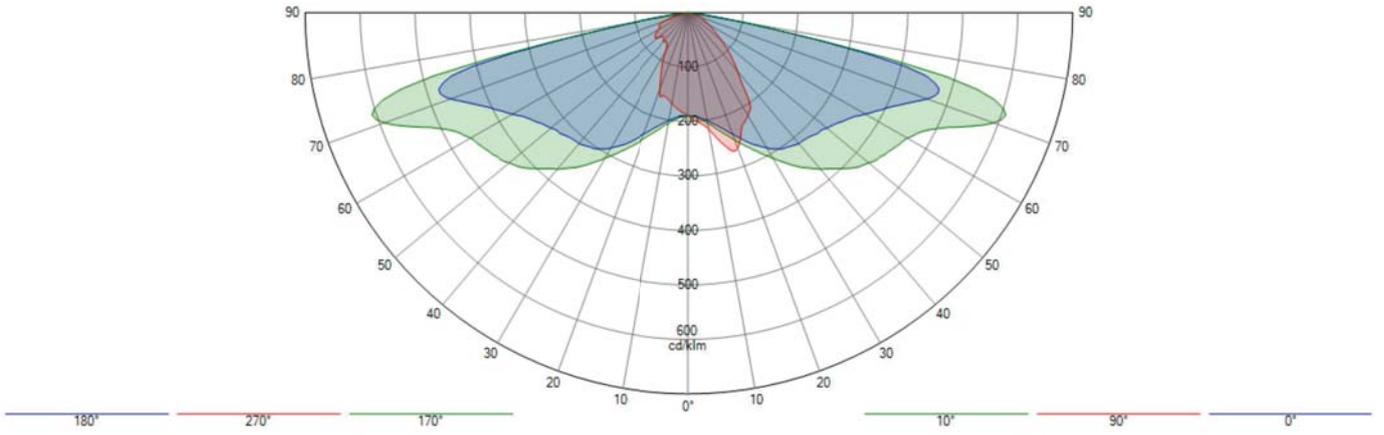


Documentos fotometricos

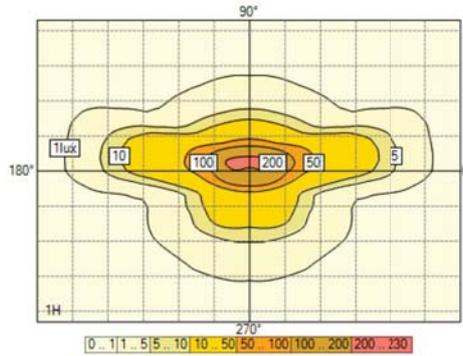
1. TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292

407292

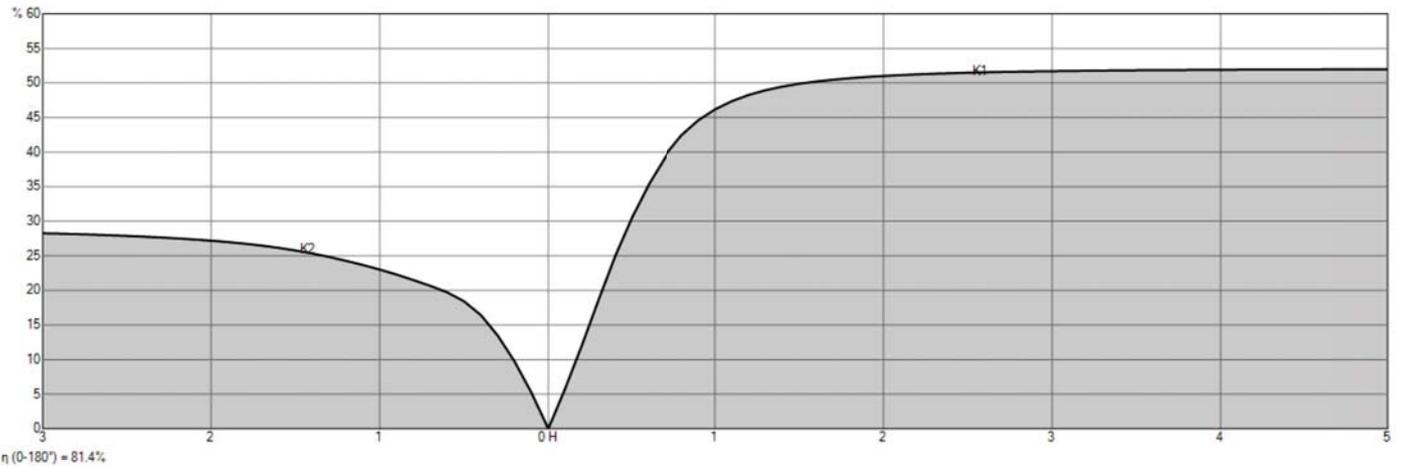
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



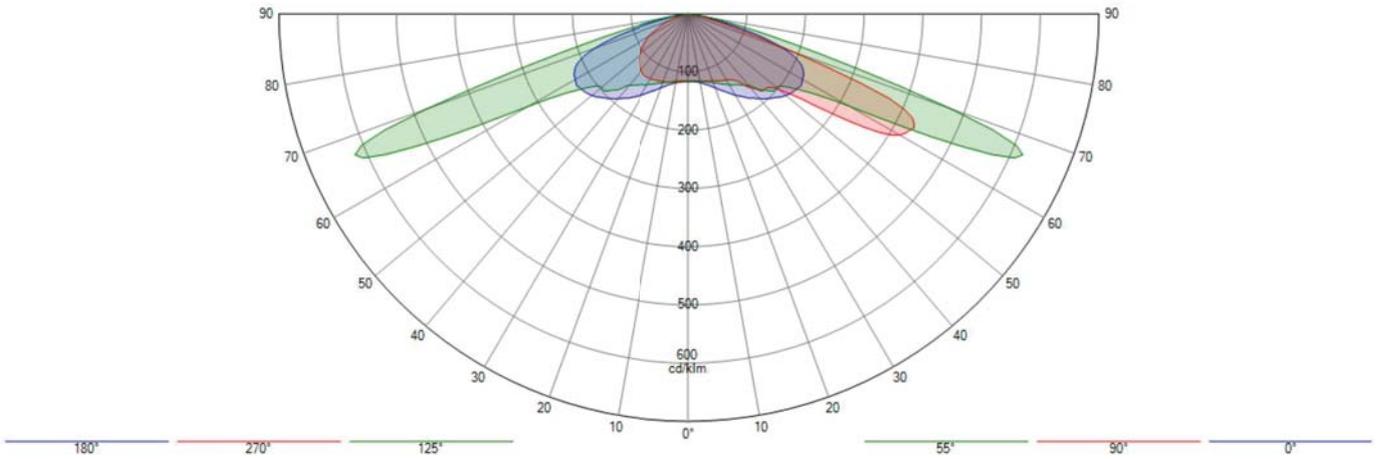
Curva de utilización



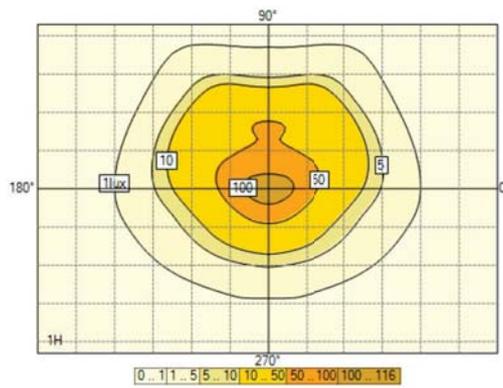
2. TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722

407722

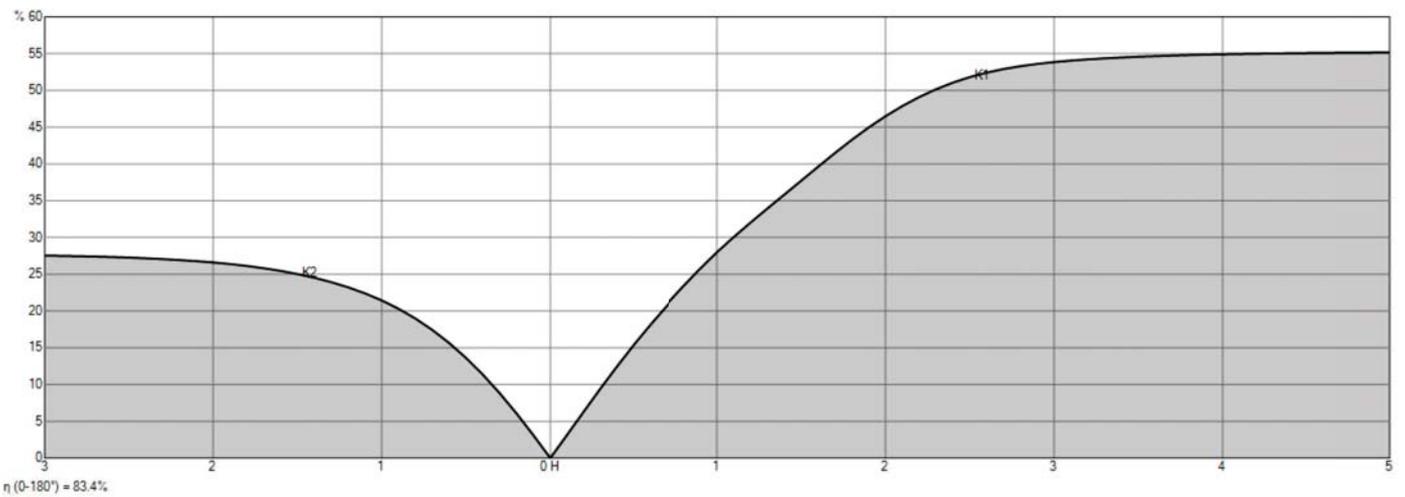
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



Resultados

1. Resumen de malla

- Acera 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	9.2	68	49	6.3	12.9

- Calzada 1 (LU)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

1. Luminancia - TablaR - R3007

	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60.00; 4.50; 1.50)	0.82	73	64	0.60	0.93	78 %
Dynamic cross section - Observador 2 (-60.00; 8.50; 1.50)	0.82	69	60	0.56	0.94	78 %



- Calzada 1 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	11.2	79	68	8.9	13.1

- Acera 2 (IL)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	9.2	69	49	6.3	12.9

3.2. Resumen de observador

- Calzada 1 (TI 1)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	5.7



- Calzada 1 (TI 2)

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	5.5



3.3. Resumen de valores

- SR carretera

ME4b (LU : Ave = 0.75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 SR : 0.50)

	SR carretera
Dynamic cross section - Calzada 1 (SR)	0.8



Summary power

1. Dynamic cross section

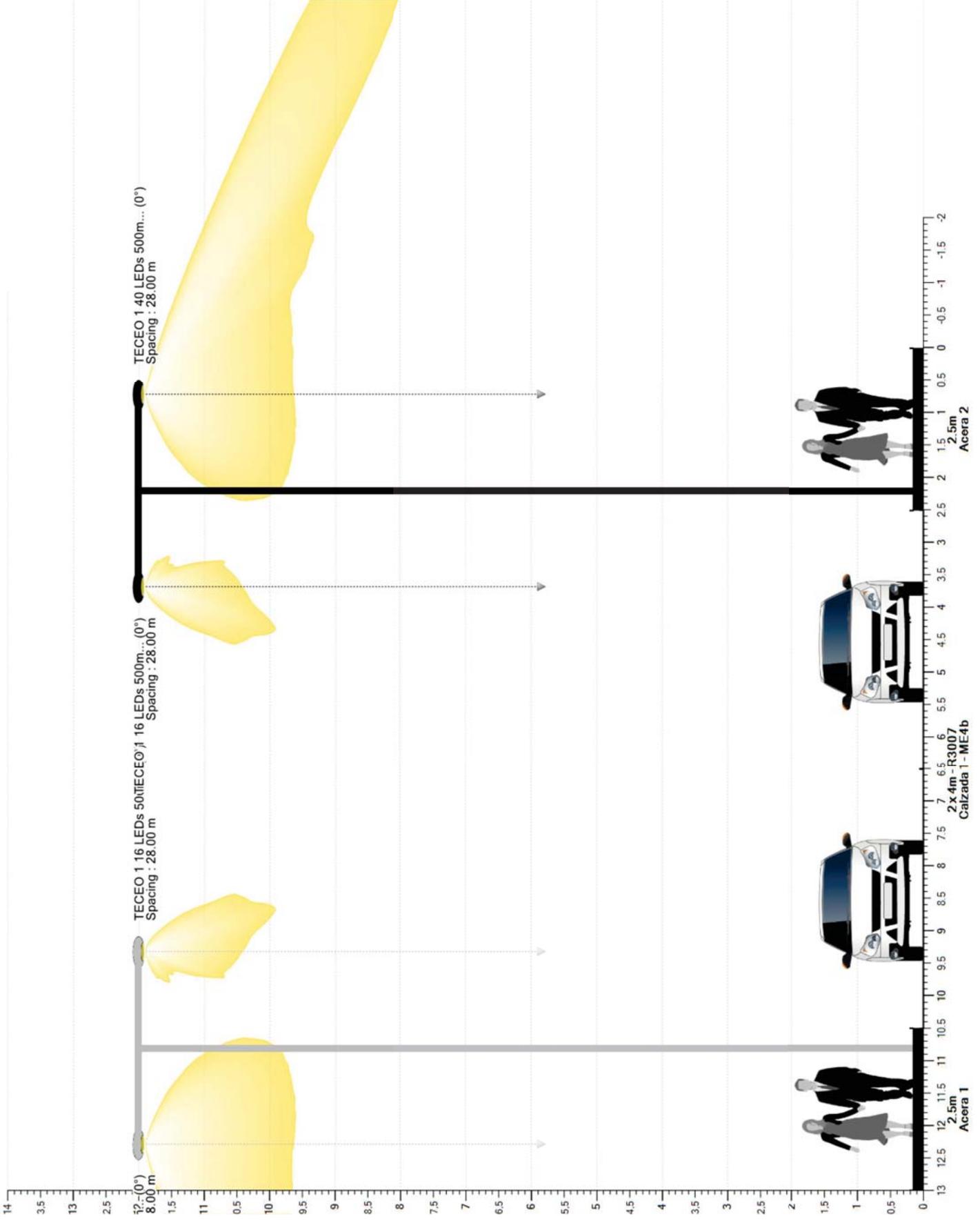
Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
ECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	36	100 %	26 W	929 W
ECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722	36	100 %	62 W	2214 W

Total : 3143 W



Seccion transversal

1. Vista 2D



Dynamic cross section

1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246	3.877	3.157	121	0.850	10 x 12m	
	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119	9.664	8.061	130	0.850	10 x 12m	

2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posición			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-56.00	0.90	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-56.00	0.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-56.00	3.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	3.877	0.850	-56.00	3.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	-28.00	9.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	3.877	0.850	-28.00	9.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	-28.00	12.10	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	-28.00	12.10	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	0.00	0.90	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	0.00	0.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	0.00	3.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	3.877	0.850	0.00	3.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	28.00	9.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	3.877	0.850	28.00	9.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	28.00	12.10	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	28.00	12.10	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	56.00	0.90	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	56.00	0.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	56.00	3.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	3.877	0.850	56.00	3.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	11	84.00	9.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	3.877	0.850	84.00	9.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	12	84.00	12.10	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	84.00	12.10	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	13	112.00	0.90	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	112.00	0.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	14	112.00	3.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	3.877	0.850	112.00	3.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	15	140.00	9.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	3.877	0.850	140.00	9.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	16	140.00	12.10	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	140.00	12.10	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	17	168.00	0.90	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	180.0	0.0	0.0	9.664	0.850	168.00	0.90	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	18	168.00	3.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	0.0	0.0	3.877	0.850	168.00	3.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	19	196.00	9.50	12.00	407292	TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	0.0	0.0	3.877	0.850	196.00	9.50	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	20	196.00	12.10	12.00	407722	TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 ...	0.0	0.0	0.0	9.664	0.850	196.00	12.10	0.00	

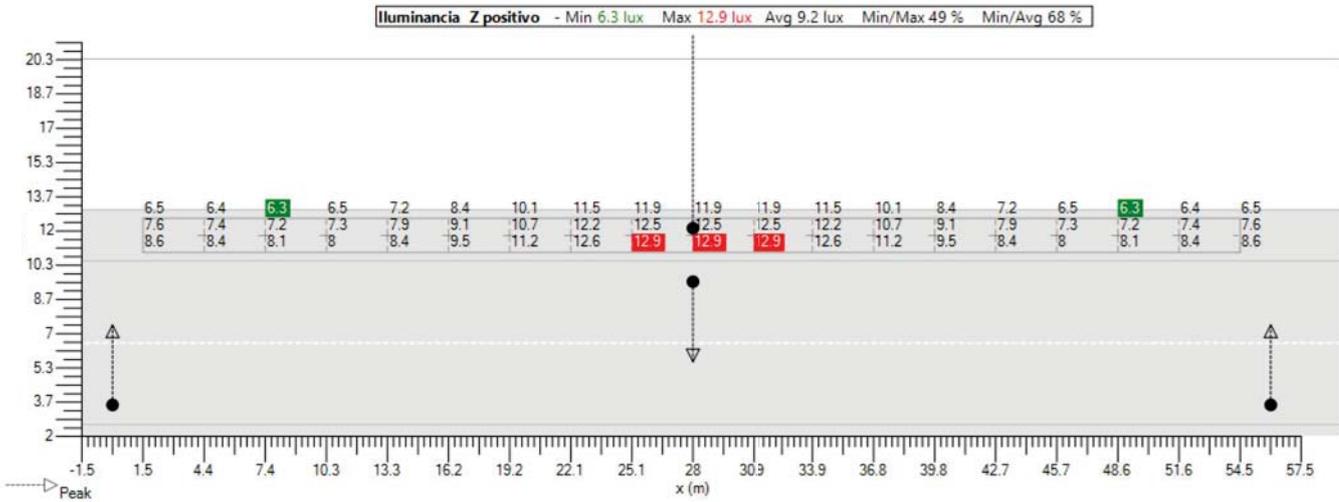
6.3. Grupos de luminarias

Lineal															
	Nº	Posición			Luminaria					Dimensión			Rotación		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de	Interdistancia	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-56.00	0.90	12.00	407722	180.0	0.0	0.0	100	5	56.00	224.00	0.0	0.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-56.00	3.50	12.00	407292	0.0	0.0	0.0	100	5	56.00	224.00	0.0	0.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	3	-28.00	9.50	12.00	407292	180.0	0.0	0.0	100	5	56.00	224.00	0.0	0.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	4	-28.00	12.10	12.00	407722	0.0	0.0	0.0	100	5	56.00	224.00	0.0	0.0	0.0

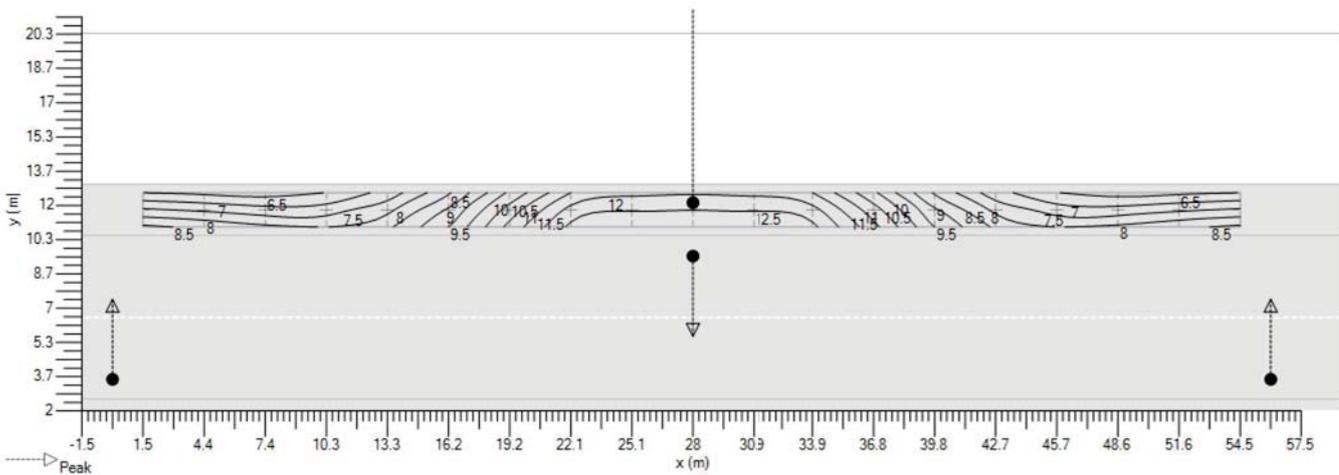


4. Acera 1 (IL) - Z positive

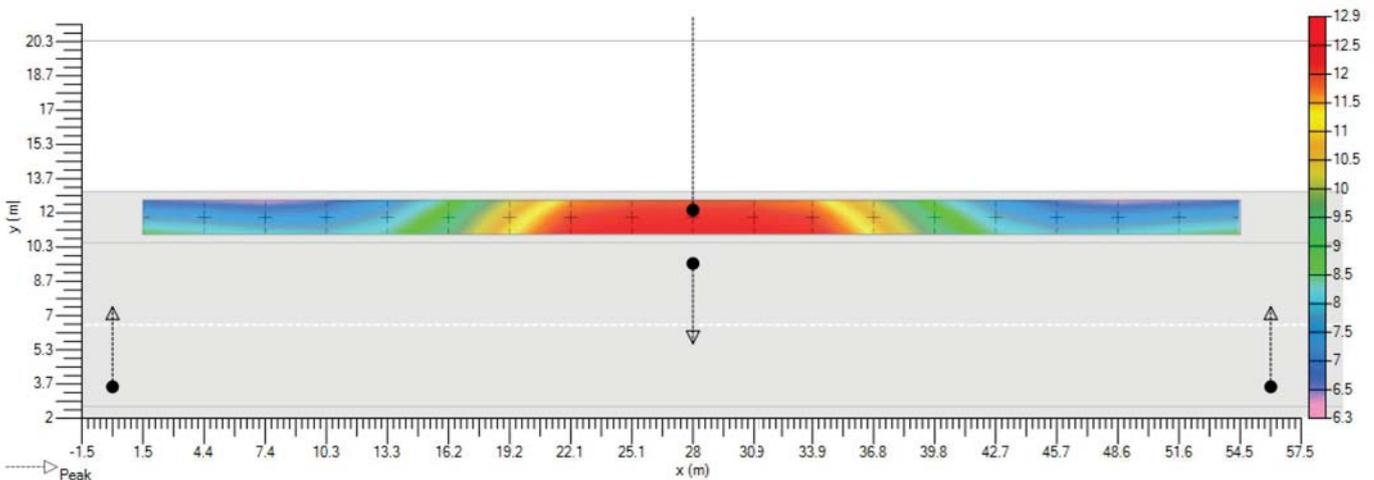
valores



Niveles Isolux



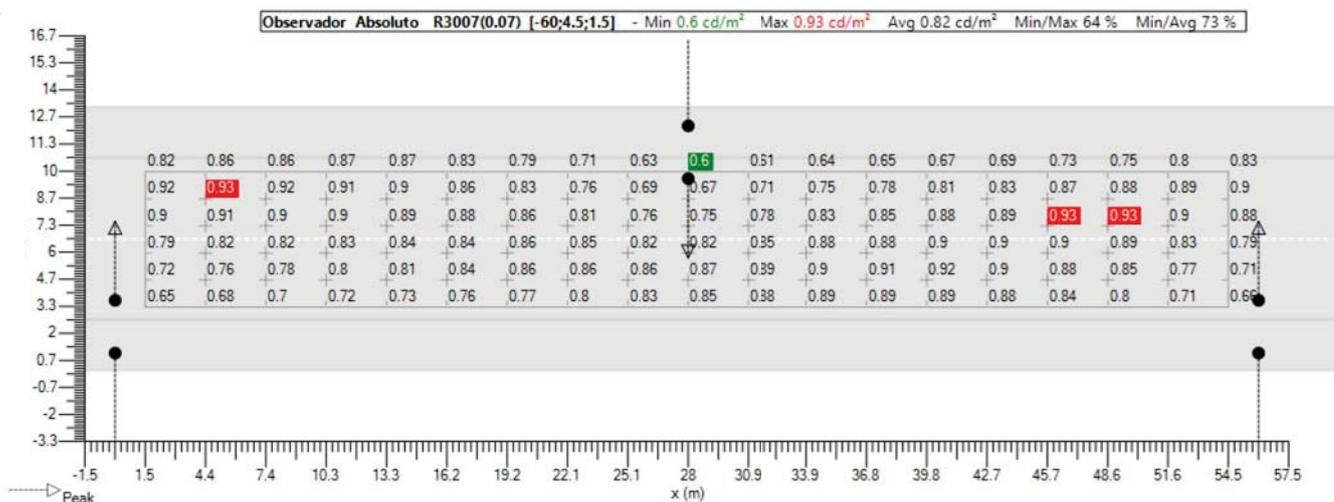
Sombreado



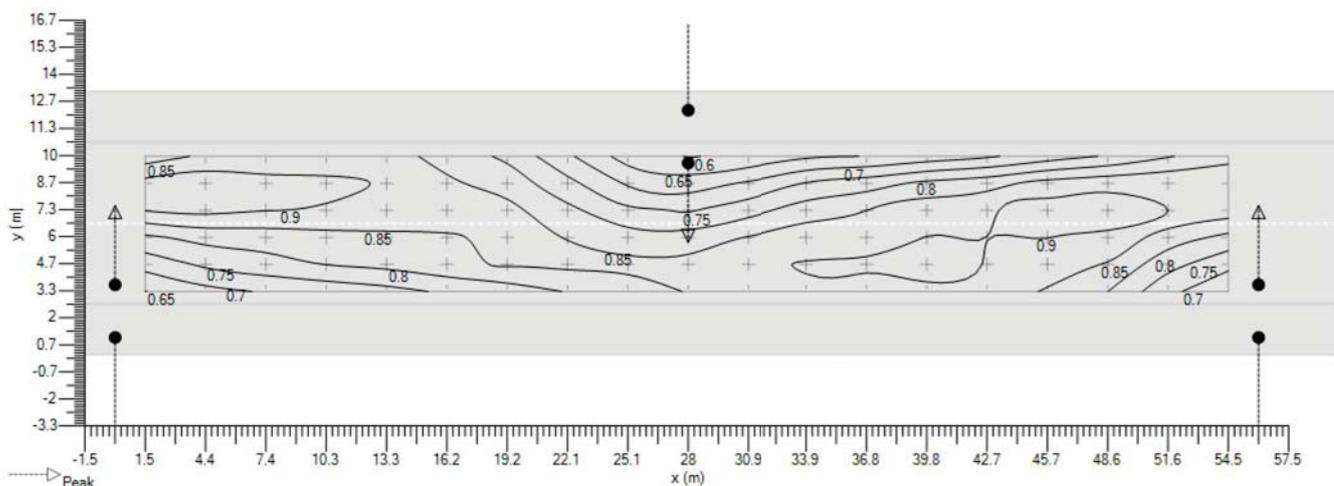
5. Calzada 1 (LU) - R3007 - Luminancia

5.1. Calzada 1 (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto

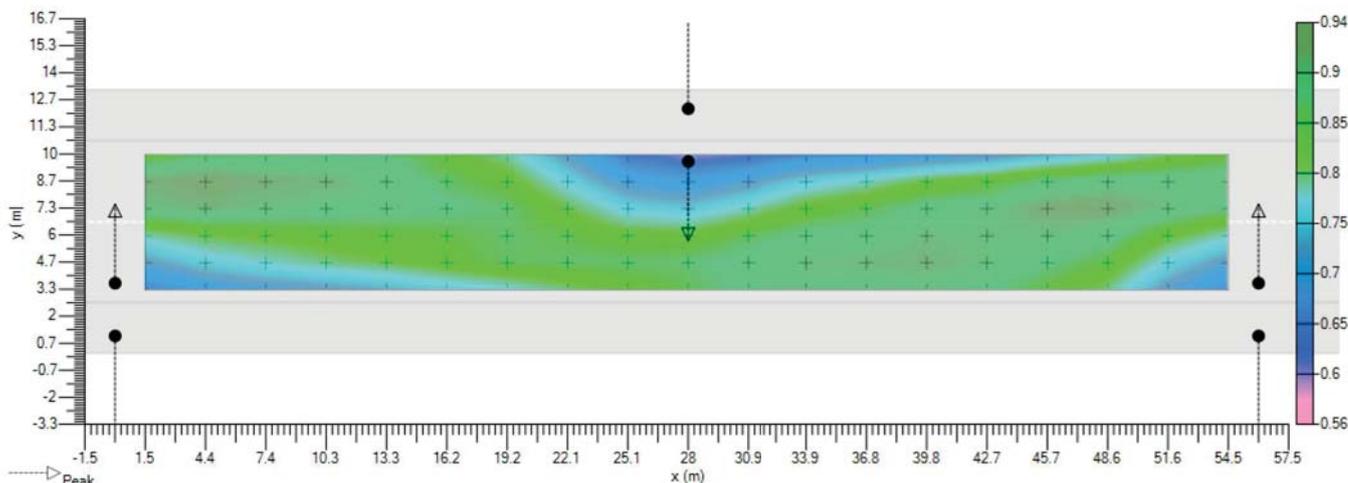
valores



Niveles Isolux

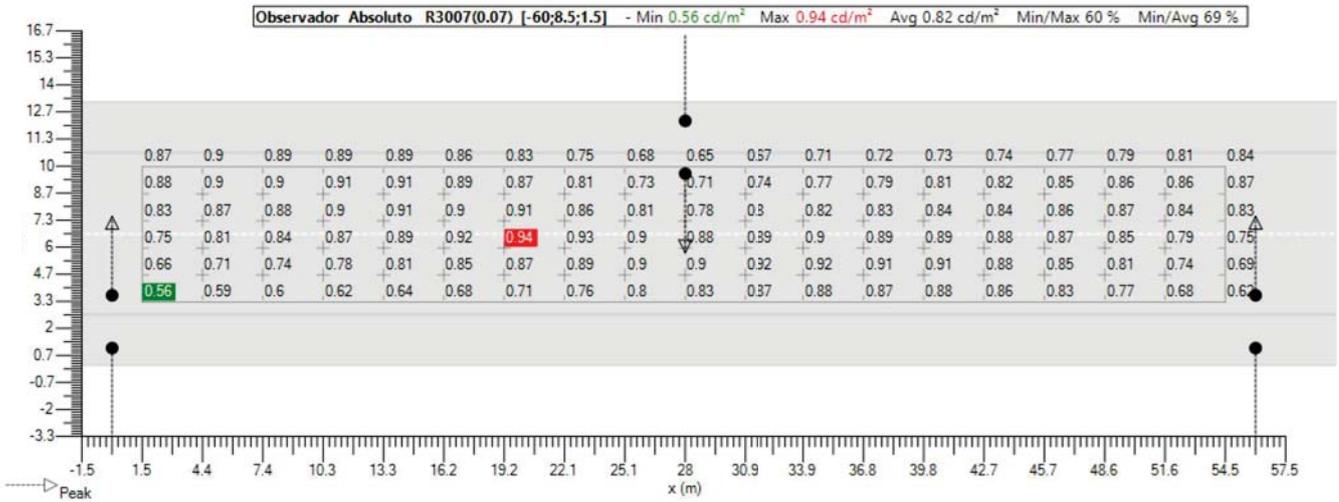


Sombreado

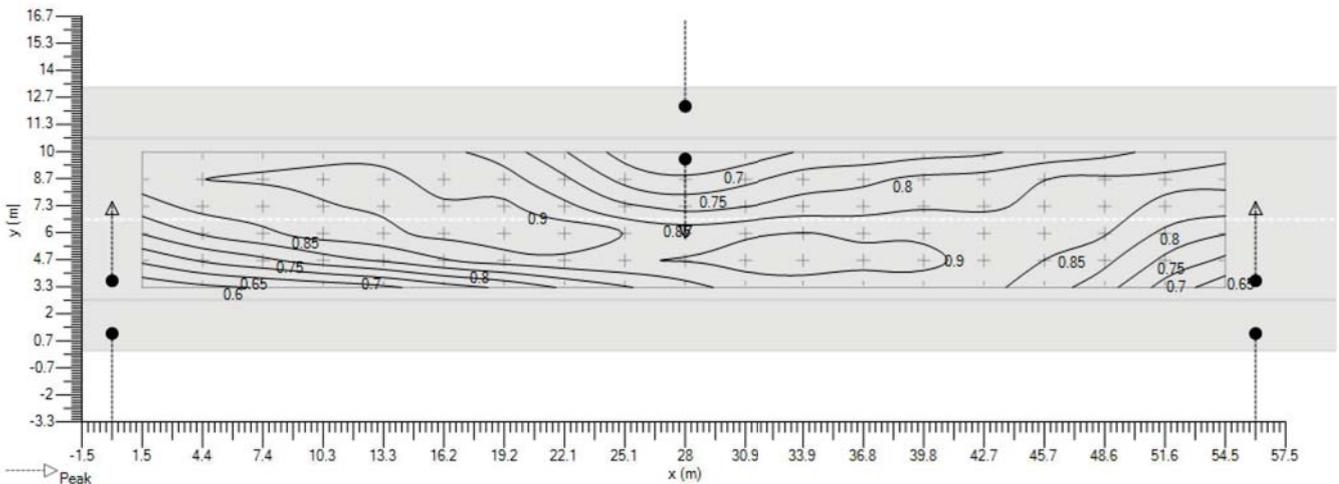


5.2. Calzada 1 (LU) - Luminancia - TablaR - Observador absoluto

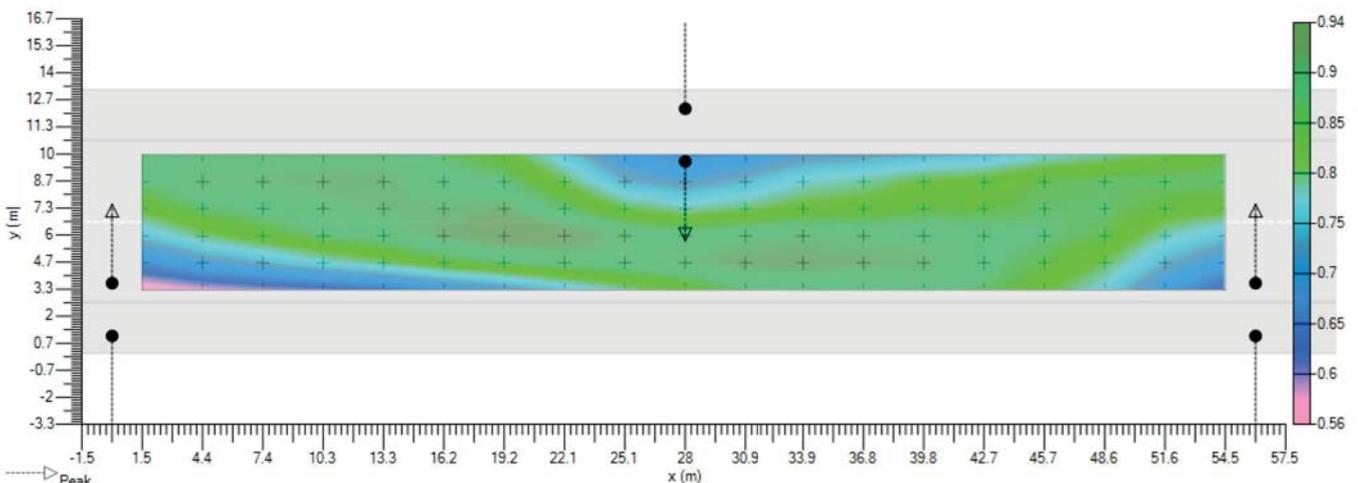
valores



Niveles Isolux

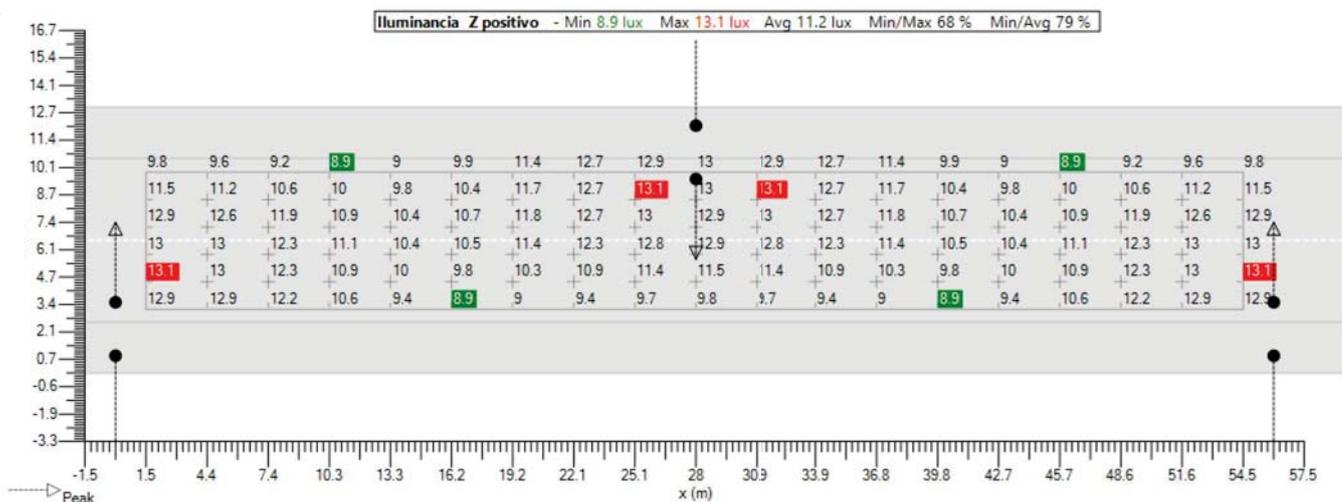


Sombreado

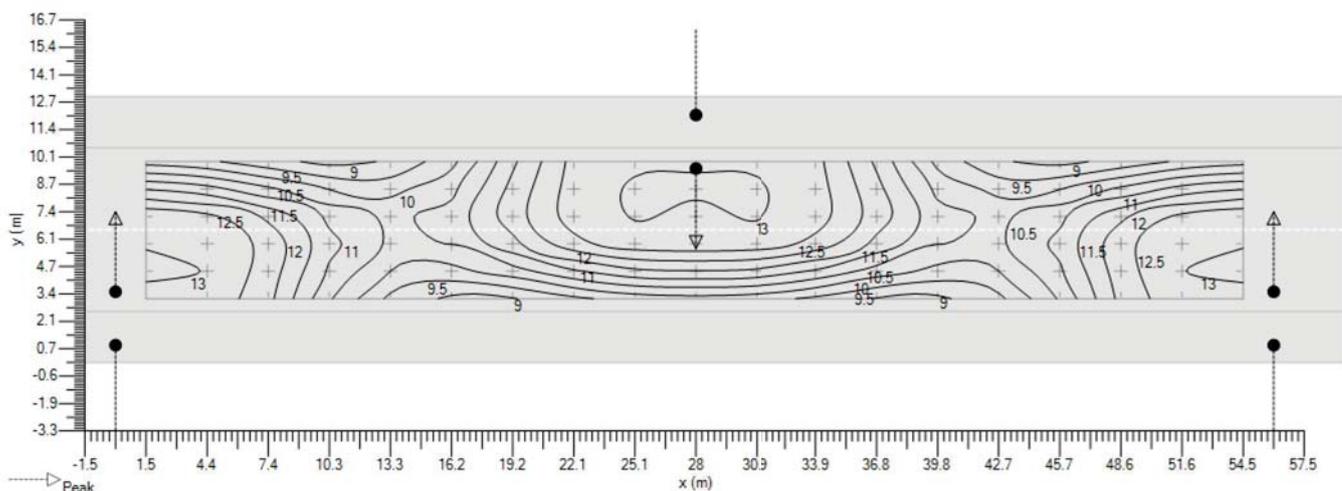


6. Calzada 1 (IL) - Z positive

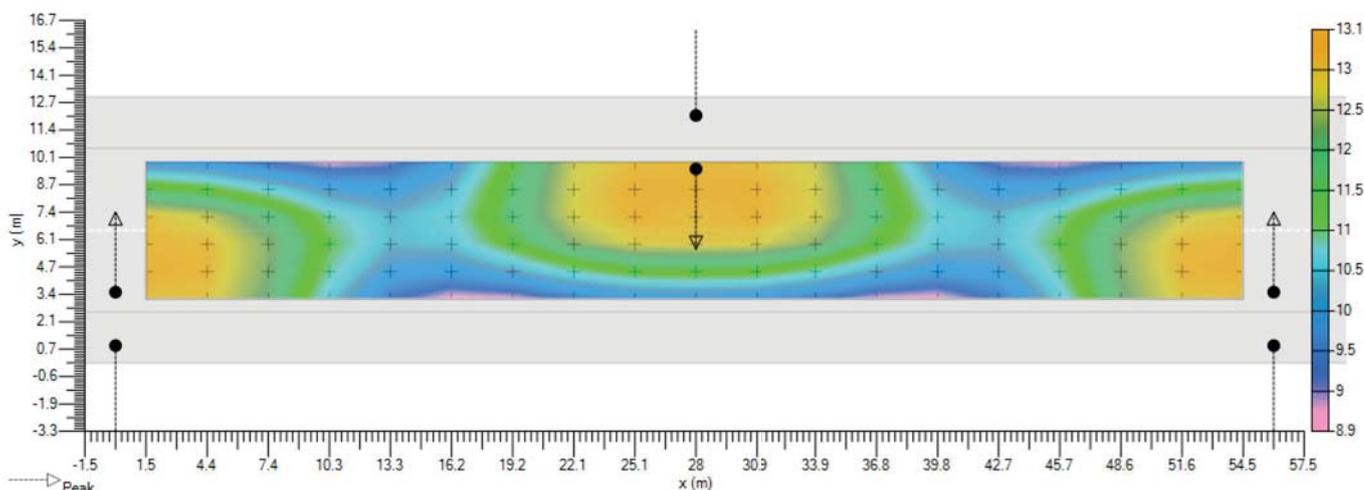
valores



Niveles Isolux

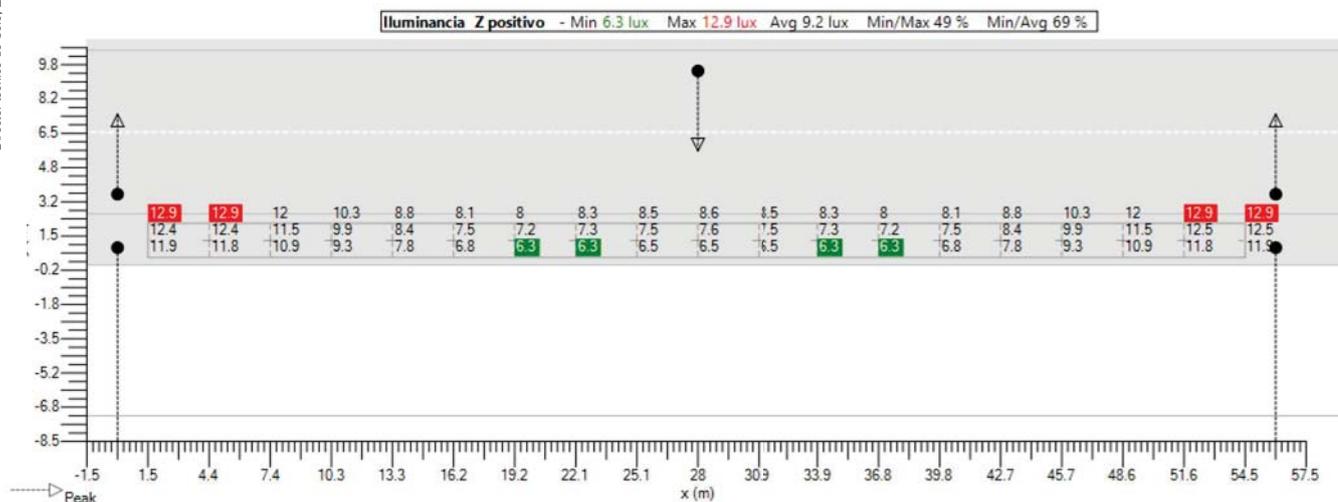


Sombreado

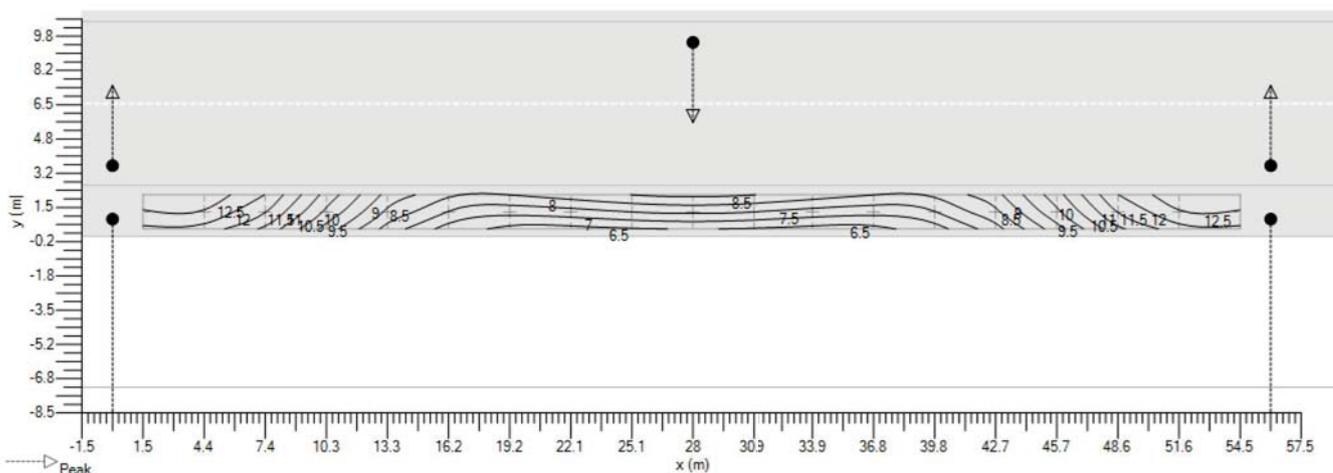


7. Acera 2 (IL) - Z positivo

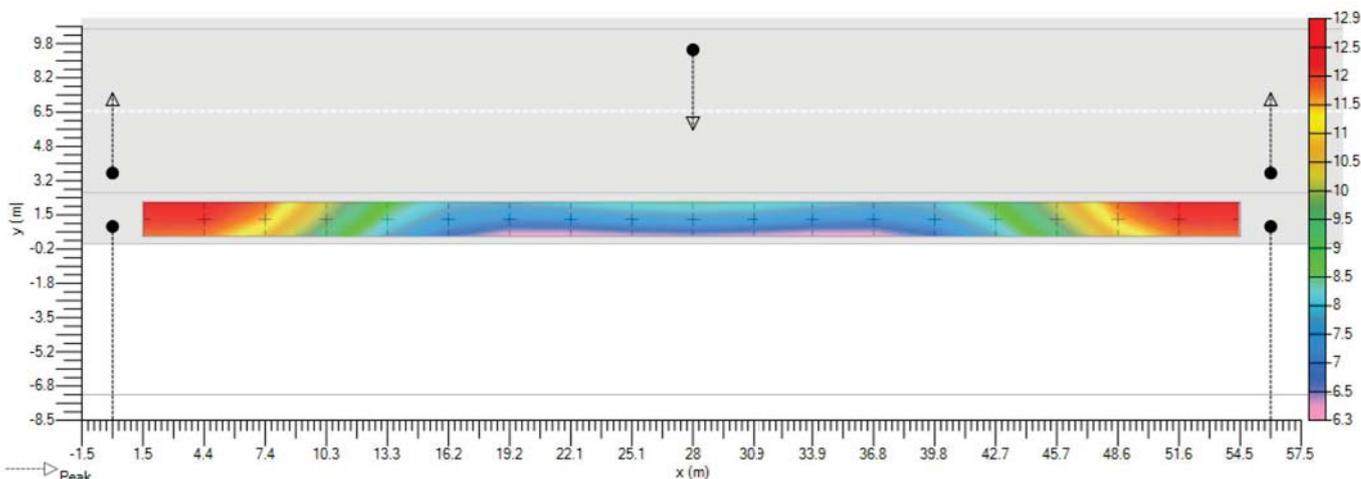
valores



Niveles Isolux

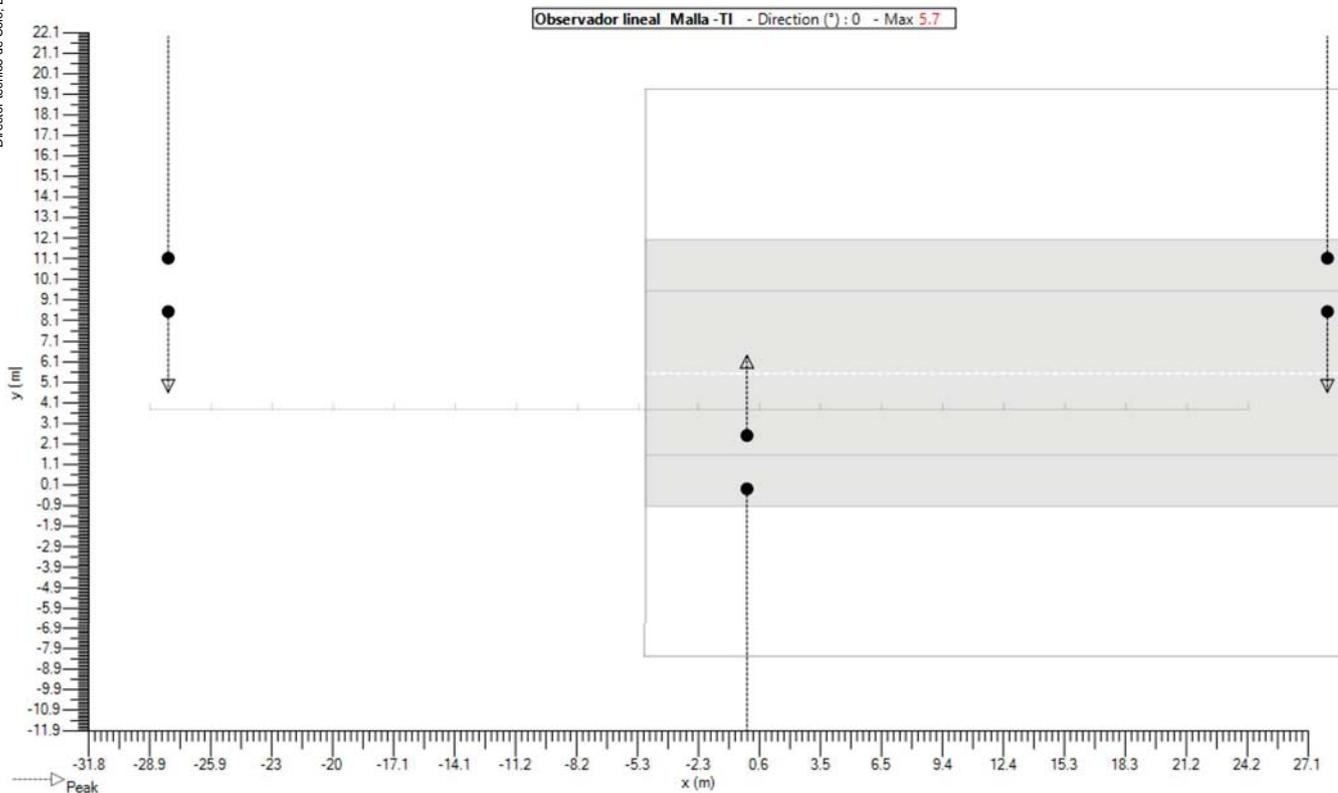


Sombreado

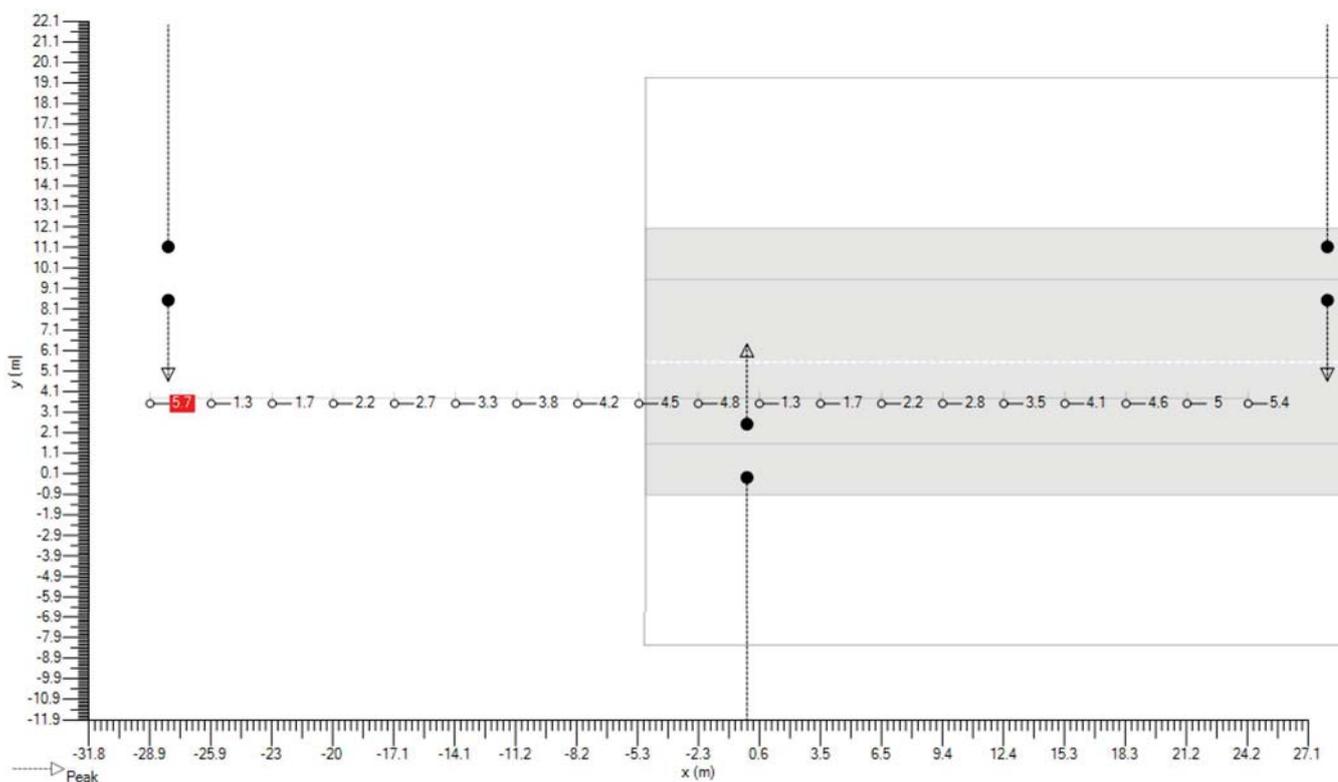


8. Calzada 1 (TI 1) - Observer linear - TI - Malla

plantation



Valores



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a exposición pública

DIRECTOR TÉCNICO DE SOLO, EDIFICACIÓN E CALIDADE: RICARDO VALENZUELA HEINISCHTEL

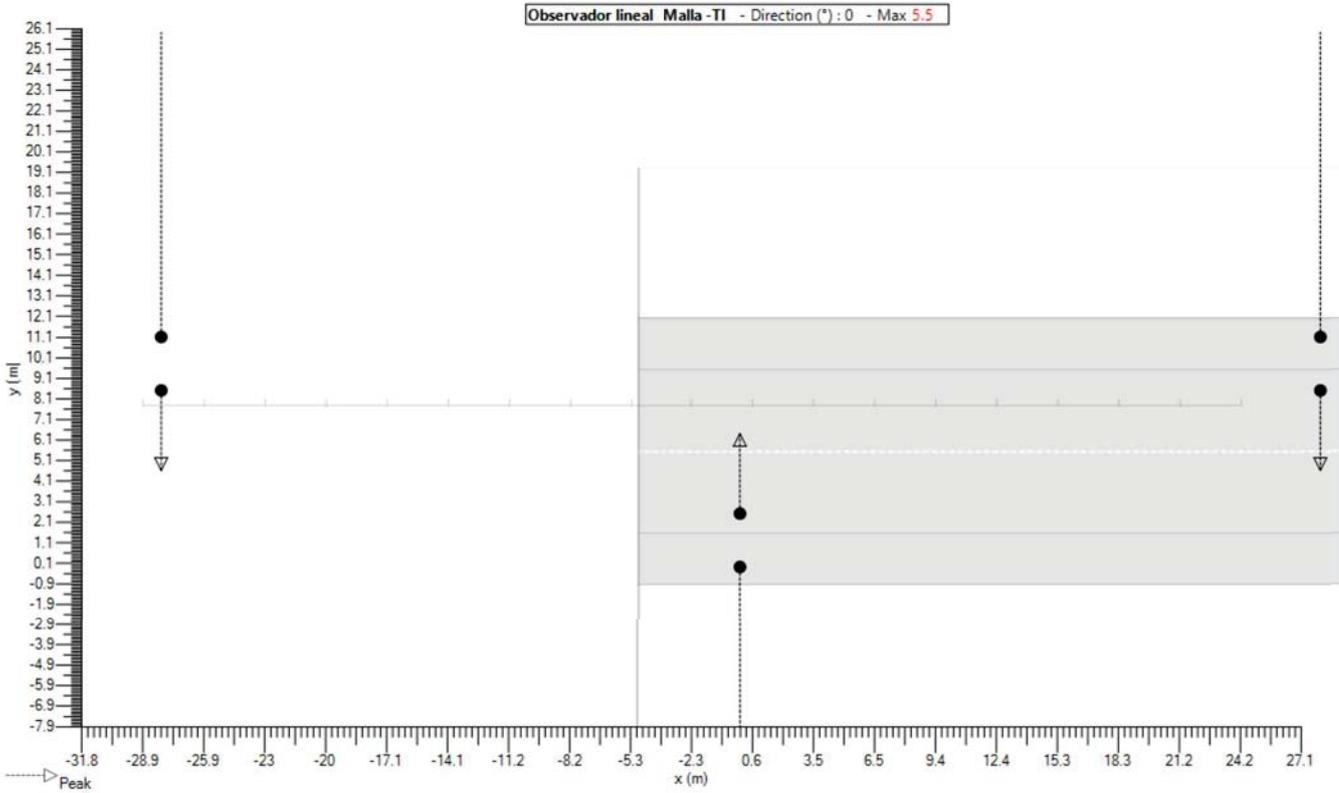
INSTITUTO GALEGO DA VIVENDA E SOLO

CVE: Jup9VMGu9
Verificación: https://sede.xunta.gal/cve

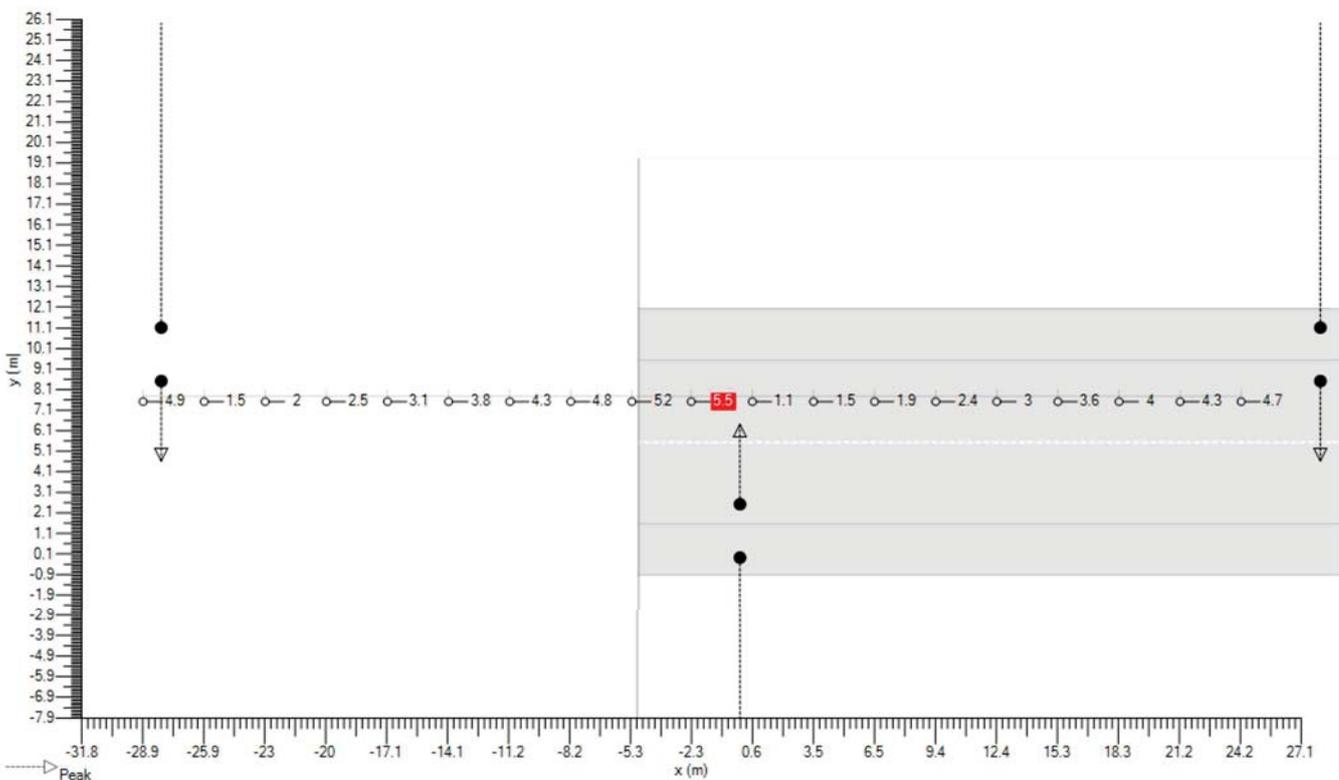


9. Calzada 1 (TI 2) - Observer linear - TI - Malla

plantation



Valores



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
exposición pública
Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heintschel

INSTITUTO
GALEGO DA
VIVENDA E SOLO

CVE: Jup9VMGu9
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



Mallas

1. Acera 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.2. Calzada 1 (LU)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m



3. Calzada 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="19"/>	Numero Y :	<input type="text" value="6"/>
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.95"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="1.33"/> m
Tamaño X :	<input type="text" value="53.05"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="6.67"/> m

7.4. Acera 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X :	<input type="text" value="19"/>	Numero Y :	<input type="text" value="3"/>
Interdistancia X :	<input type="text" value="2.95"/>	Interdistancia Y :	<input type="text" value="0.83"/> m
Tamaño X :	<input type="text" value="53.05"/>	Tamaño Y :	<input type="text" value="1.67"/> m



Observador

1. Calzada 1 (TI 1)

General

Type : Observer linear

En :

Color :

Calculation

Calculation : TI - Malla

Directions : 0.0

Malla : Calzada 1 (LU)

Geometria

Origen

X : -28.88

Y : 4.50

Z : 1.50 m

Rotacion

X : 0.0

Y : 0.0

Z : 0.0 °

Dimension

Nombre : 19

Interdistancia : 2.95 m

Tamaño : 53.05 m

8.2. Calzada 1 (TI 2)

General

Type : Observer linear

En :

Color :

Calculation

Calculation : TI - Malla

Directions : 0.0

Malla : Calzada 1 (LU)

Geometria

Origen

X : -28.88

Y : 8.50

Z : 1.50 m

Rotacion

X : 0.0

Y : 0.0

Z : 0.0 °

Dimension

Nombre : 19

Interdistancia : 2.95 m

Tamaño : 53.05 m



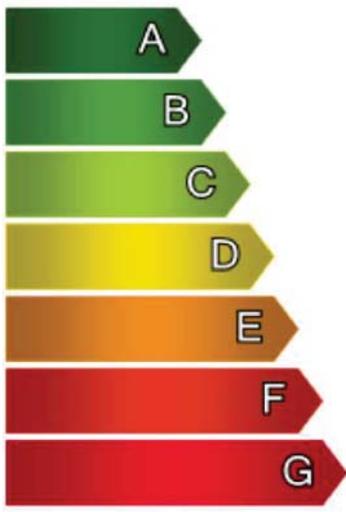
Eficiencia Energética

1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
TECEO 1 16 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 407292	26	3.877	149	81.44	2	0.85	52
TECEO 1 40 LEDs 500mA NW Flat glass 5119 407722	62	9.664	156	83.41	2	0.85	124
							176

Uso de la instalación :	Funcional
Superficie a iluminar (m ²) :	728
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	10.42
Poencia Activa Instalada (w) :	176
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	43.09
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	2.62
Flujo instalado (klm) :	27.082
Factor de Utilización :	0.28
Referencia (ε R) :	16.42

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A



Ulyses 3



PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS (LUGO)

(CEN 13201 : 2003)



Diseñador : pfitor
Proyecto # : 18PR1195

Estudio # : Sección 8
Fecha : 07/12/2018



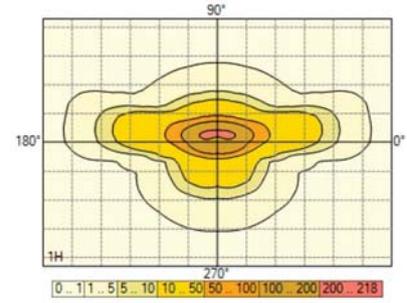
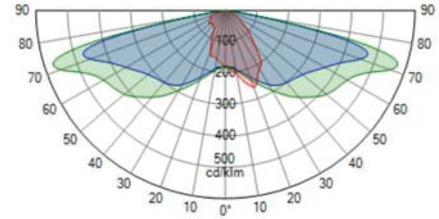
Tabla de contenidos

Aparatos	1
1.1. TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452	1
Documentos fotometricos	2
2.1. TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452	2
Resultados	3
3.1. Resumen de malla	3
Summary power	4
4.1. Dynamic cross section	4
Seccion transversal	5
5.1. Vista 2D	5
Dynamic cross section	6
6.1. Descripcion de la matriz	6
6.2. Posiciones de luminarias	6
6.3. Grupos de luminarias	6
6.4. Calzada 1 (IL) - Z positive	7
7. Mallas	8
7.1. Calzada 1 (IL)	8
8. Eficiencia Energética	9
8.1. Información	9
8.2. Calificación Energética	9



Aparatos

1. TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452



Tipo	TECEO 2
Reflector	5246
Fuente	64 LEDs 500mA NW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	15.4 klm
Clase G	2

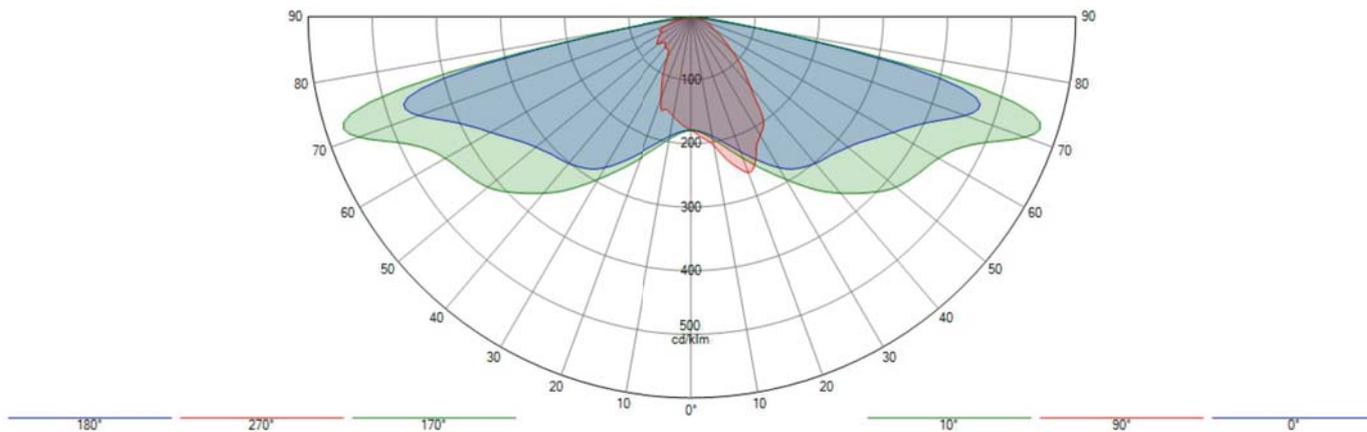
Potencia	97.0 W
Potencia	97.0 W
Eficiencia	127 lm/W
Flujo luminaria	12.271 klm
FM	0.85
Matriz	410452



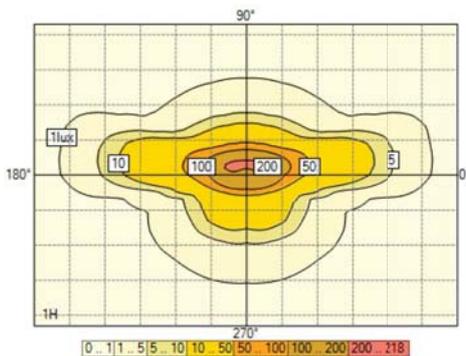
Documentos fotometricos

- TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452
410452

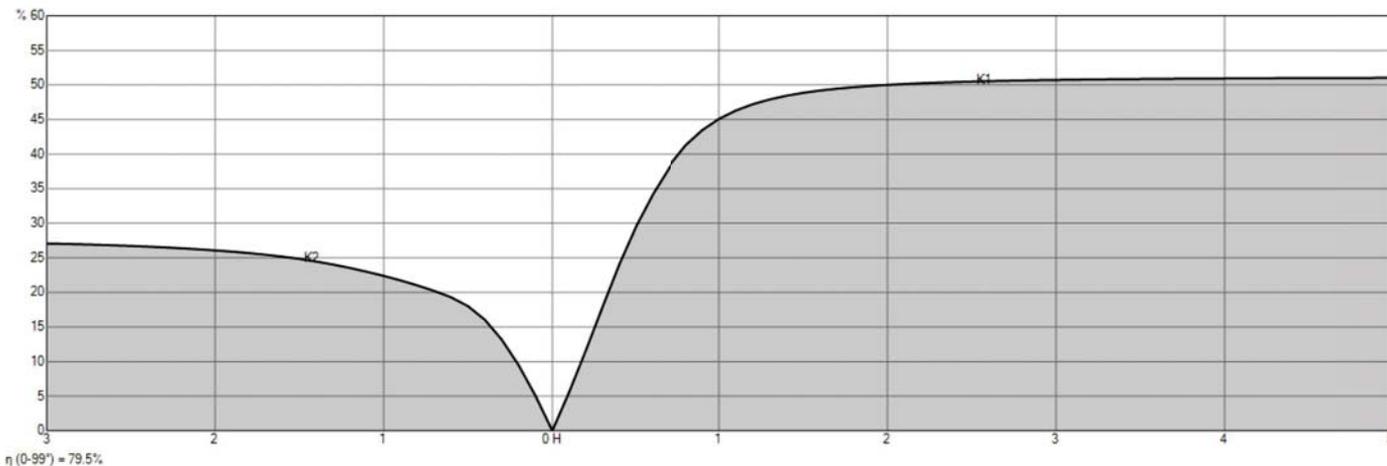
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



Resultados

1. Resumen de malla

- Calzada 1 (IL)

CE3 (IL : Ave = 15.00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive

	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	16.4	52	36	8.6	23.6



. Summary power

1. Dynamic cross section

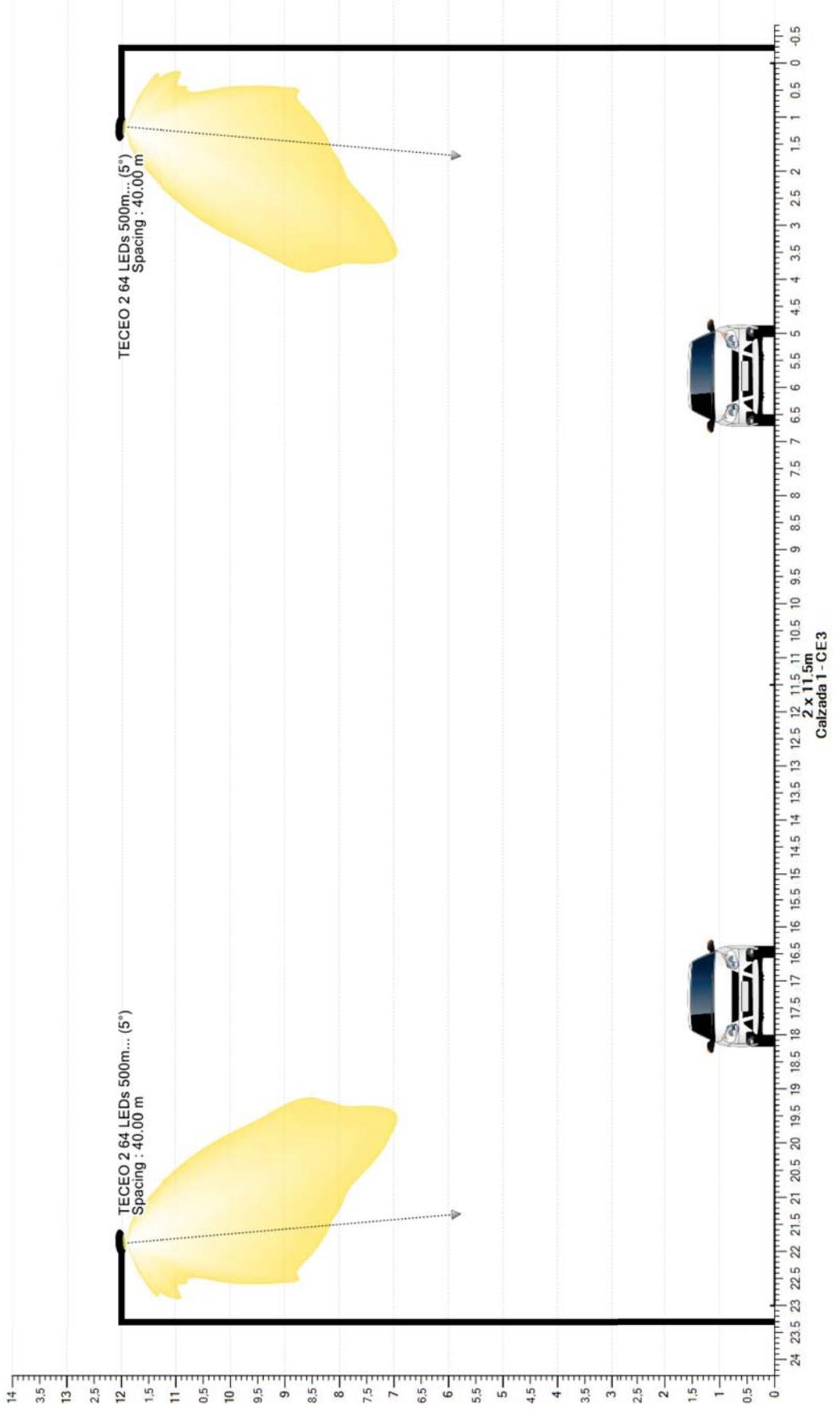
Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
ECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452	50	100 %	97 W	4850 W

Total : 4850 W



Seccion transversal

1. Vista 2D



Dynamic cross section

1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246	15.429	12.271	127	0.850	12 x 12m	

2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posición			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input type="checkbox"/>	1	-40.00	1.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	15.429	0.850	-40.00	2.05	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-40.00	22.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	15.429	0.850	-40.00	20.95	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0.00	1.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	15.429	0.850	0.00	2.05	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	0.00	22.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	15.429	0.850	0.00	20.95	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	40.00	1.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	15.429	0.850	40.00	2.05	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	40.00	22.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	15.429	0.850	40.00	20.95	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	80.00	1.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	15.429	0.850	80.00	2.05	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	80.00	22.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	15.429	0.850	80.00	20.95	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	120.00	1.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	15.429	0.850	120.00	2.05	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	120.00	22.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	15.429	0.850	120.00	20.95	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	11	160.00	1.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	0.0	5.0	0.0	15.429	0.850	160.00	2.05	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	12	160.00	22.00	12.00	410452	TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 ...	180.0	5.0	0.0	15.429	0.850	160.00	20.95	0.00	

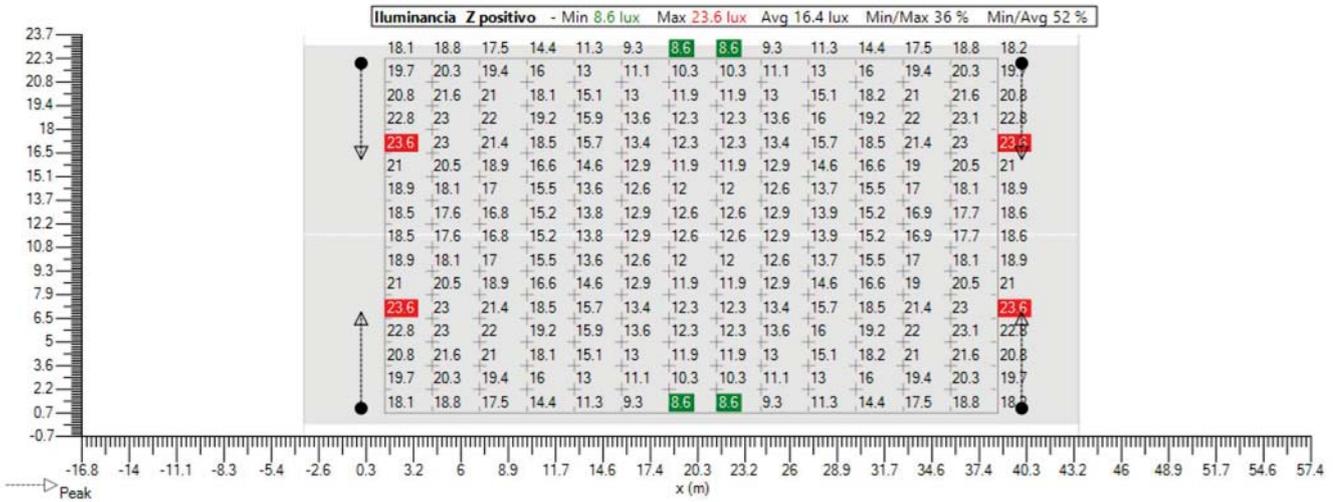
6.3. Grupos de luminarias

Opuesto															
	Nº	Posición			Luminaria					Dimensión			Rotación		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de	Interdistancia	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-40.00	1.00	12.00	410452	0.0	5.0	0.0	100	6	40.00	200.00	0.0	0.0	0.0

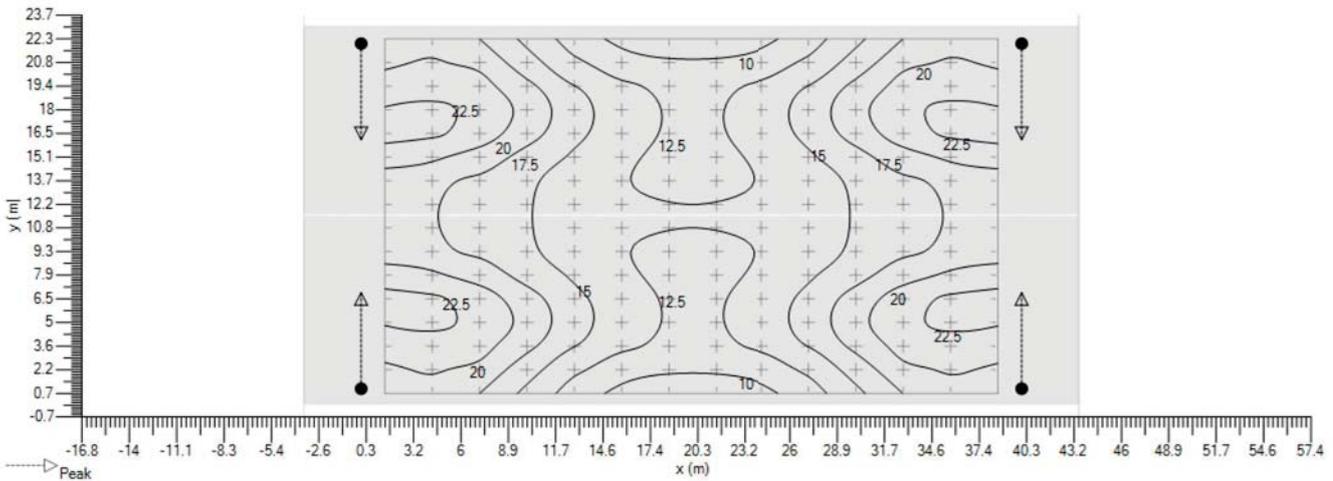


4. Calzada 1 (IL) - Z positive

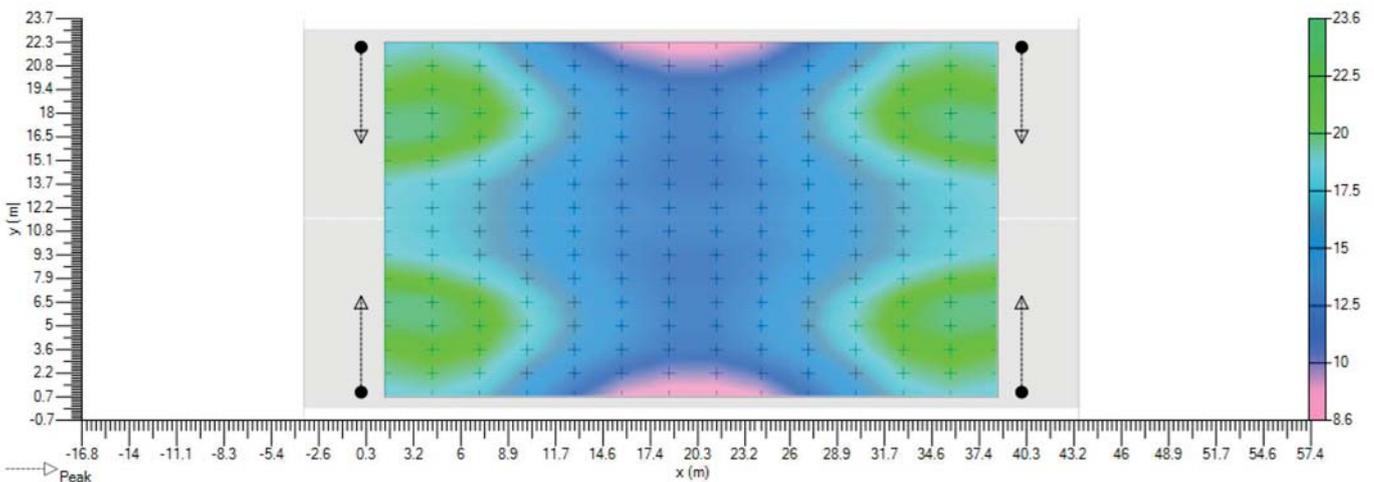
valores



Niveles Isolux



Sombreado



Mallas

1. Calzada 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : 

Geometria

Origen

X: Y: Z: m

Rotacion

X: Y: Z: °

Dimension

Numero X:	<input type="text" value="14"/>	Numero Y:	<input type="text" value="16"/>	
Interdistancia X:	<input type="text" value="2.86"/>	Interdistancia Y:	<input type="text" value="1.44"/>	m
Tamaño X:	<input type="text" value="37.14"/>	Tamaño Y:	<input type="text" value="21.56"/>	m



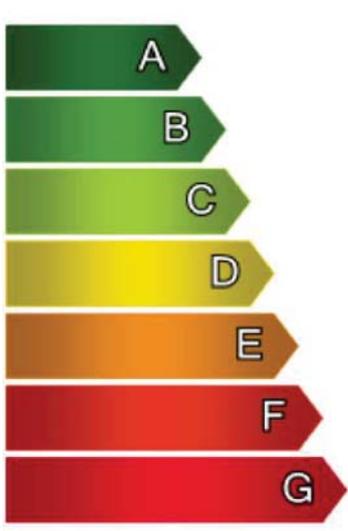
Eficiencia Energética

1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
TECEO 2 64 LEDs 500mA NW Flat glass 5246 410452	97	15.429	159	79.53	2	0.85	194
							194

Uso de la instalación :	Ambiente
Superficie a iluminar (m²) :	920
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	16.32
Poencia Activa Instalada (w) :	194
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	77.41
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	5.33
Flujo instalado (klm) :	30.857
Factor de Utilización :	0.49
Referencia (ε R) :	14.53

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A





ANEJO 5

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO



INDICE

1	RED DE MEDIA TENSIÓN	1
2	CENTROS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN.....	2
3	RED DE BAJA TENSIÓN	3
4	ALUMBRADO PÚBLICO	4

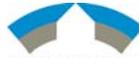




1 RED DE MEDIA TENSIÓN

Tipo de Red	Subterránea	
Tensión de servicio	20 kV	
Nivel de aislamiento	12/20 kV	
Conductores	RHZ1/OL 3(1x240) mm ²	
Longitudes líneas 3(1x240) mm²	FASE II	FASE III
Longitudes líneas 3(1x240) mm²	1.045 metros	





2 CENTROS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN

No está prevista la realización de centros de maniobra y transformación en la Fase III.





3 RED DE BAJA TENSIÓN

Tipo de Red	Subterránea	
Tensión de servicio	230/400 V	
Nivel de aislamiento	0,6/1 kV	
Conductores	Longitudes líneas	
	FASE II	FASE III
RV 4(1x240) mm ² Al	1.160 metros	1.785 metros
RV 4(1x95) mm ² Al	130 metros	260 metros
RV 4(1x50) mm ² Al	375 metros	



4 ALUMBRADO PÚBLICO

Puntos de luz	Subterránea	
Nº de puntos de luz	230/400 V	
	Fase II	Fase III
Simples 26 W	2 unidades	
Simples 62 W	30 unidades	26 unidades
Dobles 62 W	28 unidades	
Simples 97 W	8 unidades	
Dobles 109 W		
Simples 530 W	6 unidades	
Nº de centros de mando	2	
Instalación eléctrica	Subterránea	Subterránea
Conductores	RV 0,6/1 KV de 6 mm ²	RV 0,6/1 KV de 6 mm ²
Longitudes de líneas		
RV 0,6/1 KV de 6 mm ²	3.482 metros	1.080 metros





CVE: Jup9V/MGu9
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



INSTITUTO
GALEGO DA
VIVENDA E SOLO

Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
exposición pública
Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heitschel

ANEJO 6

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	BASES DE PRECIOS.....	2
3	COSTES INDIRECTOS.....	3
4	MANO DE OBRA	4
5	COSTES DE LA MAQUINARIA	1
6	PRECIOS DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA	2
7	PRECIOS DESCOMPUESTOS	3





1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del 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 se redacta el presente Anejo.





2 BASES DE PRECIOS

Para la obtención de los precios se ha seguido lo prescrito en el artículo 130 del 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.



3 COSTES INDIRECTOS

La determinación de los costes indirectos se efectúa según lo prescrito en el Artículo 130 del 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.

$$K = K_1 + K_2$$

- K_2 , relativo a imprevistos, se fija en el 1% de acuerdo al Real Decreto 1098/2001.
- K_1 , se obtiene como porcentaje de los costes indirectos respecto a los directos.

$$K_1 = \text{Costes indirectos} * 100 / \text{Costes directos}$$

Por tratarse de una obra terrestre y de acuerdos con la experiencia en obras similares, se adopta $K = 0.05$, con lo que resulta:

$$K = 1 + 5 = 6\%$$



4 MANO DE OBRA

Los costos horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con las OO.MM. de 14 de Marzo de 1969, 27 de Abril de 1971 y 21 de Mayo de 1979 y con los salarios base del Convenio Colectivo, dicha tabla se incluye a continuación:

ANEXO I										
CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACION Y OBRAS PUBLICAS DE LUGO									2,021	
TABLA DE RETRIBUCIONES										
NIVELES	CATEGORIA	M E N S U A L			T O T A L	A N U A L			TOTAL ANUAL 2.021	VALOR HORAS EXTRAS
		Salario Base	Pluses Asit/ Produc Puntualdcaq	Plus Extrasalarial		Vacaciones	Gratificaciones			
						Julio	Navidad			
II	Titulado Superior	989,33	340,46	117,76	1.447,56	1.422,46	1.422,46	1.422,46	20.190,74	17,87
III	Titulado Medio, Jefe Admvo 1º, Jefe Secc, Org, 1º	978,51	330,60	116,90	1.426,01	1.402,03	1.402,03	1.402,03	19.892,20	16,88
IV	Jefe de Personal, Ayte de Obra, Encargado Gral de Fabrica, Encargado General	967,87	320,89	116,06	1.404,83	1.381,72	1.381,72	1.381,72	19.598,34	16,39
V	Jefe Administrativo de 2º, Delineante Superior Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2º, Jefe de Compras	957,34	311,33	115,25	1.383,92	1.361,88	1.361,88	1.361,88	19.308,80	15,93
VI	Ofic, Admvo, de 1º, Delineante de 1º, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Marmol, Practico de Topografía de 1º, Técnico de Organización "ENCARGADO DE OBRA"	946,91	301,53	114,93	1.363,37	1.341,97	1.341,97	1.341,97	19.023,02	15,44
VII	Delineante de 2º, Técnico de Organización de 2º, Práctico de Topografía de 2º, Analista de 1º, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	938,56	289,75	113,24	1.341,55	1.328,38	1.328,38	1.328,38	18.742,20	15,16
VIII	Oficial Admvo, 2º, Corredor de Plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2º, OFICIAL 1º DE OFICIO	929,45	279,24	110,40	1.319,07	1.318,41	1.318,41	1.318,41	18.465,02	14,88
IX	Audliar Admvo., Ayte, Topográfico, Aux. Organiz. Vendedor, Conserje, OFICIAL 2º DE OFICIO	922,13	266,79	108,64	1.297,56	1.306,43	1.306,43	1.306,43	18.192,44	13,48
X	Audliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1º, AYUDANTE DE OFICIO	917,44	251,34	106,52	1.275,29	1.298,42	1.298,42	1.298,42	17.923,50	12,62
XI	Especialista de 2º, PEON ESPECIAL	909,66	240,14	104,87	1.254,66	1.285,79	1.285,79	1.285,79	17.658,65	12,24
XII	Limpiadora, PEON ORDINARIO	901,09	230,03	103,19	1.234,31	1.273,56	1.273,56	1.273,56	17.398,04	12,15



La fórmula que dispone la última de las citadas OO.MM para el cálculo de los costos horarios es:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

siendo

- C: en Euros/hora, el coste horario por la Empresa
- A: en Euros/hora, la retribución total de trabajo que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B: en Euros/hora, la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

En el siguiente cuadro se incluyen los costes horarios para cada categoría profesional:





**CUADRO DE COSTES DE LA MANO DE OBRA (LUGO)
 REVISIÓN SALARIAL SEGÚN B.O.P. Nº 261 DE 14 DE NOVIEMBRE DE 2019**

CONCEPTO	GRUPO CATEGORÍA						
	ENCARGADO OBRA	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	ESPECIALISTA 1ª- AYUDANTE	ESPECIALISTA 2º - PEÓN ESPECIALIZADO	PEÓN ORDINARIO
A.- COSTES SALARIALES							
SALARIO BASE	946,91	938,56	929,43	922,13	917,14	909,66	901,09
PLUS ASIST. /PRODUCT./PUNT.	301,53	289,75	279,24	266,79	251,34	240,14	230,03
PLUS EXTRASALARIAL	114,93	113,24	110,40	108,64	106,52	104,87	103,19
TOTAL	1.363,37	1.341,55	1.319,07	1.297,56	1.275,00	1.254,67	1.234,31
VACACIONES	1.341,97	1.328,38	1.318,41	1.306,43	1.298,42	1.285,79	1.273,56
EXTRA JULIO	1.341,97	1.328,38	1.318,41	1.306,43	1.298,42	1.285,79	1.273,56
EXTRA NAVIDAD	1.341,97	1.328,38	1.318,41	1.306,43	1.298,42	1.285,79	1.273,56
TOTAL COSTE SALARIAL	19.022,98	18.742,19	18.465,00	18.192,45	17.920,26	17.658,74	17.398,09
B.- COSTES EXTRASALARIALES							
SEG. SOCIAL	400,93	394,98	389,09	383,30	377,51	371,96	366,44
DESEMPLEO	93,44	92,05	90,68	89,33	87,98	86,69	85,40
FORM. PROFESIONAL	10,19	10,04	9,89	9,75	9,60	9,46	9,32
FOGASA	3,40	3,35	3,30	3,25	3,20	3,15	3,11
SEGUROS	95,14	93,72	92,33	90,95	89,58	88,26	86,95
TOTAL COSTE EXTRASALARIAL	603,10	594,14	585,29	576,58	567,87	559,52	551,22
TOTAL COSTE HORARIO	15,12	14,9	14,67	14,45	14,24	14,03	13,8

5 COSTES DE LA MAQUINARIA

El estudio de fijación de los costes de la maquinaria se ha hecho en base al "Norma I para el cálculo de Maquinara y Útiles" del MOPU, contrastando los resultados con los precios habituales del mercado de la zona.



6 PRECIOS DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

El precio de los materiales refleja la media del mercado en la zona. Se han considerado los precios de todos los materiales preparados a pie de obra.



7 PRECIOS DESCOMPUESTOS



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPÍTULO 01 AUXILIARES			
01.01	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	4,41
01.02	m2	Encofrado para todo tipo de obras, ejecutado en madera, incluso p.p. de desencofrado y material auxiliar para arriostramiento y	8,66
01.03	ud	Perno anclaje D=2,7 cm L=90 cm	6,25
01.04	m3	Hormigón HM-20/P/45/I de central	59,20
01.05	h	Oficial 1ª electricista	14,90
01.06	h	Peón especializado electricista	14,24
01.07	ud	Tubo corrugado doble pared PE Ø 110 mm, s/EN	1,41



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPÍTULO 02 MAQUINARIA Y MATERIAL			
02.01	h	Retroexcavadora de 150 CV. c/ martillo rompedor	48,08
02.02	h	Minidúmpfer de 1 m3. (s/manipulador).	8,11
02.03	h	Camión bomba.	45,08
02.04	h	Vibrador hormigón gasolina 50 mm.	2,10
02.05	ud	Pequeño material	1,00
02.06	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	2,00
02.07	m	Conductor 0,6/1kV 1x6 (Cu) RV	1,03
02.08	ud	Caja de conexión con fusibles de 10 A	8,67
02.09	ud	Columna metálica de 12 m. de altura y soporte de 1,3 m.	860,00
02.10	m	Conductor 3G2,5 mm2 Cu RV-k 0,6]1kV	0,30
02.11	m	Conductor de cobre rígido para mando doble nivel 450/750 V 2x1,5 mm2 Cu	0,13
02.12	ud	Luminaria TECEO1 40Leds 62W	493,25
02.13	h	Grúa celosía s/camión 30 t.	125,00
02.14	m3	Hormigón HM-20/P/45/I, colocado. Incluso vibrado y compactado.	71,18
02.15	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIb+Qb central.	45,06
02.16	kg	Acero B 400 S.	0,59
02.17	kg	Acero en perfiles laminados	1,00
02.18	m3	Gravilla machaqueo 44326 D.A.<25	8,35
02.19	u	Pequeño material	0,15



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
02.20	m	Cable RV 0,6/1kV de Al 95 mm2	0,92
02.21	m	Cable RV 0,6/1kV de Al 240 mm2	2,08
02.22	ud	Ladrillo macizo (perforado tosco 25 x 12 x 10).	0,08
02.23	m3	Agua.	0,16
02.24	m3	Madera en tablas para encofrado	84,14
02.25	kg	Puntas	0,50
02.26	ud	Tapa de fundición 80x80 cm. Clase D-400. S/XESTUR	95,06
02.27	m3	Mortero 1/4.	59,88
02.28	m	Tubería de polietileno corrugado verde AD PE63	1,29
02.29	m	Cinta señalizadora	0,30
02.30	m	Cuerda plástico N-5 guía cable	0,03
02.31	m	Conductor cobre desnudo 35 mm2.	1,00
02.32	ud	Tapa de fundición Diámetro interior 60, exterior 85 Clase D-400. S/XESTUR	95,06
02.33	ud	Pate plastificado	4,87
02.34	ud	Encofrado met pozo d:1.10m. h: 1.00 m.	195,35
02.35	ud	Encofrado met pozo d:0.80m. h: 1.00 m.	168,28
02.36	m	Tubo corrugado doble pared PE Ø 160 mm, s/EN	1,41



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
-----	----	-------------	----------	---------------	-----------------	----------------

CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL MT y BT

01.01.01 m Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Acera

m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.

A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	0,384	4,41	1,69	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	0,180	2,00	0,36	
EMTH007	m3	Hormigón HM-20/P/45/I de central	0,155	59,20	9,18	
EMTEL0061	m	Tubo corrugado doble pared PE Ø 160 mm, s/EN	2,000	1,41	2,82	
EMTPE44	m	Tubería de polietileno corrugado verde AD PE63	1,000	1,29	1,29	
EMTEL000	m	Cinta señalizadora	1,000	0,30	0,30	
EMTTL04	m	Cuerda plástico N-5 guía cable	3,000	0,03	0,09	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,071	14,24	1,01	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,068	14,90	1,01	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	17,80	0,18	

TOTAL PARTIDA..... 17,93



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
01.01.02	m	Canalización M. T. 2 Tubos 160 mm Acera				
		m. Canalización eléctrica Tipo MT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.				
A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	0,384	4,41	1,69	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	0,180	2,00	0,36	
EMTH007	m3	Hormigón HM-20/P/45/I de central	0,155	59,20	9,18	
EMTEL0061	m	Tubo corrugado doble pared PE Ø 160 mm, s/EN	2,000	1,41	2,82	
EMTPE44	m	Tubería de polietileno corrugado verde AD PE63	1,000	1,29	1,29	
EMTEL000	m	Cinta señalizadora	1,000	0,30	0,30	
EMTTL04	m	Cuerda plástico N-5 guía cable	3,000	0,03	0,09	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,071	14,24	1,01	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,068	14,90	1,01	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	17,80	0,18	
TOTAL PARTIDA.....					17,93	
01.01.03	m	Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Calzada				
		m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.				



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	0,473	4,41	2,09	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	0,212	2,00	0,42	
EMTH007	m3	Hormigón HM-20/P/45/I de central	0,194	59,20	11,48	
EMTEL0061	m	Tubo corrugado doble pared PE Ø 160 mm, s/EN	2,000	1,41	2,82	
EMTPE44	m	Tubería de polietileno corrugado verde AD PE63	1,000	1,29	1,29	
EMTEL000	m	Cinta señalizadora	1,000	0,30	0,30	
EMTTL04	m	Cuerda plástico N-5 guía cable	3,000	0,03	0,09	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,080	14,24	1,14	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,071	14,90	1,06	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	20,70	0,21	

TOTAL PARTIDA..... 20,90

01.01.04 m Canalización B. T. 3 Tubos 160 mm Calzada

m. Canalización eléctrica Tipo BT 3 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.

A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	0,565	4,41	2,49	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	0,212	2,00	0,42	
EMTH007	m3	Hormigón HM-20/P/45/I de central	0,264	59,20	15,63	
EMTEL0061	m	Tubo corrugado doble pared PE Ø	3,000	1,41	4,23	

CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

Ref: 0I1364-02-02-AN 06

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

Pag 3



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
		160 mm, s/EN				
EMTPE44	m	Tubería de polietileno corrugado verde AD PE63	1,000	1,29	1,29	
EMTEL000	m	Cinta señalizadora	1,000	0,30	0,30	
EMTTL04	m	Cuerda plástico N-5 guía cable	4,000	0,03	0,12	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,090	14,24	1,28	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,086	14,90	1,28	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	27,00	0,27	

TOTAL PARTIDA..... 27,31

01.01.05 m Canalización M. T. B.T. 2+2 Tubos 160 mm Acera

m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+2 (160+160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.

A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	0,930	4,41	4,10	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	0,436	2,00	0,87	
EMTH007	m3	Hormigón HM-20/P/45/I de central	0,341	59,20	20,19	
EMTEL0061	m	Tubo corrugado doble pared PE Ø 160 mm, s/EN	4,000	1,41	5,64	
EMTPE44	m	Tubería de polietileno corrugado verde AD PE63	1,000	1,29	1,29	
EMTEL000	m	Cinta señalizadora	2,000	0,30	0,60	
EMTTL04	m	Cuerda plástico N-5 guía cable	5,000	0,03	0,15	

CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

Ref: 0I1364-02-02-AN 06

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

Pag 4



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,109	14,24	1,55	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,100	14,90	1,49	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	35,90	0,36	
TOTAL PARTIDA.....						36,24
01.01.06	m	Canalización M.T. B. T. 2+3 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+3 (160+160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 125 cm. de profundidad, formada por 5 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080. 2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cintas señalizadoras de cable subterráneo normalizadas s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.				
A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	1,239	4,41	5,46	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	0,512	2,00	1,02	
EMTH007	m3	Hormigón HM-20/P/45/I de central	0,560	59,20	33,15	
EMTEL0061	m	Tubo corrugado doble pared PE Ø 160 mm, s/EN	5,000	1,41	7,05	
EMTPE44	m	Tubería de polietileno corrugado verde AD PE63	1,000	1,29	1,29	
EMTEL000	m	Cinta señalizadora	2,000	0,30	0,60	
EMTTL04	m	Cuerda plástico N-5 guía cable	6,000	0,03	0,18	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,139	14,24	1,98	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,137	14,90	2,04	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	52,80	0,53	
TOTAL PARTIDA.....						53,30

CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

Ref: 0I1364-02-02-AN 06

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

Pag 5



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
01.01.07	ud	Arqueta registro MT/BT				
		Ud. Arqueta registro de baja tensión y media tensión, de hormigón en masa HM-20. de sección circular con diámetro interior 1.00 m. y exterior 1.40 m., altura mínima interior de 1,5 m. ejecutado según planos de detalle, con espesor de pared 15 cm. y solera de 20 cm. de espesor, con sobrecavación de zanja y relleno y transporte de material sobrante a otros puntos de las obras donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, incluso P.P. de reducción troncocónica céntrica o excéntrica en la parte superior, encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado y sumidero de PVC y tubo de PVC de pared compacta para desagüe a pozo de registro mas cercano, incluso p.p. de trabajos de conexión de entronques y unión con canalizaciones totalmente terminado. Incluso cerco y tapa de fundición dúctil D-400 tipo bloqueo, diámetro interior de paso 600mm. diámetro exterior de cerco 805 mm. según normas EN-124 y UNE-41-300-87,UNE-39-118-73, para carga de rotura de 40 Tn., con dispositivo de autoacerojado, con bloqueo y con asiento sobre elastómero,y grafiado según documento de planos, con indicación del servicio al que pertenece, empotrada en corona de hormigón HM-20/20/P. Ejecutado según P.P.T.P.y documentación de planos.				
A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	2,660	4,41	11,73	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	1,035	2,00	2,07	
EMTAC20	kg	Acero B 400 S.	8,000	0,59	4,72	
EMT0002	m3	Agua.	0,100	0,16	0,02	
EMTAP59	ud	Tapa de fundición Diámetro interior 60, exterior 85 Clase D-400. S/XESTUR	1,000	75,36	75,36	
EMTEC010	ud	Ladrillo macizo (perforado tosco 25 x 12 x 10).	120,000	0,08	9,60	
PISA90a		Pate plastificado	4,000	4,87	19,48	
EMTHO03	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIb+Qb central.	1,500	45,06	67,59	
axpcec		Encofrado met pozo d:0.80m. h: 1.00 m.	0,200	168,28	33,66	
axpcec2		Encofrado met pozo d:1.10m. h: 1.00 m.	0,200	195,35	39,07	
EMQ0011	h	Minidúmpster de 1 m3. (s/manipulador).	3,400	8,11	27,57	
EMQ0035	h	Vibrador hormigón gasolina 50 mm.	1,000	2,10	2,10	
EMQ0004	h	Retroexcavadora de 150 CV. c/ martillo rompedor	0,850	48,08	40,87	

CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

Ref: 0I1364-02-02-AN 06

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

Pag 6



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
EMQ0017	h	Camión bomba.	0,500	45,08	22,54	
EMTEN05	kg	Puntas	1,380	0,50	0,69	
EMTAP800	ud	Tapa de fundición 80x80 cm. Clase D-400. S/XESTUR	1,000	95,06	95,06	
EMTHO05	m3	Mortero 1/4.	0,230	59,88	13,77	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	2,530	14,90	37,70	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	2,527	14,24	35,98	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	539,60	5,40	
TOTAL PARTIDA.....						544,98

SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA CIVIL ALUMBRADO

01.02.01 m Canalización alumbrado (2 PE DN=110 mm)

Canalización para la línea de alumbrado público bajo terrizo de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,80 cm. de profundidad, mediante 2 tubos de PE corrugado de doble pared, de diámetro exterior 110 mm., y un tubo de diámetro exterior 63 mm con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-2-4, libres de halógenos, de color rojo y verde s/ EN 50086,i/ excavación, relleno con hormigón HM-20/P/45/I. hasta 10 cm. por encima del tubo, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado hasta el pavimento, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo., . Incluso red de tierra mediante cable de cobre desnudo de 35 mm². Totalmente ejecutado.

A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	0,320	4,41	1,41	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	0,160	2,00	0,32	
EMTHO07	m3	Hormigón HM-20/P/45/I de central	0,085	59,20	5,03	
EMTEL006	ud	Tubo corrugado doble pared PE Ø 110 mm, s/EN	2,000	1,41	2,82	
EMTPE44	m	Tubería de polietileno corrugado verde AD PE63	1,000	1,29	1,29	
EMTEL000	m	Cinta señalizadora	1,000	0,30	0,30	
EMTTL04	m	Cuerda plástico N-5 guía cable	3,000	0,03	0,09	
EMTEL540	m	Conductor cobre desnudo 35 mm ² .	1,000	1,00	1,00	

CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

Ref: 0I1364-02-02-AN 06

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

Pag 7



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,060	14,24	0,85	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,059	14,90	0,88	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	14,00	0,14	
TOTAL PARTIDA.....						14,13
01.02.02	ud	Arqueta alumbrado público. Cruces de calzada				
		Arqueta de alumbrado público, de dimensiones 0,80x0,80x1,00 m. interiores, con tapa cuadrada de 80x80 cm de fundición s/ EN 124, y cerco metálico según planos y especificaciones Concello de Lugo. Totalmente ejecutada.				
A01EX080	m3	Excavación en zanja ó pozo con transporte de productos a vertedero autorizado incluido canon de vertido, en todo tipo de terreno	2,250	4,41	9,92	
A01EX120	m3	Relleno con material procedente de la propia excavación	1,045	2,00	2,09	
EMTAC20	kg	Acero B 400 S.	6,000	0,59	3,54	
EMT0002	m3	Agua.	0,100	0,16	0,02	
EMTEC010	ud	Ladrillo macizo (perforado tosco 25 x 12 x 10).	120,000	0,08	9,60	
EMTHO03	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIb+Qb central.	0,100	45,06	4,51	
EMQ0011	h	Minidúmpster de 1 m3. (s/manipulador).	3,400	8,11	27,57	
EMQ0035	h	Vibrador hormigón gasolina 50 mm.	1,000	2,10	2,10	
EMQ0004	h	Retroexcavadora de 150 CV. c/ martillo rompedor	0,850	48,08	40,87	
EMTEN01	m3	Madera en tablas para encofrado	0,250	84,14	21,04	
EMQ0017	h	Camión bomba.	0,500	45,08	22,54	
EMTEN05	kg	Puntas	1,380	0,50	0,69	
EMTAP800	ud	Tapa de fundición 80x80 cm. Clase D-400. S/XESTUR	1,000	95,06	95,06	

CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

Ref: 0I1364-02-02-AN 06

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

Pag 8



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
EMTH005	m3	Mortero 1/4.	0,230	59,88	13,77	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	2,018	14,90	30,07	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	2,020	14,24	28,76	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	312,20	3,12	
TOTAL PARTIDA.....						315,27



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
-----	----	-------------	----------	---------------	-----------------	----------------

CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SUBCAPÍTULO 02.01 DISTRIBUCIÓN BAJA TENSIÓN

02.01.01 m Línea cond. Al RV 4x(1x95)

Línea de distribución en baja tensión para acometida a abonados, realizada con cables conductores de 4x95+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.

M001240402	M.	Cable RV 0,6/1kV de Al 95 mm2	4,000	0,92	3,68	
M00010021	u	Pequeño material	23,000	0,15	3,45	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,090	14,90	1,34	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,089	14,24	1,27	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	9,70	0,10	

TOTAL PARTIDA..... 9,84

02.01.02 m Línea cond. Al RV 4x(1x240)

Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 3x240+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.

M001240404	M.	Cable RV 0,6/1kV de Al 240 mm2	4,000	2,08	8,32	
M00010021	u	Pequeño material	29,000	0,15	4,35	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,145	14,90	2,16	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,130	14,24	1,85	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	16,70	0,17	

TOTAL PARTIDA..... 16,85



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
-----	----	-------------	----------	---------------	-----------------	----------------

SUBCAPÍTULO 02.02 ALUMBRADO PÚBLICO

02.02.01 ud Punto de luz simple 62W LED en columna metálica de 12 m

Pto de luz simple formado por:

- Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según norma UNE-EN 4075, sobre la que va fijado un un brazo simple de 1,3 m., provista de caja de conexión y protección con fusibles de 10 A.(todo ello

pintado en color a definir por la D.F.), línea de alimentación interior 0,6/1kV 2x2,5 mm2, pica de tierra de acero+cobre s/ UNE 51086, doble arqueta de registro a pie de columna (una para la pica de tierra y otra para realizar la derivación), cimentación realizada con hormigón HM-25 de dimensiones 0,90x0,90x1,30 m. y 4 pernos de acero S 235 JR de dimensiones 900xØ27 mm, incluyendo tuercas de dimensiones 40x21,5 mm y arandelas con acabado cincado i/ prisma de mortero embebiendo la placa y pernos.

- Luminaria TECEO-1 40LED (62W) de SCHRÉDER SOCELEC compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclearo. Con fijación mediante una pieza de fijación universal (Horizontal/vertical), de diámetros 42-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, incluyendo estos auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 40LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 62W y flujo inicial de 7.870lm, con óptica 5246 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV.

AUXPN0002	ud	Cimentacion adaptada para columna de12 m. de altura	1,000	174,97	174,97	
01.02.06	ud	Arqueta de registro de polirpolieno de planta cuadrada de	2,000	82,40	164,80	
AUXPN0003	ud	Toma de tierra adaptada independiente con pica de acero	1,000	41,72	41,72	
EMTAL03	ud	Caja de conexión con fusibles de 10 A	1,000	8,67	8,67	
EMTAL11	ud	Columna metálica de 12 m. de altura y soporte de 1,3 m.	1,000	860,00	860,00	
EMTELN530	m	Conductor 3G2,5 mm2 Cu RV-k 0,6]1kV	12,000	0,30	3,60	
EMTGA41	m	Conductor de cobre rígido para mando doble nivel 450/750 V 2x1,5 mm2 Cu	12,000	0,13	1,56	
EMQEL03	h	Grúa celosía s/camión 30 t.	1,000	125,00	125,00	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,845	14,90	12,59	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,821	14,24	11,69	



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
EMTECEO62	ud	Luminaria TECEO1 40Leds 62W	1,000	493,25	493,25	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	1.897,90	18,98	
TOTAL PARTIDA.....						1.916,83
02.02.02	m	Línea de alimentación alumbrado 4 x (1x6) mm2 Cu RV				
Línea de alimentación para alumbrado publico formado por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 KV,s/ UNE 21123-2. Instalado en zanja bajo tubo, incluso conexiones y empalmes subterráneos en donde fuese necesario. Totalmente instalado, probado y funcionando.						
U30JA0182546416		Conductor 0,6/1kV 1x6 (Cu) RV	4,000	1,03	4,12	
A20AA005	ud	Pequeño material	0,006	1,00	0,01	
EMO0003	h	Oficial 1ª electricista	0,050	14,90	0,75	
EMO0006	h	Peón especializado electricista	0,050	14,24	0,71	
%MA	%	Medios auxiliares	1,000	5,60	0,06	
TOTAL PARTIDA.....						5,65



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
-----	----	-------------	----------	---------------	-----------------	----------------

CAPÍTULO 03 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

03.01

Partida de Seguridad y Salud

Ud. Partida alzada para gastos de seguridad y salud

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 18.189,34



CUADRO DE PRECIOS Y DESCOMPUESTOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
-----	----	-------------	----------	---------------	-----------------	----------------

CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

04.01 Partida Alzada para gestión de residuos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....	3.673,30
---------------------------	-----------------





CVE: Jup9V/MGu9
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



INSTITUTO
GALEGO DA
VIVENDA E SOLO

Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
exposición pública
Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heitschel

ANEJO 7

PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA
PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN E ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

	1		2	EJECUCIÓN MATERIAL	BASE DE LICITACIÓN
OBRA CIVIL	37.788,02			37.788,02	54.410,97
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA					
RED DE M.T.					
RED DE B.T.	16.317,83		16.317,83	32.635,65	46.992,07
ALUMBRADO					
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	27.969,79		27.969,79	55.939,58	80.547,40
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.818,94		1.818,94	3.637,87	5.238,17
GESTIÓN DE RESÍDUOS	367,33		367,33	734,66	1.057,84
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	84.261,90		46.473,88		
			130.735,78	130.735,78	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	121.328,71		66.917,74		
			188.246,45		188.246,45

Fdo. Pablo Fernández Castro
 Ingeniero Industrial del ICAI
 Colegiado nº 985/201



CVE: Jup9V/MGu9
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



Diligencia pola que se fai constar que o documento coincide co enviado a
exposición pública
Director técnico de Solo, Edificación e Calidade: Ricardo Valencia Heitschel

ANEJO 8

GESTIÓN DE RESIDUOS



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
TERRITORIO E VIVENDA



INSTITUTO GALEGO
DA VIVENDA E SOLO



XESTUR

norvento
enerxía

INDICE DE DOCUMENTOS

MEMORIA

PLANOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESUPUESTO





MEMORIA

INDICE

1	ANTECEDENTES	1
2	IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS	3
3	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD	5
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	10
4.1	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCDS EN OBRA.....	10
4.2	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, SEGREGACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS	12
4.2.1	<i>MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS</i>	<i>12</i>
4.2.2	<i>MEDIDAS DE SEGREGACIÓN (CLASIFICACIÓN/SEGREGACIÓN).....</i>	<i>12</i>
4.2.3	<i>MEDIDAS DE VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....</i>	<i>14</i>
4.2.4	<i>MEDIDAS PARA LA ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS</i>	<i>14</i>



1 ANTECEDENTES

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y de acuerdo con la Orden MAM/304/2002 se redacta el presente anexo con los contenidos especificados en el artículo 4 del citado Real Decreto.

Este real decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Se entenderá por:

a) Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

b) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Este real decreto será de aplicación a los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2, con excepción de:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.



c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación este real decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.



2 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Siguiendo la Lista Europea de Residuos publicada en la Directiva Europea 75/442/CEE, y recogida así mismo en la Orden MAM/304/2002, se generan los siguientes residuos:

01. RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES

01 04. Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.

01 04 08

Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07

08. RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN

08 01. Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz

08 01 11

Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

15. RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESP. EN OTRA CAT.

15 01. Envases

15 01 01

Envases de papel y cartón

15 01 04

Envases metálicos

17. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos

17 01 01

Hormigón

17 01 03

Tejas y materiales cerámicos

17 02. Madera, vidrio y plástico

17 02 01

Madera



17 02 03	<i>Plástico</i>
17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	
17 03 02	<i>Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01</i>
17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 05	<i>Hierro y acero</i>
17 05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	
17 05 04	<i>Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03</i>
17 06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	
17 06 04	<i>Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.</i>
17 08. Materiales de construcción a partir de yeso.	
17 08 02	<i>Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01</i>
17 09. Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 04	<i>Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.</i>
20. RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE	
20 02. Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)	
20 02 01	<i>Residuos biodegradables</i>
20 03. Otros residuos municipales	
20 03 03	<i>Residuos de la limpieza viaria</i>

Tabla 1: Lista de residuos previstos en las actuaciones



3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

A continuación se detalla una estimación de la cantidad esperada de residuos durante la ejecución de las actuaciones previstas. En todas ellas se incluye una primera tabla que muestra la previsión en metros cúbicos, y una segunda tabla en la que se especifica en toneladas métricas, tal y como se recoge en el RD 105/2008.

01. RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES		Cantidad (m ³)
01 04. Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.		
01 04 08	<i>Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07</i>	0,907
08. RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN		
08 01. Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz		
08 01 11	<i>Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas</i>	0,031
15. RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESP. EN OTRA CAT.		
15 01. Envases		
15 01 01	<i>Envases de papel y cartón</i>	0,003
15 01 04	<i>Envases metálicos</i>	0,049
17. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		



17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos

17 01 01	Hormigón	6,226
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,057

17 02. Madera, vidrio y plástico

17 02 01	Madera	0,092
17 02 03	Plástico	0,946

17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	0,193
-----------------	--	-------

17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)

17 04 05	Hierro y acero	0,017
-----------------	----------------	-------

17 05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje

17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	136,71
-----------------	---	--------

17 06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,250
-----------------	--	-------

17 08. Materiales de construcción a partir de yeso.

17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	0,286
-----------------	--	-------

17 09. Otros residuos de construcción y demolición

17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,012
-----------------	--	-------

20. RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE



20 02. Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)

20 02 01 *Residuos biodegradables* 0,070

20 03. Otros residuos municipales

20 03 03 *Residuos de la limpieza viaria* 0,068

Tabla 2 – Estimación cantidad de residuos en m³ de las actuaciones en la toma

01. RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES		Cantidad (Tn)
01 04. Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.		
01 04 08	<i>Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07</i>	1,370
08. RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN		
08 01. Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz		
08 01 11	<i>Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas</i>	0,028
15. RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESP. EN OTRA CAT.		
15 01. Envases		
15 01 01	<i>Envases de papel y cartón</i>	0,002
15 01 04	<i>Envases metálicos</i>	0,029
17. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		



17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos

17 01 01	Hormigón	9,330
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,071

17 02. Madera, vidrio y plástico

17 02 01	Madera	0,102
17 02 03	Plástico	0,568

17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	0,193
-----------------	--	-------

17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)

17 04 05	Hierro y acero	0,035
-----------------	----------------	-------

17 05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje

17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	184,35
-----------------	---	--------

17 06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,150
-----------------	--	-------

17 08. Materiales de construcción a partir de yeso.

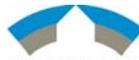
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	0,286
-----------------	--	-------

17 09. Otros residuos de construcción y demolición

17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,018
-----------------	--	-------

20. RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE





20 02. Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)

20 02 01 *Residuos biodegradables* 1,05

20 03. Otros residuos municipales

20 03 03 *Residuos de la limpieza viaria* 1,02

Tabla 3 - Estimación cantidad de residuos en Tn de las actuaciones



4 GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCDS EN OBRA

Se establecen las siguientes pautas que deben ser adoptadas por parte del poseedor de los residuos, para alcanzar los siguientes objetivos.

- a) *Minimizar y reducir las cantidades de materias primas utilizadas y residuos originados:* Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- b) *Los residuos generados deben gestionarse de manera eficaz:* Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- c) *Fomentar la clasificación de residuos producidos para facilitar las tareas de valorización y gestión:* La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero.
- d) *Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión:* No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.



- e) *Planificar la obra teniendo en cuenta las estimaciones de residuos generados y su reutilización o deposición:* Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originaran en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización, reutilización y o deposición.
- f) *El personal de la obra debe tener formación suficiente en gestión de residuos:* El personal debe recibir la formación necesaria para realizar los trámites administrativos necesarios, prevenir la producción de residuos y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- g) *La reducción de residuos generados supone un ahorro en su gestión:* El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte y sus costes indirectos.
- h) *Los contratos de suministro deben incluir una cláusula que defina que el suministrador de los materiales se hará cargo del embalaje en los que se transporta hasta la obra:* Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.
- i) *Los contenedores, sacos y depósitos deben estar correctamente etiquetados:* Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos.

No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra. De modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas con lechada de cemento).

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.



Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en zonas de acopio de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.2 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, SEGREGACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

4.2.1 MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se indican las operaciones de reutilización que se consideran oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deberán cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan y se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destinos de los mismos.

- MATERIAL EXCAVACIÓN: El material obtenido de las diversas excavaciones necesarias serán empleados en la ejecución de los rellenos contenidos en proyecto. El material sobrante será llevado a vertedero autorizado.

4.2.2 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN (CLASIFICACIÓN/SEGREGACIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40 t
Metal:	2 t
Madera:	1 t
Vidrio:	1 t
Plásticos:	0,5 t
Papel y cartón:	0,5 t

En la obra se prevén cantidades superiores a las 80 Tn de materiales pétreos que se almacenarán varios contenedores con el fin de conseguir la separación en fracciones recogida en la legislación.



La clasificación, selección y almacenamiento de los materiales específicos de la obra se realizarán según la normativa, atendiendo a:

- Materiales pétreos de nivel 1: Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales.
- Materiales no especiales o banales: Se almacenarán en sacos. Su clasificación se realizará en obra y a cada saco se le identificará con un color determinado.
- Madera: Se almacenará en obra y en contenedores. Su clasificación se realizará según su posibilidad de valoración.
- Plásticos, papel, cartón y metal: Los materiales procedentes de embalajes tendrán que ser gestionados por la empresa suministradora. La clasificación depende de si el material es reciclable o no. Los residuos no reciclables se depositan en el contenedor general de materiales banales. Los reciclables sin posibilidad de reutilización en la propia obra se depositarán en diferentes contenedores, según la naturaleza del material, de la empresa gestora. Los metales se almacenarán directamente en el suelo, ya que suelen ser gestionados en la propia obra.

La forma de clasificación del material en obra será de forma ocular, según el criterio que establece la ley. Para facilitar la medida de selección en obra se habilitarán los siguientes contenedores:

- Contenedor de materiales mezclados sin clasificar
- Zona para almacenamiento de metales
- Contenedor para madera
- Contenedor para plástico
- Contenedor para cerámicos
- Contenedor de materiales pétreos
- Zona de almacenamiento de residuos peligrosos





4.2.3 MEDIDAS DE VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Todos aquellos materiales susceptibles de valorización, como pueden ser las maderas, metales, plásticos o vidrios; se entregarán a un Gestor Autorizado por la Xunta de Galicia.

En este proyecto se prevé la posible valorización de los siguientes elementos:

- Metales
- Plástico
- Madera

4.2.4 MEDIDAS PARA LA ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Para la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión de residuos redactado por la empresa constructora.

Además, se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) se trata de un centro con la autorización autonómica pertinente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados.

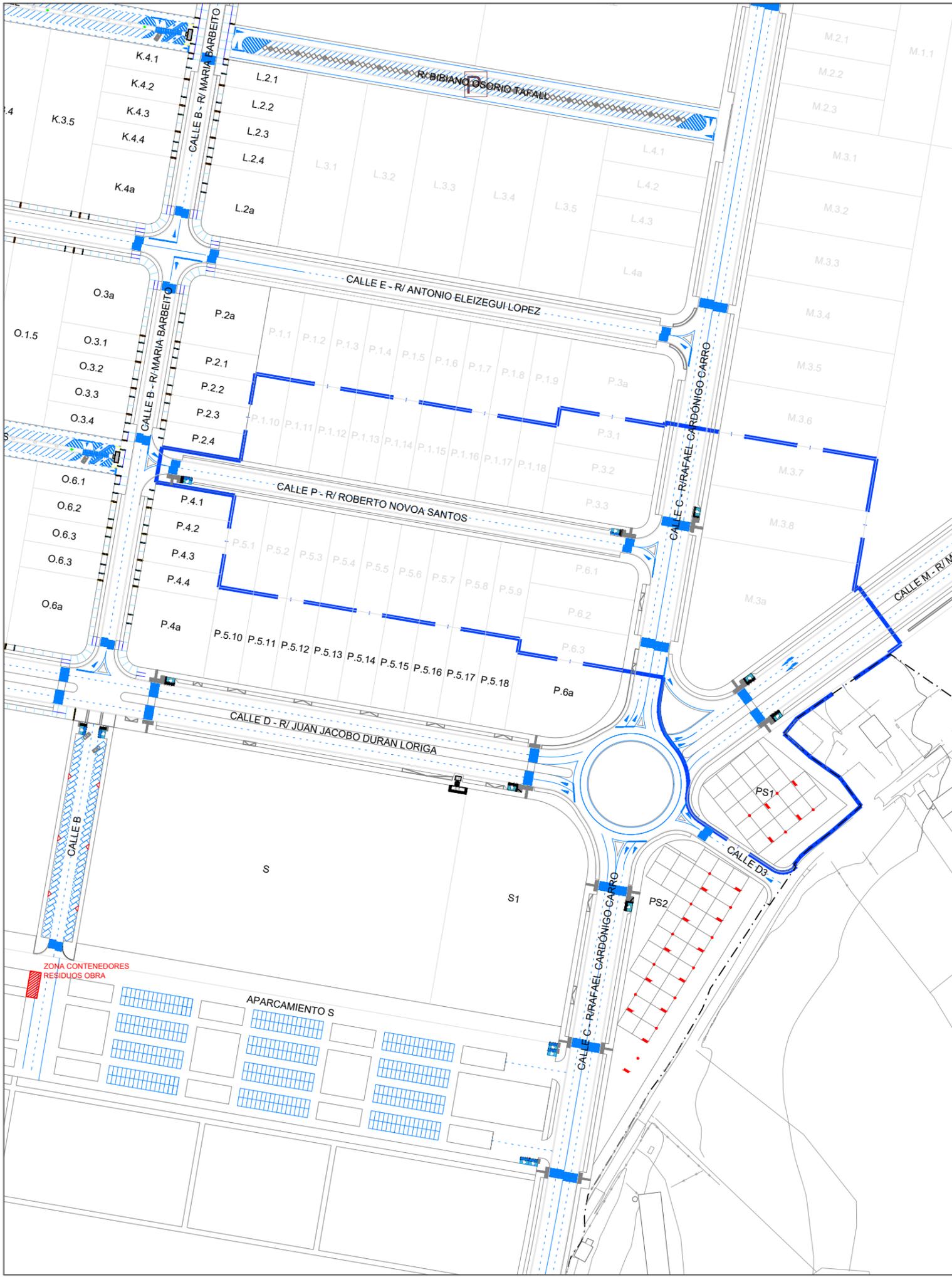
Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

Asimismo, deberá preverse en el citado plan la posibilidad de la necesidad de disponer contenedores o zonas de acopio adicionales en función de las condiciones de suministro y producción de residuos.





PLANOS



— — — — — ÁMBITO FASE III

XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
 TERRITORIO E VIVENDA

INSTITUTO GALEGO DA VIVENDA E SOLO

XESTIÓN DO SOLO DE GALICIA XESTUR, S.A.

CONSULTOR:
norvento enerxía

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN E ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

TITULO DEL PLANO:
GESTIÓN DE RESIDUOS

FECHA:
 JULIO 2021

INGENIERO
 AUTOR DEL PROXECTO

 Fdo.: PABLO FERNÁNDEZ CASTRO (Col. 985/201)

ESCALA:
 1:2.500

PLANO Nº:
 01
 Hoja de



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



INDICE

1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDS DENTRO DE LA OBRA

1

1.1	ALMACENAMIENTO DE RCDS	1
1.2	EVACUACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDS)...	1
1.3	CARGA Y TRANSPORTE (RCDS)	2
1.4	CONDICIONES PARTICULARES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS	4
1.5	CONDICIONES PARTICULARES DEL PERSONAL DE LA OBRA	6
1.6	OTRAS DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL	7
1.6.1	<i>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</i>	<i>7</i>
1.6.2	<i>CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS</i>	<i>7</i>
1.6.3	<i>LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....</i>	<i>8</i>



1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDS DENTRO DE LA OBRA

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

1.1 ALMACENAMIENTO DE RCDS

Para los depósitos de tierras y lodos en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
- Deberán tener forma regular.
- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación y no obstaculizará las zonas de circulación.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.

El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

1.2 EVACUACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDS)

Se señalarán las zonas de recogida.



En el caso de carga mecanizada de tierra se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.).

Nunca la tierra sobrepasará los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regará para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero.

1.3 CARGA Y TRANSPORTE (RCDS)

Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camiión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), será manejada por personal perfectamente adiestrado y cualificado.

Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.

Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.

Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.

Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección.

Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.

La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte.

Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.

El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de los que disponen las máquinas. Estos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.



En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrá en cuenta:

- El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.
- No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.
- Al finalizar el trabajo la cuchara deberá apoyar en el suelo.

En el caso de dumper se tendrá en cuenta:

- Estarán dotados de cabina antivuelco o, en su defecto, de barra antivuelco. El conductor usará cinturón de seguridad.
- No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.
- Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.
- No se transportarán operarios en el dumper ni mucho menos en el cubilote.
- En caso de fuertes pendientes, el descenso se hará marcha atrás.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.



En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar. Por ello es conveniente la colocación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y, como mínimo, 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas a niveles inferiores a la cota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

1.4 CONDICIONES PARTICULARES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra (artículo 5 RD 1 05/2008).

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.



En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje como llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos.

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de que valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.
- Si no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que ello ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.



- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan donde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

1.5 CONDICIONES PARTICULARES DEL PERSONAL DE LA OBRA

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, ademas, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas O proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositar.
- Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.



- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

1.6 OTRAS DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.6.1 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 1 05/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

1.6.2 CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.



1.6.3 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.





PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 01 GESTIÓN DE RESIDUOS			
01.01	Ud. Transporte de residuos inertes de mezcla sin clasificar		
	Transporte de residuos inertes de mezcla sin clasificar producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m3, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
TOTAL	2,00	146,64	293,28
01.02	Ud. Transporte de residuos inertes de metal		
	Transporte de residuos inertes de metal producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m3, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
TOTAL	1,00	145,96	145,96
01.03	Ud. Transporte de residuos inertes de madera		
	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1 m3, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
TOTAL	1,00	72,82	72,82
01.04	Ud. Transporte de residuos inertes de plástico		
	Transporte de residuos inertes de plástico producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2 m3, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
TOTAL	1,00	75,47	75,47
01.05	Ud. Transporte de residuos inertes pétreos		
	Transporte de residuos inertes pétreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 30 m3, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
TOTAL	7,00	249,34	1.745,38
01.06	Ud. Transporte de residuos peligrosos		
	Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1 m3, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso tasas y canon de vertido o tratamiento.		
TOTAL	1,00	333,54	333,54
01.07	h Clasificación de residuos de la construcción		
	Clasificación de residuos producidos en obras de construcción y/o demolición.		
TOTAL	65,00	15,49	1.006,85



PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
TOTAL CAPÍTULO 01 GESTIÓN DE RESIDUOS			3.673,30
PRESUPUESTO TOTAL			3.673,30



1 PRESUPUESTO

El presupuesto de gestión de residuos indicado a continuación se entiende válido para la realización de las fases II y III de la ampliación del Parque Empresarial de As Gándaras.

	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 01 GESTIÓN DE RESIDUOS	3.673,30
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	3 .673,30

Asciede el presupuesto total de ejecución por contrata a la mencionada cantidad de
TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS





PLANOS

ÍNDICE

I1364-02-02-PL 01 – SITUACIÓN (E: 1:10.000)

I1364-02-02-PL 02 - OBRA CIVIL (E: 1:1.000)

I1364-02-02-PL 03 - RED DE B.T. PLANTA GENERAL (E: 1:1.000)

I1364-02-02-PL 04 – DETALLES RED DE M.T. Y B.T (E: VARIAS)

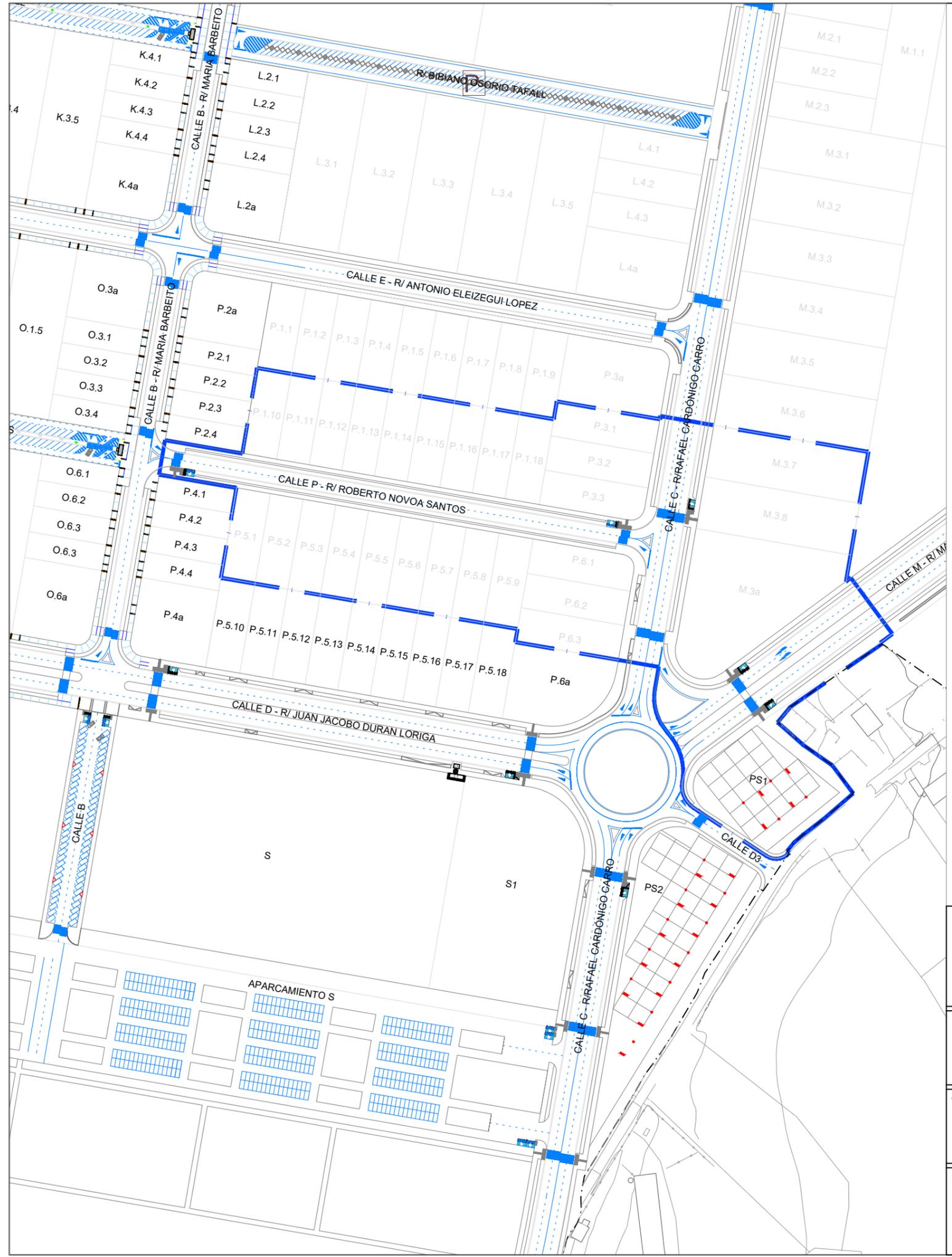
I1364-02-02-PL 05.01 – ALUMBRADO EXTERIOR. CANALIZACIONES (E: 1:1.000)

I1364-02-02-PL 05.02 – ALUMBRADO EXTERIOR. PLANTA GENERAL (E: 1:1.000)

I1364-02-02-PL 05.03 – ALUMBRADO EXTERIOR. DETALLES (E: VARIAS)

I1364-02-02-PL 05.04 – ALUMBRADO EXTERIOR. CENTRO DE MANDO (E: S/E)





— — — — — ÁMBITO FASE III

XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
 TERRITORIO E VIVENDA

INSTITUTO GALEGO DA VIVENDA E SOLO

XESTIÓN DO SOLO DE GALICIA XESTUR, S.A.

CONSULTOR:
norvento enerxía

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN E ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

TITULO DEL PLANO:
SITUACIÓN

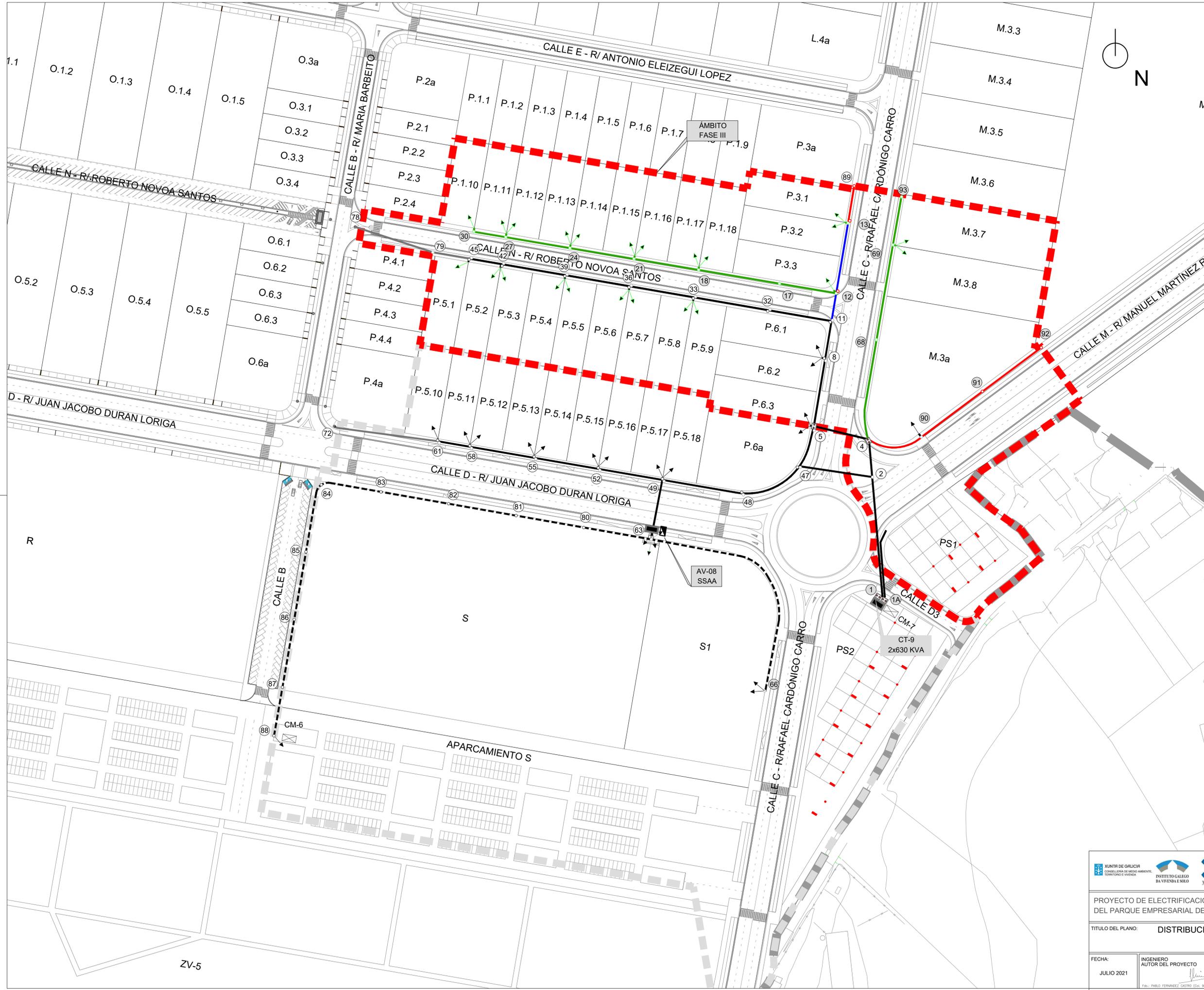
FECHA:
 JULIO 2021

INGENIERO
 AUTOR DEL PROYECTO

 Fdo.: PABLO FERNÁNDEZ CASTRO (Col. 985/201)

ESCALA:
 1:2.500

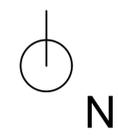
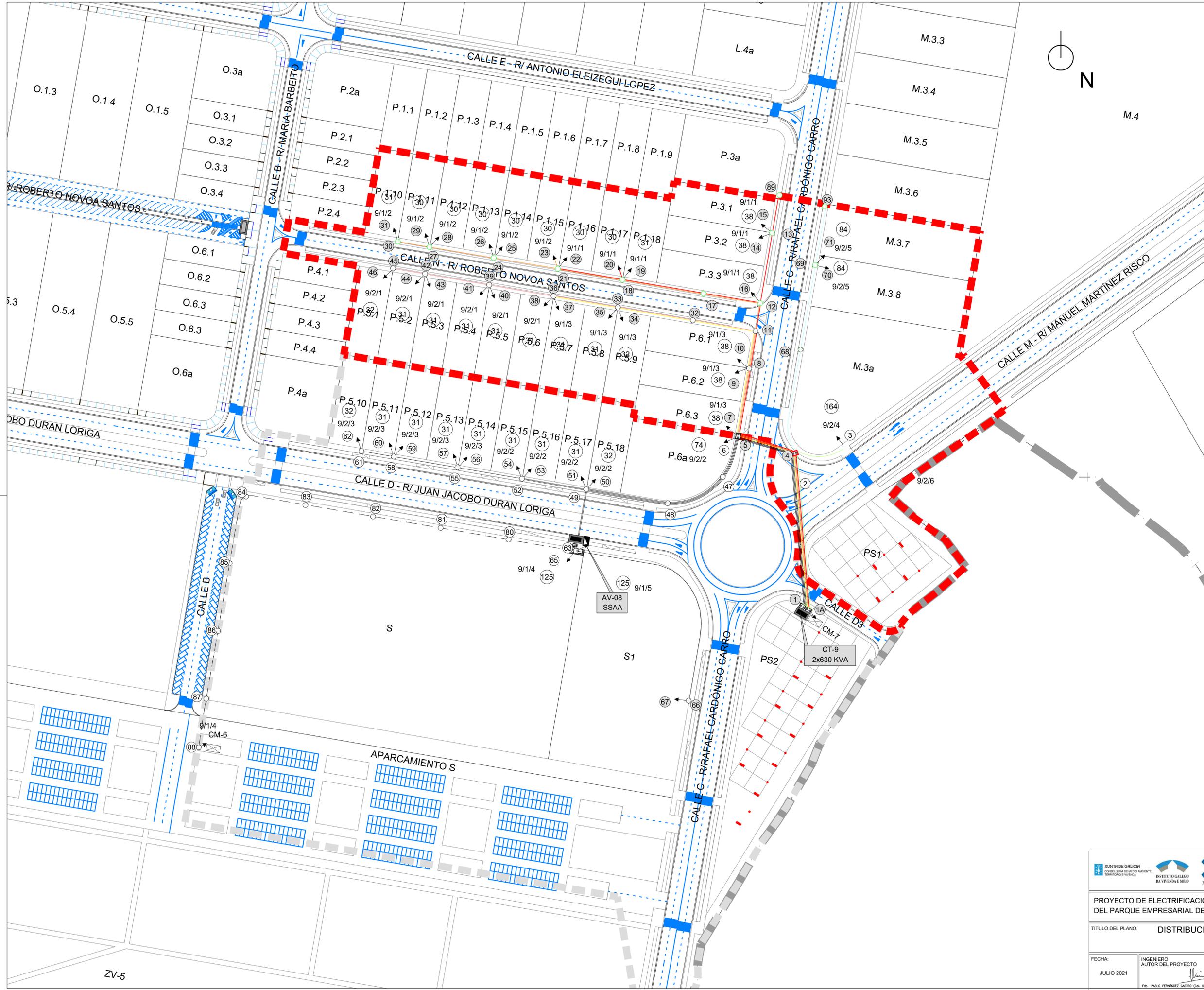
PLANO Nº:
 11364-02-02-PL 01
 Hoja de



- ÁMBITO PROYECTO SECTORIAL
- ÁMBITO AMPLIACION
- ÁMBITO AMPLIACION FASE II
- L.3.4, 0.5.2 DENOMINACIÓN DE LA PARCELA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y MANIOBRA - FASE II
- CANALIZACIÓN SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION - FASE II
- CANALIZACIÓN SUBTERRANEA DE MT Y BT PARALELAS (SEPARADAS 25 cm) - FASE II
- CANALIZACIÓN SUBTERRANEA DE BAJA TENSION - FASE II
- CANALIZACIÓN SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION
- CANALIZACIÓN SUBTERRANEA DE BAJA TENSION
- CANALIZACIÓN SUBTERRANEA DE MT Y BT PARALELAS (SEPARADAS 25 cm)
- ARQUETA DE HORMIGÓN TIPO FOSO MT/BT - FASE II
- ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO MT - FASE II
- ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO BT - FASE II
- ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO MT
- ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO BT
- ⊠ IDENTIFICACIÓN DE ARQUETA

		CONSULTOR: 	
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS			
TÍTULO DEL PLANO: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. OBRA CIVIL Planta General			
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO (Fdo.: PABLO FERNÁNDEZ CASTRO (Col. 985/201))	ESCALA: 1:1.000	PLANO N.º: I1364-02-02-PL.02.01 Hoja 1 de 1

TRAMO		LONGITUD	ZANJA							LÍNEAS				MT		BT	
DESDE	HASTA	(m)	TIPO	TERRENO	MEDIDAS		TUBOS			MT RHZ1/OL 12/20 kV	BT RV 0,6/1 Kv			0	0	0	0
					Ancho (m)	Profundidad (m)	Electricidad	Comunic.									
4	92	120	MT 2 (160)	Acera	0,45	0,85	2		1					0	0	0	0
4	69	120	BT 2 (160)	Acera	0,45	0,85		2			1			0	120	0	0
69	93	30	BT 2 (160)	Acera	0,45	0,85		2						0	0	0	0
11	12	18	MTBT 2+3 (160+160)	Calzada	1,09	1,25	2	3	1		2			0	36	0	0
12	13	42	MTBT 2+2 (160+160)	Acera	1,09	0,85	2	2	1		1			0	42	0	0
13	89	22	MT 2 (160)	Acera	0,45	0,85	2		1					0	0	0	0
12	18	82	BT 3 (160)	Acera	0,45	0,85		3			2			0	164	0	0
18	21	40	BT 3 (160)	Acera	0,45	0,85		3			2			0	80	0	0
21	24	40	BT 2 (160)	Acera	0,45	0,85		2			1			0	40	0	0
24	27	40	BT 2 (160)	Acera	0,45	0,85		2			1			0	40	0	0
27	30	20	BT 2 (160)	Acera	0,45	0,85		2			1			0	20	0	0



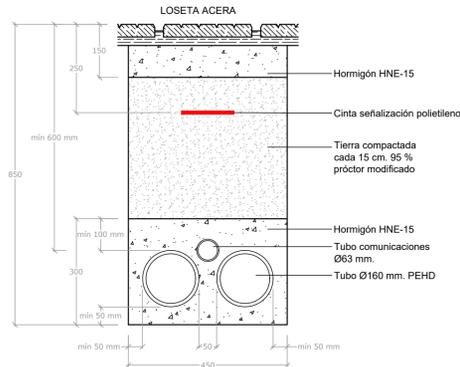
- AMBITO PROYECTO SECTORIAL
- AMBITO AMPLIACION
- AMBITO AMPLIACION - FASE II
- CT --- CENTRO DE TRANSFORMACION - FASE II
- PS: 7 DENOMINACION DE LA PARCELA
- 74 DEMANDA DE POTENCIA PARA CADA PARCELA
- ACOMETIDA BT
- ACOMETIDA BT - FASE II
- ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO
- ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO BT - FASE II
- ARQUETA DE HORMIGÓN TIPO FOSO - FASE II
- 84, 88 IDENTIFICACION DE ARQUETA
- CIRCUITOS 4 y 5 TRAF0 1 B.T. RV 4x(1x240)mm² AL
- CIRCUITOS 2, 3 y 4 TRAF0 2 B.T. RV 4x(1x240)mm² AL - FASE II
- CIRCUITO 4 TRAF0 1 B.T. RV 4x(1x50)mm² AL - FASE II
- CIRCUITO 1 TRAF0 1 B.T. RV 4x(1x240)mm² AL
- CIRCUITO 2 TRAF0 1 B.T. RV 4x(1x240)mm² AL
- CIRCUITO 3 TRAF0 1 B.T. RV 4x(1x240)mm² AL
- CIRCUITO 1 TRAF0 2 B.T. RV 4x(1x240)mm² AL
- CIRCUITO 5 TRAF0 2 B.T. RV 4x(1x240)mm² AL
- 9/1/3 DENOMINACION CT / TRAF0 / CIRCUITO

	CONSULTOR: 		
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS			
TÍTULO DEL PLANO: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. RED ELÉCTRICA. Baja Tensión			
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO 	ESCALA: 1:1000	PLANO Nº: I1364-02-02-PL 03 Hoja 1 de 1

ZANJA ELÉCTRICA EN ACERA TIPO MT 2 (160)

Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160 MT: 2
 Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø63 COMUNICACIONES: 1

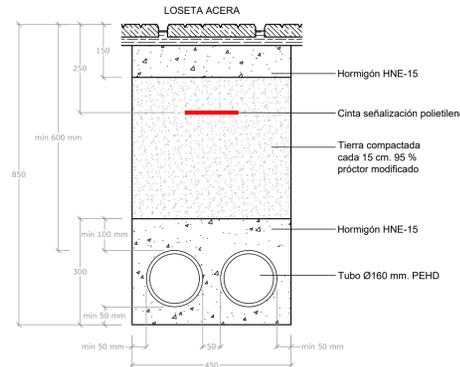
ESCALA 1:10
 Cotas en mm



ZANJA ELÉCTRICA EN ACERA TIPO BT 2 (160)

Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160 MT: 2

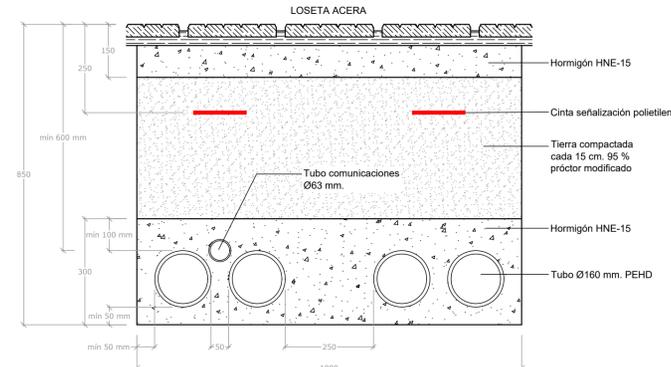
ESCALA 1:10
 Cotas en mm



ZANJA ELÉCTRICA EN ACERA TIPO MTBT 2+2 (160+160)

Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160 MT: 2
 Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160 BT: 2
 Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø63 COMUNICACIONES: 1

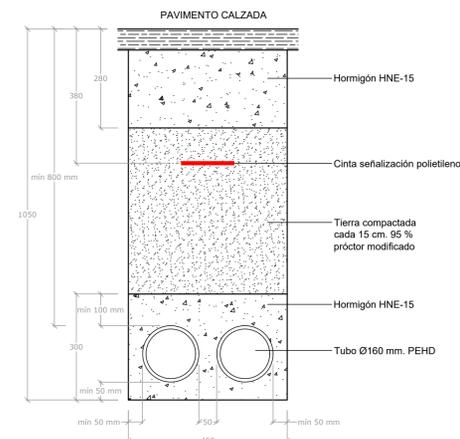
ESCALA 1:10
 Cotas en mm



ZANJA ELÉCTRICA EN CALZADA TIPO BT 2 (160)

Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160 BT: 2
 Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø63 COMUNICACIONES: 1

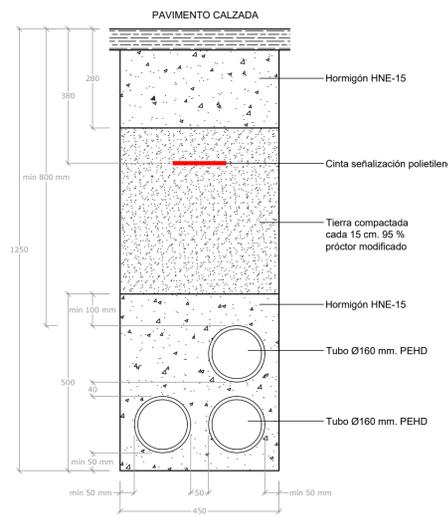
ESCALA 1:10
 Cotas en mm



ZANJA ELÉCTRICA EN CALZADA TIPO BT 3 (160)

Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160 MT: 3

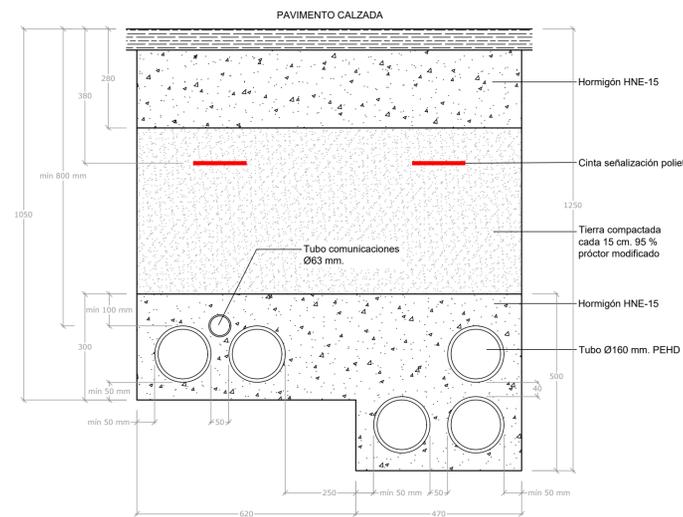
ESCALA 1:10
 Cotas en mm



ZANJA ELÉCTRICA EN CALZADA TIPO MTBT 2+3 (160+160)

Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160 MT: 2
 Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160 BT: 3
 Nº DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø63 COMUNICACIONES: 1

ESCALA 1:10
 Cotas en mm



NOTA:

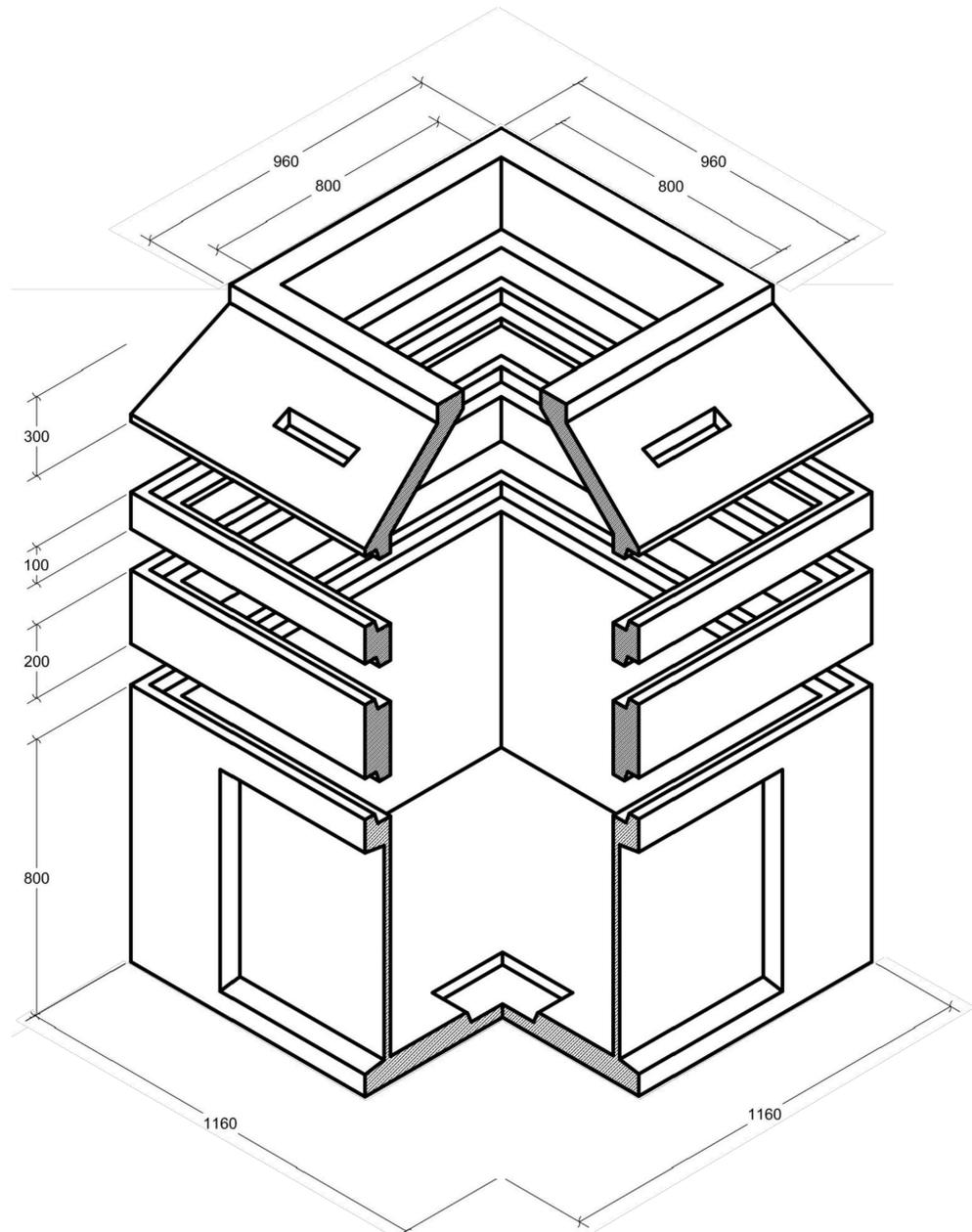
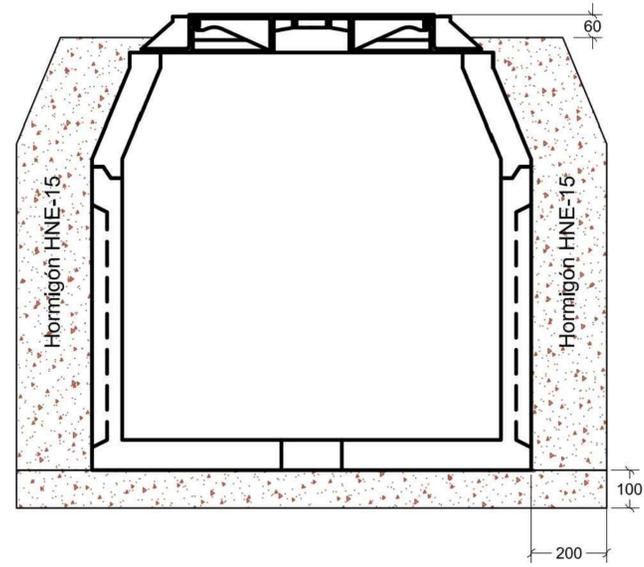
LA CANALIZACIÓN REPRESENTADA A LA IZQUIERDA CORRESPONDE A M.T.
 LA CANALIZACIÓN REPRESENTADA A LA DERECHA CORRESPONDE A B.T.

SE EJECUTARÁ LA CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN MÁS PRÓXIMA A LA PARCELA,
 MIENTRAS QUE LA CANALIZACIÓN DE M.T. SE EJECUTARÁ MÁS PRÓXIMA AL BORDILLO

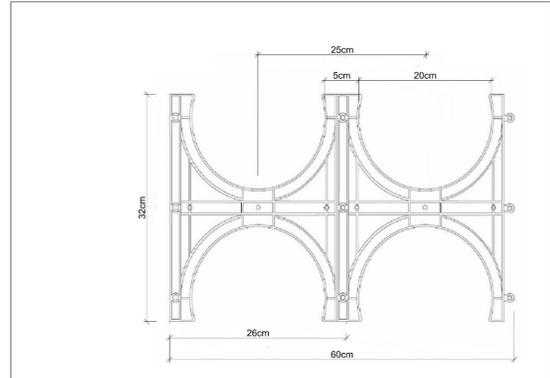
		CONSULTOR:
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS		
TÍTULO DEL PLANO: RED DE M.T. Y B.T. Detalles		
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO (Col. 985/201)	ESCALA: 1:10
		PLANO Nº: I1364-02-02-PL 04 Hoja 1 de 4

ARQUETA TIPO MT/BT

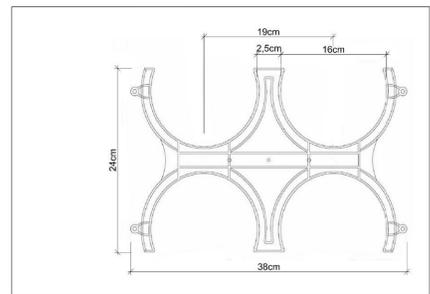
ESCALA 1:10
Cotas en mm



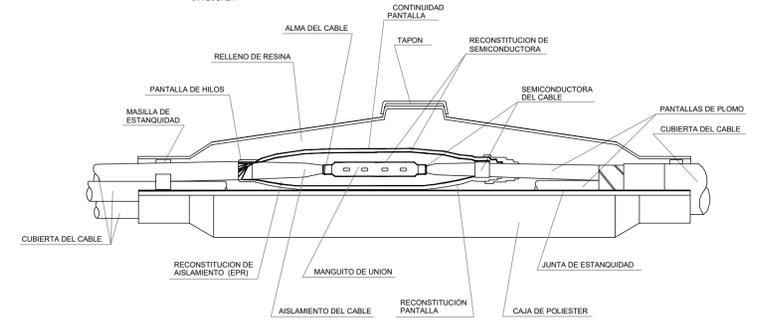
DETALLE SEPARADOR 200
ESCALA 5/8
COTAS EN CM



DETALLE SEPARADOR 160
ESCALA 5/8
COTAS EN CM

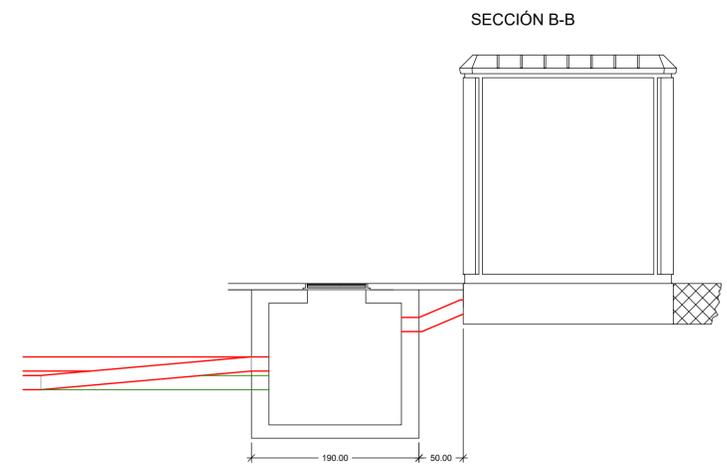
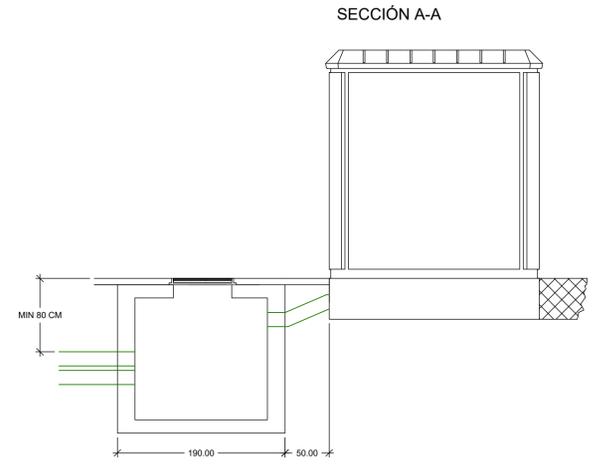
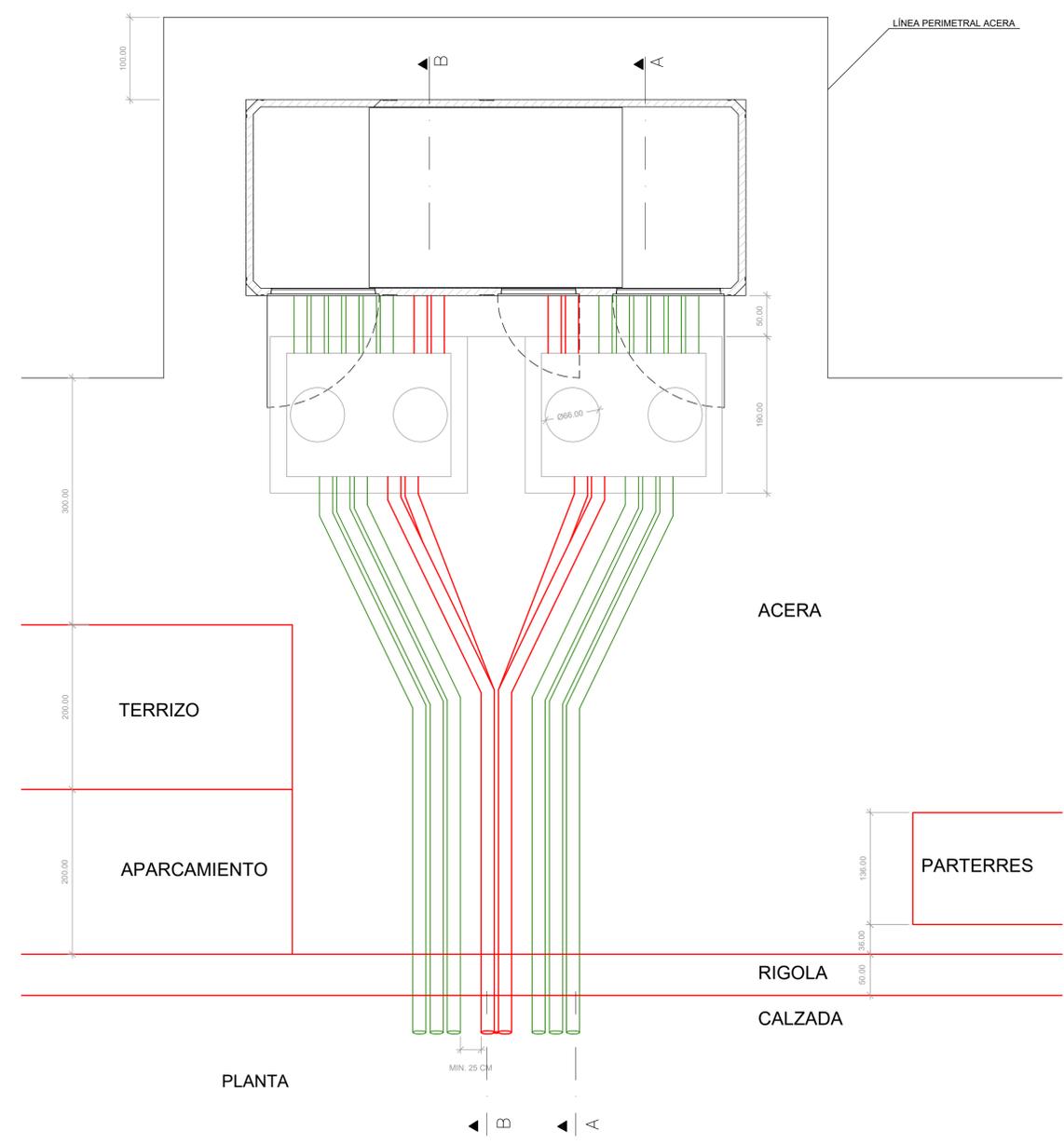


EMPALME MIXTO
SIN ESCALA



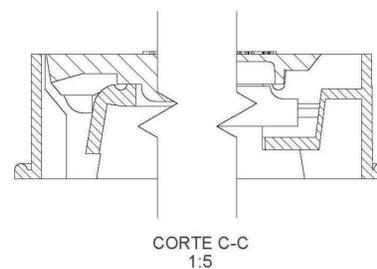
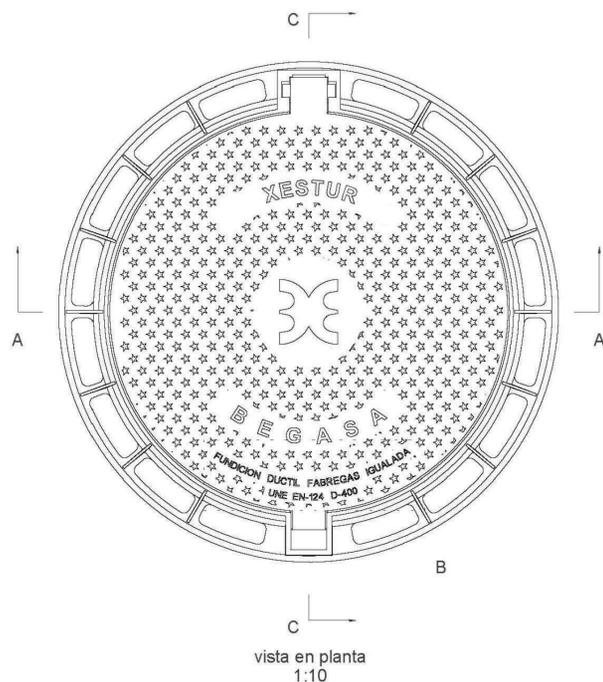
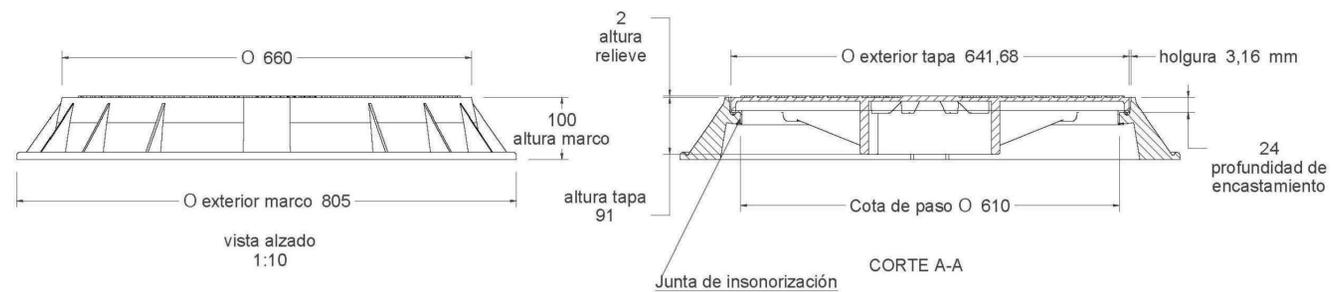
		CONSULTOR:
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS		
TITULO DEL PLANO: RED DE M.T. Y B.T. Detalles		
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO 	ESCALA: 1:10
TÍTULO DEL PLANO: RED DE M.T. Y B.T. Detalles		PLANO Nº: I1364-02-02-PL 04 Hoja 2 de 4

DETALLE ARQUETAS CENTRO PFU-5
 ARQUETAS TIPO FOSO
 COTAS EN CM



NOTA:
 EN VERDE CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN
 EN ROJO CANALIZACIÓN DE MEDIA TENSIÓN
 EL NÚMERO DE TUBOS QUE ENTRAN/SALEN DE LAS ARQUETAS VENDRÁ DEFINIDO EN EL PLANO 11364-02-02-PL 02.02

		CONSULTOR: 	
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS			
TÍTULO DEL PLANO: RED DE M.T. Y B.T. Detalles			
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO Fdo.: PABLO FERNÁNDEZ CASTRO (Col. 985/2011)	ESCALA: 1:25	PLANO Nº: 11364-02-02-PL 04 Hoja 3 de 4



Material: Fundicion ductil GGG-40

Peso: 56.880 kg

Acabado: Pintado negro asfáltico

Norma: UNE EN-124

Clase: D-400

Características:

· Tapa de pozo con sistema abatible de bisagra para reducir el esfuerzo del operario en la maniobra, bloqueo de seguridad con la tapa abierta a 120° y extraíble a 90°.

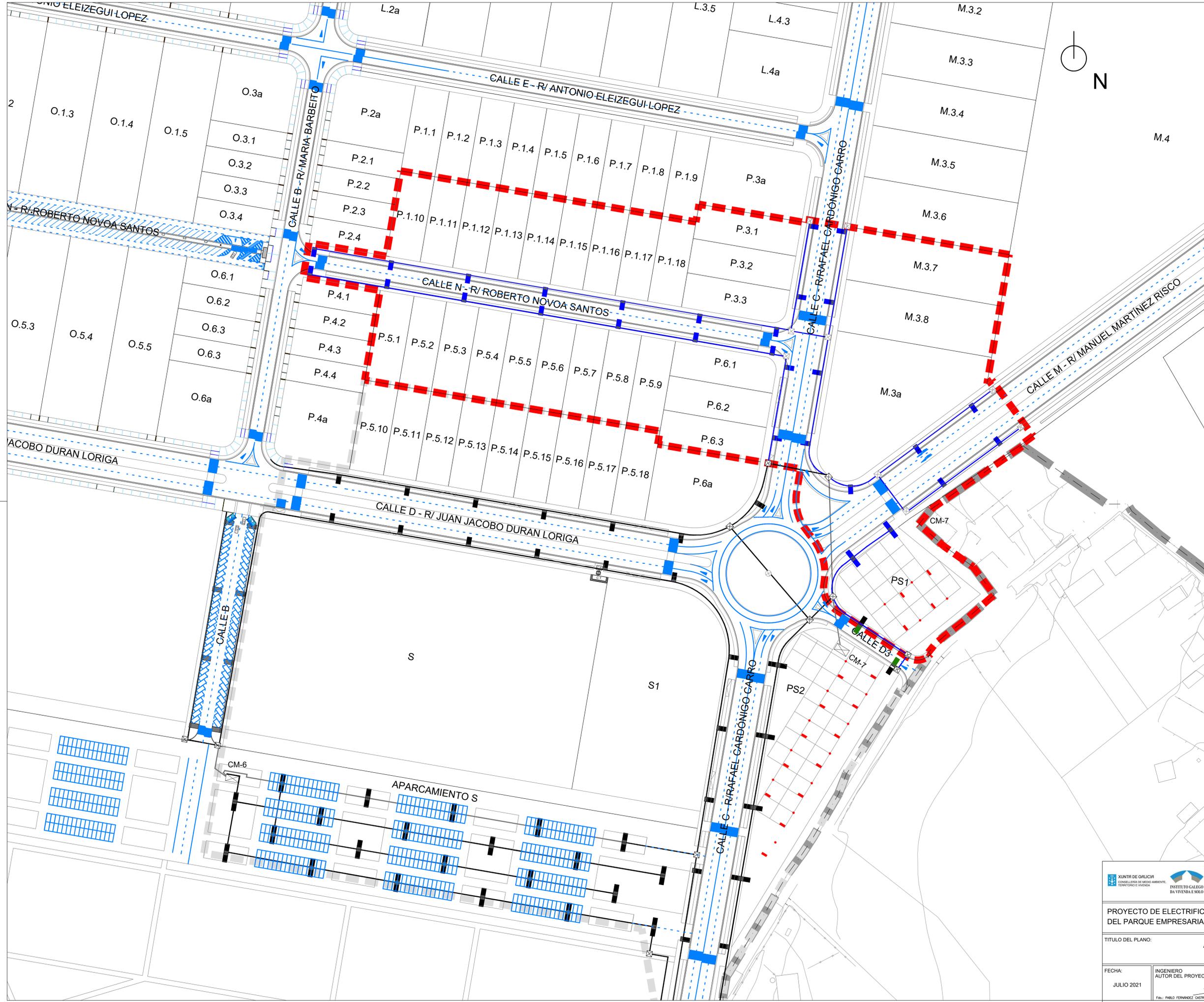
· Con sistema de cierre elástico de doble lengüeta permite la obertura mediante partelina, pico u otras herramientas comunes.

· El asiento del marco con la tapa incorpora junta de polietileno para insonorización y reducir la emisión de olores.

· La gran superficie de apoyo del marco asegura un perfecto asentamiento en obra y una gran fijación y estabilidad.

Con certificado de producto SGS

		CONSULTOR: 	
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS			
TÍTULO DEL PLANO: RED DE M.T. Y B.T. Detalles			
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO 	ESCALA: 1:10	PLANO Nº: I1364-02-02-PL 04 Hoja 4 de 4

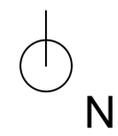
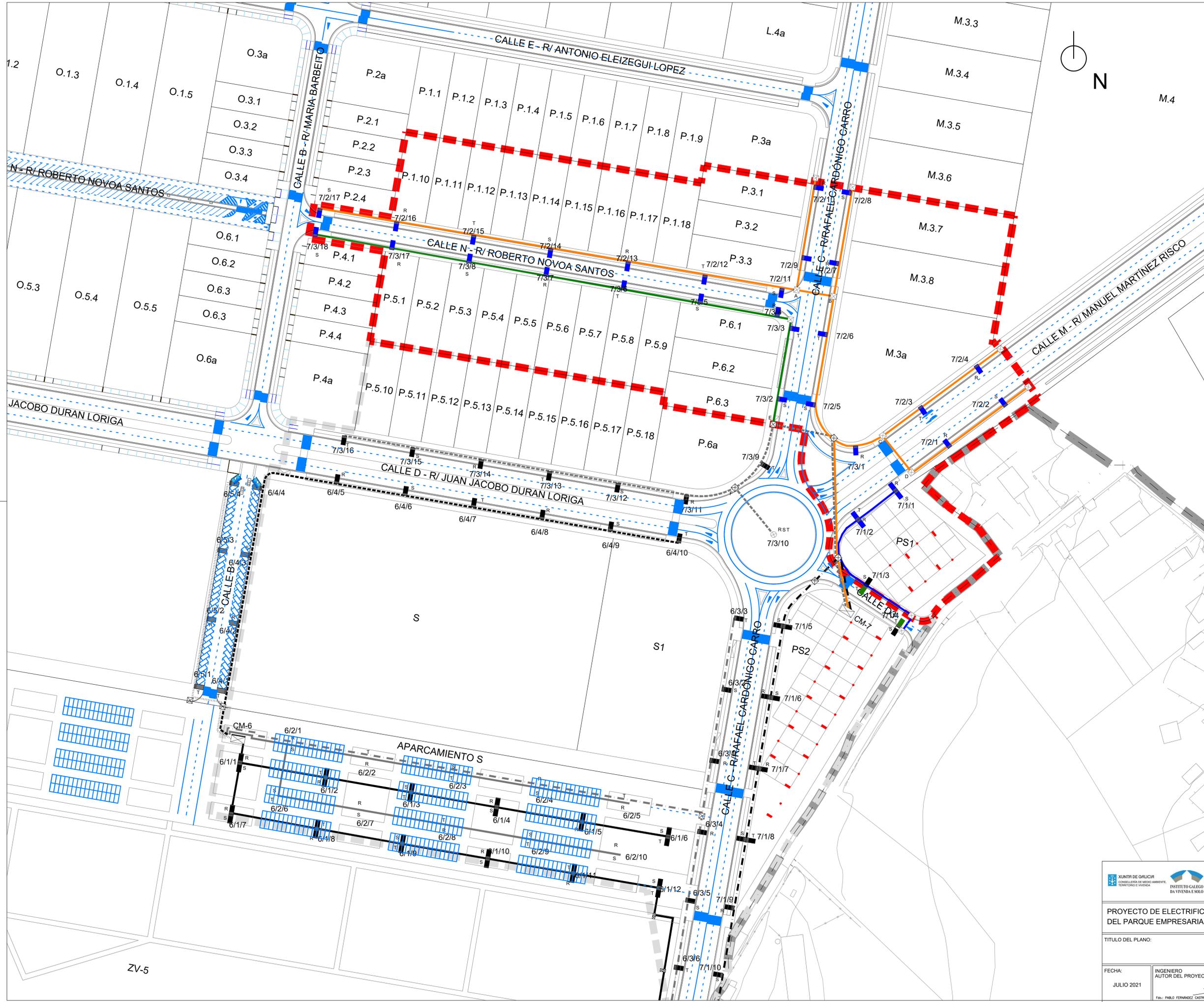


- AMBITO PROYECTO SECTORIAL
- AMBITO AMPLIACION
- AMBITO AMPLIACION - FASE II
- CM... CUADRO DE MANDO, MEDIDA Y PROTECCIÓN - FASE II
- ARQUETA DE CRUCE DE ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA DE FUNDICIÓN
- ARQUETA DE CRUCE DE ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA DE FUNDICIÓN - FASE II
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR:
COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DE 1.3M.
CON LUMINARIA MOD. TECEO 62W LED
ÓPTICA 5246
- PTO DE LUZ DOBLE FORMADO POR:
COLUMNA DE 12M. Y DOBLE BRAZO DE 1.3M
CON LUMINARIA DOBLE MOD. TECEO 109W LED
ÓPTICA 5246
- PTO DE LUZ DOBLE FORMADO POR:
COLUMNA DE 12M. Y DOBLE BRAZO DE 1.3M.
CON LUMINARIA DOBLE MOD. TECEO 62W LED
ÓPTICA 5246 - FASE II
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR:
COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DE 1.3M.
CON LUMINARIA MOD. TECEO 62W LED
ÓPTICA 5246 - FASE II
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR:
COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DE 1.3M.
CON LUMINARIA MOD. TECEO 26W LED
ÓPTICA 5246 - FASE II
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR:
COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DE 1.3M.
CON LUMINARIA MOD. TECEO 62W LED
ÓPTICA 5119 - FASE II
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR:
COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DE 1.3M.
CON LUMINARIA MOD. TECEO 97W LED
ÓPTICA 5246 - FASE II
- PTO DE LUZ FORMADO POR:
COLUMNA DE 17M.
CON 6 PROYECTORES LED GAUSS 270W CIJ
ÓPTICA 5120 - FASE II

- ZANJA 2 TUBOS
- ZANJA 4 TUBOS
- ZANJA 2 TUBOS - FASE II
- ZANJA 4 TUBOS - FASE II

NOTAS: LA RED DE TIERRA SE REALIZARÁ CON CABLE DE CU DESNUDO DE SECCIÓN 35mm²
 LAS DERIVACIONES SE REALIZARÁN EN LAS CAJAS DE BORNES SITUADAS EN EL INTERIOR DE LAS COLUMNAS
 LAS LUMINARIAS SE CONECTARÁN ALTERNATIVAMENTE A CADA UNA DE LAS FASES

		CONSULTOR:
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS		
TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO OBRA CIVIL		
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO Fdo.: PABLO FERNÁNDEZ CASTRO (Cof. 985/201)	ESCALA: 1:1000
PLANO Nº: I1364-02-02-PL 05.01		Hoja 1 de 1



- ÁMBITO PROYECTO SECTORIAL
- ÁMBITO AMPLIACION
- ÁMBITO AMPLIACION - FASE II
- ⊠ CUADRO DE MANDO, MEDIDA Y PROTECCIÓN - FASE II
- ⊠ ARQUETA DE CRUCE DE ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA DE FUNDICIÓN
- ⊠ ARQUETA DE CRUCE DE ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA DE FUNDICIÓN - FASE II
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR: COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DE 1.3M. CON LUMINARIA MOD. TECEO 62W LED ÓPTICA 5246
- PTO DE LUZ DOBLE FORMADO POR: COLUMNA DE 12M. Y DOBLE BRAZO DE 1.3M. CON LUMINARIA DOBLE MOD. TECEO 62W LED ÓPTICA 5246
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR: COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DE 1.3M. CON LUMINARIA MOD. TECEO 62W LED ÓPTICA 5246 - FASE II
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR: COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DE 1.3M. CON LUMINARIA MOD. TECEO 28W LED ÓPTICA 5246
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR: COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DOBLE DE 1.3M. CON LUMINARIA MOD. TECEO 62W LED ÓPTICA 5119
- PTO DE LUZ SIMPLE FORMADO POR: COLUMNA DE 12M. Y BRAZO DOBLE DE 1.3M. CON LUMINARIA MOD. TECEO 97W LED ÓPTICA 5246 - FASE II
- ⊠ PTO DE LUZ FORMADO POR: COLUMNA DE 17M. CON 6 PROYECTORES LED GAUSS 530W CUI ÓPTICA 5120 - FASE II

- CIRCUITO 1 - C.M. 6 - FASE II
- CIRCUITO 2 - C.M. 6 - FASE II
- CIRCUITO 3 - C.M. 6 - FASE II
- CIRCUITO 4 - C.M. 6 - FASE II
- CIRCUITO 5 - C.M. 6 - FASE II
- CIRCUITO 1 - C.M. 7 - FASE II
- CIRCUITO 1 - C.M. 7 - FASE III
- CIRCUITO 3 - C.M. 7 - FASE II
- CIRCUITO 2 - C.M. 7
- CIRCUITO 3 - C.M. 7

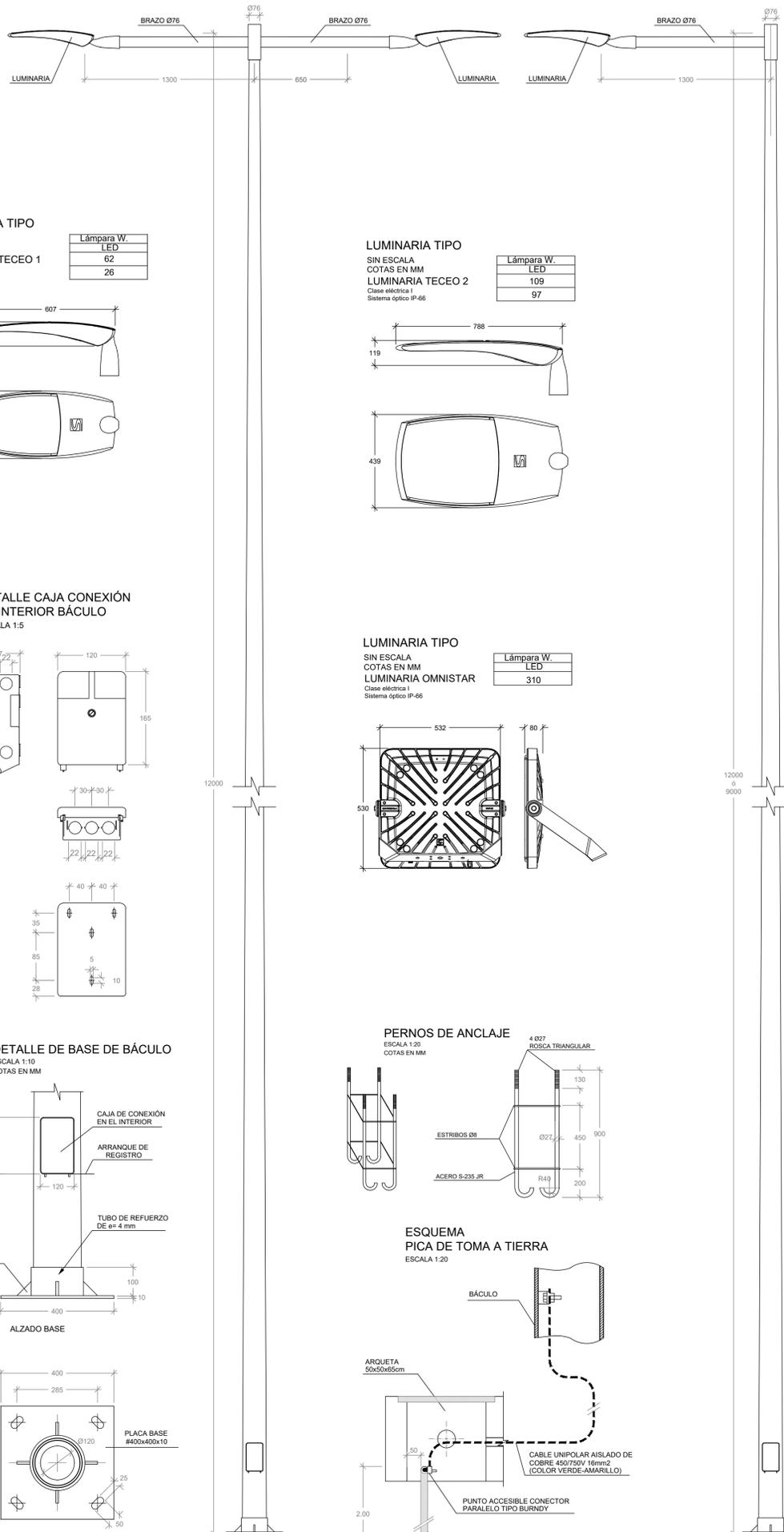
NOTAS: CABLE TIPO RV-K 0,6/1KVcu

ORIENTACIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ (Ejemplo 4/2/3)

4 Nº DE CUADRO DE ALUMBRADO
 2 Nº DE CIRCUITO
 3 Nº DEL PUNTO DE LUZ

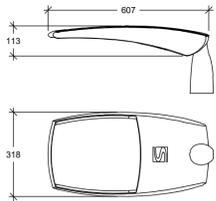
NOTAS: LA RED DE TIERRA SE REALIZARÁ CON CABLE DE CU DESNUDO DE SECCIÓN 35mm²
 LAS DERIVACIONES SE REALIZARÁN EN LAS CAJAS DE BORNES SITUADAS EN EL INTERIOR DE LAS COLUMNAS
 LAS LUMINARIAS SE CONECTARÁN ALTERNATIVAMENTE A CADA UNA DE LAS FASES

	CONSULTOR: 	
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS		
TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO RED ELÉCTRICA		
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO Fdo.: PABLO FERNÁNDEZ CASTRO (Col. 985/201)	ESCALA: 1:1000
		PLANO Nº: I1364-02-02-PL 05.02 Hoja 1 de 1



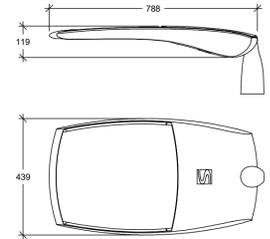
LUMINARIA TIPO
 SIN ESCALA
 COTAS EN MM
LUMINARIA TECECO 1
 Clase eléctrica I
 Sistema óptico IP-66

Lámpara W.	LED
LED	62
LED	26

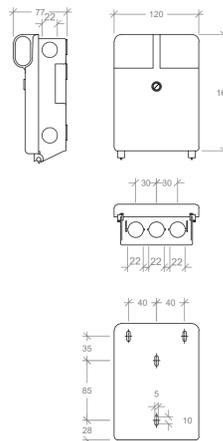


LUMINARIA TIPO
 SIN ESCALA
 COTAS EN MM
LUMINARIA TECECO 2
 Clase eléctrica I
 Sistema óptico IP-66

Lámpara W.	LED
LED	109
LED	97

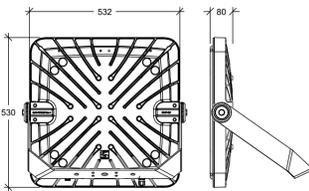


DETALLE CAJA CONEXIÓN EN INTERIOR BÁCULO
 ESCALA 1:5

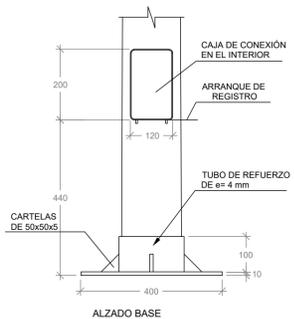


LUMINARIA TIPO
 SIN ESCALA
 COTAS EN MM
LUMINARIA OMNISTAR
 Clase eléctrica I
 Sistema óptico IP-66

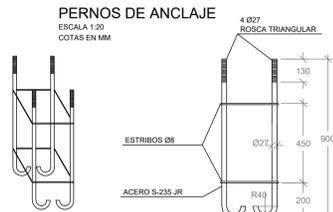
Lámpara W.	LED
LED	310



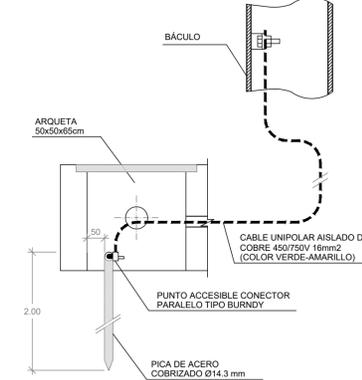
DETALLE DE BASE DE BÁCULO
 ESCALA 1:10
 COTAS EN MM



PERNOS DE ANCLAJE
 ESCALA 1:20
 COTAS EN MM



ESQUEMA PICA DE TOMA A TIERRA
 ESCALA 1:20

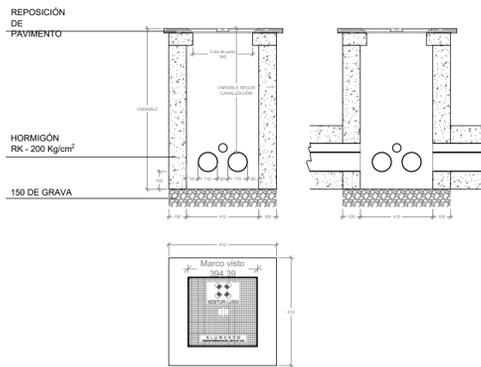
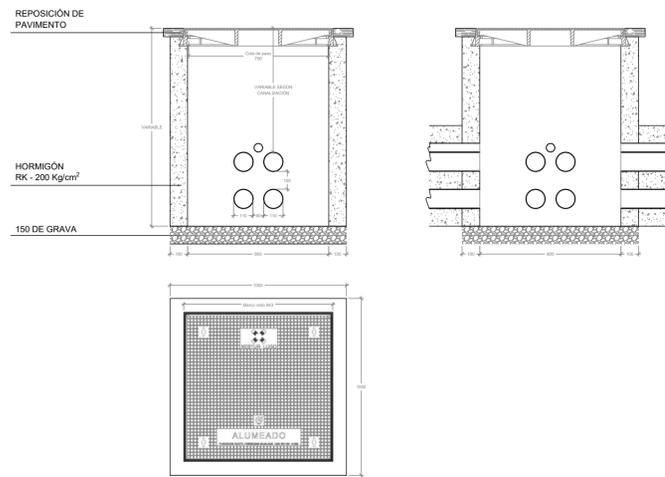


BÁCULO DOBLE 12 m
 ESCALA 1:20
 COTAS EN MM

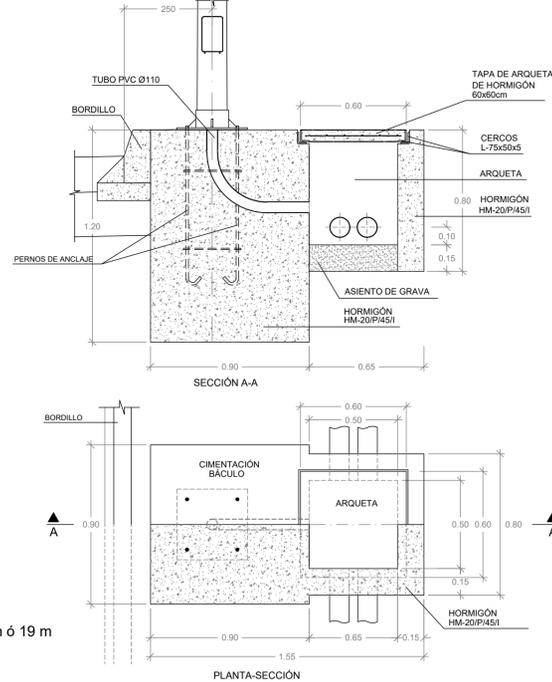
BÁCULO SENCILLO 12 m ó 19 m
 ESCALA 1:20
 COTAS EN MM

ARQUETA TIPO ALUMBRADO
 ESCALA 1:20
 NOTA: COTAS EN MM

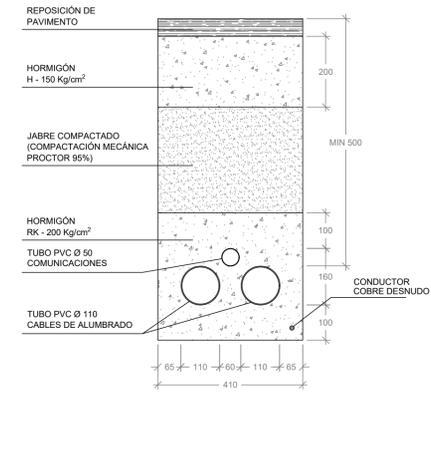
H	SEGUN UBICACIÓN
0.80m	BAJO ACERA
1.00m	CRUCE DE CALZADA



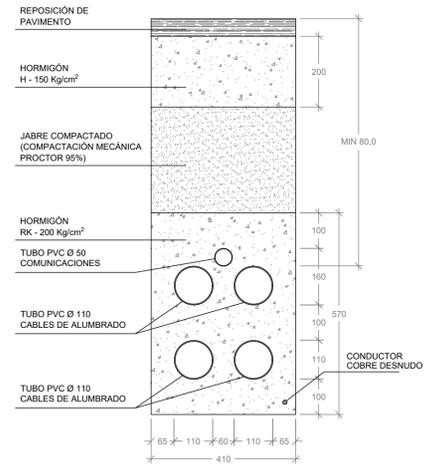
CIMENTACIÓN PARA BÁCULO CON ARQUETA 50x50x65cm
 ESCALA 1:20



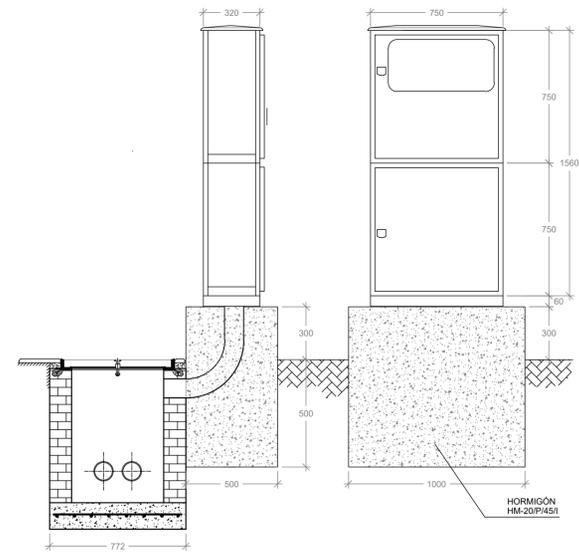
ZANJA CANALIZACIÓN (2 TUBOS Ø110 mm)
 ESCALA 1:10
 NOTAS: COTAS EN MM



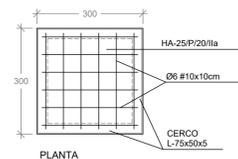
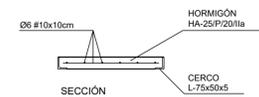
ZANJA CANALIZACIÓN (4 TUBOS Ø110 mm)
 ESCALA 1:10
 NOTAS: COTAS EN MM



CENTRO DE MEDIDA, MANDO Y PROTECCIÓN ALUMBRADO
 ESCALA 1:20
 COTAS EN MM



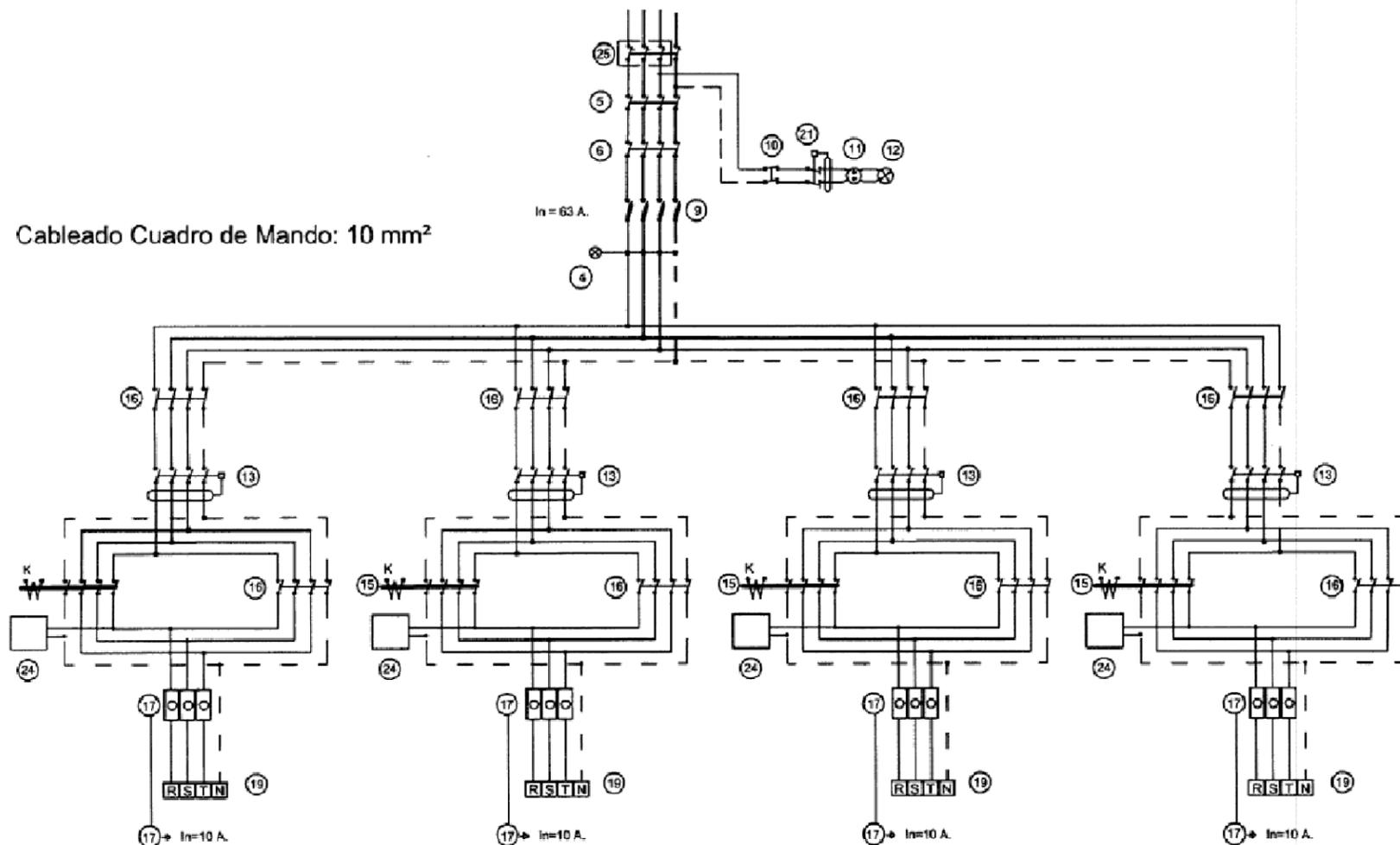
- LEYENDA**
- ARMARIO FORMADO POR DOS CONJUNTOS
 - EL TEJADILLO IRÁ PROVISTO DE TELA MOSQUITERA.
 - SEPARACIÓN INTERMEDIA ENTRE ARMARIOS.
 - EL ARMARIO SUPERIOR LLEVARÁ CIERRE TIPO UNIÓN.
 - EL ARMARIO INFERIOR IRÁ PROVISTO DE CIERRE TLMS.
 - MÁS RELOJ EN EL ARMARIO SUPERIOR
 - PLACA TROQUELEADA PARA DOS CONTADORES TRIFÁSICOS
 - PLACA DE MONTAJE CIEGA PARA ARMARIO INFERIOR
 - ZÓCALO



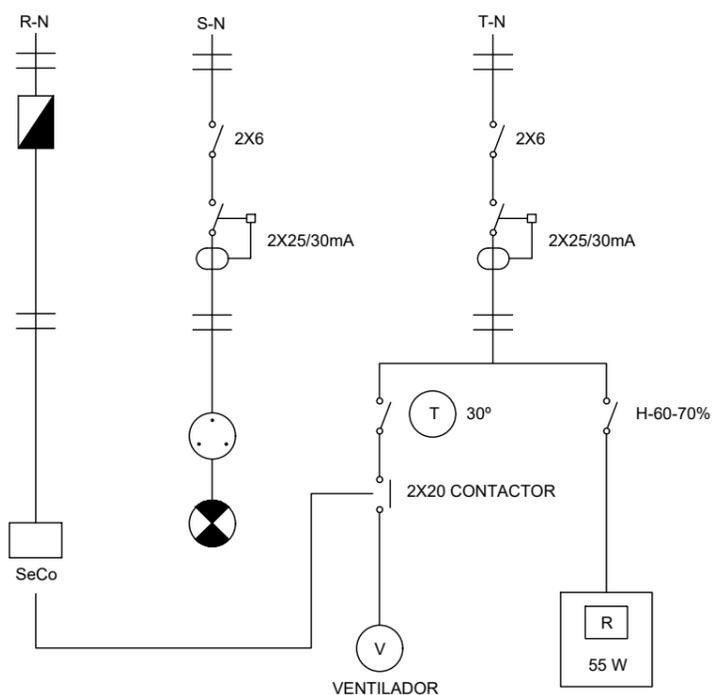
TAPA ARQUETA BÁCULO
 ESCALA 1:20

	CONSULTOR:
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS	
TÍTULO DEL PLANO: ALUMBRADO EXTERIOR Detalles	
FECHA: JULIO 2021	INGENIERO AUTORIZADO:
ESCALA: 1:20 1:10	PLANO Nº: I1364-02-02-PL 05.03 Hoja 1 de 1

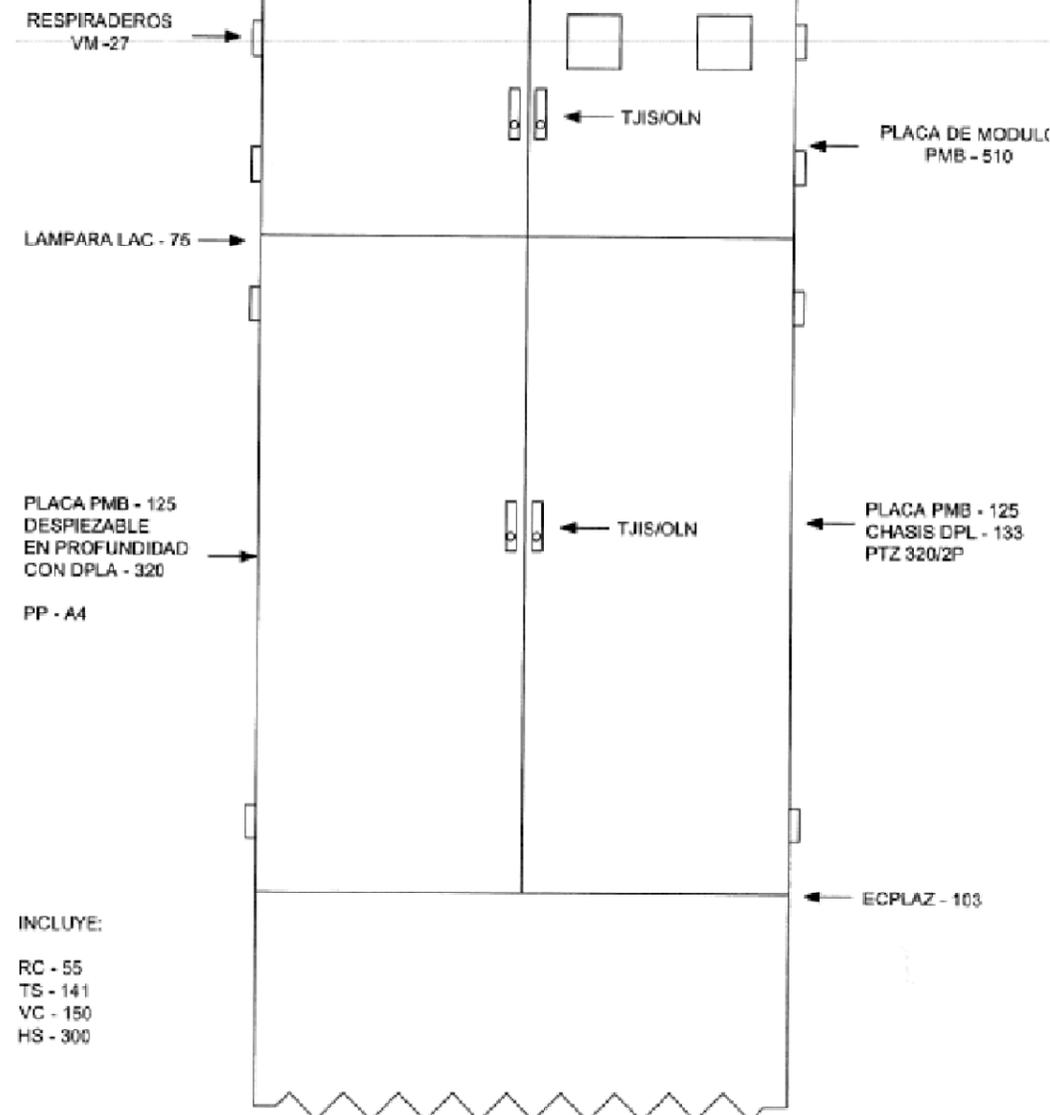
Cableado Cuadro de Mando: 10 mm²



Esquema para 4 salidas.
 Para mas salidas (Hasta 8) se utiliza el mismo armario añadiendo tantos bloques de protecciones como salidas se aumenten



PLA - 5103TR+PLAZ - 12103R+ZHPLA - 103



INCLUYE:
 RC - 55
 TS - 141
 VC - 150
 HS - 300

XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
 TERRITORIO E VIVENDA

INSTITUTO GALEGO
 DA VIVENDA E SOLO

XESTUR

CONSULTOR:

**norvento
 enerxía**

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III
 DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

TITULO DEL PLANO:

ALUMBRADO EXTERIOR
 Esquema del Centro de Mando

FECHA:
 JULIO 2021

INGENIERO
 AUTOR DEL PROYECTO

 Fdo.: PABLO FERNÁNDEZ CASTRO (Col. 985/201)

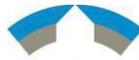
ESCALA:
 S/E

PLANO N°:
 11364-02-02-PL 05.04
 Hoja 1 de 1





PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

MEDICIONES

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO





CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

01 OBRA CIVIL

01.01 OBRA CIVIL MT y BT

01.01.02	m	Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Acera	17,93
----------	---	---	-------

m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hast una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía electrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.

DIECISIETE EUROS con
NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.04	m	<p>Canalización M. T. 2 Tubos 160 mm Acera</p> <p>m. Canalización eléctrica Tipo MT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.</p>	17,93
			DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.01	m	Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.	20,90
			VEINTE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
01.01.03	m	Canalización B. T. 3 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo BT 3 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.	27,31
			VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.05	m	<p>Canalización M. T. B.T. 2+2 Tubos 160 mm Acera</p> <p>m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+2 (160+160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.</p>	36,24

TREINTA Y SEIS EUROS con
VEINTICUATRO CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.06	m	<p>Canalización M.T. B. T. 2+3 Tubos 160 mm Calzada</p> <p>m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+3 (160+160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 125 cm. de profundidad, formada por 5 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norms EN 50080.2 4 libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cintas señalizadoras de cable subterráneo normalizadas s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.</p>	53,30

CINCUENTA Y TRES EUROS con
TREINTA CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.07	ud	Arqueta registro MT/BT	544,98
		<p>Ud. Arqueta registro de baja tensión y media tensión, de hormigón en masa HM-20. de sección circular con diámetro interior 1.00 m. y exterior 1.40 m., altura mínima interior de 1,5 m. ejecutado según planos de detalle, con espesor de pared 15 cm. y solera de 20 cm. de espesor, con sobrecavación de zanja y relleno y transporte de material sobrante a otros puntos de las obras donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, incluso P.P. de reducción troncocónica céntrica o excéntrica en la parte superior, encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado y sumidero de PVC y tubo de PVC de pared compacta para desagüe a pozo de registro mas cercano, incluso p.p. de trabajos de conexión de entronques y unión con canalizaciones totalmente terminado. Incluso cerco y tapa de fundición dúctil D-400 tipo bloqueo, diámetro interior de paso 600mm. diámetro exterior de cerco 805 mm. según normas EN-124 y UNE-41-300-87,UNE-39-118-73, para carga de rotura de 40 Tn., con dispositivo de autoacerojado, con bloqueo y con asiento sobre elastómero,y grafia-do según documento de planos, con indicación del servicio al que pertenece, empotrada en corona de hormigón HM-20/20/P. Ejecutado según P.P.T.P.y documentación de planos.</p> <p style="text-align: right;">QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>	
01.02		OBRA CIVIL ALUMBRADO	
01.02.03	m	Canalización alumbrado (2 PE DN=110 mm)	14,13
		<p>Canalización para la línea de alumbrado público bajo terri-zo de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,80 cm. de pro-fundidad, mediante 2 tubos de PE corrugado de doble pa-red, de diámetro exterior 110 mm., y un tubo de diámetro exterior 63 mm con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norma EN 50086-2-4, libres de haló-ge-nos, de color rojo y verde s/ EN 50086,i/ excavación, re-lleno con hormigón HM-20/P/45/l. hasta 10 cm. por enci-ma del tubo, relleno y compactación al 95% P.M. con sue-lo seleccionado hasta el pavimento,guías, cinta señalizado-ra de cable subterráneo., . Incluso red de tierra mediante cable de cobre desnudo de 35 mm². Totalmente ejecuta-do.</p> <p style="text-align: right;">CATORCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS</p>	



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.05	ud	Arqueta alumbrado público. Cruces de calzada Arqueta de alumbrado público, de dimensiones 0,80x0,80x1,00 m. interiores, con tapa cuadrada de 80x80 cm de fundición s/ EN 124, y cerco metálico según planos y especificaciones Concello de Lugo. Totalmente ejecutada.	315,27
		TRESCIENTOS QUINCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

02.01 DISTRIBUCIÓN BAJA TENSIÓN

02.01.01	m	Línea cond. Al RV 4x(1x95)	9,84
----------	---	----------------------------	------

Línea de distribución en baja tensión para acometida a abonados, realizada con cables conductores de 4x95+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.

NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.01.02	m	Línea cond. Al RV 4x(1x240)	16,85
----------	---	-----------------------------	-------

Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 3x240+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.

DIECISÉIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02 ALUMBRADO PÚBLICO



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.02	ud	<p>Punto de luz simple 62W LED en columna metálica de 12 m</p> <p>Pto de luz simple formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según norma UNE-EN 4075 , sobre la que va fijado un brazo simple de 1,3 m., provista de caja de conexión y protección con fusibles de 10 A.(todo ello pintado en color a definir por la D.F.), línea de alimentación interior 0,6/1kV 2x2,5 mm², pica de tierra de acero+cobre s/ UNE 51086, doble arqueta de registro a pie de columna (una para la pica de tierra y otra para realizar la derivación), cimentación realizada con hormigón HM-25 de dimensiones 0,90x0,90x1,30 m. y 4 pernos de acero S 235 JR de dimensiones 900xØ27 mm, incluyendo tuercas de dimensiones 40x21,5 mm y arandelas con acabado cincado i/ prisma de mortero embebiendo la placa y pernos. - Luminaria TECEO-1 40LED (62W) de SCHRÉDER SOCE-LEC compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación mediante una pieza de fijación universal (Horizontal/vertical), de diámetros 42-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, incluyendo estos auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 40LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 62W y flujo inicial de 7.870lm, con óptica 5246 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. 	1.916,83

1.916,83
EUROS con OCHENTA Y TRES
CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.09	m	Línea de alimentación alumbrado 4 x (1x6) mm² Cu RV Línea de alimentación para alumbrado publico formado por conductores de cobre 4(1x6) mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 KV,s/ UNE 21123-2. Instalado en zanja bajo tubo, incluso conexiones y empalmes subterráneos en donde fuese necesario. Totalmente instalado, probado y funcionando.	5,65

CINCO EUROS con SESENTA Y
CINCO CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

03		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
03.01		Partida de Seguridad y Salud	18.189,34
		Ud. Partida alzada para gastos de seguridad y salud	
		DIECIOCHO MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		GESTIÓN DE RESIDUOS	
04.01		Partida Alzada para gestión de residuos	3.673,30
		TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	





CUADRO DE PRECIOS N° 2

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

01 OBRA CIVIL

01.01 OBRA CIVIL MT y BT

01.01.02 m Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Acera

m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hast una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía electrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.

Mano de obra 2,02
Resto de obra y materiales.....15,91

TOTAL PARTIDA.....17,93



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

01.01.04 m Canalización M. T. 2 Tubos 160 mm Acera

m. Canalización eléctrica Tipo MT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.

Mano de obra 2,02
Resto de obra y materiales.....15,91

TOTAL PARTIDA.....17,93



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

01.01.01	m	Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta sehalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.	
			Mano de obra 2,20 Resto de obra y materiales.....18,70
			TOTAL PARTIDA.....20,90
01.01.03	m	Canalización B. T. 3 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo BT 3 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta sehalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.	
			Mano de obra 2,56 Resto de obra y materiales.....24,75



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

		TOTAL PARTIDA.....27,31
01.01.05	<p>m Canalización M. T. B.T. 2+2 Tubos 160 mm Acera m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+2 (160+160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.</p>	
		Mano de obra 3,04
		Resto de obra y materiales.....33,20
		TOTAL PARTIDA.....36,24



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

01.01.06	m	Canalización M.T. B. T. 2+3 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+3 (160+160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 125 cm. de profundidad, formada por 5 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norms EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cintas señalizadoras de cable subterráneo normalizadas s/ UNE 48103, mandriado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.	
			Mano de obra 4,02
			Resto de obra y materiales.....49,28
			TOTAL PARTIDA.....53,30



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.07	ud	Arqueta registro MT/BT	
		Ud. Arqueta registro de baja tensión y media tensión, de hormigón en masa HM-20. de sección circular con diámetro interior 1.00 m. y exterior 1.40 m., altura mínima interior de 1,5 m. ejecutado según planos de detalle, con espesor de pared 15 cm. y solera de 20 cm. de espesor, con sobrecavacion de zanja y relleno y transporte de material sobrante a otros puntos de las obras donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, incluso P.P. de reducción troncocónica céntrica o excéntrica en la parte superior, encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado y sumidero de PVC y tubo de PVC de pared compacta para desagüe a pozo de registro mas cercano, incluso p.p. de trabajos de conexión de entronques y unión con canalizaciones totalmente terminado. Incluso cerco y tapa de fundición dúctil D-400 tipo bloqueo, diámetro interior de paso 600mm. diámetro exterior de cerco 805 mm. según normas EN-124 y UNE-41-300-87,UNE-39-118-73, para carga de rotura de 40 Tn., con dispositivo de autoacerojado, con bloqueo y con asiento sobre elastómero,y grafia-do según documento de planos, con indicación del servicio al que pertenece, empotrada en corona de hormigón HM-20/20/P. Ejecutado según P.P.T.P.y documentación de planos.	
			Mano de obra73,68
			Resto de obra y materiales.....471,30
			TOTAL PARTIDA.....544,98
01.02		OBRA CIVIL ALUMBRADO	
01.02.03	m	Canalización alumbrado (2 PE DN=110 mm)	
		Canalización para la línea de alumbrado público bajo terri-zo de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,80 cm. de pro-fundidad, mediante 2 tubos de PE corrugado de doble pa-red, de diámetro exterior 110 mm., y un tubo de diámetro exterior 63 mm con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-2-4, libres de haló-genos, de color rojo y verde s/ EN 50086,i/ excavación, re-lleno con hormigón HM-20/P/45/l. hasta 10 cm. por enci-ma del tubo, relleno y compactación al 95% P.M. con sue-lo seleccionado hasta el pavimento,guías, cinta señalizado-ra de cable subterráneo., . Incluso red de tierra mediante cable de cobre desnudo de 35 mm ² . Totalmente ejecuta-do.	
			Mano de obra 1,73
			Resto de obra y materiales.....12,40



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

TOTAL PARTIDA.....14,13

01.02.05	ud	Arqueta alumbrado público. Cruces de calzada Arqueta de alumbrado público, de dimensiones 0,80x0,80x1,00 m. interiores, con tapa cuadrada de 80x80 cm de fundición s/ EN 124, y cerco metálico según planos y especificaciones Concello de Lugo. Totalmente ejecutada.	
-----------------	-----------	--	--

Mano de obra	58,83
Resto de obra y materiales.....	256,44

TOTAL PARTIDA.....315,27



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

02.01 DISTRIBUCIÓN BAJA TENSIÓN

02.01.01 m Línea cond. Al RV 4x(1x95)

Línea de distribución en baja tensión para acometida a abonados, realizada con cables conductores de 4x95+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.

Mano de obra 2,61
Resto de obra y materiales..... 7,23

TOTAL PARTIDA..... 9,84

02.01.02 m Línea cond. Al RV 4x(1x240)

Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 3x240+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.

Mano de obra 4,01
Resto de obra y materiales.....12,84

TOTAL PARTIDA.....16,85

02.02 ALUMBRADO PÚBLICO



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

02.02.02 ud Punto de luz simple 62W LED en columna metálica de 12 m
Pto de luz simple formado por:

- Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según norma UNE-EN 4075 , sobre la que va fijado un brazo simple de 1,3 m., provista de caja de conexión y protección con fusibles de 10 A.(todo ello pintado en color a definir por la D.F.), línea de alimentación interior 0,6/1kV 2x2,5 mm², pica de tierra de acero+cobre s/ UNE 51086, doble arqueta de registro a pie de columna (una para la pica de tierra y otra para realizar la derivación), cimentación realizada con hormigón HM-25 de dimensiones 0,90x0,90x1,30 m. y 4 pernos de acero S 235 JR de dimensiones 900xØ27 mm, incluyendo tuercas de dimensiones 40x21,5 mm y arandelas con acabado cincado i/ prisma de mortero embebiendo la placa y pernos.

- Luminaria TECEO-1 40LED (62W) de SCHRÉDER SOCE-LEC compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación mediante una pieza de fijación universal (Horizontal/vertical), de diámetros 42-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, incluyendo estos auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 40LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 62W y flujo inicial de 7.870lm, con óptica 5246 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV.

Mano de obra.....102,97
Maquinaria.....125,00
Resto de obra y materiales.....1.688,86

TOTAL PARTIDA.....1.916,83



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.09	m	Línea de alimentación alumbrado 4 x (1x6) mm² Cu RV Línea de alimentación para alumbrado publico formado por conductores de cobre 4(1x6) mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 KV,s/ UNE 21123-2. Instalado en zanja bajo tubo, incluso conexiones y empalmes subterráneos en donde fuese necesario. Totalmente instalado, probado y funcionando.	
			Mano de obra 1,46
			Resto de obra y materiales..... 4,19
			TOTAL PARTIDA..... 5,65



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

03		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
-----------	--	-------------------------------------	--

03.01		Partida de Seguridad y Salud	
--------------	--	-------------------------------------	--

		Ud. Partida alzada para gastos de seguridad y salud	
--	--	---	--

		TOTAL PARTIDA.....	18.189,34
--	--	---------------------------	------------------



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

04		GESTIÓN DE RESIDUOS	
-----------	--	----------------------------	--

04.01		Partida Alzada para gestión de residuos	
--------------	--	--	--

		TOTAL PARTIDA.....	3.673,30
--	--	---------------------------	-----------------





MEDICIONES

MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL						
SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL MT y BT						
01.01.01	m Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Acera					
	<p>m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hast una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.</p>					
					TOTAL	140,00



MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.02	m Canalización M. T. 2 Tubos 160 mm Acera m. Canalización eléctrica Tipo MT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hast una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.					
TOTAL						108,00
01.01.03	m Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norms EN 50080.2 4 libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta sehalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.					
TOTAL						100,00



MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.04	m Canalización B. T. 3 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo BT 3 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.					
TOTAL						122,00
01.01.05	m Canalización M. T. B.T. 2+2 Tubos 160 mm Acera m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+2 (160+160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.					
TOTAL						42,00



MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
01.01.06	m Canalización M.T. B. T. 2+3 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+3 (160+160) bajo calzada. Canali- zación eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 125 cm. de profundidad, formada por 5 tubos de po- lietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resisten- cia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norms EN 50080.2 4 libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro ex- terior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas parti- culares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tu- bos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cintas señalizadoras de cable subte- rráneo normalizadas s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.						
TOTAL						18,00	
01.01.07	ud Arqueta registro MT/BT Ud. Arqueta registro de baja tensión y media tensión, de hormigón en masa HM-20. de sección circular con diámetro interior 1.00 m. y exterior 1.40 m., altura mínima interior de 1,5 m. ejecutado según planos de deta- lle, con espesor de pared 15 cm. y solera de 20 cm. de espesor, con so- brexavacion de zanja y relleno y transporte de material sobrante a otros puntos de las obras donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, incluso P.P. de reducción troncocónica céntrica o excéntrica en la parte superior, encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado y su- midero de PVC y tubo de PVC de pared compacta para desagüe a pozo de registro mas cercano, incluso p.p. de trabajos de conexión de entron- ques y unión con canalizaciones totalmente terminado. Incluso cerco y tapa de fundición dúctil D-400 tipo bloqueo, diámetro interior de paso 600mm. diámetro exterior de cerco 805 mm. según normas EN-124 y UNE-41-300-87, UNE-39-118-73, para carga de rotura de 40 Tn., con dis- positivo de autoacerrojado, con bloqueo y con asiento sobre elastóme- ro, y grafiado según documento de planos, con indicación del servicio al que pertenece, empotrada en corona de hormigón HM-20/20/P. Ejecuta- do según P.P.T.P.y documentación de planos.						
TOTAL						16,00	



MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA CIVIL ALUMBRADO						
01.02.01	m Canalización alumbrado (2 PE DN=110 mm)					
	Canalización para la línea de alumbrado público bajo terrizo de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,80 cm. de profundidad, mediante 2 tubos de PE corrugado de doble pared, de diámetro exterior 110 mm., y un tubo de diámetro exterior 63 mm con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norma EN 50086-2-4, libres de halógenos, de color rojo y verde s/ EN 50086,i/ excavación, relleno con hormigón HM-20/P/45/l. hasta 10 cm. por encima del tubo, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado hasta el pavimento,guías, cinta señalizadora de cable subterráneo., . Incluso red de tierra mediante cable de cobre desnudo de 35 mm ² . Totalmente ejecutado.					
					TOTAL	1.027,00
01.02.02	ud Arqueta alumbrado público. Cruces de calzada					
	Arqueta de alumbrado público, de dimensiones 0,80x0,80x1,00 m. interiores, con tapa cuadrada de 80x80 cm de fundición s/ EN 124, y cerco metálico según planos y especificaciones Concello de Lugo. Totalmente ejecutada.					
					TOTAL	7,00



MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
SUBCAPÍTULO 02.01 DISTRIBUCIÓN BAJA TENSIÓN						
02.01.01	m Línea cond. Al RV 4x(1x95)					
	Línea de distribución en baja tensión para acometida a abonados, realizada con cables conductores de 4x95+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.					
					TOTAL	260,00
02.01.02	m Línea cond. Al RV 4x(1x240)					
	Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 3x240+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.					
					TOTAL	1.785,00
SUBCAPÍTULO 02.02 ALUMBRADO PÚBLICO						



MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.02.01	ud Punto de luz simple 62W LED en columna metálica de 12 m Pto de luz simple formado por:					
	<p>- Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según norma UNE-EN 4075 , sobre la que va fijado un un brazo simple de 1,3 m., provista de caja de conexión y protección con fusibles de 10 A.(todo ello pintado en color a definir por la D.F.), línea de alimentación interior 0,6/1kV 2x2,5 mm², pica de tierra de acero+cobre s/ UNE 51086, doble arqueta de registro a pie de columna (una para la pica de tierra y otra para realizar la derivación), cimentación realizada con hormigón HM-25 de dimensiones 0,90x0,90x1,30 m. y 4 pernos de acero S 235 JR de dimensiones 900xØ27 mm, incluyendo tuercas de dimensiones 40x21,5 mm y arandelas con acabado cincado i/ prisma de mortero embebiendo la placa y pernos.</p> <p>- Luminaria TECEO-1 40LED (62W) de SCHRÉDER SOCELEC compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación mediante una pieza de fijación universal (Horizontal/vertical), de diámetros 42-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, incluyendo estos auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 40LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 62W y flujo inicial de 7.870lm, con óptica 5246 de PM-MA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil 190.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV.</p>					
02.02.02	m Línea de alimentación alumbrado 4 x (1x6) mm ² Cu RV					TOTAL 26,00
	<p>Línea de alimentación para alumbrado publico formado por conductores de cobre 4(1x6) mm² con aislamiento tipo RV-0,6/1 KV,s/ UNE 21123-2. Instalado en zanja bajo tubo, incluso conexiones y empalmes subterráneos en donde fuese necesario. Totalmente instalado, probado y funcionando.</p>					
	TOTAL					1.080,00



MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
03.01	Partida de Seguridad y Salud					
	Ud. Partida alzada para gastos de seguridad y salud					
					TOTAL	0,20



MEDICIONES

COD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS						
04.01	Partida Alzada para gestión de residuos					
				TOTAL		0,20





PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL			
SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL MT y BT			
01.01.01	m	Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Acera	
		m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hast una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.	
TOTAL		140,00	17,93
			2.510,20



PRESUPUESTO

COD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
01.01.02	m Canalización M. T. 2 Tubos 160 mm Acera m. Canalización eléctrica Tipo MT 2 (160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norma EN 50086-24, libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hast una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.			
	TOTAL	108,00	17,93	1.936,44
01.01.03	m Canalización B. T. 2 Tubos 160 mm Calzada m. Canalización eléctrica Tipo BT 2 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 2 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norms EN 50080.2 4 libres de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta sehalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.			
	TOTAL	100,00	20,90	2.090,00



PRESUPUESTO

COD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
01.01.04	<p>m Canalización B. T. 3 Tubos 160 mm Calzada</p> <p>m. Canalización eléctrica Tipo BT 3 (160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 45 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cinta sehalizadora de cable subterráneo normalizada s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.</p>			
	TOTAL	122,00	27,31	3.331,82
01.01.05	<p>m Canalización M. T. B.T. 2+2 Tubos 160 mm Acera</p> <p>m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+2 (160+160) bajo acera ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, formada por 3 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50086-24, libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color verde, según normas particulares de BEGASA, incluso manguitos de unión de los tubos, i/asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, excavación, guías, cinta señalizadora de cable subterráneo por cada columna de tubos, según la norma UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos. Incluso dren subterráneo de la zanja, según normas de la compañía eléctrica suministradora, con tubería de P.V.C. circular de doble pared, D100 mm., ranurado de 2200, incluyendo geotextil, material filtro, excavación, y desagüe mediante tubo de PVC DN=90mm.a la red de pluviales, i/carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes de la excavación incluido canon de vertido.</p>			
	TOTAL	42,00	36,24	1.522,08



PRESUPUESTO

COD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
01.01.06	<p>m Canalización M.T. B. T. 2+3 Tubos 160 mm Calzada</p> <p>m. Canalización eléctrica Tipo MTBT 2+3 (160+160) bajo calzada. Canalización eléctrica en cruce de calzada, ejecutada según planos, en zanja de 109 cm. de ancho y 125 cm. de profundidad, formada por 5 tubos de polietileno corrugado de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, de 160 mm. de diámetro exterior para líneas de MT y BT, con una resistencia al aplastamiento de 450 N, conformes a la norma EN 50080.2 4 libras de halógenos, de color rojo, 1 tubo del mismo material, de diámetro exterior 63 mm. para comunicaciones, de color Verde, según normas particulares de la compañía suministradora Begasa, incluso manguitos de unión de los tubos, i/ asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 bajo los tubos y relleno con este material hasta una altura de 10 cm. por encima de éstos, envolviéndolos completamente, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado, guías, cintas señalizadoras de cable subterráneo normalizadas s/ UNE 48103, mandrilado de las canalizaciones y posterior sellado y tapado de la boca de los tubos.</p>			
	TOTAL	18,00	53,30	959,40
01.01.07	<p>ud Arqueta registro MT/BT</p> <p>Ud. Arqueta registro de baja tensión y media tensión, de hormigón en masa HM-20. de sección circular con diámetro interior 1.00 m. y exterior 1.40 m., altura mínima interior de 1,5 m. ejecutado según planos de detalle, con espesor de pared 15 cm. y solera de 20 cm. de espesor, con sobrecavación de zanja y relleno y transporte de material sobrante a otros puntos de las obras donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, incluso P.P. de reducción troncocónica céntrica o excéntrica en la parte superior, encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado y sumidero de PVC y tubo de PVC de pared compacta para desagüe a pozo de registro mas cercano, incluso p.p. de trabajos de conexión de entronques y unión con canalizaciones totalmente terminados. Incluso cerco y tapa de fundición dúctil D-400 tipo bloqueo, diámetro interior de paso 600mm. diámetro exterior de cerco 805 mm. según normas EN-124 y UNE-41-300-87, UNE-39-118-73, para carga de rotura de 40 Tn., con dispositivo de autoacerrojado, con bloqueo y con asiento sobre elastómero, y grafiado según documento de planos, con indicación del servicio al que pertenece, empotrada en corona de hormigón HM-20/20/P. Ejecutado según P.P.T.P. y documentación de planos.</p>			
	TOTAL	16,00	544,98	8.719,68



PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL MT y BT			21.069,62
SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA CIVIL ALUMBRADO			
01.02.01	m	Canalización alumbrado (2 PE DN=110 mm)	
		Canalización para la línea de alumbrado público bajo terrizo de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,80 cm. de profundidad, mediante 2 tubos de PE corrugado de doble pared, de diámetro exterior 110 mm., y un tubo de diámetro exterior 63 mm con una resistencia al aplastamiento de 450 N, confomes a la norma EN 50086-2-4, libres de halógenos, de color rojo y verde s/ EN 50086,i/ excavación, relleno con hormigón HM-20/P/45/l. hasta 10 cm. por encima del tubo, relleno y compactación al 95% P.M. con suelo seleccionado hasta el pavimento,guías, cinta señalizadora de cable subterráneo., . Incluso red de tierra mediante cable de cobre desnudo de 35 mm ² . Totalmente ejecutado.	
	TOTAL	1.027,00	14,13
			14.511,51
01.02.02	ud	Arqueta alumbrado público. Cruces de calzada	
		Arqueta de alumbrado público, de dimensiones 0,80x0,80x1,00 m. interiores, con tapa cuadrada de 80x80 cm de fundición s/ EN 124, y cerco metálico según planos y especificaciones Concello de Lugo. Totalmente ejecutada.	
	TOTAL	7,00	315,27
			2.206,89
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA CIVIL ALUMBRADO			16.718,40
TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL			37.788,02



PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
SUBCAPÍTULO 02.01 DISTRIBUCIÓN BAJA TENSIÓN			
02.01.01	m	Línea cond. Al RV 4x(1x95)	
		Línea de distribución en baja tensión para acometida a abonados, realizada con cables conductores de 4x95+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.	
	TOTAL	260,00	9,84
			2.558,40
02.01.02	m	Línea cond. Al RV 4x(1x240)	
		Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 3x240+Al. RV 0,6/1 kV. más neutro de idénticas características,s/ norma constructiva 21123/2, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) s/ UNE HD 603-1, cubierta de PVC. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas de rigidez dieléctrica.Instalada, transporte, montaje y conexionado,sin incluir la obra civil asociada.	
	TOTAL	1.785,00	16,85
			30.077,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 DISTRIBUCIÓN BAJA TENSIÓN.....			32.635,65



PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
-----------------	----------	------------	-------------

SUBCAPÍTULO 02.02 ALUMBRADO PÚBLICO

02.02.01 ud Punto de luz simple 62W LED en columna metálica de 12 m
Pto de luz simple formado por:

- Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según norma UNE-EN 4075 , sobre la que va fijado un un brazo simple de 1,3 m., provista de caja de conexión y protección con fusibles de 10 A.(todo ello pintado en color a definir por la D.F.), línea de alimentación interior 0,6/1kV 2x2,5 mm2, pica de tierra de acero+cobre s/ UNE 51086, doble arqueta de registro a pie de columna (una para la pica de tierra y otra para realizar la derivación), cimentación realizada con hormigón HM-25 de dimensiones 0,90x0,90x1,30 m. y 4 pernos de acero S 235 JR de dimensiones 900xØ27 mm, incluyendo tuercas de dimensiones 40x21,5 mm y arandelas con acabado cincado i/ prisma de mortero embebiendo la placa y pernos.

- Luminaria TECEO-1 40LED (62W) de SCHRÉDER SOCELEC compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación mediante una pieza de fijación universal (Horizontal/vertical), de diámetros 42-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, incluyendo estos auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 40LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 62W y flujo inicial de 7.870lm, con óptica 5246 de PM-MA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV.

TOTAL	26,00	1.916,83	49.837,58
-------	-------	----------	-----------

02.02.02 m Línea de alimentación alumbrado 4 x (1x6) mm2 Cu RV

Línea de alimentación para alumbrado publico formado por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 KV,s/ UNE 21123-2. Instalado en zanja bajo tubo, incluso conexiones y empalmes subterráneos en donde fuese necesario. Totalmente instalado, probado y funcionando.



PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
TOTAL	1.080,00	5,65	6.102,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ALUMBRADO PÚBLICO			55.939,58
TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS			88.575,23



PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 03 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
03.01	Partida de Seguridad y Salud		
Ud. Partida alzada para gastos de seguridad y salud			
TOTAL	0,20	18.189,34	3.637,87
TOTAL CAPÍTULO 03 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....			3.637,87



PRESUPUESTO

COD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS			
04.01	Partida Alzada para gestión de residuos		
TOTAL	0,20	3.673,30	734,66

TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS 734,66

PRESUPUESTO TOTAL 130.735,78





RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

IMPORTE (€)

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL	37.788,02
<i>SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL MT y BT</i>	<i>21.069,62</i>
<i>SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA CIVIL ALUMBRADO.....</i>	<i>16.718,40</i>
CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	88.575,23
<i>SUBCAPÍTULO 02.01 DISTRIBUCIÓN BAJA TENSIÓN</i>	<i>32.635,65</i>
<i>SUBCAPÍTULO 02.02 ALUMBRADO PÚBLICO.....</i>	<i>55.939,58</i>
CAPÍTULO 03 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3.637,87
<i>SUBCAPÍTULO 03.01 Partida de Seguridad y Salud</i>	<i>3.637,87</i>
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS	734,66
<i>SUBCAPÍTULO 04.01 Partida Alzada para gestión de residuos.....</i>	<i>734,66</i>
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	130.735,78
<i>Beneficio Industrial (6%).....</i>	<i>7.844,15</i>
<i>Gastos Generales (13%)</i>	<i>16.995,65</i>
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	155.575,58

Asciende el presupuesto total de ejecución por contrata a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Lugo, Julio de 2021



Fdo. Pablo Fernández Castro
Ingeniero Industrial del ICAI
Colegiado nº 985/201





PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

INDICE

1	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
1		
1.1	OBJETO.....	1
1.2	DISPOSICIONES GENERALES.....	1
1.3	CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES	1
1.3.1	<i>LEGISLACIÓN PARTE ELÉCTRICA</i>	<i>1</i>
1.3.2	<i>LEGISLACIÓN ALUMBRADO.....</i>	<i>3</i>
1.3.3	<i>LEGISLACIÓN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN</i>	<i>3</i>
1.3.4	<i>LEGISLACIÓN ESTRUCTURAS Y EDIFICACIÓN</i>	<i>4</i>
1.3.5	<i>LEGISLACIÓN SEGURIDAD EN OBRA.....</i>	<i>5</i>
1.3.6	<i>LEGISLACIÓN SEGURIDAD Y SALUD</i>	<i>5</i>
1.3.7	<i>LEGISLACIÓN MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL.....</i>	<i>9</i>
1.4	SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	11
1.5	SEGURIDAD PÚBLICA	11
1.6	DATOS DE LA OBRA.....	12
1.7	REPLANTEO DE LA OBRA.....	12
1.8	MEJORAS Y VARIACIONES EN EL PROYECTO.....	12
1.9	RECEPCIÓN DEL MATERIAL.....	12
1.10	ORGANIZACIÓN	13
1.11	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	13
1.12	SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS.....	14
1.13	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	14
1.14	PERÍODO DE GARANTÍA	15



2	CONDICIONES DE LOS MATERIALES	16
2.1	CONSIDERACIÓN GENERAL	16
2.2	RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	16
2.2.1	CANALIZACIONES.....	16
2.2.2	RED DE BAJA TENSION	17
2.3	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	20
2.3.1	LUMINARIAS.....	20
2.3.2	CONDUCTORES DE ALUMBRADO PÚBLICO	21
2.3.3	LÁMPARAS.....	22
2.3.4	BÁCULOS.....	22
2.3.5	OBRA CIVIL	22
2.3.6	TOMAS DE TIERRA.....	23
2.3.7	CENTROS DE MANDO, MEDIDA Y PROTECCIÓN	23
3	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	25
3.1	REPLANTEO	25
3.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	25
3.2.1	CONDICIONES GENERALES.....	25
3.2.2	MAQUINARIA	25
3.2.3	SELLADO DE CANALIZACIÓN	26
3.3	OBRAS NO ESPECIFICADAS	26
3.4	RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	26
3.4.1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	26
3.4.2	EJECUCIÓN DEL TRABAJO.....	26
3.4.3	PARALELISMOS	30
3.4.4	CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN	32



3.4.5	CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS	33
3.4.6	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.....	34
3.4.7	TENDIDO DE CABLES	35
3.4.8	PROTECCIÓN MECÁNICA	38
3.4.9	SEÑALIZACIÓN	39
3.4.10	IDENTIFICACIÓN.....	39
3.4.11	CIERRE DE ZANJAS.....	39
3.4.12	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	40
3.4.13	PUESTA A TIERRA.....	40
3.5	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	41
3.5.1	REPLANTEO	41
3.5.2	EJECUCIÓN DE LAS CONEXIONES.....	41
3.5.3	CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS.....	41
3.5.4	ACOMETIDAS A LOS PUNTOS DE LUZ.....	43
3.5.5	COLUMNAS	43
3.5.6	MONTAJE DE LAS LUMINARIAS SOBRE LOS BRAZOS.....	44
3.6	ETAPAS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	44
3.6.1	RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN 44	
3.6.2	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	45
4	PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.....	46
4.1	CONDICIONES GENERALES	46
4.2	PRUEBAS A EFECTUAR ANTES DE LA RECEPCIÓN ÚNICA.....	46
4.3	ENSAYOS	47
4.3.1	RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.....	47



4.3.2	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	49
4.3.3	MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	57
4.4	RECEPCIÓN ÚNICA DE LAS OBRAS	57
4.5	PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DEFINITIVA	57
5	MEDICIÓN Y ABONOS DE LAS OBRAS	58
5.1	GENERALIDADES.....	58
5.2	ABONOS VARIOS.....	59
5.2.1	PARTIDAS ALZADAS.....	59
5.2.2	AGOTAMIENTO	59
5.2.3	ENSAYOS, CONTROL DE CALIDAD Y REPLANTEOS	59
5.2.4	ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS.....	60
5.2.5	ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES	60
5.2.6	MEDIOS AUXILIARES	60
5.2.7	MEDICIÓN DE UNIDADES DE OBRA DUDOSAS	61
6	DISPOSICIÓN FINAL	64
6.1	CARÁCTER DEL CONTRATO DE OBRA	64
6.2	PLAZO DE GARANTIA	64
6.2.1	EQUIPOS	64
6.2.2	GARANTÍA DEL CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN.....	65



1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, es determinar los requisitos a que se debe ajustar la ejecución del Proyecto de electrificación y alumbrado público de la ampliación II del Parque Empresarias As Gándaras, cuyas características técnicas estarán especificadas en los restantes documentos que componen el presente Proyecto.

1.2 DISPOSICIONES GENERALES

El contratista estará obligado al cumplimiento de la Reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar o de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes en el momento de la ejecución de las obras. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042: "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

1.3 CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

1.3.1 LEGISLACIÓN PARTE ELÉCTRICA

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (y modificaciones y desarrollos posteriores hasta la fecha). Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.



Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (y modificaciones y desarrollos posteriores hasta la fecha), por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto (y modificaciones y desarrollos posteriores hasta la fecha), por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Orden TEC/1281/2019 de 19 de por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Resolución de 12 de febrero de 2004, de la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y Pequeña y Mediana Empresa (y modificaciones posteriores hasta la fecha), por la que se aprueba un conjunto de procedimientos de carácter técnico e instrumental necesarios para realizar la adecuada gestión técnica del Sistema Eléctrico (P.O.10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6 y 10.11, relativos a la instalación y verificación de puntos de medida).

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre (y modificaciones y desarrollos posteriores hasta la fecha). Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, (y modificaciones y desarrollos posteriores hasta la fecha), por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

RD 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.) y todas las actualizaciones que lo afectan.

Normas UNE y recomendaciones UNESA.

NTE-IEB: Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión.

NTE-IEE: Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior.



NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad: Puesta a Tierra.

Normas particulares de la compañía suministradora.

1.3.2 LEGISLACIÓN ALUMBRADO

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

1.3.3 LEGISLACIÓN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Normas y recomendaciones de diseño del edificio

- CEI 61330 UNE-EN 61330 Centro de transformación prefabricado
- RU 1303A Centro de transformación prefabricados de hormigón
- NBE-X Normas básicas de la edificación

Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica

- CEI 60694 UNE-EN 60694 Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta tensión
- CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida
- CEI 60298 UNE-EN 60298 Aparamta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- CEI 60129 UNE-EN 60129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna



- RU 6407B Aparamenta prefabricada baixo envolvente metálica con dieléctrico de Hexafloruro de Azufre SF6 para Centros de Transformación de hasta 36 kV
- CEI 60265-1 UNE-EN 60265-1 Interruptores de Alta Tensión. Parte 1: Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 Kv

Normas y recomendaciones de diseño de transformadores

- CEI 60076-X UNE-EN 60076-X Transformadores de potencia
- UNE 20101-X-X Transformadores de potencia

Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite)

- RU 5201D Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión
- UNE 21428-X-X Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión de 50 kVA A 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV

1.3.4 LEGISLACIÓN ESTRUCTURAS Y EDIFICACIÓN

Real Decreto 1313/1988, de 28-Oct., del Ministerio de Industria y Energía. BOE 4-Nov-88

Instrucción de hormigón estructural EHE-08. (R.D. 1247/2008 de 18 de julio)

Código Técnico de la Edificación (C.T.E.)

Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. (NCSR-02, 27-9-02).

Nota de servicio sobre losas de transición en obras de paso. Julio-92.

Durabilidad del hormigón: Estudio sobre Medida y Control de su permeabilidad.



1.3.5 LEGISLACIÓN SEGURIDAD EN OBRA

- Instrucción 8.3 - IC "Señalización de obra". Agosto 1987.
- Orden circular 301/89 T sobre señalización de obra.
- Orden circular 15/03 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- Señalización móvil de obras. (1997)
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. (1997)
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera (2002).

1.3.6 LEGISLACIÓN SEGURIDAD Y SALUD

R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para las obras de construcción.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada parcialmente por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre de 2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

R.D. 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, desarrollada por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

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

Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

R.D. 1215/1997, de 18 de julio, utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y modificaciones posteriores (R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura)

R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

R.D. 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de Aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril relativa a equipos a presión transportables.



R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

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

R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Directiva 89/656/CEE fija las disposiciones mínimas de seguridad, y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.

R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

R.D. 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias y todas las actualizaciones que lo afectan.

R.D. 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y todas las actualizaciones que lo afectan.

R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo y todas las actualizaciones que lo afectan.

O.M. de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-I.C. sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

R.D. 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

R.D. 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.



R.D. 130/2017, de 24 de febreiro, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos

R.D. 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10

R.D. 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

R.D. 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

R.D. 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Capítulos correspondientes a Medicina y Seguridad e Higiene en el Trabajo recogidos en los Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior de cada empresa.

Notas Técnicas de Prevención del INSHT.

Todas las actualizaciones que afecten a la normativa citada en el presente Estudio de Seguridad y Salud



1.3.7 LEGISLACIÓN MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

Directiva 2011/92/UE del Parlamento europeo y del consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Directiva 2001/100/CE, por la que se modifica Directiva 70/220/CEE relativa a medidas contra contaminación atmosférica acusada por las emisiones de los vehículos a motor.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Ley 8/2002 sobre protección del medio ambiente atmosférico de Galicia.

Real Decreto 117/2003 sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debido al uso de disolventes en determinadas actividades.

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

Decreto 320/2002 por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.

Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 952/1997, modificación del Real Decreto 833/1988.

Decreto 154/1988 Catálogo de Residuos de Galicia.

Resolución 14 junio 2001, por la que se aprueba el Plan de Residuos de Construcción y Demolición 2001/2006.

Corrección de errores de la Resolución 14 junio 2001, por la que se aprueba el Plan de Residuos de Construcción y Demolición 2001/2006.

Resolución 21/11/2001 Plan de Gestión de Residuos Industriales y Suelos contaminados.



Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (y modificación por R.D. 1038/2012).

Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados.

Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica en Galicia.

Ley 6/2021, de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia.

Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.

LEY DE CONTRATOS DEL ESTADO:

- a) Reglamentos que la desarrollan y disposiciones concordantes.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA:

- b) Control de Calidad de la Edificación en la Comunidad Autónoma de Galicia. Decreto 232/1993, de 30-Sep., de la Consellería de Ordenación del Territorio y Obras Públicas. DOG 1 5-Oct-93.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES Y ECONÓMICAS DE LA ADJUDICACIÓN.

- c) El Técnico Director de las obras decidirá sobre las discrepancias que pudieran existir entre las disposiciones referidas, determinando cual será de aplicación en cada caso.



1.4 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir todas las condiciones que se indican en el apartado tercero "Condiciones Facultativas Legales", de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos eléctricos, con equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Las herramientas y equipos se llevarán en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos, sin herrajes o clavos en las suelas.

El personal del Contratista está obligado a utilizar todos los dispositivos y medios de protección personal necesarios para eliminar o reducir los riesgos profesionales, pudiendo el Ingeniero suspender los trabajos si estima que el personal está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar su propia integridad física o la de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista en cualquier momento, antes o después del comienzo de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social en la forma legalmente establecida.

1.5 SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., en que pudieran incurrir para con el Contratista o para con terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.



1.6 DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, de todos los documentos del Proyecto, haciéndose responsable de la buena conservación de los documentos originales, que serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Tras la finalización de los trabajos, y en el plazo máximo de dos meses, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos originales, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Ingeniero dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por parte del Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa y por escrito del Director de Obra.

1.7 REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de la misma, con especial atención en los puntos singulares. Se levantará Acta, por duplicado, firmada por el Ingeniero y el representante del Contratista.

Los gastos derivados de las operaciones de replanteo, serán por cuenta del Contratista.

1.8 MEJORAS Y VARIACIONES EN EL PROYECTO

No se considerarán mejoras y variaciones del Proyecto más que aquéllas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra, y convenido precio antes de su ejecución.

1.9 RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta.



La vigilancia y conservación de los materiales, será por cuenta del Contratista.

1.10 ORGANIZACIÓN

EI Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para su perfecta ejecución, y siguiendo las indicaciones del presente Pliego de Condiciones.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente estén establecidas y en general, a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular, antes o durante la ejecución de las obras.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra y la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista, quien informará al Ingeniero de estos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Ingeniero de la admisión de personal, adquisición o alquiler de elementos auxiliares, compra de materiales y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, compra de materiales o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del Ingeniero, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo caso de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

1.11 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto, a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular, si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnicas.

EI Contratista, salvo aprobación por escrito del Ingeniero, no podrá realizar ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en los datos fijados en Proyecto.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo. Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo de la obra.



El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado, a juicio del Director de Obra.

1.12 SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, de acuerdo con los siguientes requisitos:

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

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

La subcontratación deberá siempre supeditarse a la autorización previa por parte de la parte Contratante.

1.13 PLAZO DE EJECUCIÓN

Dentro de los TREINTA DÍAS siguientes a la fecha de formalización del contrato, el Contratista deberá presentar a la Dirección de la Obra un plan de orden de ejecución de trabajos y de adopción de medios auxiliares, acompañado de una relación del personal y la maquinaria asignada a la obra, junto con las fechas en las cuales debe estar a fin de cumplir dicho plan, justificando que las obras contratadas podrán ejecutarse con arreglo a los plazos y demás condiciones de la Contrata.

En el plan de etapas se contemplarán los posibles desajustes por causa de la climatología, no admitiéndose retrasos en los plazos de ejecución aceptados por dicho motivo.



En el plazo de DIEZ DÍAS contados a partir de la fecha de formalización del contrato el contratista deberá elaborar y entregar a la Dirección de Obra un PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD en el que se analicen, estudien y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto. Dicho Plan, que se ajustará a la legislación vigente en la materia, deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud, antes del inicio de las obras. El Contratista estará obligado a introducir en dicho Plan las modificaciones que se le indiquen. Independientemente de todo ello, el Contratista tiene la obligación de dar cumplimiento a todos los trámites administrativos que se requieran al respecto, antes del inicio de las obras.

Las obras deberán comenzar al día siguiente de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El orden de ejecución de los trabajos será subordinado de modo que se cumplan los diversos plazos parciales que se establezcan, entendiéndose que cuando las obras resultasen retrasadas respecto a los plazos marcados, se estimará el retraso como incumplimiento del contrato por parte del Contratista, con todas las consecuencias previstas en el Pliego de Condiciones Generales.

El plazo total para la ejecución de las obras de este proyecto será el que determine el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la Adjudicación.

1.14 PERÍODO DE GARANTÍA

El contratista adjudicatario de las obras queda obligado a conservar a su costa, y hasta que sean recibidas definitivamente, todas las obras que integran el presente Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de un (1) año a partir de la fecha de la recepción. Durante este plazo de garantía, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, reparando averías, reponiendo elementos robados o deteriorados, etc.



2 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.1 CONSIDERACIÓN GENERAL

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de condiciones particulares.

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta.

La vigilancia y conservación de los materiales, será por cuenta del Contratista.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones, y existirá el derecho a exigir cuantos certificados, muestras y ensayos, estime convenientes para asegurar la calidad de los materiales.

2.2 RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2.2.1 CANALIZACIONES

Los cables aislados subterráneos de Baja y Media Tensión (hasta 20 kV inclusive) se canalizarán entubados en zanja.

La canalización se refuerza hormigonando los tubos en todo su perímetro, con recubrimiento inferior de 5 cm. y superior de 10 cm. La canalización estará constituida por tubos de doble pared, corrugada exterior y lisa interior de polietileno de alta densidad, libre de halógenos, de uso normal, de color rojo (tipo TC) de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro (para el cable de 240 mm² de sección), unidos mediante manguitos con junta de estanqueidad del mismo material y fijados entre sí por medio de separadores, con cable guía y con tapones en los extremos (según normas UNE-EN 50086-1 e UNE-EN 50086-1-2). Se prevé en toda la longitud de la canalización dos tubos de reserva de idénticas características a las mencionadas. Dichos tubos irán siempre acompañados asimismo de un tubo, de las mismas características que los anteriores, de color verde y 63 mm. de diámetro, en los que se dejará una guía para la posterior canalización de los cables de telecomunicación y/o fibra óptica.



Los tubos irán alojados en general en zanjas de forma que en todo momento la profundidad mínima de la terna más próxima a la superficie del suelo sea de 60 cm. (80 en cruces de calzada).

Las mencionadas dimensiones de zanjas se modificarán, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en la vía pública.

Los tubos se situarán sobre un asiento de hormigón HM-20 de 5 cm. y con relleno superior de 10 cm. de espesor. A continuación, se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%, teniendo en cuenta que los tubos de comunicaciones irán situados por encima de los de energía. A unos 15 cm. del pavimento, como mínimo y a 30 cm. como máximo, quedando como mínimo a 10 cm. por encima de los cables, se situará la cinta de señalización de. El material, dimensiones, color, etc. de la cinta de señalización será el prescrito por la compañía suministradora (BEGASA).

Cada uno de los tubos llevará solamente un circuito, compuesto por tres conductores unipolares para el caso de M.T. y cuatro en las líneas de B.T., según se describe en apartados posteriores.

2.2.2 RED DE BAJA TENSIÓN

2.2.2.1 CONDUCTORES

Los conductores que se emplearán serán de aluminio, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de PVC tipo DMV-18, color negro, compactos, de sección circular de varios alambres cableados, unipolares de 240 mm² de sección debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos, de tensión 0,6/1KV. La sección del conductor neutro será la misma que la de los conductores de fase.

Los conductores serán de una sola pieza, sin empalmes. En caso de inexcusable necesidad, los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento; preferentemente se realizarán por el sistema premoldeado tipo contráctil en frío.



El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

Fuera del Centro de Transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra. Debe ser puesto a tierra en cada extremidad de línea y en cada punto de derivación importante.

Este valor de resistencia de tierra será tal que no de lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

Las características principales de los conductores se indican en la tabla siguiente:

	RV 0,6/1 kV		
Sección mm²	95	150	240
φ Exterior aprox. mm	17,80	21,80	27,10
φ Cuerda mín/máx mm	11/12	13,9/15	17,8/19,2
Espesor nominal aislamiento mm	1,1	1,4	1,7
Espesor nominal cubierta mm	1,5	1,6	1,7
Nº mín. alambres conductor	15	15	30
Intensidad admis. cc. 0,5 seg kA	12,54	19,80	31,68
Intensidad admis. aire a 40°	220	300	420
Intensidad admis. enterrada a 25°	260	330	430
Caída tensión cos_ = 0,8 V/Axkm	0,65	0,45	0,31
Resistencia máx. a 20°C Ω/km	0,320	0,206	0,125



	RV 0,6/1 kV		
Peso aprox. kg/km	434	646	1.008

Estas características, estarán de acuerdo con la norma UNE 21.123/2.

Las líneas generales se realizarán con cable de 240 mm² de sección, mientras que las secciones inferiores se utilizarán para las acometidas dependiendo de la potencia finalmente solicitada por cada consumidor, si bien no es objeto de este documento la descripción de las mismas puesto que la sección del cable y la tensión de la línea vendrá en su momento determinada por la demanda real de cada parcela.

2.2.2.2 ARQUETAS

Las arquetas de registro para las líneas de B.T. serán prioritariamente prefabricadas troncopiramidales, según dimensiones y características que se indican en los planos. Serán registrables, estando previstas de marcos y tapas en su parte superior.

Para casos excepcionales como la salida de los C.T. o en cambios de dirección con una cantidad importante de circuitos, se procederá a la fabricación de fosos de fabricación in situ, de dimensiones útiles de 2,00 x 1,50 metros, según planos adjuntos, en estos casos las arquetas serán compartidas entre los circuitos de M.T. y B.T.

2.2.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE BAJA TENSIÓN

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las

Interconexiones de BT:

> Puentes BT - B2 Transformador: Puentes transformador-cuadro



Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 1x240 Al (Etileno-Propileno) sin armadura, RV 0,6/1KV, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 2 x Fase + 1 x Neutro en transformadores de 400 KVA y 3 x Fase + 2 x Neutro en transformadores de 630 KVA.

2.3 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

2.3.1 LUMINARIAS

La solución de alumbrado adoptada se caracteriza por el empleo de las siguientes unidades de alumbrado:

- Luminarias

De cara a la definición de las luminarias se atiende a los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de los niveles luminotécnicos requeridos
- Adecuadas características constructivas de cara a minimizar los gastos de explotación y conservación de las mismas

De esta manera se adoptan luminarias de la Serie TECEO de Schreder o similar para los viales y proyectores Omnistar de Schreder para las glorietas.

- Lámparas

A la vista de la gama de lámparas existentes en el mercado destinadas al alumbrado público y las características de estas, en cuanto al rendimiento lumínico y vida media se han elegido luminarias LED de varias potencias según las zonas.

- Columnas

Las columnas que han de soportar las luminarias serán metálicas, de acero galvanizado en caliente, de forma troncocónica, de 12 m, con brazo cruzado de 1,2 m colocado a 12 m. Como se indica en el apartado correspondiente a Implantación de las luminarias se prevé la colocación de puntos de luz dobles y sencillo con la geometría mostrada en Planos.



- Sistema de encendido, apagado y reducción de flujo

Con objeto de mejorar la eficiencia energética de la instalación se emplearán luminarias con balastos de doble nivel de potencia, con lo que se conseguirá un descenso de la potencia eléctrica consumida en la instalación en las horas de menor necesidad de alumbrado, reduciendo el nivel de iluminación sin una disminución importante de visibilidad, pero con un ahorro energético considerable.

Estos equipos estarán controlados por un reloj digital y el circuito de mando estará compuesto por cable RV-K 0,6/1kV 2x1.5 mm² Cu.a.

2.3.2 CONDUCTORES DE ALUMBRADO PÚBLICO

Todos los conductores empleados en la instalación eléctrica serán de aluminio con aislamiento tipo RV 0,6/1KV. Según la ITC-BT-09 la sección no es en ningún tramo inferior a 6 mm².

Las líneas de distribución serán trifásicas con neutro a 230/400 V, por ser la tensión existente en el Parque.

El cálculo de las secciones de los conductores ha sido efectuado teniendo en cuenta que la caída de tensión en el receptor más lejano no excede del 3% de la tensión de utilización. La tensión de distribución será de 230/400 V, habiéndose calculado las caídas de tensión y, en consecuencia, las secciones para dicha tensión.

Todas las derivaciones y cambios de sección (si durante la fase de ejecución de la obra surgiese alguno) se realizarán en las placas de base de las columnas en cajas provistas de fusibles y fichas de conexión, nunca en las arquetas.

Al pie de cada báculo la zanja desemboca en una arqueta con objeto de facilitar la manipulación del cable y su conexionado a la regleta de báculo, así como las conexiones de la red de tierras.

Para los cruces de calzada los cables serán enterrados en tubos, bajo dado de hormigón y arquetas en ambos extremos.



2.3.3 LÁMPARAS

A la vista de la gama de lámparas existentes en el mercado destinadas al alumbrado público y las características de estas, en cuanto al rendimiento lumínico y vida media se han elegido luminarias LED de varias potencias según las zonas.

2.3.4 BÁCULOS

Las columnas que han de soportar las luminarias serán metálicas, de acero galvanizado en caliente, de forma troncocónica, de 12 m, con brazo cruzado de 1,2 m colocado a 12 m. Como se indica en el apartado correspondiente a Implantación de las luminarias se prevé la colocación de puntos de luz dobles y sencillo con la geometría mostrada en Planos.

2.3.5 OBRA CIVIL

Cimentaciones de báculos

Las cimentaciones de los báculos de 12 m de altura serán de hormigón HM-20/P/45/I, de planta cuadrada de 0,90 m de lado y 1,20 m de altura. Los anclajes de los báculos estarán constituidos por cuatro pernos en acero S-235-JR de 900 mm de longitud y 27 mm de diámetro.

Canalizaciones

La instalación de alumbrado será subterránea enterrada en tubo corrugado de doble pared, según norma UNE-EN 50086.2.4, fabricado en polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro exterior y 450 N de resistencia al aplastamiento. Discurrirá bajo acera en zanja de 60 cm. de profundidad y 40 cm de ancho disponiéndose los tubos sobre un asiento de hormigón HM-20 de 5 cm. y con relleno superior de 10 cm. de espesor y completando el relleno de la zanja con suelo seleccionado.

En los cruces de calzada los tubos irán hormigonados con un recubrimiento inferior de 5 cm y superior de 10 cm. La profundidad de la zanja será en este caso de 80 cm y se proyecta la colocación de un tubo de reserva según lo contemplado en el R.E.B.T. en su ITC 09.

Arquetas



Las arquetas forman una unidad con la propia cimentación de los báculos, salvo las de paso de calzada o cambio de dirección que son una unidad independiente.

Las primeras, como se detalla en Planos, se ejecutarán de hormigón HM-20/P/45/I, de planta cuadrada de 50 cm de lado (dimensión interior) e irán provistas de tapa de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con malla de acero B-400-S $\square 6$ # 10x10.

Las arquetas para cruce de calzada y cambios bruscos de dirección se ejecutarán en ladrillo macizo perforado tosco (0,8 x 0,8 x 1,0 m) con las dimensiones indicadas en los Planos y tapa cuadrada de fundición clase D-400.

2.3.6 TOMAS DE TIERRA

Los báculos irán unidos a tierra mediante picas individuales de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro y cable aislado de tensión asignada 450/750 V de 16 mm² de sección unido mediante soldadura aluminotérmica.

Uniendo dichas picas, se establecerá una red de puesta a tierra, a base de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, tendido en la misma zanja por donde discurre la línea eléctrica, debidamente conexionada, de modo que quede limitada la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, no siendo nunca estas tensiones de contacto superiores a 24 V.

2.3.7 CENTROS DE MANDO, MEDIDA Y PROTECCIÓN

Para los dispositivos de medida, contadores de energía activa y reactiva homologados por la Cía. Suministradora, se colocarán armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 750x750x320 mm.

La potencia de alumbrado instalada por centro de mando no es en ningún caso superior a 15 KW, siguiendo las prescripciones establecidas al respecto por los técnicos del Concello de Lugo.



Por su parte para el cuadro de mando y protección, se emplearán armarios del mismo material e idénticas dimensiones, con los elementos de mando y protección necesarios para 2, 3 ó 4 líneas de salida según corresponda, esto es, 1 interruptor automático general, 1 interruptor-conmutador manual de 3 posiciones, 2 contactores y 1 interruptor automático magnetotérmico e interruptor automático diferencial para protección de cada circuito de salida. Asimismo, cada fase se protege por medio de un fusible.

Se proyecta también la instalación de célula fotoeléctrica e interruptor horario digital astronómico para el accionamiento del cambio de nivel, así como el equipo estabilizador-reductor de flujo.



3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 REPLANTEO

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de la misma, con especial atención en los puntos singulares. Se levantará Acta, por duplicado, firmada por el Ingeniero y el representante del Contratista.

Los gastos derivados de las operaciones de replanteo, serán por cuenta del Contratista.

3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.1 CONDICIONES GENERALES

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y a los planos de este Proyecto, así como la legislación complementaria citada en el artículo correspondiente y toda otra que le sea de aplicación.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se ajustará a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

3.2.2 MAQUINARIA

La Administración no se obliga a facilitar maquinaria alguna para la ejecución de las obras correspondientes a este Proyecto.

El contratista estará obligado a efectuar los trabajos con su propia maquinaria y en ningún caso le servirá de pretexto para solicitar prórrogas o eludir las responsabilidades en que incurriera para no terminar las obras dentro del plazo, el que la Administración no le hubiese facilitado algún elemento que hubiere solicitado.



3.2.3 SELLADO DE CANALIZACIÓN

Una vez finalizadas las canalizaciones de baja y media tensión, se procederá al mandrilado de las mismas en presencia de un técnico de la Compañía Suministradora, procediéndose a continuación al tapado y sellado de las bocas de los tubos.

3.3 OBRAS NO ESPECIFICADAS

En la ejecución de las obras de fábrica y trabajos para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el presente Pliego, el Contratista se atenderá a lo señalado en los Planos y Presupuesto del Proyecto, así como a las instrucciones que reciba del Técnico Director de las Obras.

3.4 RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

3.4.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de tendido de líneas subterráneas de Media y Baja Tensión, especificadas en el Proyecto.

3.4.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas en vigor.

3.4.2.1 TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.



Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para accesos si los hubiere, así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo $10(D+d)$ donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

3.4.2.2 APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida (0,85; 1,05; 1,25 m), colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso, y a 100 cm. o 120 cm., cuando se trate de recorridos de dos o tres líneas o cruzamientos de calzada, según planos.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Los tubos irán alojados en general en zanjas de las profundidades indicadas y una anchura de variable según el número de tubos a colocar según planos.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.



El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

En el caso de que ninguna de las ternas vaya entubada, la separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

3.4.2.3 CANALIZACIÓN

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- c) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- d) Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 80 cm, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que en este caso dentro del mismo tubo deberán colocarse siempre las tres fases.
- e) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc deberán proyectarse con todo detalle.
- f) Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.
- g) Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.



3.4.2.4 CABLE ENTUBADO

La canalización estará constituida por tubos de doble pared, corrugada exterior y lisa interior de polietileno de alta densidad, libre de halógenos, de uso normal, de color rojo (tipo TC) de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro (para el cable de 240 mm² de sección), unidos mediante manguitos con junta de estanqueidad del mismo material y fijados entre sí por medio de separadores, con cable guía y con tapones en los extremos (según normas UNE-EN 50086-1 e UNE-EN 50086-1-2).

Dichos tubos irán siempre acompañados asimismo de un tubo, de las mismas características que los anteriores, de color verde y 63 mm. de diámetro, en los que se dejará una guía para la posterior canalización de los cables de telecomunicación y/o fibra óptica.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, para evitar la transmisión de vibraciones, por lo que los tubos se dispondrán sobre un asiento de hormigón HM-20 de 5 cm. y con relleno superior de 10 cm. de espesor. A continuación, se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%, teniendo en cuenta que los tubos de comunicaciones irán situados por encima de los de energía. A unos 15 cm. del pavimento, como mínimo y a 30 cm. como máximo, quedando como mínimo a 10 cm. por encima de los cables, se situará la cinta de señalización de los cables.

3.4.2.5 ARQUETAS

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad en el proyecto.

Las arquetas de registro para las líneas de M.T. serán prioritariamente prefabricadas troncopiramidales, según dimensiones y características que se indican en los planos. Serán registrables, estando previstas de marcos y tapas en su parte superior.

Para casos excepcionales como la salida de los C.T. o en cambios de dirección con una cantidad importante de circuitos, se procederá a la fabricación de fosos de fabricación in situ,



de dimensiones útiles de 2,00 x 1,50 metros, según planos adjuntos, en estos casos las arquetas serán compartidas entre los circuitos de M.T. y B.T.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

3.4.3 PARALELISMOS

3.4.3.1 BAJA TENSIÓN

Los cables de Alta Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Baja Tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará uno de ellos bajo tubo.

3.4.3.2 ALTA TENSIÓN

La distancia a respetar en el caso de paralelismos de líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se colocará una de ellas bajo tubo.



3.4.3.3 CABLES DE TELECOMUNICACIÓN

En el caso de paralelismos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm. Cuando esta distancia no pueda alcanzarse, deberá instalarse la línea de alta tensión en el interior de tubos con una resistencia mecánica apropiada.

En todo caso, en paralelismos con cables de comunicación, deberá tenerse en cuenta lo especificado por los correspondientes acuerdos con las compañías de telecomunicaciones. En el caso de un paralelismo de longitud superior a 500 m, bien los cables de telecomunicación o los de energía eléctrica, deberán llevar pantalla electromagnética.

3.4.3.4 AGUA, VAPOR, ETC...

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 0,20 m. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalarán los cables dentro de tubos de resistencia mecánica apropiada.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- a) 3 m. en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de paralelismo sea inferior a 100 m.
- b) 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En todo caso la canalización eléctrica estará situada por encima del servicio de abastecimiento.

3.4.3.5 GAS

Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán además las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductos y registros de los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos. Siendo las distancias mínimas de 0,50 m.



3.4.3.6 ALCANTARILLADO

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm., protegiéndose adecuadamente los cables cuando no pueda conseguirse esta distancia.

En todo caso la canalización eléctrica estará situada por encima de dicho servicio.

3.4.3.7 DEPÓSITOS DE CARBURANTE

Entre los cables eléctricos y los depósitos de carburante, habrá una distancia mínima de 1 m, debiendo, además, protegerse apropiadamente el cable eléctrico.

3.4.3.8 FUNDACIONES DE OTROS SERVICIOS

Cuando en las proximidades de la canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc. el cable se instalará a una distancia de 50 cm. como mínimo de los bordes externos de los soportes o de la fundaciones. Esta distancia será de 150 cm. en el caso en el que el soporte esté sometido á un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja.

Cuando esta precaución no se pueda tomar, se empleará una protección mecánica resistente a lo largo del soporte y de su fundación prolongando una longitud de 50 cm. a ambos lados de los bordes extremos de ésta.

3.4.4 CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN

3.4.4.1 CON VÍAS PÚBLICAS

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro de 160 mm. que permita deslizar los cables por su interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

3.4.4.2 CON FERROCARRILES

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,30 m. Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril.



3.4.5 CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS

3.4.5.1 BAJA TENSIÓN

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. En caso de no poder conseguir esta distancia, se separarán los cables de Alta Tensión de los de Baja Tensión por medio de tubos.

3.4.5.2 ALTA TENSIÓN

La distancia a respetar entre líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, la nueva línea irá entubada.

3.4.5.3 CON CABLES DE TELECOMUNICACIÓN

En los cruzamientos con cables de telecomunicación, los cables de energía eléctrica se colocarán en tubos o conductos de resistencia mecánica apropiada a una distancia mínima de la canalización de telecomunicación de 20 cm. En todo caso, cuando el cruzamiento sea con cables telefónicos deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con la empresa de telecomunicación.

3.4.5.4 AGUA, VAPOR, ETC...

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica.

La distancia mínima entre a generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,20 m. En caso de no conseguirse la citada distancia, deberá instalarse el cable de alta tensión en tubos de adecuada resistencia mecánica.

3.4.5.5 GAS

La mínima distancia en los cruces con canalizaciones de gas será de 20 cm. El cruce del cable eléctrico no se realizará sobre la proyección vertical de las juntas de la canalización de gas.

3.4.5.6 ALCANTARILLADO

En los cruzamientos de cables eléctricos con conducciones de alcantarillado deberá evitarse el ataque de la bóveda de la conducción.



3.4.5.7 DEPÓSITOS DE CARBURANTES

Se evitarán los cruzamientos sobre depósitos de carburantes, bordeando estos el depósito debidamente protegidos a una distancia de 1,20 m del mismo.

3.4.6 TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablonces de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.



Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

3.4.7 TENDIDO DE CABLES

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.



Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de $10(D+d)$, siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.



Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se une una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de unos 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de instalación entubada, esta distancia podrá reducirse a 5 cm.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 20 cm de arena fina y la protección de PVC.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.



Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se tapanán de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

3.4.8 PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de PVC RU 0206 a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.



3.4.9 SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar sinalado por una cinta de atención de acordo con la Norma UNE 48103 colocada como mínimo a 0,20 m por encima de la placa. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acordo con lo especificado en la Norma UNE 48103.

3.4.10 IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

3.4.11 CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma, debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.



3.4.12 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

3.4.13 PUESTA A TIERRA

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea, garantizando una resistencia global de puesta a tierra inferior a 20 Ω . En caso de líneas de longitud superior a 10 km entre dos puestas a tierra consecutivas, será necesario conectar a tierra las pantallas en un empalme intermedio.

Si los cables son unipolares o las pantallas en A.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- a. Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- b. b) Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.



3.5 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.5.1 REPLANTEO

El director de las obras hará sobre el terreno el replanteo general del trazado de cables y señalará especialmente los puntos donde irán situadas las unidades luminosas, comenzando por los casos especiales: curvas, cruces, plazas y cambios de rasante en las cuestas.

3.5.2 EJECUCIÓN DE LAS CONEXIONES

Las conexiones de los conductores entre sí y con los aparatos o dispositivos serán efectuadas de modo que los contactos sean seguros, de duración y no se calienten anormalmente. Los medios y procedimientos empleados serán apropiados a la naturaleza de los cables y al método de instalación de los mismos.

Los conductores desnudos, preparados para efectuar una conexión, estarán limpios, carentes de toda materia que impida un buen contacto y sin daños producidos por las herramientas durante la operación de quitar el revestimiento del cable.

Cuando un cable provisto de una cubierta protectora penetre en una envoltura de un aparato, en una caja de empalme o derivación, etc., la cubierta será también introducida.

3.5.3 CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS

3.5.3.1 ZANJAS

La instalación de alumbrado será subterránea enterrada en tubo corrugado de doble pared, según norma UNE-EN 50086.2.4, fabricado en polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro exterior y 450 N de resistencia al aplastamiento. Discurrirá bajo acera en zanja de 60 cm. de profundidad y 40 cm de ancho disponiéndose los tubos sobre un asiento de hormigón HM-20 de 5 cm. y con relleno superior de 10 cm. de espesor y completando el relleno de la zanja con suelo seleccionado.

En los cruces de calzada los tubos irán hormigonados con un recubrimiento inferior de 5 cm y superior de 10 cm. La profundidad de la zanja será en este caso de 80 cm y se proyecta la colocación de un tubo de reserva según lo contemplado en el R.E.B.T. en su ITC 09.



La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 40 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse el tendido de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán suelo seleccionado. Las tierras de relleno estarán completamente libres de cascotes, piedras y elementos cortantes. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

3.5.3.2 COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

La instalación de alumbrado será subterránea enterrada en tubo corrugado de doble pared, según norma UNE-EN 50086.2.4, fabricado en polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro exterior y 450 N de resistencia al aplastamiento.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

3.5.3.3 CRUCES CON CALZADAS

En los cruces con calzadas de vías con tránsito rodado, los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un recubrimiento inferior de 5 cm y superior de 10 cm. En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo hormigonado será, como mínimo, de 1 m a cada lado de la canalización existente. La superficie exterior inferior de los tubos dispuestos bajo calzada distará del pavimento terminado 60 cm. como mínimo, montándose los tubos con pendiente no inferior al 3 por 1.000.

En todos los casos se dejará colocado en estos tubos la correspondiente guía pasacables de longitud suficiente para que sobresalga por ambos extremos del tubo.



En lo cruces de calzada los tubos irán hormigonados La profundidad de la zanja será en este caso de 80 cm y se proyecta la colocación de un tubo de reserva según lo contemplado en el R.E.B.T. en su ITC 09.

3.5.3.4 TENDIDO DE LOS CABLES

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

Todas las canalizaciones estarán en pendiente a fin de evitar la acumulación de agua en su interior.

Los cortacircuitos fusibles que llevarán intercalados las acometidas se colocarán a la altura de la puerta registro en las cajas aislantes estancas, dispuestas en la base de las columnas.

Uniendo dichas picas, se establecerá una red de puesta a tierra, a base de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, tendido en la misma zanja por donde discurre la línea eléctrica, debidamente conexionada, de modo que quede limitada la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, no siendo nunca estas tensiones de contacto superiores a 24 V.

3.5.4 ACOMETIDAS A LOS PUNTOS DE LUZ

Los cables que unen la conducción de energía con los portalámparas de los puntos de luz, no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos, postes o columnas.

Las acometidas a unidades luminosas se realizarán derivando de la red general el conductor de alimentación a través de la caja de derivación que, a tal efecto, se instalará en la parte inferior de los báculos.

3.5.5 COLUMNAS

3.5.5.1 TRANSPORTE

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas deterioro alguno.



3.5.5.2 COLOCACIÓN

El izado y colocación de las columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible el emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

Las columnas se fijarán a la cimentación de hormigón por medio de pernos de anclaje y placa de fijación unida al fuste.

Las cimentaciones de los báculos serán de hormigón HM-20/P/45/I, de planta cuadrada de 0,90 m de lado y 1,20 m de altura. Los anclajes de los báculos estarán constituidos por cuatro pernos en acero S-235-JR de 900 mm de longitud y 27 mm de diámetro.

3.5.6 MONTAJE DE LAS LUMINARIAS SOBRE LOS BRAZOS

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista y de modo que su plano transversal de simetría sea perpendicular al de la calzada. Una vez finalizado el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta al brazo de modo que no pueda girar u oscilar con respecto al mismo.

3.6 ETAPAS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.6.1 RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN

En primer lugar, se realizará la apertura de las zanjas y tendido de tubos protectores y relleno de zanjas.

Posteriormente se construirán las arquetas de acometida.

15 días después del hormigonado, se procederá al tendido de los cables.

Una vez ejecutada la obra civil correspondiente a la red de M.T. subterránea se procederá a la instalación eléctrica de los equipos (conductores, celdas,..)



3.6.2 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Preparación de hoyos y cimentaciones de columnas. Preparación y excavación de zanjas, tendido de tubos de canalización de P.V.C. y relleno de zanjas.

Izado de columnas y montaje de luminarias y tendido de cables y conexiones



4 PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES

4.1 CONDICIONES GENERALES

Al término de las obras, la Administración procederá a su recepción única, previo reconocimiento de las mismas, redactándose un Acta que refleje el resultado de la operación.

Los requisitos mínimos para la realización del control de calidad de las obras serán:

- El Organismo de Control será una Entidad Colaboradora con la Administración, autorizada por la Consejería de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente.
- El informe debe venir firmado por Técnico Titulado competente.
- Se adjuntará marca y características de los aparatos de medida, así como su homologación, última calibración y contrastado por un laboratorio Oficial.
- De cada ensayo se hará una breve descripción del método utilizado.
- Elaboración de informe por cada ensayo o prueba con los resultados obtenidos y conclusiones si se precisan. Con el informe se adjuntará un plano con la situación de la toma de muestras realizadas.

4.2 PRUEBAS A EFECTUAR ANTES DE LA RECEPCIÓN ÚNICA

Antes de verificarse la recepción única y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a las pruebas y ensayos señalados en el programa que redacte la Dirección de la Obra.

Todas las pruebas y ensayos serán de cuenta del contratista, y se entiende que no estarán verificados totalmente hasta que den resultados satisfactorios, con arreglo a las condiciones del presente Pliego.

Los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el contratista a su cargo.



4.3 ENSAYOS

Deberán someterse los equipos e instalaciones, antes de su recepción única a las pruebas y ensayos que se indican a continuación.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

4.3.1 RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

4.3.1.1 CIRCUITOS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

- Medida del aislamiento respecto a tierra de los distintos circuitos baja tensión y correspondencia de fases (100% de los circuitos)
- Seguimiento de los circuitos mediante localizador de cables, para verificar la posición exacta con respecto a la referencia del bordillo (100% de los circuitos)

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

4.3.1.2 CANALIZACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- Ensayo de resistencia a compresión de hormigón en la canalización cada 50 m3.
- Ensayo de toma de densidad por isótopos radioactivos en la canalización cada 100 m lineales.

Todas las pruebas y ensayos serán a cargo del contratista.

Sin perjuicio de los ensayos indicados en este pliego la dirección de obra podrá solicitar cuantos ensayos y tipos de ensayo estime convenientes a fin de asegurar la calidad de la obra finalizada.



4.3.1.3 TIERRAS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- Medida de la toma de tierra del neutro (100% de lo centros y transformadores)
- Medida de la toma de tierra de herrajes (100% de los centros)
- Medidas de las tensiones de paso y contacto (100% de los centros)

4.3.1.4 TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

- a) Desplazamiento de arquetas sobre su alineación.
- b) Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo $10(D+d)$ donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.
- c) Dimensiones de la zanja y características de las tierras y diámetro de áridos de relleno.
- d) Se verificarán las características y homologación de tubos de protección y conductores, previamente a su puesta en obra, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y este pliego.
- e) Se comprobarán, con los medios que ha de aportar el contratista, el aislamiento y caída de tensión de cada circuito.

4.3.1.5 TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN

- a) La tolerancia admitida de elementos estropeados es del 1,5%.
- b) La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de apoyos, aumentadas en un 5%, cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.



4.3.2 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

4.3.2.1 GENERALIDADES

Para comprobar que la instalación de alumbrado satisface las exigencias luminotécnicas y eléctricas indispensables, se efectuarán antes de sus recepciones una serie de ensayos de los materiales utilizados y mediciones que permitan asegurar que cumple con los mínimos cualitativos y cuantitativos fijados.

4.3.2.2 CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES

No podrán instalarse materiales que no hayan sido aceptados previamente por el técnico encargado.

El contratista notificará por escrito al técnico encargado los nombres de los fabricantes y designación comercial de los materiales que se van a utilizar, y le enviará muestras, por lo menos, de cada uno de los tipos de cables y luminarias que se prevé instalar.

4.3.2.3 COMPROBACIÓN DE LOS MATERIALES

Lámparas

Se solicitarán del fabricante de las lámparas, como mínimo, los ensayos y medidas que se indican a continuación:

- Medida del consumo de la lámpara.
- Medida del flujo luminoso inicial.
- Ensayo de duración para determinar la vida media.
- Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Se comprobará en un 10 % de los puntos de luz ya instalados las características de las lámparas.



4.3.2.4 REACTANCIAS

El Contratista entregará al técnico encargado un escrito, firmado por el fabricante de las lámparas, indicando que las reactancias del tipo y marca que se van a utilizar permiten un óptimo funcionamiento de las lámparas.

A juicio del técnico encargado, podrán exigirse los siguientes ensayos y medidas:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aislamiento por prueba de tensión y mediante la medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de calentamiento.
- Medida de la corriente suministrada por la reactancia.
- Medida de la corriente en corto circuito.
- Ensayo de protección contra influencias magnéticas.

Se comprobará en un 10 % de los puntos de luz ya instalados las características de las reactancias.

4.3.2.5 CONDENSADORES

El contratista entregará al técnico encargado un escrito firmado por el fabricante de las reactancias indicando que los condensadores del tipo y marca que se van a emplear permiten corregir el factor de potencia del conjunto de lámpara y reactancia por encima del valor mínimo fijado en el proyecto.

Podrán exigirse los ensayos y medidas que se indican a continuación:

- Ensayo de aislamiento mediante prueba de tensión y medida de la resistencia de aislamiento.
- Medida de la intensidad absorbida por el condensador.
- Medida de la capacidad del condensador.



- Ensayo de sobretensión.
- Ensayo de duración.

Se comprobará en un 10 % de los puntos de luz ya instalados las características de los condensadores.

4.3.2.6 LUMINARIAS

Se deberán aportar los siguientes certificados o resultados de ensayos realizados a la luminaria y componentes que forman parte de la propuesta, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia.

- Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
 - o UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - o UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - o UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - o UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
 - o UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)
 - o UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.



- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- UNE-EN 62471:2009 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598
- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés).
- Ensayo de medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia nominal leds y potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- Ensayo de temperatura máxima asignada (tc) de los componentes
- Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: Ra 70)
- Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura admitido: desde 2700 a 4000K (+300). La utilización de temperatura de color inferior o superior, habrá de justificarse adecuadamente.



Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC, o entidad internacional equivalente.

Serán rechazadas las luminarias que den lugar a factores de uniformidad inferiores a los previstos en el proyecto ó si el nivel medio obtenido al hacer la medida de la iluminación fuese inferior al que figure en el proyecto.

Se comprobará en un 10 % de los puntos de luz ya instalados la marca y modelo de las luminarias.

4.3.2.7 BÁCULOS

Se realizarán las siguientes pruebas y ensayos:

- Comprobación de la homologación de báculos o columnas y verificación del espesor de chapa en un 10% de las mismas.
- Verificación de la verticalidad en un 10% de las unidades montadas así como la horizontalidad o ángulo adecuado de la luminaria y comprobación de interdistancias.
- Comprobación en un 10 % de la fijación de las cajas de conexión en la columna o báculo.

4.3.2.8 CABLES

Para comprobar las características de los cables se realizarán, como mínimo, los ensayos y medidas que se indican a continuación:

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento.

4.3.2.9 COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Deben realizarse las siguientes mediciones y comprobaciones:

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA
AMPLIACIÓN III DEL PARQUE EMPRESARIAL DE AS GÁNDARAS

Ref: I1364-02-02-PC 01

Pág. 53



Relleno en zanja de la canalización de alumbrado

- Ensayo de toma de densidad por isótopos radioactivos en la canalización cada 100 m lineales.

Hormigón en relleno de canalizaciones

- Ensayo de resistencia a compresión cada 50 m³

Hormigón estructural de las cimentaciones de los báculos

- Ensayo de resistencia a compresión (5% de las cimentaciones)
- Asentamiento en el cono de Abrams (5% de las cimentaciones)

Red eléctrica de alumbrado

- Medición de niveles de aislamiento de la instalación en el conductor neutro y fases con relación a tierra y entre conductores, de conformidad con lo indicado Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnica Complementarias aprobado por el R.D. 842/2002 de 2 de Agosto.
- Medida de la resistencia de tierra de los puntos de luz situados en los extremos de los ramales de los circuitos y demás hasta un 20% del total de puntos de luz existentes.
- Medida de la caída de tensión: Con todos los puntos de luz funcionando se medirá de manera simultánea la tensión en la acometida al centro de mando y en cada uno de los extremos más desfavorables de los diversos ramales existentes en los circuitos.
- Comprobación de la sección de los conductores y su conformidad con lo indicado en Proyecto o modificaciones aprobadas.
- Comprobación del tipo y calibre de los fusibles de protección de las derivaciones a báculos, en un 10% de puntos escogidos al azar.
- Comprobación del correcto conexionado de la línea de alimentación y de la derivación, en un 10% de puntos escogidos al azar.



Centros de mando de alumbrado

- Comprobación de las características y funcionamiento de todos los elementos de protección y mando, así como su adecuación a las prescripciones del REBT, Proyecto y relación de materiales aprobados.
- Comprobación de las características y funcionamiento del equipo reductor de flujo en cabecera o por puntos.
- Medida de las potencias activa, reactiva y determinación del factor de potencia real, al 100% de la potencia, con tensión monofásica a 230 V.
- Medida de las potencias activa, reactiva y determinación del factor de potencia real, con tensión monofásica a en régimen de máximo ahorro de energía, según tipo de lámpara.
- Comprobación del equilibrio de fases, para lo cual, con toda la carga conectada, se medirán las intensidades de las tres fases y del neutro (3F + N) tanto en la entrada del cuadro como en cada uno de los circuitos de salida.
- Medición de la puesta a tierra.
- Comprobación de la corriente de fuga, (ensayo de diferenciales sensibilidad y tiempo de disparo).

Puntos de luz

- Comprobación de la homologación de báculos o columnas y verificación del espesor de chapa
- Verificación de la verticalidad de las unidades montadas, así como la horizontalidad o ángulo adecuado de la luminaria y comprobación de interdistancias
- Comprobación de las luminarias ya instaladas, marca y modelo, características de los condensadores, reactancias, arrancadores y lámparas
- Comprobación de la fijación de las cajas de conexión en al columna o báculo



4.3.2.10 MEDIDA DE ILUMINACIÓN

La medida de la iluminación media y del factor de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de la calidad de una instalación de alumbrado. Las pruebas que deberán realizarse serán las siguientes:

- Medida de las iluminancias, con el método de los nueve puntos, máxima, mínima y media, así como las uniformidades media y extrema.

Deberán de cumplirse las siguientes exigencias:

- a) El luxómetro será de alta sensibilidad, calibrado y contrastado por laboratorio Oficial, dispondrá de corrección del coseno, corrección cromática (según CIE), margen de temperaturas especificadas por el aparato, la fotocélula estará montada sobre un sistema que permita que esta se mantenga en horizontal en cualquier punto de medida.
- b) Previo a la medición se comprobará la geometría de la instalación (interdistancia entre puntos, altura de montaje, longitud de brazo, ancho de vial, acera, aparcamiento,...etc.), posibles desviaciones de la tensión de red, limpieza del pavimento, condiciones meteorológicas e influencias de otras instalaciones.
- c) Las mediciones se efectuarán en tantas zonas de estudio como implantaciones diferentes de alumbrado existan.
- d) Dado que este ensayo se realiza recién terminadas las instalaciones, los datos obtenidos se considerarán como resultados de "nueva instalación", por lo que se verán minorados por el correspondiente coeficiente de conservación previsto en proyecto, para obtener los valores de servicio.

Los valores obtenidos en las medidas, se multiplicarán por el factor de conservación y se indicarán en un plano de la zona a escala 1:200, el cual se incluirá como anexo al acta de pruebas, debidamente firmado por el Director de Obra y el contratista. En el citado anexo se indicará la tensión existente en el centro de mando durante las medidas de iluminaciones.

Se buscará el valor mínimo de la iluminación E_{min} , destacando su situación sobre el plano. La media aritmética de todos los valores dará la iluminación media horizontal, E_{med} .

El factor de uniformidad de la iluminación vendrá dado por E_{min} / E_{med} .



4.3.3 MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Se ha de comprobar la resistencia de la puesta a tierra de las partes metálicas de la instalación y uno o grupo de electrodos de referencia, enterrados en el suelo, con equipos de medida homologados y calibrados, de forma que en ningún caso sobrepasen el valor de 2 ohmios.

4.4 RECEPCIÓN ÚNICA DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras y efectuadas las pruebas y ensayos necesarios, se dará por concluido el reconocimiento de las mismas.

Del resultado de dicho reconocimiento y de las pruebas y ensayos efectuados se levantará un Acta que firmarán el Contratista y el Técnico Director de las Obras.

Si los resultados fuesen satisfactorios, se recibirán completamente las obras, contándose a partir de la fecha del Acta de Recepción única el plazo de garantía.

Si los resultados no fuesen satisfactorios y no procediese recibir las obras, se concederá al contratista un plazo breve para que corrija las deficiencias observadas, transcurrido el cual deberá procederse a un nuevo reconocimiento, y a pruebas y ensayos, si la Dirección de las obras lo estima necesario, antes de llevar a efecto la recepción única.

Si transcurrido dicho plazo no se hubiesen subsanado los defectos observados, dará por rescindido el contrato, con pérdida de fianza, con arreglo a las condiciones establecidas en el artículo correspondiente del contrato, relativo a la resolución del mismo.

4.5 PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Después de funcionar normalmente la instalación durante el período de garantía, contado a partir de la recepción única, y antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará un reconocimiento de los mismos, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido en el artículo sobre conservación de las obras, redactándose posteriormente el acta de recepción definitiva.



5 MEDICIÓN Y ABONOS DE LAS OBRAS

5.1 GENERALIDADES

Solo serán de abono las obras realmente ejecutadas con arreglo a los planos de este Proyecto y a las condiciones del presente Pliego, con las modificaciones que resulten del Acta de replanteo o que, con autorización se introduzcan durante la ejecución de las obras.

La medición y valoración de las obras ejecutadas deberá referirse, exclusivamente, a unidades totalmente terminadas, a juicio de la Dirección de Obra, y de acuerdo a la definición de unidades de obras su figura en el Cuadro de Precios N° 1, del Presupuesto.

En los precios del cuadro N° 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 intervienen, 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.
- e) Los costes de las medidas de seguridad y salud



5.2 ABONOS VARIOS

5.2.1 PARTIDAS ALZADAS

Serán de abono íntegro al Contratista, una vez ejecutadas las correspondientes obras a satisfacción de la Administración, las partidas alzadas que figuran como tal en el Presupuesto del presente Proyecto.

Las partidas alzadas a justificar se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas medidas sobre el terreno o en los planos de construcción que oportunamente se redacten.

Los precios para valorar estas unidades serán los incluidos en el Cuadro de Precios número uno (1) o en su defecto, los aprobados en el Acta de Precios Contradictorios que se redacten como complemento de los mismos

5.2.2 AGOTAMIENTO

Todos cuantos agotamientos sean necesarios ejecutar a lo largo de la realización de las obras comprendidas en el presente Proyecto se considerarán incluidos en los precios de las correspondientes unidades de obra, no teniendo el contratista derecho a abono o indemnización alguna por este concepto en ningún caso.

5.2.3 ENSAYOS, CONTROL DE CALIDAD Y REPLANTEOS

La Dirección Facultativa ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras siendo su abono a cargo del adjudicatario de las obras, entendiéndose incluido en los precios los gastos correspondientes con la limitación del 2% del presupuesto de Ejecución de las obras por Contrata.

Pasado el límite fijado, los ensayos que den resultado favorable serán por cuenta de la Administración y aquellos cuyo resultado no sea favorable serán por cuenta del contratista

La empresa contratista es la encargada de contratar con Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos hasta la cantidad fijada.



En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo la toma de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección Facultativa serán de cuenta del Adjudicatario, aunque sobrepasen el valor del 2% considerado.

Serán también de cuenta del contratista, todos los gastos originados por el replanteo general o su comprobación y los replanteos parciales.

5.2.4 ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión o por otra causa fuera preciso valorar unidades incompletas, se aplicarán precios de los señalados en el Cuadro de Precios N° 2 y se valorarán como máximo, los materiales en el 75% de los correspondientes al Cuadro de Precios N° 2. En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación fundada en la insuficiencia de los precios ó en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

5.2.5 ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del Contrato y fuese, sin embargo, admisible, a juicio de la Administración, será recibida definitivamente, en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera demoler a su cuenta y rehacer con arreglo a las condiciones del Contrato.

5.2.6 MEDIOS AUXILIARES

Para todas las obras comprendidas en este Proyecto está incluido en el precio de la unidad, todos los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción de estas, como para garantizar la seguridad personal de los operarios, no teniendo derecho el Contratista, bajo ningún concepto a reclamación para que se le abone cantidad alguna por los gastos que puedan ocasionarle los medios auxiliares, siendo de su absoluta responsabilidad los daños y perjuicios que puedan producirse tanto en las obras como a los operarios, por falta, escasez o mal empleo de éstos en la construcción de las mismas.



Se inclúen en la Contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias, como por ejemplo: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, andamios, grúas, desagües y protecciones para que no entren en las excavaciones las aguas superficiales, desviación o taponamiento de cauces y manantiales, extracción de agua, barandillas o medios de protección para peatones en las excavaciones, señalización de peligro de día y de noche, pasos provisionales, apoyos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios que aparezcan en las excavaciones, etc.

Si la Administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudiera recibirse a su terminación por defecto de las mismas, el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna a pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

Quedan igualmente comprendidos todos los gastos imprevistos que puedan resaltar de los trastornos atmosféricos.

5.2.7 MEDICIÓN DE UNIDADES DE OBRA DUDOSAS

Aunque, con el descompuesto de unidades de Obra, contemplados en los Cuadros de Precios 1 y 2, no se estima ninguna duda en las mediciones en estas unidades, a modo de mayor explicación se exponen las siguientes:

5.2.7.1 MEDICIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación se medirá por su volumen referido al terreno acotado en planos.

El precio del metro cúbico de excavación comprenderá:

- c) Todas las operaciones necesarias para la realización de la excavación, cualquiera que sea la naturaleza del terreno.
- d) Carga y Transporte a vertedero autorizado (incluso canon de vertido) de los productos sobrantes, así como el extendido de los productos vertidos
- e) La preparación de la superficie resultante de la excavación.
- f) La limpieza de las calzadas y aceras que haya afectado a la excavación.



- g) Todos los medios y obras auxiliares sean precisos, tales como encofrado, desagües, desvíos de aguas, agotamientos, pasos provisionales, soportes de canalizaciones, protecciones, señales, extracciones y drenajes de agua, etc.

No serán abonables los excesos de excavación que ejecute el Contratista sobre los volúmenes deducidos de los planos, ni tampoco los desprendimientos.

5.2.7.2 MEDICIÓN DE RELLENO

El relleno se medirá, una vez compactado, por su volumen, referido al acotado de planos:

El precio del m³ de relleno comprende todas las obras necesarias para formar el relleno con los productos indicados, la compactación o consolidación de los mismos, el retiro de la superficie, el transporte a vertedero de los productos no utilizados y cuantos medios y obras auxiliares sean necesarios.

No serán abonables los excesos de relleno ejecutados por el contratista, sobre los volúmenes deducidos de los planos

5.2.7.3 MEDICIÓN DE REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

Se comprobarán todas las arquetas y zanjas, tanto en sus dimensiones como en las características de cada uno de ellos.

El conductor se medirá con los criterios y medios que fije la Dirección de Obra, siguiendo el recorrido de la línea, siguiendo el recorrido de toda la red y aumentando la cantidad medida en un 5% para compensar amarres y acometidas, en cada vano.

El abono se hará por unidades de obras completas, de acuerdo a Cuadros de Precios 1 y 2, logrando que toda la instalación quede en condiciones de servicio.

5.2.7.4 MEDICIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y MANIOBRA

Cada edificio se medirá como unidad completa, de acuerdo a los Cuadros de Precios.

Las instalaciones de puesta a tierra se medirán como unidad completa, de acuerdo a los Cuadros de Precios.

Cada celda se medirá como unidad completa, de acuerdo a los Cuadros de Precios.



Cada transformador se medirá como unidad completa, de acuerdo a los Cuadros de Precios.

Cada cuadro de baja tensión se medirá como unidad completa, de acuerdo a los Cuadros de Precios.

El abono se hará por unidades de obras completas, de acuerdo a Cuadros de Precios 1 y 2, logrando que toda la instalación quede en condiciones de servicio.

5.2.7.5 MEDICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO

Cada báculo y luminaria se medirán como piezas completas, de acuerdo a los Cuadros de Precios.

Los conductores se medirán por metros, de forma que con los medios que fije la Dirección de Obra, se medirán en la dirección del eje de los tubos de la canalización, la longitud de estos, admitiendo que la longitud del conductor es igual al tubo que lo contiene.

Los centros de mando, protección y medida se medirán como piezas completas, de acuerdo a los Cuadros de Precios.



6 DISPOSICIÓN FINAL

6.1 CARÁCTER DEL CONTRATO DE OBRA

El presente Pliego de Condiciones, una vez aceptado, tendrá respecto a su cumplimiento, la misma fuerza y valor que una escritura pública, reservándose, la Entidad contratante, el derecho y facultad de elevar este documento a Escritura Pública, en cualquier momento de la obra.

Los impuestos, timbres, arbitrios, y otros gastos que se deriven de esta actuación, serán del cargo único de la Contrata.

6.2 PLAZO DE GARANTIA

6.2.1 EQUIPOS

6.2.1.1 Red de distribución eléctrica

La garantía de todos los equipos que componen la red de distribución eléctrica se establece en un plazo de dos (2) años, en los que se incluyen las redes de media y baja tensión, canalizaciones y centros de maniobra y transformación.

6.2.1.2 Alumbrado

La garantía del fabricante, suministrador, distribuidor o instalador no será, en cualquier caso, inferior a un plazo de cinco (5) años para cualquier elemento o material de las instalaciones que provoquen un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en sus condiciones de garantía (factor de mantenimiento y vida útil), garantizándose las prestaciones luminosas de los productos.

Estas garantías cumplirán las disposiciones expuestas en el documento "Requisitos Técnicos Exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior" del Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía, IDAE.



6.2.2 GARANTÍA DEL CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN

El contratista adjudicatario de las obras queda obligado a conservar a su costa, y hasta que sean recibidas definitivamente, todas las obras que integran el presente Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de un (1) años a partir de la fecha de la recepción. Durante este plazo de garantía, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, reparando averías, reponiendo elementos robados o deteriorados, etc.

La concurrencia a cualquier concurso cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Lugo, julio de 2021

Fdo. Pablo Fernández Castro

Ingeniero Industrial del ICAI

Colegiado nº 985/201





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1	MEMORIA	6
1.1	OBJETO.....	6
1.2	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	7
1.3	DEFINICIONES.....	12
1.4	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	14
1.4.1	<i>EMPLAZAMIENTO.....</i>	<i>14</i>
1.4.2	<i>DURACIÓN PREVISTA.....</i>	<i>14</i>
1.4.3	<i>NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA.....</i>	<i>14</i>
1.4.4	<i>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</i>	<i>14</i>
1.4.5	<i>DESCRIPCIÓN DE OBRAS</i>	<i>14</i>
1.5	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	15
1.6	IDENTIFICACION DE RIESGOS.....	16
1.6.1	<i>OBRA CIVIL</i>	<i>16</i>
1.6.2	<i>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....</i>	<i>26</i>
1.6.3	<i>CANALIZACIÓN DE LÍNEAS DE MEDIA Y BAJA TENSION</i>	<i>33</i>
1.6.4	<i>EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO.....</i>	<i>45</i>
1.6.5	<i>RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....</i>	<i>62</i>
1.7	SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES	64
1.7.1	<i>SERVICIOS SANITARIOS</i>	<i>64</i>
1.7.2	<i>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</i>	<i>65</i>
1.7.3	<i>NORMAS COMUNES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA</i>	<i>65</i>
1.8	MEDICINA DE EMPRESA	67



1.8.1	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	67
1.8.2	ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTES Y URGENCIA POR ENFERMEDAD.....	67
1.8.3	PRIMEROS AUXILIOS	67
1.9	FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE.....	68
1.9.1	FORMACIÓN BÁSICA EN SEGURIDAD E HIGIENE	68
1.9.2	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD E HIGIENE	68
1.10	DOCUMENTACIÓN A CUMPLIMENTAR POR LA EMPRESA CONTRATISTA	69
1.10.1	ANTES DEL COMIENZO DE LOS TRABAJOS.....	69
1.10.2	MENSUALMENTE.....	69
1.10.3	AL FINALIZAR LOS TRABAJOS	70
1.11	INCUMPLIMIENTO DEL PLAN	71
1.12	CONCLUSIONES	72
2	ANEXOS	73
2.1	ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN A ENVIAR POR SUBCONTRATAS	73
2.2	ANEXO 2. DEFINICIONES SEGÚN UNE-81902 EX	75
2.3	ANEXO 3. ÍNDICE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EXIGIDO A LAS EMPRESAS CONTRATISTAS.	78
2.3.1	OBJETO DEL ESTUDIO.....	78
2.3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	78
2.3.3	RIESGOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DE LOS TRABAJOS	79
2.3.4	PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD	79
2.4	ANEXO 4. ACTAS DE REUNIÓN TIPO DE COMIENZO Y FIN DE OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD.....	80
3	PLANOS	84
3.1	TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS	84



3.2	PROTECCIÓN DE ZANJAS	85
3.3	PROTECCIONES HUECOS HORIZONTALES I	86
3.4	PROTECCIONES HUECOS HORIZONTALES II	87
3.5	SEÑALIZACIÓN: BALIZAMIENTO	88
3.6	SEÑALIZACIÓN: TRÁFICO.....	89
3.7	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	90
3.8	SEÑALIZACIÓN: ADVERTENCIA.....	91
3.9	SEÑALIZACIÓN: PROHIBICIÓN Y OBLIGACIÓN.....	92
3.10	SEÑALIZACIÓN: EQUIPOS P.C.I., EVACUACIÓN Y SALVAMENTO.....	93
3.11	NORMAS DE SEGURIDAD I	94
3.12	NORMAS DE SEGURIDAD II	95
3.13	NORMAS DE SEGURIDAD III	96
3.14	NORMAS DE SEGURIDAD IV	97
3.15	NORMAS DE SEGURIDAD V.....	98
3.16	NORMAS DE SEGURIDAD VI: SUBESTACIÓN DE CARGAS	99
3.17	NORMAS DE SEGURIDAD VII: ZANJAS	100
3.18	NORMAS DE SEGURIDAD VIII: ENTIBACIONES DE ZANJAS	101
4	MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	102
4.1	PRESUPUESTOS PARCIALES.....	102
4.1.1	<i>PROTECCIÓN INDIVIDUAL</i>	<i>102</i>
4.1.2	<i>PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN</i>	<i>106</i>
4.1.3	<i>EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....</i>	<i>107</i>
4.1.4	<i>MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</i>	<i>107</i>
4.2	PRESUPUESTO GENERAL	109
5	PLIEGO DE CONDICIONES	110



5.1	OBJETO.....	110
5.2	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION.....	111
5.2.1	GENERALES.....	111
5.2.2	SEÑALIZACIÓN.....	113
5.2.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	113
5.2.4	EQUIPOS DE TRABAJO.....	113
5.2.5	PROTECCIÓN ACÚSTICA.....	114
5.2.6	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.....	114
5.2.7	LUGARES DE TRABAJO.....	114
5.2.8	EXPOSICIÓN A AGENTES PELIGROSOS.....	115
5.2.9	INSTALACIONES.....	116
5.2.10	APARATOS A PRESIÓN.....	116
5.2.11	OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.....	117
5.2.12	NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO.....	117
5.3	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	119
5.3.1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	120
5.3.2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	120
5.3.3	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	121
5.3.4	PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	123
5.4	PRESCRIPCIONES ACERCA DE SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.....	127
5.5	PRESCRIPCIONES ACERCA DE MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.....	128
5.6	ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD.....	129
5.6.1	VIGILANTE DE SEGURIDAD.....	129
5.6.2	SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA.....	130



5.6.3	FORMACION.....	130
5.6.4	RECONOCIMIENTOS MEDICOS	131
5.7	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	132
5.7.1	DE LA PROPIEDAD	132
5.7.2	DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA	132
5.7.3	DE LA DIRECCION FACULTATIVA	132
5.8	NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	133



1 MEMORIA

1.1 OBJETO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es definir las condiciones relativas a la prevención de accidentes y enfermedades laborales durante la ejecución de los trabajos que se contemplan en el proyecto, así como las características de las instalaciones preceptivas para higiene y bienestar de los trabajadores.

Este Estudio tiene carácter contractual por lo que es obligatorio su cumplimiento, tanto por la Empresa Contratista como por las empresas subcontratadas por ésta, en caso de que se permita la subcontratación.

La Empresa Contratista quedará obligada 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 este estudio tipo. Estas previsiones no implicarán variación del importe de la Obra. Dicho Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de la Obra al Promotor para su aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud.

La inclusión en el proyecto de este estudio tiene por objeto, según se indica en el Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre y posteriores modificaciones, cumplir con el requisito necesario para obtener el visado del mismo, en el Colegio Profesional correspondiente, expedición de la licencia municipal, y demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones públicas.



1.2 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

La relación de normativa a tener en cuenta en el presente Estudio de Seguridad y Salud es la siguiente:

Aspectos generales

R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para las obras de construcción.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada parcialmente por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre de 2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

R.D. 8/2015 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, desarrollada por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención



R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

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

Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

Utilización de Equipos de Trabajo. Condiciones de los mismos

R.D. 1215/1997, de 18 de julio, utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y modificaciones posteriores (R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura)

R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

R.D. 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de Aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril relativa a equipos a presión transportables.

R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

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

Equipos de Protección Individual (EPI)



R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Directiva 89/656/CEE fija las disposiciones mínimas de seguridad, y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.

Electricidad

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

R.D. 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias y todas las actualizaciones que lo afectan.

R.D. 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y todas las actualizaciones que lo afectan.

Señalización

R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo y todas las actualizaciones que lo afectan.

O.M. de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-I.C. sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

R.D. 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

Actividades Específicas



R.D. 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

R.D. 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

R.D. 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

R.D. 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Condiciones Ambientales y de los Lugares de Trabajo

R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Otra normativa a tener en cuenta

Capítulos correspondientes a Medicina y Seguridad e Higiene en el Trabajo recogidos en los Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior de cada empresa.



Notas Técnicas de Prevención del INSHT.

Todas las actualizaciones que afecten a la normativa citada en el presente Estudio de Seguridad y Salud



1.3 DEFINICIONES

Prevención: Conjunto de actividades y medidas adoptadas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin evitar los riesgos derivados del trabajo.

Riesgo laboral: Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

Equipo de trabajo: Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

Equipo de Protección Individual: Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujeto por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Equipo de Protección Colectivo: Conjunto de elementos instalados no incluidos en el equipo de protección individual para eliminar un riesgo que afecta a más de un trabajador.

Obra en construcción u obra: Cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Trabajos con riesgos especiales: Trabajos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud.

Promotor: Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza una obra.

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra: el técnico competente integrado en la dirección facultativa de obra, designado por el promotor para llevar a cabo tareas específicas en materia de seguridad.

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y ejecución de la obra.

Contratista: la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.



Subcontratista: la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar parte de las obras con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal, habitual, directa, por cuenta propia y fuera del ámbito de dirección y organización de otra persona, o empresa, una actividad económica o profesional a título lucrativo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista, o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Responsable de la obra por parte del Contratista: Es el Técnico de la Empresa Contratista que ostenta la dirección de la Obra por parte de la Empresa Contratista, siendo el responsable de la aplicación del Plan de Seguridad y Salud establecido.

Jefe de los trabajos: Es la persona, que presente en un trabajo, lo dirige por designación o delegación del Responsable en la Obra por parte del Contratista. En el caso de obras menores podrá coincidir con el Responsable en la Obra por parte del Contratista.

Recurso Preventivo: Personal asignado por el contratista, con la capacidad suficiente y medios necesarios para poder vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de las mismas.



1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1.4.1 EMPLAZAMIENTO

El presente Estudio de Seguridad se engloba dentro de la “PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS”.

La propiedad del terreno donde se van a realizar las obras es XESTUR.

El solar donde se prevén ejecutar las obras se encuentra emplazado en el Concello de Lugo, en Lugo.

1.4.2 DURACIÓN PREVISTA

El plazo de ejecución de las instalaciones se estima en 2 meses a partir del comienzo de las obras.

1.4.3 NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA.

El número máximo de trabajadores necesarios para ejecutar las obras será de 10.

1.4.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

El presupuesto de ejecución material es de 138.240,66 € de los cuales corresponden a obra civil un total de 41.080,80 €. La partida perteneciente a seguridad y salud asciende a 3.637,87 €.

1.4.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS

- Movimiento de tierras.
- Instalación de servicios.



- Canalización de líneas de media y baja tensión.
- Ejecución del sistema de alumbrado.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el R.D. 1627/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, es necesario incluir un estudio de seguridad y salud en el proyecto constructivo cuando se de alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a los 450.759,08 €.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este caso se observa la necesidad de elaborar un estudio de seguridad y salud, según lo descrito en los apartados anteriores.



1.6 IDENTIFICACION DE RIESGOS

1.6.1 OBRA CIVIL

En este capítulo de la memoria se va a identificar los riesgos y proponer las medidas correctoras en la obra civil necesaria para la ejecución de las instalaciones.

Tales obras incluyen todos los trabajos relacionados con la apertura de zanjas, entubado, hormigonado y el posterior tapado de las mismas, tanto para las instalaciones de media tensión, de baja tensión y de alumbrado, realización de las excavaciones y realización de arquetas, así como la excavación y cimentación de los edificios destinados a centro de transformación y centro de seccionamiento.

A tal efecto como en los capítulos anteriores se va a realizar una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando medidas técnicas necesarias para ello, y de los riesgos que no puedan ser evitados, especificando las medidas preventivas y protecciones.

1.6.1.1 Identificación de riesgos

Las diferentes tareas a realizar durante la ejecución de una obra llevan asociados una serie de riesgos ante los cuales deben de adoptarse unas medidas preventivas. En una Obra Civil como la que se define en el siguiente proyecto se pueden definir

1.6.1.1.1 Riesgos profesionales de carácter general

Se especifican los riesgos implícitos en cualquier Obra Civil. Estos son:

- Atropellos por Maquinaria y Vehículos.
- Atrapamiento por maquinaria.
- Colisiones y vuelcos.
- Cortes y golpes.



- Caídas de objetos.
- Caídas de altura.
- Interferencias con líneas eléctricas y otras conducciones subterráneas.
- Inclemencias meteorológicas.
- Proyecciones de objetos y materiales.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos de Maquinaria y Vehículos.	Inspección del estado del terreno.
Atrapamiento por maquinaria.	Utilizar pasos y vías existentes.
Colisiones y vuelcos.	Delimitación de puntos peligrosos.
Cortes y golpes.	Respetar zonas señalizadas.
Caídas de objetos	Regulación del tráfico en la obra.
Caídas de altura.	Utilización de la ropa de seguridad que corresponda a cada actividad.
Interferencias con líneas eléctricas y otras conducciones aéreas y subterráneas.	Conocimiento exhaustivo de la zona de trabajo por parte de la persona encargada de cada trabajo.
Inclemencias meteorológicas.	
Proyecciones de objetos y materiales.	Utilización del equipo específico y necesario para la realización de cada trabajo.
	Utilización de la ropa de seguridad que corresponda a cada actividad.
	Localización previa de cables eléctricos y otros servicios subterráneos.



Proteccións colectivas a utilizar:

- Señales de tráfico, vallas de limitación y protección, cinta de balizamiento, jalones y señales de seguridad ópticas y luminosas.
- Topes de deslizamiento de vehículos y maquinaria.
- Documentación y equipo necesario para obtener información sobre canalizaciones subterráneas.
- Balizas para líneas aéreas y subterráneas.
- Caseta de obra.
- Botiquín, dirección y teléfono del servicio local de urgencia para primeros auxilios.

Proteccións individuais a utilizar:

- Casco para todas las personas que permanezcan en obra, monos o buzos, guantes de uso general o de goma, botas y traje de aguas para trabajo en condiciones de humedad, chaleco reflectante para visibilidad escasa, gafas contra impacto en trabajos de corte o proyección de materiales, protectores auditivos frente a ruidos, cinturón antivibratorio para trabajo con martillo neumático, cinturón anticaída para trabajo en altura o arnés y anticaídas.

1.6.1.1.2 Riesgos específicos

Se especifican los riesgos derivados de la realización de cada una de las tareas a continuación expuestas.

1.6.1.1.2.1 Voladuras

Todo el personal encargado del transporte de los explosivos, desde los depósitos a los distintos lugares donde hayan de ser empleados, preparación del cartucho-cebo y la carga y pega de los barrenos, tiene que estar en posesión del Certificado de aptitud en el uso y manejo de explosivos (carné de artillero).

Se observarán las siguientes medidas de seguridad:



a) Carga

- Una vez hecha la perforación, se limpiará bien.
- Se comprobará con el atacador calibrado la uniformidad del orificio que nunca será superior a la del cartucho.
- No se cargará un mismo barreno con explosivos de clase diferente.
- Los atacadores serán exclusivamente de madera.
- El contacto mutuo de dos o más cartuchos se realizará uniéndolos por medio de un cordón detonador.

b) Cebado

- En el cebado con detonadores, esta operación no se realizará más que en el momento del empleo del cartucho y la fijación se hará con unos alicates de material apropiado (bronce, aluminio, o de material plástico).
- El detonador se colocará en uno de los extremos de la carga, nunca en el medio.
- Cuando un cartucho cebado no se utilice por cualquier causa, se le separará inmediatamente el detonador y se colocará en el lugar apropiado, exceptuando los casos en que la dinamita se encuentra helada.
- El cebado con cordón detonador se prolongará todo a lo largo del cartucho fijando el detonador al cordón fuera del barreno.

c) Atacado

- Aunque la longitud del atacado varía con el poder rompedor del explosivo, como norma se tomará que nunca será inferior a 20 cm. para los primeros 100 gr. de carga, aumentándose en 5 cm. la longitud del atacado para cada 100 gr. añadidos, sin que sea necesario sobrepasar los 50 cm.
- No se emplearán masas para apretar el atacado.



d) Prescripciones principales a considerar.

- No deben estar juntos los explosivos y los detonadores, sino lo más tarde posible antes del tiro, es decir, en el momento de la cebadura.

Durante las operaciones de carga, debe alejarse el personal no indispensable para este trabajo, antes de proceder al tiro el encargado de la obra debe disponer que todo el personal situado fuera de las posibles proyecciones directas o indirectas y prohibir toda circulación en la zona de peligro.

- El encargado de dar la pega no puede abandonar por ningún motivo la manecilla del explosor.

Este explosor debe ser de un tipo aprobado por la Jefatura de Minas y de una potencia suficiente de acuerdo con la resistencia total del circuito.

- No se puede accionar más que una vez el explosor, a no ser que en la primera maniobra no haya salido ningún tiro, ya que, si ha salido alguno, toda maniobra posterior es inútil y peligrosa.

- En el caso de encendido con mecha, debe prohibirse toda tentativa de reencendido de una mecha que parece apagada.

- Las verificaciones del circuito de tipo se realizarán con un óhmetro después de haber tomado todas las precauciones de seguridad para el tiro (evacuación del personal y del material).

- Toda operación de carga será interrumpida en el caso de amenaza de tormenta o tormenta declarada.

- Después del tiro no se puede volver al frente hasta que no se hayan diluido los humos resultantes de la pega. Estos humos contienen gases tóxicos.

- El encargado debe ser el primero en volver al frente y en ningún caso lo podrá hacer antes de que hayan transcurrido cinco minutos desde el momento de la pega. En el caso de un tiro con mecha, este margen se eleva a treinta minutos.



- El reconocimiento realizado por el encargado tiene como objeto detectar los posibles orificios que han hecho cañón o los fallidos para tomar todas las precauciones necesarias con vistas a su destrucción.

1.6.1.1.2.2 Movimientos de Tierras

Los riesgos derivados de esta actividad se resumen en:

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Desprendimiento de tierras.	Delimitación de la zona de seguridad.
Polvo	Máscara protectora.
Ruido	Protector auditivo.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...).

Protecciones individuales a utilizar:

- Botas de seguridad, máscaras protectoras y protector auditivo.

1.6.1.1.2.3 Construcción de canalizaciones

Los riesgos derivados de esta actividad se resumen en:

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Sepultamiento en excavaciones de más de 2 metros de profundidad.	Adecuada señalización y delimitación de la zona de trabajo.
Heridas punzantes y por máquinas cortadoras.	Utilización de las protecciones indicadas en cada trabajo.



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Erosiones y contusiones en manipulación. Salpicaduras de hormigón en ojos. Proyección de partículas a los ojos en operaciones de corte.	Protecciones oculares

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...).
- Dispositivos de entibación.
- Barandillas en plataforma superior a 2 metros.
- Cierres de huecos en forjados.

Protecciones individuales a utilizar:

- Botas de seguridad, máscaras protectoras, protectores auditivos, guantes de protección, cascos, monos y chalecos reflectantes.

1.6.1.1.2.4 Pavimentación

Los riesgos derivados de esta actividad se resumen en:

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Salpicaduras y quemaduras por manipulación de productos bituminosos en caliente Inflamación de productos bituminosos.	Riego de superficies pulverulentas. Protección física contra los productos bituminosos. Medidas de extinción de incendios.



Protecciones colectivas a utilizar:

- Equipos de Regado.
- Extintores en los vehículos.

Protecciones individuales a utilizar:

- Botas de seguridad, máscaras protectoras, protectores auditivos, guantes de protección, cascos, monos chalecos reflectantes y protectores oculares

1.6.1.1.2.5 Construcciones

Se contemplan los riesgos derivados de la construcción del edificio propio de los centros de transformación y seccionamiento, así como de las arquetas.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Golpes con objetos.	Información de prevención dirigida a los operarios de las máquinas.
Generación de polvo o gases tóxicos.	Cumplimiento de la normativa vigente en el manejo de:
Proyección de partículas.	<ul style="list-style-type: none">• Manejo de máquinas y herramientas.• Movimiento de materiales y cargas.
Eczema por hormigones.	Mantener los materiales en buen estado de conservación.
Electrocuciones en el manejo de herramientas y sobre la red eléctrica.	Orden y limpieza de toda la obra.
Efectos de ambiente con polvo.	Trabajar exclusivamente con andamios normalizados.
Riesgos generales de trabajo sobre los trabajadores sin formación	Uso de Equipos de Protección Individual



Protecciones colectivas a utilizar:

- Señales varias de indicación de peligro, señales normalizados para el tránsito de vehículos, valla de obra delimitado y protegiendo zona de trabajo, redes anticaidas si se precisan.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, gafas, equipo completo de soldadura, gafas antipolvo, protectores contra ruido, guantes de seguridad.

1.6.1.1.2.6 Obras accesorias

Los riesgos derivados de esta actividad se resumen en:

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Riesgos eléctricos	Puesta a tierra de instalaciones auxiliares y protección.
Inflamación de combustibles e incendio.	Protección adecuada contra posibles incendios.
Quemaduras en ejecución de soldaduras.	Uso de equipos de protección individual precisos

Protecciones colectivas a utilizar:

- Puesta a tierra de los equipos con protecciones diferenciales.
- Extintores.

Protecciones individuales a utilizar:



- Botas de seguridad, máscaras protectoras, protectores auditivos, cascos, monos chalecos reflectantes y protectores oculares.
- Equipo específico de soldador (careta, guantes, mandil, polainas, ...)

1.6.1.2 Conclusiones

El presente capítulo del estudio de seguridad y salud precisa de forma genérica las normas de seguridad y salud aplicables a la obra civil.

Para ello identifica los riesgos inherentes a la ejecución de la misma y contempla previsiones e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

No obstante, al igual que en el resto de ejecución de la obra cada contratista deberá evaluar en la parte que le corresponda los riesgos que se van a derivar de su obra, elaborando un plan de seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo, si es posible alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Las directrices anteriormente indicadas pueden y deben ser complementadas con aspectos tales como:

- La propia experiencia del montador.
- Instrucciones y recomendaciones del Jefe de Obra, haciendo uso de la experiencia, la lógica y la razón.



1.6.2 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

1.6.2.1 Centro de transformación y centro de seccionamiento

En este capítulo de la memoria se va a identificar los riesgos y proponer las medidas correctoras en la construcción de los centros de transformación y de seccionamiento.

A tal efecto, como en los capítulos anteriores se va a realizar una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando medidas técnicas necesarias para ello, y de los riesgos que no puedan ser evitados, especificando las medidas preventivas y protecciones.

1.6.2.1.1 Identificación de riesgos

Las diferentes tareas a realizar durante la ejecución de una obra llevan asociadas una serie de riesgos ante los cuales deben de adoptarse unas medidas preventivas. En una obra de construcción de un Centro de transformación y otro de seccionamiento, tales factores de riesgo son:

- Manipulación y transporte de Materiales
- Trabajos en altura
- Pruebas y puesta en servicio
- Instalación de las celdas de M.T.
- Puesta en servicio en tensión.

a) Manipulación y transporte de Materiales

Es el riesgo derivado del transporte de materiales en el lugar de ejecución de la obra.



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Inspección del estado del terreno.
Caída de objetos.	Ascenso y descenso con métodos y medios seguros.
Desplomes	Utilización de cinturón de seguridad, evitando posiciones inestables.
Contactos eléctricos	Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
Carga Física	Utilizar cuerdas y poleas, para elevar si fuese necesario. Usar casco de seguridad. Establecer zona de trabajo.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...), las propias del trabajo a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, guantes de protección, botas de seguridad y chaleco reflectante.

b) Trabajos en altura

Es el riesgo derivado del transporte de materiales en el lugar de ejecución de la obra.



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Inspección del estado del terreno.
Caída de objetos.	Ascenso y descenso con métodos y medios seguros.
Desplomes	Utilización de arnés de seguridad y anticaídas, evitando posiciones inestables.
Contactos eléctricos	Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
Carga Física	Utilizar cuerdas y poleas, para elevar si fuese necesario. Usar casco de seguridad. Establecer zona de trabajo.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias del trabajo a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda en servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Arnés y anticaídas, guantes de protección frente a riesgos mecánicos, botas de seguridad, casco con barbuquejo.

c) Pruebas y puesta en servicio

Es el riesgo derivado de las pruebas y la puesta en servicio de la subestación.



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>Contacto eléctrico directo e indirecto en BT o AT</p> <p>Arco eléctrico en BT o AT</p> <p>Explosiones</p> <p>Incendios</p> <p>Elementos candentes y quemaduras</p>	<p>Respetar la señalización y delimitación (permanente y de trabajos).</p> <p>Mantener las distancias de seguridad.</p> <p>Colocación de barreras y balizas.</p> <p>Distancias específicas para personal no facultado.</p> <p>Trabajos realizados por personal autorizado o cualificado, según proceda.</p> <p>Apantallar todas las partes en tensión cuando se deba acceder a distancias inferiores a las de seguridad.</p> <p>Conocimiento y divulgación al personal implicado, de los esquemas unifilares actualizados de la instalación.</p> <p>Cumplimiento de las disposiciones legales existentes.</p> <p>Distancias en las instalaciones entre elementos en tensión, estructuras metálicas y pasillos.</p> <p>Puestas a tierra adecuadas.</p> <p>Prevención de incendios y explosiones.</p> <p>Existencia de alumbrados adecuados.</p> <p>Orden y limpieza</p>



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Mantenimiento adecuado de zonas de paso.</p> <p>Mantenimiento del recinto en perfectas condiciones de orden y limpieza.</p> <p>Formación de acuerdo con el RD 614/2001</p> <p>Aplicar las 5 reglas de Oro</p> <p>Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas.</p> <p>Presencia del Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión.</p>

Protecciones colectivas a utilizar:

- Circuito de puesta a tierra, protección contra sobrecorrientes (cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos), protección contra sobretensiones (pararrayos y explosores), protección frente a incendios (extintores, fosos y muros cortafuegos, señalización y delimitación.
- Detectores de tensión, pértiga de maniobra y pértiga de salvamento.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco y botas de seguridad, banqueta aislante, alfombra aislante y guantes aislantes.

d) Instalación de celdas de Media Tensión.

Es el riesgo derivado de la instalación de las celdas de media tensión



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas de personas al mismo nivel. Choques y golpes. Cortes. Desplomes Ventilación. Iluminación	Respetar la señalización y delimitación Mantener las distancias de seguridad. Conocimiento escrupuloso de planos y especificaciones de montaje Cumplimiento de las disposiciones legales existentes: <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de distancias • Señalización y delimitación. • Puestas a tierra en buen estado. • Ventilación en buen estado. Existencia de alumbrado emergencia y señalización.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización adecuado. Iluminación adecuada.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, guantes y botas de seguridad.

e) Puesta en servicio en tensión

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de un centro de Transformación.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos eléctricos. Arco eléctrico.	Respetar la señalización y delimitación Mantener las distancias de seguridad



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Explosiones. Incendios. Ventilación. Iluminación.	Cumplimiento de todas las disposiciones legales existentes: <ul style="list-style-type: none">• Distancias entre elementos en tensión y estructuras metálicas.• Puestas a tierra en buen estado.• Protección frente a sobretensiones y sobreintensidades.• Protección contra incendios.• Iluminación apropiada. Ventilación adecuada Señalización: <ul style="list-style-type: none">• Puertas con rótulos indicativos.• Celdas y cuadros diferenciados.• Carteles de advertencia de peligro. Esquemas generales unifilares, con instrucciones generales de servicio.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales, ...)
- Detectores de ausencia de tensión, pértiga de salvamento, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, botas de seguridad y guantes aislantes.



1.6.3 CANALIZACIÓN DE LÍNEAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

1.6.3.1 Red subterránea de M.T. y B.T.

En este capítulo de la memoria se va a identificar los riesgos y proponer las medidas correctoras en la construcción de la red subterránea de M.T. y B.T.

A tal efecto, como en los capítulos anteriores, se va a realizar una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando medidas técnicas necesarias para ello, y de los riesgos que no puedan ser evitados, especificando las medidas preventivas y protecciones.

1.6.3.1.1 Identificación de riesgos

Las diferentes tareas a realizar durante la ejecución de la obra llevan asociados una serie de riesgos ante los cuales deben de adoptarse unas medidas preventivas. En una obra de Líneas Eléctricas Subterráneas de media tensión tales factores de riesgo son:

- Transporte de Materiales
- Cercanía a instalaciones de Media Tensión.
- Canalización de la línea.
- Trabajos en tensión.
- Puesta en servicio en frío.
- Puesta en servicio en tensión.

a) Transporte de Materiales

Es el riesgo derivado del transporte de materiales en el lugar de ejecución de la obra.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Inspección del estado del terreno.



Caída de objetos.		Utilizar pasos y vías existentes.
Desprendimiento, desplomes y derrumbes.		Delimitación de puntos peligrosos.
Atrapamiento		Respetar zonas señalizadas y delimitadas.
Confinamiento		Exigir y mantener orden.
		Precaución en transporte de materiales.
		Colocar calzos para evitar el ruedo de materiales.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Calzos para evitar el ruedo.

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes de protección, casco y botas de seguridad

b) Cercanía a instalaciones de media tensión.

Es el riesgo derivado de las líneas de media tensión, cuando las personas se encuentren en proximidad de estas instalaciones.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel.	Mantener la distancia de seguridad legalmente establecida.
Caída de Objetos.	En proximidad de líneas subterráneas:
Desprendimientos desplomes y derrumbes.	Solicitar el descargo de la línea en trabajos con herramientas y útiles manuales (distancia inferior a 0,5 metros) o en operaciones con útiles mecánicos
Choques y golpes.	



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Proyecciones.	(distancia inferior a 1 metro).
Contactos eléctricos.	Si no es posible el descargo, eliminar los reenganches.
Arco eléctrico	Manipulaciones de cables: con descargo solicitado y usando elementos aislantes adecuados al nivel de tensión.
Explosiones	
Incendios	Usar medios de protección adecuados (alfombras y guantes aislantes).
	Medidas preventivas a adoptar por el Jefe de Trabajos: conocimiento de las instalaciones mediante planos, notificación de la proximidad de los conductores en tensión, señalización de los cables, designación de vigilante de los trabajos de aislamiento selectivo de cables.
	Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...).
	Puestas a tierra en buen estado:
	Tratamiento químico del terreno si hay que reducir la resistencia de la toma de tierra.
	Comprobación en el momento de su establecimiento y revisión cada seis años.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Circuito de puesta a tierra, protección contra sobrecorrientes (cortacircuitos, fusibles e interruptores automáticos), protección contra sobretensiones (pararrayos).



- Señalización y delimitación.

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes, casco y botas de seguridad.

c) Canalización de la línea

Es el riesgo derivado de la canalización de una línea subterránea de M.T., tanto para las personas que la llevan a cabo como para aquellas otras que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Delimitar y señalar la zona de trabajo, con especial precaución en las vías públicas donde existan vehículos de tracción mecánica, sus accesos y proximidades.
Caída de personas a distinto nivel	
Caída de objetos	
Desprendimientos desplomes y derrumbes	Precaución en el manejo de las bobinas y los conductores.
Choques y golpes	Prevención de explosiones y efecto látigo:
Cortes	<ul style="list-style-type: none">• Cumplimiento de las disposiciones reglamentarias.• Fijación de los cables mediante abrazaderas.
Sobrecarga física	
Confinamiento y atrapamiento	En el caso de entubado y hormigonado, señalar y delimitar la zona de trabajo a fin de evitar posibles accidentes.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar y de las herramientas a emplear.



Protecciones individuales a utilizar:

- Casco de Seguridad, botas de seguridad, guantes de seguridad, y gafas contra impactos.

d) Trabajos en tensión

Es el riesgo derivado de las operaciones llevadas a cabo en las líneas subterráneas de Media Tensión sin ausencia de Tensión.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	<p>Las tareas se llevarán a cabo por personal autorizado o cualificado, según proceda.</p> <p>En proximidad de Líneas Subterráneas:</p> <p>Solicitar el descargo de la línea en trabajos con herramientas y útiles manuales (distancia inferior a 0,5 metros) o en operaciones con útiles mecánicos (distancia inferior a 1 metro).</p> <p>Si no es posible el descargo, eliminar los reenganches.</p> <p>Manipulaciones de cables: con descargo solicitado y usando elementos aislantes adecuados al nivel de tensión.</p> <p>Usar medios de protección adecuados (alfombras y guantes aislantes).</p> <p>Medidas preventivas a adoptar por el Jefe de Trabajos: conocimiento de las instalaciones mediante planos, notificación de la proximidad de los conductores en tensión, señalización de los cables, designación de vigilante de los trabajos de aislamiento selectivo de cables.</p>
Caída de objetos	
Cortes	
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	
Electrocución	



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Cumplimento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...).</p> <p>Protección frente a sobrecargas: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.</p> <p>Protección frente a sobrecargas: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.</p> <p>Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas</p> <p>Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.</p> <p>En la fecha de inicio de los trabajos: Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión sin la previa conformidad del jefe de trabajo.</p> <p>Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.</p> <p>Antes de comenzar a reanudar los trabajos:</p> <p>Exposición por parte del Jefe de Trabajo, a los operarios del procedimiento de ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.</p> <p>Se comprobará que todos los equipos y</p>



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.</p> <p>Durante la realización del trabajo: El jefe de trabajo controlará y dirigirá los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.</p> <p>Al finalizar los trabajos: El jefe del trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.</p> <p>El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar las instalaciones en las condiciones óptimas de explotación.</p>

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
- Detectores de ausencia de tensión, pértiga de salvamento, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, guantes y botas de seguridad, banqueta, alfombra aislante y guantes aislantes.



e) Puesta en servicio en ausencia de tensión

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una línea subterránea de M.T. en ausencia de tensión

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel.	<p>Las correspondientes a trabajos de altura y trabajos en tensión.</p> <p>Apertura de los circuitos, a fin de poder separar todas las posibles fuentes de tensión que pudieran alimentar el cable en el cual se debe trabajar.</p> <p>Enclavamiento, en posición de apertura de los aparatos de corte y colocación de señalización de los aparatos de corte enclavados.</p> <p>Verificación de la ausencia de tensión y puesta a tierra en cortocircuito.</p> <p>Dichas operaciones se afectarán sobre cada uno de los conductores de la canalización subterránea que atraviesa los límites de la zona protegida en los puntos de corte de la instalación en consignación o descargo, o en puntos lo más próximos posibles a estos.</p> <p>Se determinarán los puntos de la canalización subterránea en los que debe colocarse la puesta a tierra y en cortocircuito. Estos puntos constituirán los límites de la zona protegida.</p> <p>Se verificará la ausencia de tensión en dichos puntos. Al efectuar dicha verificación, la canalización será considerada como si estuviese en tensión y se utilizara a dicho efecto un dispositivo apropiado. La verificación se efectuará en cada uno de los conductores.</p>
Caída de objetos	
Cortes	
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	
Electrocución	
Desplome	
Carga física	



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Inmediatamente después de verificada la ausencia de tensión se procederá a la puesta a tierra y en cortocircuito de dichos puntos. Dicha operación se efectuará para todos los conductores.</p> <p>Determinación de la zona protegida: La persona encargada de la consignación o descargo, mencionará explícitamente en el documento de consignación los límites de la zona protegida de la canalización en consignación o descargo.</p> <p>Colocación de pantallas protectoras. Cuando por la proximidad de otras instalaciones sea posible el contacto de los operarios con partes desnudas en tensión, se interpondrá pantallas aislantes apropiadas.</p> <p>Comprobación de las operaciones de identificación, señalización, puesta a tierra y en cortocircuito de los cables afectados.</p> <p>Definición de la zona de trabajo.</p> <p>Localización e identificación del cable. Para la utilización de la pértiga sierra-cables o el picacables, es obligatoria la puesta a tierra de dichos elementos.</p> <p>Después de la ejecución del trabajo, y antes de poner en tensión la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:</p> <p>En el lugar de trabajo:</p>



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar tensión.</p> <p>Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiese.</p> <p>En el lugar del corte: Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización. Cerrar circuitos.</p>

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda en servicio.
- Detectores de ausencia de tensión, pértiga de salvamento, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, guantes y botas de seguridad, banqueta, alfombra aislante y guantes aislantes.

f) Puesta en servicio en tensión

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una línea subterránea de M.T. sin ausencia de tensión

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel. Caída de objetos	<p>Las tareas se llevarán a cabo por personal autorizado o cualificado, según proceda.</p> <p>Las correspondientes a trabajos de altura</p>



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Cortes Contactos eléctricos Arco eléctrico Electrocución	y trabajos en tensión. En la fecha de inicio de los trabajos: Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo. Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc ...) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria. Antes de comenzar a reanudar los trabajos: Exposición, por parte del Jefe de Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo. Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación. Durante la realización del trabajo: El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las mediadas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos. Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Al finalizar los trabajos: El jefe del trabajo asegurará de su buena ejecución y comunicará al jefe de Explotación el fin de los mismos. El jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda en servicio.
- Detectores de ausencia de tensión, pértiga de salvamento, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, guantes y botas de seguridad, banqueta, alfombra aislante y guantes aislantes.

1.6.3.2 Conclusiones

El presente capítulo del estudio de seguridad y salud precisa, de forma genérica, las normas de seguridad y salud aplicables a la canalización eléctrica de M.T. y B.T.

Para ello identifica los riesgos inherentes a la ejecución de la misma y contempla previsiones e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

No obstante, al igual que en el resto de ejecución de la obra, cada contratista deberá evaluar en la parte que le corresponda los riesgos que se van a derivar de su trabajo, elaborando un plan de seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo, si es preciso, alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Las directrices anteriormente indicadas pueden y deben ser complementadas con aspectos tales como:

- La propia experiencia del montador.



- Instrucciones y recomendaciones del Jefe de Obra, haciendo uso de la experiencia, la lógica y la razón.
- Las instrucciones de montaje que los fabricantes de equipos, herramientas y componentes puedan dar, para el correcto funcionamiento de las mismas.

1.6.4 EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO

1.6.4.1 Montaje de báculos y luminarias

En este capítulo de la memoria se va a identificar los riesgos y proponer las medidas correctoras en el montaje del sistema de alumbrado público.

A tal efecto, como en los capítulos anteriores, se va a realizar una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando medidas técnicas necesarias para ello, y de los riesgos que no puedan ser evitados, especificando las medidas preventivas y protecciones.

1.6.4.1.1 Identificación de riesgos

Las diferentes tareas a realizar durante la ejecución de una obra, llevan asociados una serie de riesgos ante los cuales deben de adoptarse unas medidas preventivas. En una obra de montaje de báculos y luminarias las tareas con factores de riesgo a realizar son:

- Acopio y transporte de materiales.
- Trabajos en altura
- Izado de báculo
- Cercanía a instalaciones de Media Tensión.
- Canalización de la línea.
- Trabajos en tensión.
- Puesta en servicio en frío.



- Puesta en servicio en tensión.
- Montaje de los equipos de medida

a) Manipulación y transporte de Materiales

Es el riesgo derivado del transporte de materiales al lugar de ejecución de la obra.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel.	Inspección del estado del terreno.
Daños derivados del manejo de vehículos.	Utilizar pasos y vías existentes.
Daños por atrapamiento.	Delimitación de puntos peligrosos.
	Se regulará el tráfico de maquinaria en la obra
	Respetar zonas señalizadas y delimitadas
	Precaución en el transporte de materiales.
	Permiso adecuado de cada conductor.
	Inspección exhaustiva de los medios.
	Con materiales voluminosos capaces de rodar, será obligado utilizar calzos.
	Las zonas de acopio de materiales deben de estar claramente definidas.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Calzos para evitar el ruedo.

Protecciones individuales a utilizar:



- Guantes de protección, casco y botas de seguridad y chaleco reflectante.

b) Trabajos en altura

Es el riesgo derivado del transporte de materiales en el lugar de ejecución de la obra.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Inspección del estado del terreno.
Caída de objetos.	Ascenso y descenso con métodos y medios seguros.
Desplomes	Utilización de arnés de seguridad y anticaídas, evitando posiciones inestables.
Contactos eléctricos	
Carga Física	Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio. Utilizar cuerdas y poleas, para elevar si fuese necesario. Usar casco de seguridad. Establecer zona de trabajo.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias del trabajo a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda en servicio.

Protecciones individuales a utilizar:



- Arnés y anticaídas, guantes de protección frente a riesgos mecánicos, botas de seguridad, casco con barbuquejo.

c) Izado de báculos

Es el riesgo derivado del izado de los báculos.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos	Establecer zona de trabajo.
Caídas de personas a mismo nivel	Inspección previa de todos los equipos que intervienen.
Caídas de personas a mismo nivel	Los estabilizadores de la grúa estarán apoyados sobre traviesas o tablones de reparto.
Cortes	No se desplazará carga por encima del personal, evitando oscilaciones pendulares.
Golpes	Utilización adecuada de la maquinaria portátil, con las adecuadas protecciones en cada caso.
Pisadas	Utilización de EPI's
Proyecciones	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos, los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
Sobreesfuerzos	

Protecciones colectivas a utilizar:



- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...).

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes de protección, casco con barboquejo y botas de seguridad.
- Para trabajos en altura arnés y sistema anticaídas. Bolsa portaherramientas y línea de vida.

d) Montaje de los equipos de medida

Es el riesgo derivado del montaje de los equipos de medida en la torre. Una vez izada la torre es cuando se colocan los equipos de medida

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas de personas a distinto nivel	Cumplimiento de los reglamentos electro-técnicos correspondientes, en lo que se refiere a distancias de seguridad entre partes en tensión y envolventes metálicas. Verificación de la ausencia de tensión y puesta a tierra en cortocircuito. Formación de acuerdo con el RD 614/2001 Utilización de EPI's
Caída de objetos.	
Cortes	
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	
Electrocución	

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...).



Proteccións individuais a utilizar:

- Para traballos con risco eléctrico: guantes aislantes.
- Guantes de protección e para traballos con risco eléctrico: guantes aislantes.
- Casco con barboquejo e botas de seguridade.
- Arnés e sistema anticaídas. Bolsa portaherramientas e liña de vida.

1.6.4.2 Red subterránea de alumbrado público

En este capítulo de la memoria se va a identificar los riesgos y proponer las medidas correctoras en la construcción de la red subterránea de alumbrado público

A tal efecto, como en los capítulos anteriores, se va a realizar una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando medidas técnicas necesarias para ello, y de los riesgos que no puedan ser evitados, especificando las medidas preventivas y protecciones.

1.6.4.2.1 Identificación de riesgos

Las diferentes tareas a realizar durante la ejecución de la obra llevan asociados una serie de riesgos ante los cuales deben de adoptarse unas medidas preventivas. En una obra de Líneas Eléctricas Subterráneas de alumbrado público tales factores de riesgo son:

- Transporte de Materiales
- Cercanía a instalaciones de Media Tensión.
- Canalización de la línea.
- Trabajos en tensión.
- Puesta en servicio en frío.
- Puesta en servicio en tensión.



a) Transporte de Materiales

Es el riesgo derivado del transporte de materiales en el lugar de ejecución de la obra.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Inspección del estado del terreno.
Caída de objetos.	Utilizar pasos y vías existentes.
Desprendimiento, desplomes y derrumbes.	Delimitación de puntos peligrosos.
Atrapamiento	Respetar zonas señalizadas y delimitadas.
Confinamiento	Exigir y mantener orden.
	Precaución en transporte de materiales.
	Colocar calzos para evitar el ruedo de materiales.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Calzos para evitar el ruedo.

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes de protección, casco y botas de seguridad

b) Cercanía a instalaciones de media tensión.

Es el riesgo derivado de las líneas de media tensión, cuando las personas se encuentren en proximidad de estas instalaciones.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel.	Mantener la distancia de seguridad legalmente establecida.



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>Caída de Objetos.</p> <p>Desprendimientos desplomes y derrumbes.</p> <p>Choques y golpes.</p> <p>Proyecciones.</p> <p>Contactos eléctricos.</p> <p>Arco eléctrico</p> <p>Explosiones</p> <p>Incendios</p>	<p>En proximidad de líneas subterráneas:</p> <p>Solicitar el descargo de la línea en trabajos con herramientas y útiles manuales (distancia inferior a 0,5 metros) o en operaciones con útiles mecánicos (distancia inferior a 1 metro).</p> <p>Si no es posible el descargo, eliminar los reenganches.</p> <p>Manipulaciones de cables: con descargo solicitado y usando elementos aislantes adecuados al nivel de tensión.</p> <p>Usar medios de protección adecuados (alfombras y guantes aislantes).</p> <p>Medidas preventivas a adoptar por el Jefe de Trabajos: conocimiento de las instalaciones mediante planos, notificación de la proximidad de los conductores en tensión, señalización de los cables, designación de vigilante de los trabajos de aislamiento selectivo de cables.</p> <p>Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...).</p> <p>Puestas a tierra en buen estado:</p> <p>Tratamiento químico del terreno si hay que reducir la resistencia de la toma de tierra.</p> <p>Comprobación en el momento de su</p>



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	establecemento y revisión cada seis años.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Circuito de puesta a tierra, protección contra sobrecargas (cortacircuitos, fusibles e interruptores automáticos), protección contra sobretensiones (pararrayos).
- Señalización y delimitación.

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes, casco y botas de seguridad.

c) Canalización de la línea

Es el riesgo derivado de la canalización de una línea subterránea de M.T., tanto para las personas que la llevan a cabo como para aquellas otras que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Delimitar y señalizar la zona de trabajo, con especial precaución en las vías públicas donde existan vehículos de tracción mecánica, sus accesos y proximidades.
Caída de personas a distinto nivel	
Caída de objetos	
Desprendimientos desplomes y derrumbes	Precaución en el manejo de las bobinas y los conductores.
Choques y golpes	Prevención de explosiones y efecto látigo:
Cortes	
Sobrecarga física	
Confinamiento y atrapamiento	En el caso de entubado y hormigonado, señalizar y delimitar la zona de trabajo a



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	fin de evitar posibles accidentes.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar y de las herramientas a emplear.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco de Seguridad, botas de seguridad, guantes de seguridad, y gafas contra impactos.

d) Trabajos en tensión

Es el riesgo derivado de las operaciones llevadas a cabo en las líneas subterráneas de Media Tensión sin ausencia de Tensión.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Las tareas se llevarán a cabo por personal autorizado o cualificado, según proceda. En proximidad de Líneas Subterráneas: Solicitar el descargo de la línea en trabajos con herramientas y útiles manuales (distancia inferior a 0,5 metros) o en operaciones con útiles mecánicos (distancia inferior a 1 metro). Si no es posible el descargo, eliminar los reenganches. Manipulaciones de cables: con descargo solicitado y usando elementos aislantes adecuados al nivel de tensión.
Caída de objetos	
Cortes	
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	
Electrocución	



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Usar medios de protección adecuados (alfombras y guantes aislantes).</p> <p>Medidas preventivas a adoptar por el Jefe de Trabajos: conocimiento de las instalaciones mediante planos, notificación de la proximidad de los conductores en tensión, señalización de los cables, designación de vigilante de los trabajos de aislamiento selectivo de cables.</p> <p>Cumplimento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...).</p> <p>Protección frente a sobrecorrientes: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.</p> <p>Protección frente a sobrecorrientes: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.</p> <p>Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas</p> <p>Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.</p> <p>En la fecha de inicio de los trabajos: Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión sin la previa conformidad del jefe de trabajo. Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc) que permita</p>



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.</p> <p>Antes de comenzar a reanudar los trabajos:</p> <p>Exposición por parte del Jefe de Trabajo, a los operarios del procedimiento de ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.</p> <p>Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.</p> <p>Durante la realización del trabajo:</p> <p>El jefe de trabajo controlará y dirigirá los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.</p> <p>Al finalizar los trabajos:</p> <p>El jefe del trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.</p> <p>El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar las instalaciones en las condiciones óptimas de explotación.</p>

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.



- Detectores de ausencia de tensión, pértiga de salvamento, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.

Proteccións individuais a utilizar:

- Casco, guantes y botas de seguridade, banqueta, alfombra aislante y guantes aislantes.

e) **Puesta en servicio en ausencia de tensión**

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una línea subterránea de M.T. en ausencia de tensión

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel.	Las correspondientes a trabajos de altura y trabajos en tensión.
Caída de objetos	Apertura de los circuitos, a fin de poder separar todas las posibles fuentes de tensión que pudieran alimentar el cable en el cual se debe trabajar.
Cortes	
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	Enclavamiento, en posición de apertura de los aparatos de corte y colocación de señalización de los aparatos de corte enclavados.
Electrocución	
Desplome	Verificación de la ausencia de tensión y puesta a tierra en cortocircuito.
Carga física	Dichas operaciones se afectarán sobre cada uno de los conductores de la canalización subterránea que atraviesa los límites de la zona protegida en los puntos de corte de la instalación en consignación o descargo, o en puntos lo más próximos posibles a estos. Se determinarán los puntos de la



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>canalización subterránea en los que debe colocarse la puesta a tierra y en cortocircuito. Estos puntos constituirán los límites de la zona protegida.</p> <p>Se verificará la ausencia de tensión en dichos puntos. Al efectuar dicha verificación, la canalización será considerada como si estuviese en tensión y se utilizara a dicho efecto un dispositivo apropiado. La verificación se efectuará en cada uno de los conductores.</p> <p>Inmediatamente después de verificada la ausencia de tensión se procederá a la puesta a tierra y en cortocircuito de dichos puntos. Dicha operación se efectuará para todos los conductores.</p> <p>Determinación de la zona protegida: La persona encargada de la consignación o descargo, mencionará explícitamente en el documento de consignación los límites de la zona protegida de la canalización en consignación o descargo.</p> <p>Colocación de pantallas protectoras. Cuando por la proximidad de otras instalaciones sea posible el contacto de los operarios con partes desnudas en tensión, se interpondrá pantallas aislantes apropiadas.</p> <p>Comprobación de las operaciones de identificación, señalización, puesta a tierra y en cortocircuito de los cables afectados.</p> <p>Definición de la zona de trabajo.</p> <p>Localización e identificación del cable. Para</p>



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>la utilización de la pértiga sierra-cables o el picacables, es obligatoria la puesta a tierra de dichos elementos.</p> <p>Después de la ejecución del trabajo, y antes de poner en tensión la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:</p> <p>En el lugar de trabajo:</p> <p>Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar tensión.</p> <p>Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiese.</p> <p>En el lugar del corte:</p> <p>Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización.</p> <p>Cerrar circuitos.</p>

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda en servicio.
- Detectores de ausencia de tensión, pértiga de salvamento, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, guantes y botas de seguridad, banqueta, alfombra aislante y guantes aislantes.



f) Puesta en servicio en tensión

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una línea subterránea de M.T. sin ausencia de tensión

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel.	<p>Las tareas se llevarán a cabo por personal autorizado o cualificado, según proceda.</p> <p>Las correspondientes a trabajos de altura y trabajos en tensión.</p> <p>En la fecha de inicio de los trabajos:</p> <p>Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.</p> <p>Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc ...) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.</p> <p>Antes de comenzar a reanudar los trabajos:</p> <p>Exposición, por parte del Jefe de Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.</p> <p>Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.</p> <p>Durante la realización del trabajo:</p>
Caída de objetos	
Cortes	
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	
Electrocución	



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.</p> <p>Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.</p> <p>Al finalizar los trabajos:</p> <p>El jefe del trabajo asegurará de su buena ejecución y comunicará al jefe de Explotación el fin de los mismos.</p> <p>El jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.</p>

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda en servicio.
- Detectores de ausencia de tensión, pértiga de salvamento, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco, guantes y botas de seguridad, banqueta, alfombra aislante y guantes aislantes.

1.6.4.3 Conclusiones

El presente capítulo del estudio de seguridad y salud precisa, de forma genérica, las normas de seguridad y salud aplicables al tendido de líneas de alimentación de alumbrado público.

Para ello identifica los riesgos inherentes a la ejecución de la misma y contempla previsiones e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.



No obstante, al igual que en el resto de ejecución de la obra cada contratista deberá evaluar, en la parte que le corresponda, los riesgos que se van a derivar de su obra, elaborando un plan de seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo, si es preciso, alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Las directrices anteriormente indicadas pueden y deben ser complementadas con aspectos tales como:

- La propia experiencia del montador.
- Instrucciones y recomendaciones del Jefe de Obra, haciendo uso de la experiencia la lógica y la razón.
- Las instrucciones de montaje que los fabricantes de equipos, herramientas y componentes, puedan dar, para el correcto funcionamiento de las mismas.

1.6.5 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

En este capítulo de la memoria se van a identificar los riesgos y proponer las medidas correctoras para todas las personas que no trabajen directamente en la obra.

A tal efecto, como en los capítulos anteriores, se va a realizar una exhaustiva identificación de los riesgos que puedan ser evitados, indicando medidas técnicas necesarias para ello.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Interferencia con la circulación vial	Limitación del paso
Presencia de curiosos.	Proporcionar la ropa adecuada a todas las personas que, sin trabajar en la obra, puedan visitarla.
Caídas al mismo nivel.	
Atropellos	Informar a la Autoridad Competente de las interferencias en la circulación vial
Caída de objetos.	



Proteccións colectivas a utilizar:

- Material de sinalización e delimitación (cinta delimitadora, sinais...).

Proteccións individuais a utilizar:

- Casco, guantes, botas de seguridade e chaleco reflectante.



1.7 SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

1.7.1 SERVICIOS SANITARIOS

La obra dispondrá de botiquín, equipado con los materiales sanitarios y clínicos necesarios para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para se pueda desarrollar la asistencia sanitaria a los trabajadores. Deberá haber personal formado en realización de primeros auxilios.

Es conveniente disponer en un lugar visible y conocido por todos los empleados de una lista de teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. La Empresa Contratista tendrá contratado un servicio de atención médica y traslado de accidentados, cuyo teléfono y emplazamiento debe ser de general conocimiento entre su personal.

1.7.1.1 SERVICIOS ASISTENCIALES

Como Centros Médicos de Urgencia se señalan:

HOSPITAL UNIVERSITARIO LUCUS AUGUSTI - HULA

C/ DOCTOR ULISES ROMERO, 1 LUGO.

Teléfono: 982 296000

1.7.1.2 TELÉFONOS DE INTERÉS

- Emergencias 112
- Ambulancias 061



1.7.2 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En función del número de operarios, se realizarán las siguientes instalaciones:

- **Comedores:**

Dispondrán de la iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estarán provistos de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable y tubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción.

- **Vestuarios:**

Deberá disponer, al menos, de una taquilla con cerradura para cada trabajador, asientos y espacio suficiente para el normal desarrollo de las actividades previstas para el local.

- **Servicios:**

En función del número de trabajadores, dispondrán de los siguientes elementos:

TRABAJADORES	INODOROS	URINARIOS	LAVABOS	DUCHAS
Hasta 10	1	1	1	1
25	2	2	2	2
50	3	3	3	3
75	4	4	4	4
100	5	5	5	5

Los trabajadores dispondrán de agua caliente y fría para su aseo personal

1.7.3 NORMAS COMUNES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, duchas, cuartos vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.



Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.



1.8 MEDICINA DE EMPRESA

1.8.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La Empresa Contratista queda obligada a practicar a los trabajadores que desee contratar para la ejecución de la Obra, un reconocimiento médico previo ingreso, respetando la clasificación del Puesto de Trabajo que dictamine el resultado del reconocimiento médico.

Los trabajadores propios pasarán un reconocimiento periódico con la periodicidad que establezca su Servicio de Prevención.

1.8.2 ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTES Y URGENCIA POR ENFERMEDAD

La Empresa Contratista organizará los servicios necesarios para prestar este tipo de asistencia, debiendo reflejar en su Plan de Seguridad y Salud los siguientes puntos:

- El procedimiento de traslado (servicio de ambulancia, etc.).
- La clínica a la que serán trasladados los accidentados graves.

1.8.3 PRIMEROS AUXILIOS

La Empresa Contratista dispondrá en obra de botiquín y personal entrenado para prestar los primeros auxilios ante cualquier contingencia que pudiera ocurrir, propia de los trabajos que realice.

La Empresa Contratista tendrá contratado un servicio de atención médica y traslado de accidentados, cuyo teléfono y emplazamiento debe ser de conocimiento general entre su personal. En caso de tener oficina en obra se dispondrá de estos datos de forma visible en el tablón de anuncios de ésta.



1.9 FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE

1.9.1 FORMACIÓN BÁSICA EN SEGURIDAD E HIGIENE

La formación de los trabajadores de la Empresa Contratista en materia de Prevención de Riesgos Laborales, deberá ser tanto teórica como práctica, así como suficiente y adecuada para la realización de los trabajos objeto del contrato.

La Empresa Contratista debe garantizar que cada trabajador recibe una formación en materia preventiva centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

El trabajador o trabajadores designados como Recursos Preventivos para la obra, deberán tener la formación mínima en seguridad e higiene correspondiente al nivel básico de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, según el R.D. 39/1997.

1.9.2 FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD E HIGIENE

La Empresa Contratista analizará la información sobre los Riesgos de las instalaciones del Promotor con el fin de definir y transmitir a su personal la información e instrucciones relativas a los riesgos y puestos de trabajo.

Además de la información incluida en la identificación de Riesgos, la Empresa Contratista deberá solicitar la información que necesite cuando vaya a trabajar con:

- Equipos que son propiedad del Promotor.
- Productos facilitados por el Promotor.

Antes del inicio de los trabajos, y posteriormente con una frecuencia mensual, la Empresa Contratista informará al Promotor sobre las actividades de formación, información e instrucciones impartidas al personal de la Empresa Contratista.



1.10 DOCUMENTACIÓN A CUMPLIMENTAR POR LA EMPRESA CONTRATISTA

Con el fin de facilitar el cumplimiento de las normas del presente Estudio de Seguridad y Salud por la Empresa Contratista, en los siguientes apartados se indica la información que debe entregarse al Promotor.

1.10.1 ANTES DEL COMIENZO DE LOS TRABAJOS

Antes de comenzar la Obra, la Empresa Contratista principal entregará al Promotor, con el fin de recibir la aprobación para comenzar los trabajos, los documentos incluidos en el Anexo 1. La documentación se presentará también se las subcontratas que vayan a participar en la obra. En caso de que se introduzcan nuevas subcontratas en la obra, la Empresa Contratista principal remitirá su documentación al Promotor, con una semana de antelación, para que sea revisada y aceptada su entrada en obra. No se permitirá la entrada en obra a ninguna empresa ni persona sin la autorización previa por parte del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

1.10.2 MENSUALMENTE

La Empresa Contratista entregará un Informe Mensual de Seguridad y Salud conteniendo:

- Relación de todas las personas que intervienen en la Obra, tanto propias como subcontratadas, y previsión de personas que intervendrán en el mes siguiente.
- Formatos de notificación de accidentes e incidentes (si se han producido).
- Resumen de Accidentes.
- Revisiones efectuadas a los equipos de seguridad.
- Revisiones efectuadas a las herramientas.
- Controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.



1.10.3 AL FINALIZAR LOS TRABAJOS

Al finalizar la Obra se celebrará una reunión entre el Responsable de la Obra por parte del Promotor y el Responsable en la Obra por parte del Contratista.

En esta reunión quedará perfectamente determinada la reposición de tensión y además, la Empresa Contratista, entregará un Informe de Seguridad y Salud indicando:

- Cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Relación de accidentes e incidentes ocurridos.
- Informe de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.
- Sugerencias y mejoras propuestas para futuros trabajos.

Lo indicado anteriormente quedará documentado en el Acta de Fin de Obra en Materia de Seguridad incluida en el Anexo 4.



1.11 INCUMPLIMIENTO DEL PLAN

Con independencia de las actuaciones que realice la Empresa Contratista para garantizar la seguridad en los trabajos que se desarrollen, si el Promotor tuviera conocimiento de negligencias que, a su juicio, pongan en grave peligro la vida de las personas, podrá sancionar a la Empresa Contratista conforme a los siguientes criterios:

<u>Hecho sancionado</u>	<u>Cuantía sanción</u>
1 ^{er} Incumplimiento	amonestación escrita
2 ^o Incumplimiento	1.202,02 Euros
3 ^{er} Incumplimiento	3.005,06 Euros
4 ^o Incumplimiento	6.010,12 Euros

El 4^o incumplimiento podrá llevar aparejada la resolución del contrato con la Empresa Contratista.

Los incumplimientos serán notificados por escrito a la Empresa Contratista y las sanciones serán irrecurribles. Las sanciones se descontarán de las Certificaciones de Obra pendientes de pago.

Cualquier empleado de la Empresa Contratista que sea causa de más de un incumplimiento de las normas de seguridad causará baja inmediatamente en la Obra, comprometiéndose la Empresa Contratista a cubrir dicho puesto de trabajo en 48 horas.

La Empresa Contratista no podrá aludir cualquier actuación del Promotor para eximirse de su responsabilidad en materia de Seguridad.



1.12 CONCLUSIONES

Como consecuencia de este estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención, que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrá en ningún caso disminuir los niveles de protección previstos en el presente estudio.

Lugo, julio de 2021



Fdo. Pablo Fernández Castro

Ingeniero Industrial del ICAI

Colegiado nº 985/201



2 ANEXOS

2.1 ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN A ENVIAR POR SUBCONTRATAS

Documentación a enviar por contratas y subcontratas

Habiendo recibido la información referida a los riesgos del centro de trabajo, las medidas de prevención a aplicar para evitar dichos riesgos y las medidas a tomar en caso de emergencia en el centro de trabajo de.....
.....

D.....pertenciente a la empresa..... acredita haber informado a los trabajadores sobre ellos. Asimismo, acredita el cumplimiento de los siguientes puntos sobre prevención de riesgos laborales, adjuntando la siguiente documentación:

- Evaluación de riesgos asociados a la actividad a realizar por la contrata. Plan de prevención para su control.
- Medidas de prevención y protección a tomar por el personal de la empresa principal frente a esos riesgos.
- Relación permanentemente actualizada de operarios de la contrata: Indicando nombre y apellidos, DNI, nº seg. Social, categoría profesional, fecha de alta.
- TC1 y TC2, marcando los trabajadores presentes en la obra.
- Certificado de estar al corriente del pago emitido por la entidad gestora de la seguridad social.
- Certificado expedido por la delegación de hacienda de estar al corriente del pago de cuantos tributos le afecten por su configuración empresarial y sus actividades.
- Organización preventiva (Servicio de Prevención Propio, Ajeno o Mancomunado – Contrato vigente o pago actualizado cuando proceda)
- Certificado de asociación con mutua, patronal o entidad colaboradora.
- Póliza y certificado o justificante del pago del seguro de responsabilidad civil.
- Certificado de haber informado a los trabajadores de los riesgos y medidas preventivas incluidas en el plan de seguridad o plan de prevención de riesgos de las medidas preventivas y de emergencia: En el caso de ser una subcontrata y no presentar su propio Plan de Seguridad deberá presentar un acta de adhesión al Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista principal.



- En caso de riesgo eléctrico: formación, capacitación frente a riesgo eléctrico (según RD 614/2001): Relación de autorizados/cualificados.
- Aptitud médica de los trabajadores con los protocolos adecuados a su puesto de trabajo.
- Recurso/s preventivo/s de la empresa y certificado de formación (si procede).
- Garantías de su formación en prevención de riesgos laborales y cualificación acorde a las tareas a realizar.
- Certificado de haber recibido los equipos de protección individual de los trabajadores e información del correcto uso de los mismos.
- Listado de maquinaria utilizada y adecuación a la normativa vigente.
- Listado de vehículos asignados a la obra y documentación de los mismos.

- Inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, para trabajos del sector de la construcción.
- En el caso de realizar subcontratación de algún trabajo, se enviará la misma documentación de la empresa subcontratada. No se realizará ninguna subcontratación sin la autorización previa, por escrito, de la empresa contratante.

Siendo el personal que realiza el trabajo

Nombre	Puesto

Fdo: (Cargo y empresa)	Fdo: (Rpble. Norvento Enerxía)



2.2 ANEXO 2. DEFINICIONES SEGÚN UNE-81902 EX

Accidente laboral: Cualquier suceso no esperado ni deseado que da lugar a pérdidas de la salud o lesiones a los trabajadores.

Análisis de riesgos: Utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros y estimar los riesgos a los trabajadores.

Condición de trabajo: Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la salud y la seguridad del trabajador.

Control de riesgos: Mediante la información obtenida en la evaluación de riesgos, es el proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

Costes no asegurados: Todos los costos derivados de un accidente o incidente que no son recuperables a través de las pólizas de seguro de la empresa.

Daños derivados del trabajo: El conjunto de enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

Delegado de prevención: Representante de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Enfermedad derivada del trabajo: Daño o alteración de la salud causados por las condiciones físicas, químicas y biológicas presentes en el ambiente de trabajo.

Equipo de protección individual: Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad y salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Equipo de trabajo: Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

Especificación: Conjunto de requisitos que ha de cumplir un producto, un proceso o un sistema, así como los métodos a utilizar en su verificación.

Estimación de riesgos: El proceso mediante el cual se determina la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro.



Evaluación de riesgos: Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de acciones que deben adoptarse.

Factores externos: Aquellos factores externos a la organización, y que esta debe tener en cuenta por la incidencia en la prevención de riesgos laborales, tales como reglamentos, normas, etc.

Factores internos: Aquellos factores internos de la organización, y que esta debe tener en cuenta, por la incidencia en su capacidad para llevar a cabo la política de prevención de riesgos laborales, tales como reorganización interna, cultura en materia de prevención de riesgos laborales, etc.

Gestión de riesgos: Aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos.

Identificación de peligros: El proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

Incidente: Cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.

Inspección: Actividades encaminadas a la medición, examen, ensayo o contrastación con un patrón de una o varias características del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales de la organización y comparar los resultados con requisitos especificados a fin de determinar si la conformidad se obtiene para cada una de estas características.

Peligro: Fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.

Planificación de prevención: Actividades que establecen los objetivos y especificaciones necesarias para desarrollar la acción preventiva y para la aplicación de los elementos del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

Política de prevención: Directrices y objetivos generales de una organización relativos a la prevención de riesgos laborales tal y como se expresan formalmente por la dirección.



Prevenición: Conxunto de actividades ou medidas adoptadas ou previstas en todas as fases de actividade da organización con o fin de evitar ou diminuír os riscos derivados do traballo.

Procesos, actividades, operacións, equipos ou produtos potencialmente peligrosos: Son aqueles que, en ausencia de medidas preventivas específicas, orixinan riscos para a seguridade e a saúde dos traballadores que os desenvolven ou utilizan.

Programa de xestión da prevención de riscos laborais: Descrición documentada para alcanzar os obxectivos e metas en materia de prevención de riscos laborais.

Registros da prevención de riscos laborais: Documentos que proporcionan información cuxa veracidade pode demostrarse, baseada en feitos obtidos mediante observación, medición, ensayo u outros medios de actividades realizadas de los resultados obtidos en materia de prevención de riesgos laborais.

Riesgo: Combinación da frecuencia ou probabilidade que poidan derivarse da materialización de un perigo.

Riesgo laboral grave e inminente: Aquel que resulta probable racionalmente, que se materialice en un futuro inmediato e que poida supoñer un dano grave para a saúde dos traballadores.

Servicio de prevención: Conxunto de medios humanos e materiais necesarios para realizar as actividades preventivas a fin de garantir a adecuada protección da seguridade e da saúde dos traballadores, asesorando e asistindo para el-lo a dirección xeral, a los traballadores e a sus representantes e a los órganos de representación especializados.

Valoración del riesgo: Mediante la información obtenida en el análisis de riesgo, es el proceso en el que se emiten juicios sobre la tolerabilidad al riesgo teniendo en cuenta factores socio-económicos e aspectos medioambientales.

Vigilancia de la salud: Control e seguimento do estado de saúde dos traballadores con o fin de detectar signos de enfermidades derivadas do traballo e tomar medidas para reducir a probabilidade de danos ou alteracións posteriores da saúde.



2.3 ANEXO 3. ÍNDICE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EXIGIDO A LAS EMPRESAS CONTRATISTAS.

2.3.1 OBJETO DEL ESTUDIO

Establecer, durante la realización de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

- Descripción de la obra: denominación, propietario, detalle de los trabajos, empresa contratada.
- Situación de la obra
- Plazo de ejecución: fechas previstas de comienzo y fin
- Personal previsto.
- Autor del Plan.
- Organización de la obra:
 - Dirección Facultativa.
 - Responsable de la obra y en la obra por parte del contratista.
 - Coordinador de seguridad / Responsable de Seguridad de la Contrata.
 - Recurso preventivo y situación que determine su presencia



2.3.3 RIESGOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DE LOS TRABAJOS

- Riesgos profesionales
- Riesgos de daños a terceros

2.3.4 PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Ámbito de aplicación.
- Normas y Reglamentos a aplicar: disposiciones oficiales y normas específicas de seguridad.
- Material de seguridad con que se dota a los trabajadores, a nivel individual y colectivo.
- Zonas de acceso y trabajo. Señalización.
- Plan de coordinación y seguimiento de la seguridad en la obra con el responsable del Promotor y frecuencia de las inspecciones
- Reconocimientos médicos, medicina preventiva y primeros auxilios
- Planes de evacuación y emergencia
- Asistencia en caso de accidente
- Formación del personal
- Obligaciones sociales: declaración de estar legalizados todo lo relativo a Inspecciones de Trabajo, Contratos de Trabajo, Seguridad Social, autorizaciones administrativas, entidades aseguradoras, inspecciones de máquinas y/o vehículos.



2.4 ANEXO 4. ACTAS DE REUNIÓN TIPO DE COMIENZO Y FIN DE OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD

ACTA DE COMIENZO DE OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD

Denominación de la obra				
Lugar				
Contratista				
Responsable de la obra por parte del contratista				
Responsable en la obra por parte del contratista				
Responsable de la obra por parte del promotor				
Documentos e instrucciones que se entregan para la ejecución de las obras:				
		SI	NO	Observaciones
• <i>Identificación general de riesgos (EL PROMOTOR).</i>				
• <i>Evaluación de riesgos (EL PROMOTOR)</i>				
• <i>Plan de Seguridad Y Salud (Contratista)</i>				
• <i>Hoja de seguimiento de la seguridad (EL PROMOTOR)</i>				
▪ <i>Otros</i>				
Fecha de comienzo de las obras				
Fecha prevista de finalización				

EL CONTRATISTA DE LA OBRA DECLARA:

- Que es conocedor de las disposiciones en vigor en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



- Que el promotor le ha informado suficientemente acerca de los riesgos de las instalaciones en la zona de trabajo y sus proximidades.
- Que la zona de trabajo y de acceso a la misma se encuentra suficientemente identificada y señalizada, teniendo prohibición expresa por parte del Promotor de circular o permanecer fuera de esta zona, cuando se trate de subestaciones o recintos de otra delimitados en proximidades de instalaciones con tensión.
- Que, en caso de incluir subcontratas, enviará comunicación al Promotor con una semana de antelación al inicio de sus trabajos para poder autorizar su inclusión en la obra.
- Que ha recibido y se compromete a cumplir las normas de carácter interno en materia de Seguridad del Promotor
 - o Prescripciones de seguridad para trabajos mecánicos y diversos
 - o Instalaciones eléctricas, prescripciones de seguridad en el trabajo.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista ha entregado el Plan de Seguridad y Salud referido a la obra, comprometiéndose a su riguroso cumplimiento.

COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD

Ambas partes declaran haber acordado la coordinación en la vigilancia del cumplimiento de medidas de seguridad. En este sentido, con una frecuencia semanal a partir de la fecha de inicio de obras cumplimentarán las correspondientes hojas de inspección, anotando las anomalías que se detecten (o su ausencia).

LUGO,

POR EL CONTRATISTA	POR EL PROMOTOR
Nombre:	Nombre:



ANEXO AL ACTA DE COMIENZO DE LA OBRA

Lista de comprobación de documentos e informaciones intercambiados

COMPROBACIÓN	SI	NO
<u>DATOS GENERALES</u>		
- Identificación escrita y con firma del responsable de seguridad por parte de la contrata		
- Identificación escrita y con firma del encargado de la obra por parte del Promotor		
<u>DOCUMENTACIÓN SOBRE LA OBRA</u>		
- Entrega de la documentación o instrucciones necesarias para ejecutar los trabajos		
<u>DECLARACIÓN DEL CONTRATISTA</u>		
- Declaración de estar enterado de lo previsto en las disposiciones actualmente en vigor sobre Seguridad e Higiene y Salud Laboral		
- Declaración del contratista de haber recibido, conocer y cumplir las normas internas del Promotor en materia de Seguridad descritas en los documentos Instalaciones eléctricas, prescripciones de seguridad en el trabajo y Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos		
<u>PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</u>		
- Entrega por el Contratista del plan relativo a la obra en cuestión		
- Aportaciones del departamento de Seguridad e Higiene del Promotor, sobre los riesgos de la instalación		

LUGO,

POR EL CONTRATISTA	POR EL PROMOTOR
Nombre:	Nombre:



ACTA DE FIN DE OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD

Denominación de la obra	
Lugar	
Contratista	
Fecha de comienzo de las obras	
Fecha de finalización de las obras	

EL CONTRATISTA DE LA OBRA DECLARA:

- Que entrega la obra comunicando que ha cumplido todas las prescripciones en materia de Seguridad y que la deja en condiciones de puesta en tensión, si ha lugar.
- Que ha entregado el Informe de Seguridad y Salud de la Obra.

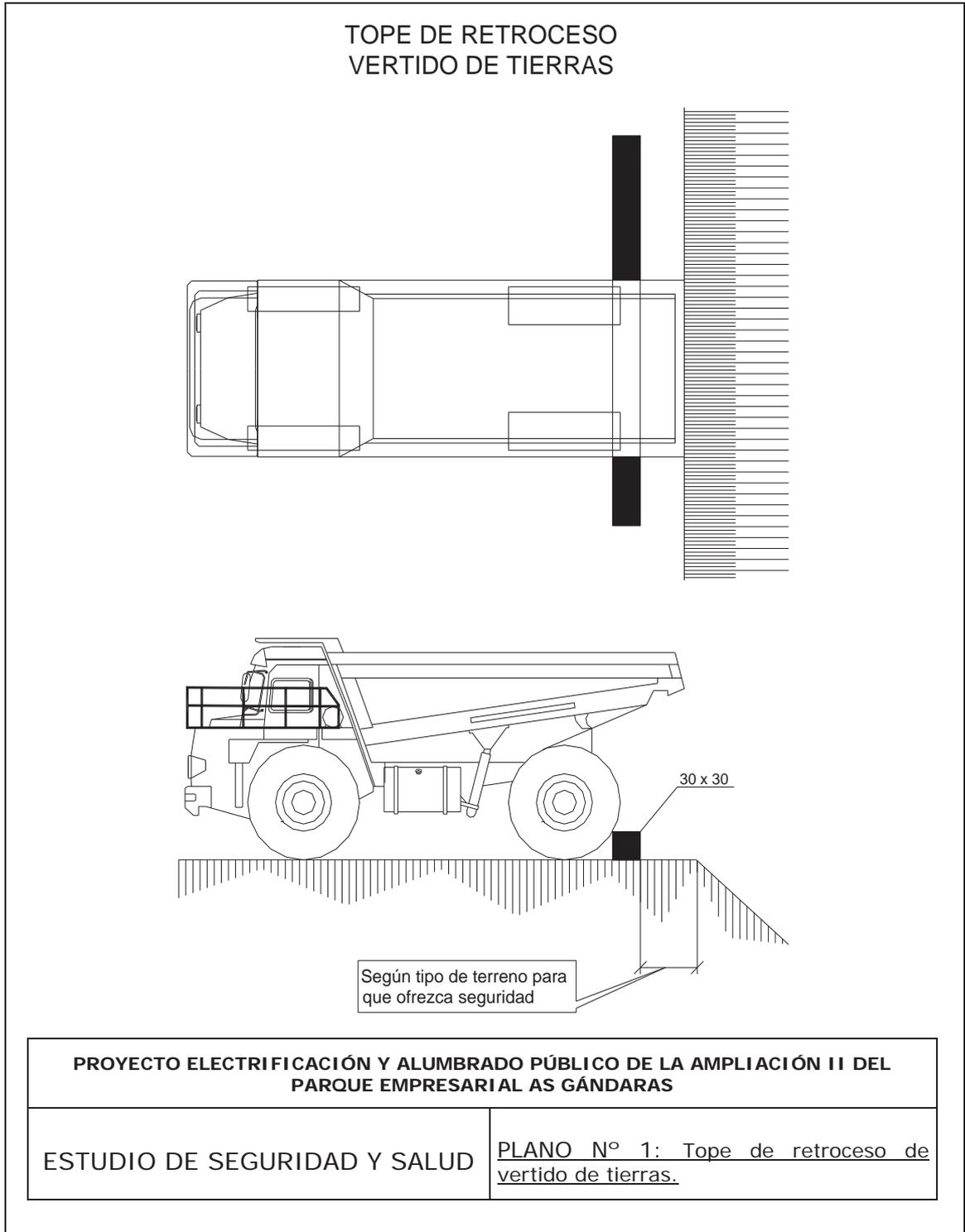
LUGO,

POR EL CONTRATISTA	POR EL PROMOTOR
Nombre:	Nombre:

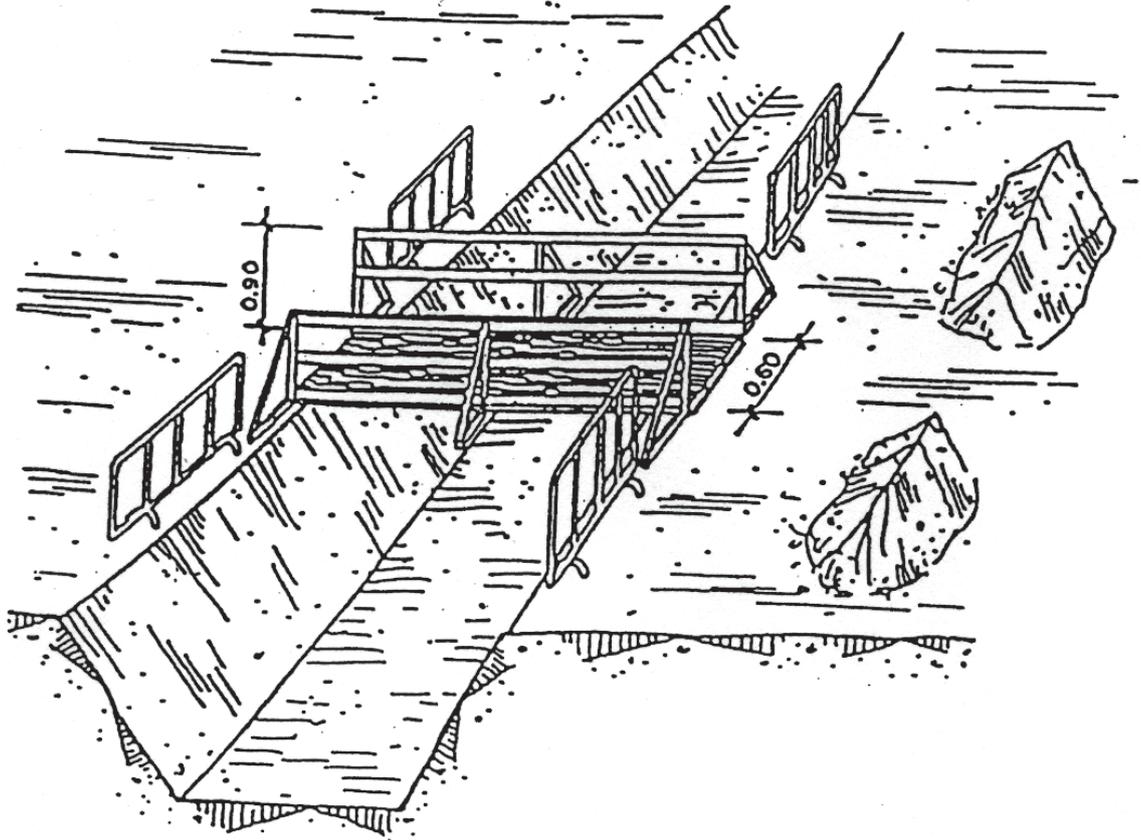


3 PLANOS

3.1 TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



3.2 PROTECCIÓN DE ZANJAS



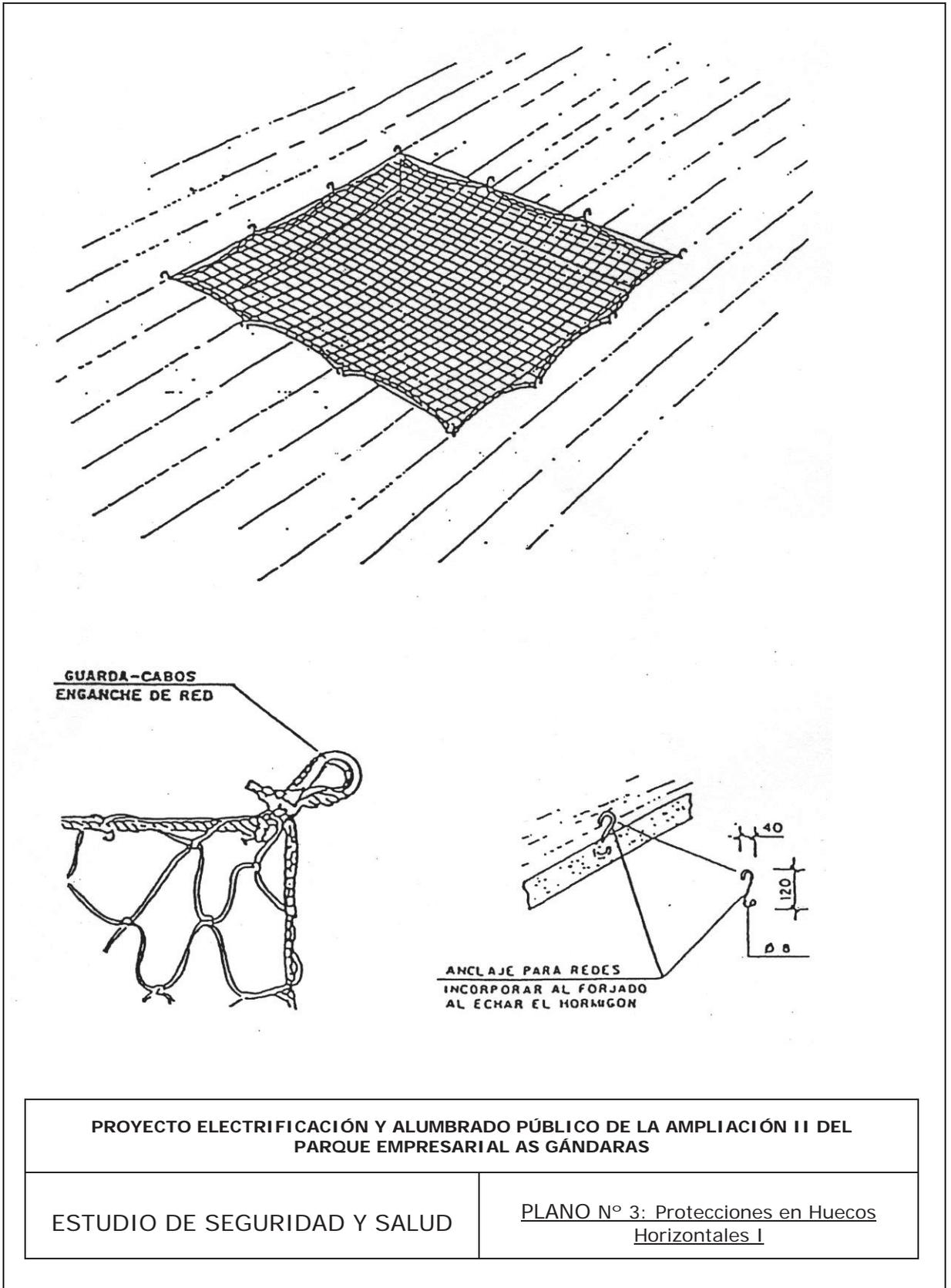
PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL
PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO N° 2: Protecciones en Zanjas.

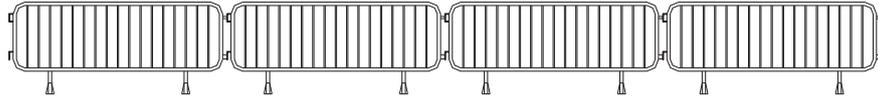


3.3 PROTECCIONES HUECOS HORIZONTALES I

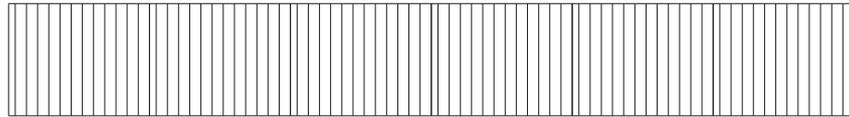


3.4 PROTECCIONES HUECOS HORIZONTALES II

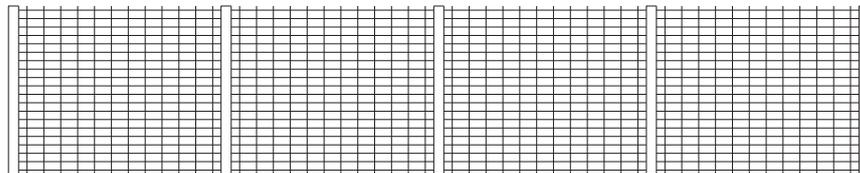
VALLAS



PANELES



MALLAZOS



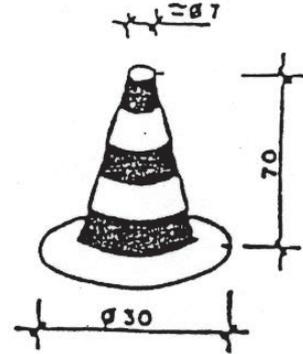
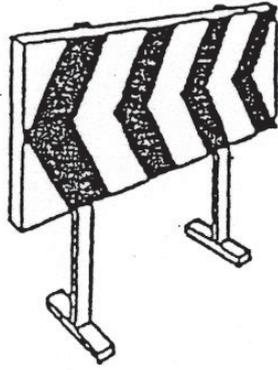
PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL
PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

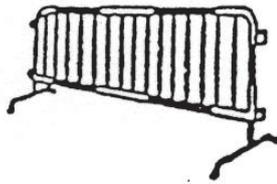
PLANO N° 4: Protecciones en Huecos
Horizontales II



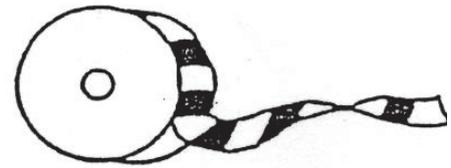
3.5 SEÑALIZACIÓN: BALIZAMIENTO



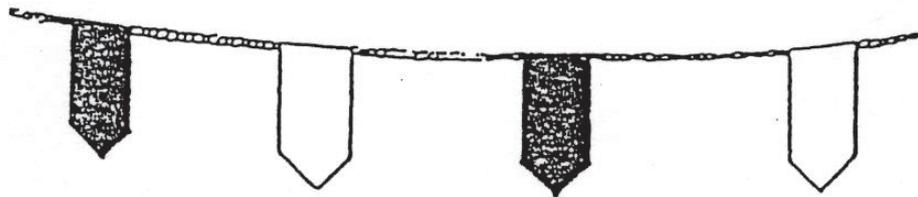
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL
PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS

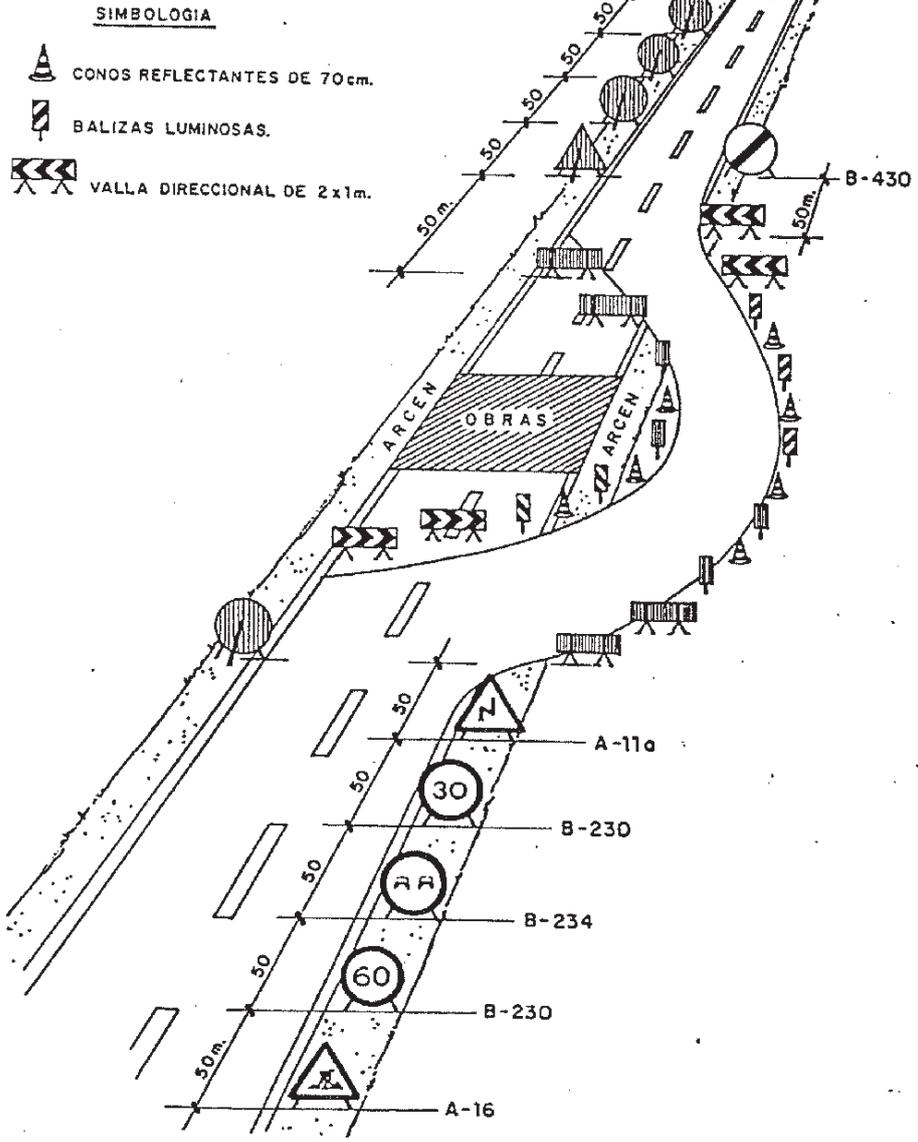
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº 5: Señalización: Balizamiento.



3.6 SEÑALIZACIÓN: TRÁFICO

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO



PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL
PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS

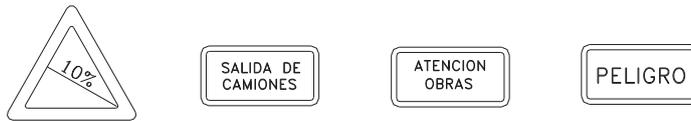
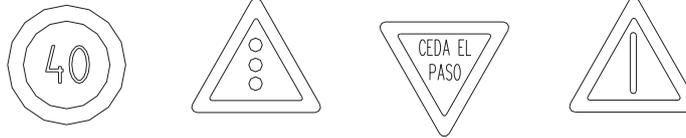
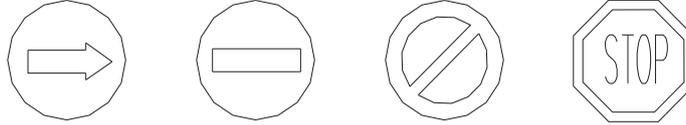
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº 6: Señalización: Tráfico.



3.7 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

SEÑALES DE OBRA



Semáforo



Luz Señalización



Arqueta Registro



Luz Señalización
de Obra

**PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL
PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO N° 7: Señalización de Obra.



3.8 SEÑALIZACIÓN: ADVERTENCIA

SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALIZACIÓN DE ADVERTENCIA DE RIESGOS DE CAÍDAS, GOLPES Y CHOQUES



PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO N° 8: Señalización: Advertencia.



3.9 SEÑALIZACIÓN: PROHIBICIÓN Y OBLIGACIÓN

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



Prohibido fumar



Prohibido fumar
y encender fuego



Prohibido pasar
a los peatones



Prohibido apagar
con agua



Entrada prohibida
a personas
no autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los vehículos
de mantenimiento



No tocar

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



Protección obligatoria
de la vista



Protección obligatoria
de la cabeza



Protección obligatoria
del oído



Protección obligatoria
para las vías respiratorias



Protección obligatoria
de los pies



Protección obligatoria
de las manos



Protección obligatoria
del cuerpo



Protección obligatoria
de la cara



Protección individual
obligatoria
contra caídas



Vía obligatoria
para peatones



Obligación general
(acompañada, si
procede, de una
señal adicional)

PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº 9: Señalización: Prohibición y Obligación.



3.10 SEÑALIZACIÓN: EQUIPOS P.C.I., EVACUACIÓN Y SALVAMENTO

EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (P.C.I.)



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las anteriores)

EVACUACIÓN



Vía/salida de socorro



Teléfono de salvamento

SALVAMENTO



Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las siguientes)



Primeros auxilios



Camilla



Ducha de seguridad



Lavado de los ojos

PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº 10: Señalización: Equipos P.C.I., Evacuación y Salvamento.



3.11 NORMAS DE SEGURIDAD I

NO
SI

PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS	
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	PLANO N° 11: Normas de Seguridad I.



3.12 NORMAS DE SEGURIDAD II

<p>PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS</p>	
<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	<p>PLANO N° 12: Normas de Seguridad II.</p>



3.13 NORMAS DE SEGURIDAD III

<p>PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS</p>	
<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	<p><u>PLANO Nº 13: Normas de Seguridad III.</u></p>



3.14 NORMAS DE SEGURIDAD IV

PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS	
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	PLANO N° 14: Normas de Seguridad IV.

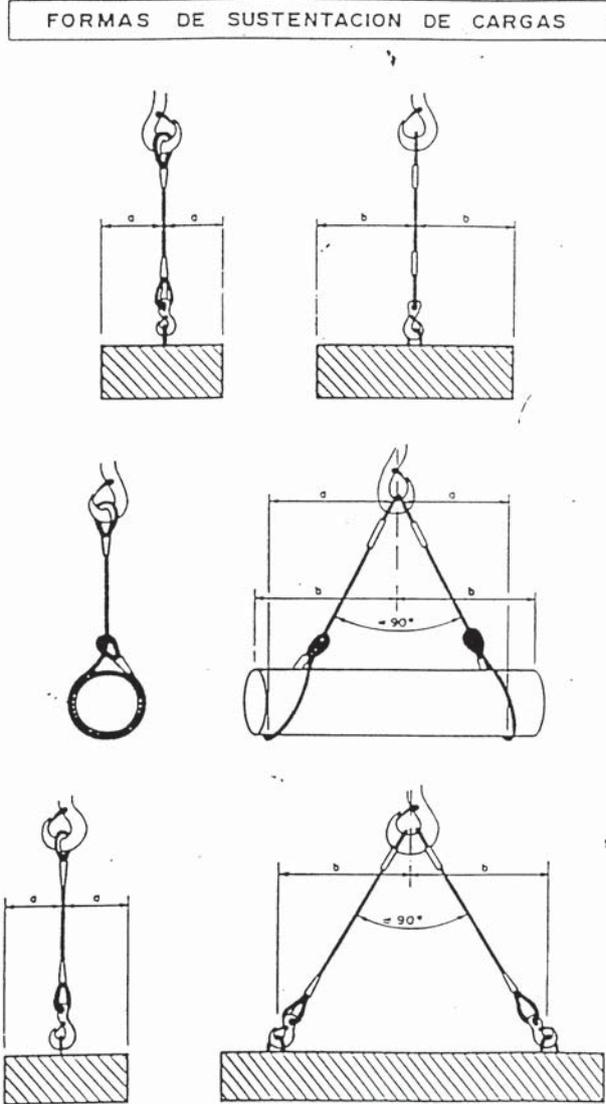


3.15 NORMAS DE SEGURIDAD V

PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS	
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	PLANO N° 15: Normas de Seguridad V.



3.16 NORMAS DE SEGURIDAD VI: SUBESTACIÓN DE CARGAS



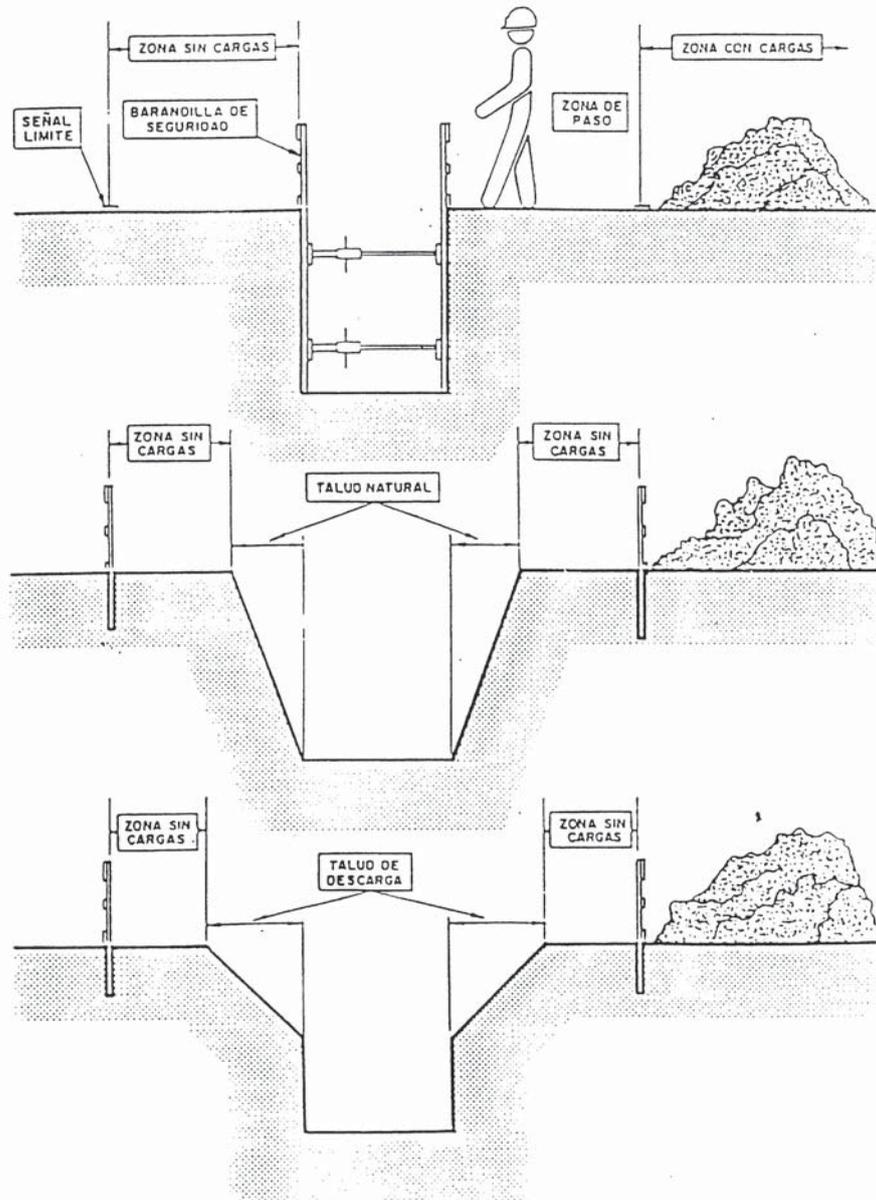
**PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL
PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº 16: Normas de Seguridad VI:
Sustentación de cargas.



3.17 NORMAS DE SEGURIDAD VII: ZANJAS



PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL
PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO N° 17: Normas de Seguridad VII:
Zanjas.



3.18 NORMAS DE SEGURIDAD VIII: ENTIBACIONES DE ZANJAS

PROYECTO ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AMPLIACIÓN II DEL PARQUE EMPRESARIAL AS GÁNDARAS	
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	PLANO N° 18: Normas de Seguridad VIII: <u>Entibación de zanjas.</u>



4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

El presupuesto estimado de los gastos para la aplicación y ejecución del presente Estudio de Seguridad y Salud se incluye en la tabla adjunta.

4.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

4.1.1 PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Nº DE ORDEN		CONCEPTO	Nº UNIDADES	PRECIO UN.	PRECIO TOTAL
1.1	Ud	Gafas antipolvo y antiimpacto	10	9,6	96
		Gafas antipolvo y antiimpacto			
1.2	Ud	Mascarilla respiración antipolvo	10	10,73	107,3
		Mascarilla respiración antipolvo			
1.3	Ud	Peto reflectante 3 usos	10	8	80
		Peto de plástico provisto de 4 tiras de material reflectante, para trabajos de señalización.			
1.4	Ud	Filtro mascarilla antipolvo	10	0,56	5,6
		Filtro mascarilla antipolvo			
1.5	Ud	Protector auditivo	10	14,13	141,3
		Protector auditivo			
1.6	Ud	Chaqueta impermeable c/capucha	10	19	190
		Chaqueta impermeable con cierre por broches a presión, con capucha incorporada y manga ranglan.			
1.7	Ud	Mono o buzo de trabajo	10	14,69	146,9
		Mono o buzo de trabajo			
1.8	Ud	Cinturón de seguridad antivibratorio	5	18,64	93,2
		Cinturón de seguridad antivibratorio			
1.9	Ud	Par de botas impermeables al agua y humedad	10	14	140
		Par de botas impermeables al agua y humedad			



Nº DE ORDEN		CONCEPTO	Nº UNIDADES	PRECIO UN.	PRECIO TOTAL
1.10	Ud	Par de botas de seguridad de cuero	10	24,87	248,7
		Par de botas de seguridad de cuero			
1.11	Ud	Par de guantes de cuero	10	2,72	27,2
		Par de guantes de cuero			
1.12	Ud	Par guantes PVC 27 cm	20	5	100
		Par de guantes de PVC de 27 cm y 5 dedos con interior de soporte de algodón, impermeable, contra riesgos mecánicos y químicos, considerando 2 usos.			
1.13	Ud	Par tapones auditivos	20	0,5	10
		Par de tapones auditivos realizados con polímero de foam único, de atenuación sonora especial a bajas frecuencias.			
1.14	Ud	Par guantes aislamiento eléctrico clase 0	5	20	100
		Par de guantes aislantes conforme a la norma UNE EN 60903. Fabricados en látex natural y diseñados especialmente para obtener un alto rendimiento dieléctrico. Clase 0. Tensión máxima de utilización en CA: 1.000 Voltios			
1.15	Ud	Alfombra aislante 1000 x 1000	2	60	120
		Alfombra aislante fabricada en plancha de caucho. Antideslizante. Tensión de perforación 50 kV			
1.16	Ud	Banqueta aislante	2	72	144
		Banqueta aislante que cumple con norma UNE EN 20401. Constituida por un emparrillado de forma cuadrada de 521 x 521 mm. Antideslizante.			
1.17	Ud	Casco de seguridad con barboquejo	10	15	150
		Casco de seguridad conforme a la norma EN 397. Fabricado en polietileno de alta densidad, con atalaje y barboquejo.			
1.18	Ud	Arnés anticaídas	5	370	1850
		Arnés anticaídas y de sujeción, con bloqueador integrado para el ascenso por cuerda, una cuerda regulable, dos mosquetones y absorbedor.			



Nº DE ORDEN	CONCEPTO		Nº UNIDADES	PRECIO UN.	PRECIO TOTAL
1.19	Ud	<p>Pertiga aislante 20KV</p> <p>Pértigas de dos tramos telescópicas realizadas con tubo de poliéster y fibra de vidrio de Ø 40 y de Ø 32 mm. Con obturaciones antihumedad en ambos extremos, guardamanos, empuñadura, contera y cabezal: M (Métrico-10), U (Universal), B (Bayoneta), P (Polivalente). Tensión de trabajo: 20 Kv</p>	1	130,56	130,56
1.20	Ud	<p>Equipo puestas a tierra</p> <p>Equipo de puesta a tierra y cortocircuito para subestaciones de alta tensión. Compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 pinzas TMC de aleación de aluminio y apriete por tornillo. Para conductores cilíndricos de diámetro comprendidos entre 10 mm y 70 mm, barras planas de máx. 90 x 100 mm y pletinas inclinadas de máx. 50 x 120 mm. - 3 cables de cobre con cubierta de PVC aislante de sección y longitud según modelo. - 3 tornos de puesta a tierra TT-83. - 3 fundas para el transporte y almacenamiento del equipo. 	1	1.500,00	1.500,00
1.21	Ud	<p>Par guantes aislamiento eléctrico</p> <p>Par de guantes aislantes conforme a la norma UNE EN 60903. Fabricados en látex natural y diseñados especialmente para obtener un alto rendimiento dieléctrico. Tensión máxima de utilización en CA: 36.000 Voltios</p>			
1.22	Ud	<p>Pertiga de rescate</p> <p>Pértigas de un solo tramo realizada con tubo de poliéster y fibra de vidrio de Ø32 mm. Con obturaciones antihumedad en ambos extremos, guardamanos, empuñadura, contera, cabezal métrico M-10 y gancho de salvamento.</p>			
1.23	Ud	<p>Comprobador de alta tensión</p> <p>Indicador de presencia de tensión mediante led rojo y señal acústico alto mediante zumbador. Indicador de ausencia de tensión mediante led verde. Dispositivo de auto verificación mediante botón pulsador. Utilización en interior y exterior mediante pértiga aislante adecuada al rango de tensiones del detector.</p>			



Nº DE ORDEN	CONCEPTO		Nº UNIDADES	PRECIO UN.	PRECIO TOTAL
1.24	Ud	Pantalla de protección facial	5	36	180
		Pantalla de protección facial de policarbonato contra arco eléctrico.			
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES					6.873,64



4.1.2 PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN

Nº DE ORDEN		CONCEPTO	TOTAL UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
02.01	Ud	Valla metálica de 2,5m de longitud para contención de peatones	20	43,5	870
		Valla metálica de 2,5m de longitud para contención de peatones			
02.02	Ud	Cono tipo TB-6, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, instalado	100	10,23	1023
		Cono tipo TB-6, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, instalado			
02.03	Ud	Dispositivos anticaída	5	84,74	423,7
		Dispositivos anticaída			
02.04	Mes	Alquiler de semaforos	2	512,25	1024,5
02.05	Hora	Señalista con disco	200	11,65	2330
02.06	m	Banda señalización bicolor plástico	5.000,00	0,11	550
		Banda de señalización de plástico de 10 cm de ancho suministrada en rollos de 250 metros, colocada.			
02.07	Ud	Señal triangular I=90 s/caballete	4	46,58	186,32
		Señal de tráfico triangular de peligro en chapa de acero galvanizada prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.			
02.08	Ud	Señal circular ø90 s/caballete	4	39,58	158,32
		Señal de tráfico circular de prohibición en chapa de acero galvanizada prelacada 90 cm de diametro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete de 135 cm, considerando 5 usos.			
02.09	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE	100	5,42	542
		Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con tripode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, colocación y desmontado.			
02.10	m ²	MALLAZO PROTECCION HUECOS	50	5,29	264,5
		Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4mm. para protección de huecos, i/colocación y desmontado.			
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN					7.372,34



4.1.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Nº DE ORDEN	CONCEPTO		TOTAL UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
03.01	Ud	Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación	6	75,83	454,98
		Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación			
TOTAL EXTINCIÓN DE INCENDIOS					454,98

4.1.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Nº DE ORDEN	CONCEPTO		TOTAL UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
04.01	mes	ALQUILER CASETA P. VESTUARIOS	12	101,52	1.218,24
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, i/instalación eléctrica con toma exterior de 220 V., completa, según normativa, incluso limpieza y desinfección semanal y retirada final.			
04.02	mes	A.A./INOD.DUCHA LAVAB.3G.TERMO	12	77,31	927,72
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha y un lavabo de tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad ; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio y pintura antideslizante. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático, incluso conexión de abastecimiento y saneamiento, limpieza y desinfección semanal y retirada final.			
04.03	Ud.	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	10	8,35	83,5
		Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.			
04.04	Ud.	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSON.	3	9,59	28,77
		Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.			



Nº DE ORDEN	CONCEPTO	TOTAL UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
04.05	DEPOSITO DE BASURA 800 L.	2	4,8	9,6
	Depósitos de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.			
04.06	LAMPARA PORTATIL PROTEJIDA	2	12,89	25,78
	Lámpara portatil para iluminación auxiliar formada por manguera de 5 metros de longitud y portalámparas aislado con goma protegido con cestilla de alambre de acero galvanizado plastificado, considerando dos usos.			
04.07	JABONERA INDUSTRIAL	2	4,17	8,34
	Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, colocada.			
04.08	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRAD.	2	4,3	8,6
	Portarrollos de uso industrial con cerradura, colocado.			
04.09	CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS	2	51,08	102,16
	Calienta comidas para 25 servicios, colocado.			
04.10	BOTIQUIN DE OBRA	3	108,09	324,27
	Botiquín de obra instalado.			
04.11	REPOSICION DE BOTIQUIN	2	29,68	59,36
	Reposición de material de botiquín de obra.			
04.12	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIG.	10	61,09	610,90
	Reconocimiento médico obligatorio.			
04.13	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	1	81,14	81,14
	Camilla portátil para evacuaciones, colocada.			
TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				3.488,38



4.2 PRESUPUESTO GENERAL

TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES	6.873,64 €
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN	7.372,34 €
TOTAL EXTINCIÓN DE INCENDIOS	454,98 €
TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	3.488,38 €
TOTAL PRESUPUESTO	18.189,34 €

PRESUPUESTO CORRESPONDIENTE A CADA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

FASE	% SOBRE PRESUPUESTO	IMPORTE
II	80 %	14.551,47 €
III	20 %	3.637,87 €

Lugo, julio de 2021



Fdo. Pablo Fernández Castro

Ingeniero Industrial del ICAI

Colegiado nº 985/201



5 PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 OBJETO

El presente pliego tiene por objeto definir las disposiciones que hay que considerar en materia de seguridad y salud, así como las especificaciones relativas a la conservación y utilización de máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.



5.2 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

A continuación, se relacionan, de forma no exhaustiva, las disposiciones oficiales de obligado cumplimiento:

5.2.1 GENERALES

- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970).
- Título II (Capítulos de I a VII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971, B.O.E. 16/03/1971).
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987. (B.O.E. 29/12/87).
- Orden TIN/1071/2010 de 27 de abril.
- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 10/11/1995).
- Modificaciones efectuadas a la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre. (B.O.E. 31/12/1998).
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y sus posteriores modificaciones.
- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción modificado por el R.D. 337/2010.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. (B.O.E. 28/02/1998).
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios De Prevención. (B.O.E. 01/05/1998).



- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa el art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 13/12/2003).
- R.D. 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad.
- R.D. 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- R.D. Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- R.D. Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Requisitos y datos para la apertura de centros de trabajo.
- Modelo libro de incidencias.
- Modelo de notificación de los accidentes de trabajo.
- Notificación de enfermedades profesionales.
- Ordenanzas Municipales.
- Constitución Española.
- Reforma de la Constitución, de 27 de agosto de 1992. (B.O.E. 28/08/1992).



5.2.2 SEÑALIZACIÓN

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciónes mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Norma de carreteras 8.3-IC (Señalización de obras).

5.2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Real Decreto 1.407/1.992 modificado por Real Decreto 159/1.995, (B.O.E. 08/03/1995) sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
- Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento (UE), 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual.
- Normativa UNE de Equipos de Protección personal. Dispositivos. Calzado y ropa de protección.

5.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO

- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Orden de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a carretillas automotoras de manutención. (B.O.E. 09/06/1989).



- R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo modificado por el R.D. 2177/2004.
- Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 07/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes Disposiciones en materia de normalización y homologación. (B.O.E. 02/12/2000).
- Real Decreto 837/2006, de 27 de junio. Por el que se aprueba el nuevo texto modificado de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, sobre grúas móviles autopropulsadas.

5.2.5 PROTECCIÓN ACÚSTICA

- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

5.2.6 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

5.2.7 LUGARES DE TRABAJO

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

5.2.8 EXPOSICIÓN A AGENTES PELIGROSOS

- R.D. 2414/1961, de 7 de diciembre, reglamento actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Orden de 15 de marzo de 1963, de instrucciones complementarias del reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. (B.O.E. 16/04/1997).
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (Corrección de errores de 15 de abril).
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo modificado por el R.D. 349/2003.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. 17/06/2000).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo. (B.O.E. 01/05/2001).



- R.D. 379/2011, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.

5.2.9 INSTALACIONES

- R.D. 1942/1993 R.D. por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra incendios modificado por el R.D. 560/2010.
- Orden de 16 de Abril de 1.998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del real decreto 1942/1993, que revisa el anexo I y el Apéndice del reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (B.O.E. 28/04/1998).
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (y modificaciones y desarrollos posteriores hasta la fecha). Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 223/2008, del 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, modificado por el R.D. 560/2010.
- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT-01 a 23).

5.2.10 APARATOS A PRESIÓN

- R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.



5.2.11 OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

- Decreto de 26 de julio , trabajos prohibidos a menores (se deroga en los aspectos relativos a mujeres).. (B.O.E. 26/08/1957).
- RD 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Ley 14/1986 de 25 de abril. (B.O.E. 29/04/86).
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. 09/08/1996), modificado por el Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo. (B.O.E. 05/04/2001).
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, por el que se aprueba el reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la seguridad social. (B.O.E. 03/06/1998).
- R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias. (B.O.E. 10/05/2001). Entrada en vigor a los tres meses de su publicación en el B.O.E. (10/08/2001).
- Capítulos correspondientes a Medicina y Seguridad e Higiene en el Trabajo recogidos en los Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior de cada empresa.

5.2.12 NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO

- Real Decreto 2381/1982, de 24 de julio, sobre transferencia de funciones y servicios del estado a la comunidad autónoma de Galicia en materia de gabinetes técnicos provinciales del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (B.O.E. 24/09/1982).



- Real Decreto 2412/1982, de 28 de julio, sobre traspaso de funciones y servicios del estado a la comunidad autónoma de galicia en materia de trabajo. (B.O.E. 08/09/1982).
- Ley 1/1989. (D.O.G. 11/01/89).
- Decreto 349/1990, de 22 de junio, por el que se establecen actuaciones especiales en materia de seguridad e higiene en el trabajo (faculta a la Consellería de Traballo e Servizos Sociais para la adopción de las que estime pertinentes). (D.O.G. 03/07/1990).
- Decreto 376/1996, de 17 de octubre, sobre distribución de competencias entre los órganos de la Xunta de Galicia, para imposición de sanciones por infracción en las materias laborales, de prevención de riesgos laborales y por obstrucción de la labor inspectora. (D.O.G. 23/10/1996).
- Decreto 204/1997, de 24 de Julio, por él se crea el servicio de prevención de riesgos laborales para el personal al servicio de la Xunta de Galicia. (D.O.G. 08/08/1997).
- Título III, del Decreto 75/2001, de 22 de marzo, sobre control sanitario de publicidad, venta y consumo de los productos de tabaco, en relación a la prohibición de consumo de tabaco en el ámbito laboral. (D.O.G. 10/04/2001).
- Ley 14/2007, de 30 de octubre, por la que se crea y regula el Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral.

Todas las disposiciones oficiales indicadas anteriormente, así como cuantas actualizaciones hayan tenido lugar en ellas hasta la fecha, se considerarán de obligado cumplimiento en el desarrollo de los trabajos.



5.3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

El comienzo de las obras deberá señalarse en el Libro de Órdenes oficial, que quedará refrendado con las firmas del Ingeniero Director y del Encargado General de la contrata.

Todo elemento de protección se ajustará a las normas de Homologación del Ministerio de Trabajo, siempre que exista en el mercado. En el caso de que no exista norma de homologación, serán de la calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Se fijará un periodo de vida útil de todas las prendas de protección, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de su duración prevista.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite o que su uso haya adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, deberá ser rechazada y repuesta al momento.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), cuando se realicen trabajos nocturnos.

Cuando no se realicen trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizar todos los obstáculos, indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 2 m (si la línea es superior a los 50.000 voltios la distancia mínima será de 4 m).

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados, sin olvidar su cota de profundidad.



5.3.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todas las personas que participan en la obra o que circulen por las zonas en que se desarrolla, incluidos los visitantes, deberán estar provistas de casco.

Asimismo, y en función de la actividad concreta que realice el personal de obra utilizará las siguientes protecciones:

- Casco de seguridad clase N con barbuquejo.
- Botas de seguridad (puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante).
- Botas protectoras de riesgos eléctricos.
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Guantes de trabajo.
- Guantes aislantes.
- Equipo anticaídas (arnés de seguridad, cuerdas y ganchos de anclaje, cinturón o cuerda de posicionamiento, etc.).
- Mascarillas antipolvo.
- Mascarillas de seguridad antipartículas.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Trajes de agua.

5.3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Se ajustarán a las siguientes características fundamentales:



- Vallas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, y estarán construídas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para manter su verticalidad.

- Pasillos de seguridad:

Se realizarán a base de pórticos con pies verticales, dintel de tablonos embridados y cubiérta cuajada de tablonos. Estos elementos también podrán se metálicos (Pórticos de tubo o perfiles y cubiérta de chapa) y serán capaces de soportar los impactos de los posibles objetos que puedan caer.

- Barandillas:

Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Llevaran un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Anclajes y soportes:

Tendrá suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales para alumbrado, será de 30 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

5.3.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendio estarán dotadas de extintores.

5.3.3.1 Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.



Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AT (O.M. 31-5-1.982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Éste será de dióxido de carbono, CO₂ de 5 kg de capacidad de carga.



5.3.4 PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de Baja Tensión

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-BT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT-039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.



La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantiza, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que, en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

5.3.4.1 Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de Alta Tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá por ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

- Tensiones desde 1 a 18 kV: 0,50 m
- Tensiones mayores de 18 kV hasta 35 kV: 0,70 m
- Tensiones mayores de 35 kV hasta 80 kV: 1,30 m
- Tensiones mayores de 80 kV hasta 140 kV: 2,00 m



- Tensiones mayores de 140 kV hasta 250 kV: 3,00 m
- Tensiones mayores de 250 kV: 4,00 m

Caso que la obra se interferiera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atenderá a la tabla dada anteriormente.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

- a) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- b) Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- c) Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- d) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- e) Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados a), c) y e).

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

- f) Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
 - Pértiga aislante
 - Guantes aislantes
 - Banqueta aislante
- g) Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
- h) En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En los trabajos y maniobras de transformadores se actuará como sigue:

- i) El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.



j) Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesto para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores. Una vez separada una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

- k) Que la máquina está parada.
- l) Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
- m) Que la protección contra incendios está bloqueada.
- n) Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- o) Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- p) En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- q) En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.



5.4 PRESCRIPCIONES ACERCA DE SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, en caso de que exista duda.

Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de la calle estarán separados cuando sea necesario por condiciones de humedad o suciedad de la ropa de trabajo.

Los lugares de trabajo dispondrán en las proximidades de los puestos de trabajo de aseos con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, agua, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado higiénico. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios o con elevada sudoración. Si los locales de aseo y los vestuarios están separados su comunicación debe de ser fácil.

Los lugares de trabajo deben disponer de retrete, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, y de los locales de vestuario, y aseo.

Las dimensiones de los vestuarios, locales de aseo, asientos, taquillas, lavabos, deberán permitir la utilización sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta el número de trabajadores que van a utilizarlos simultáneamente.

Los vestuarios, locales de aseos, y retretes estarán separados para hombres y mujeres.

Por tratarse de una obra al aire libre, por razones de salud se dispondrá de un lugar de descanso de fácil acceso.



5.5 PRESCRIPCIONES ACERCA DE MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que debe de ser adecuado, en cuanto a cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia más próximo. El material de primeros auxilios debe de adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.

La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios se pueda realizar con la rapidez que requiera el daño previsible.



5.6 ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD

5.6.1 VIGILANTE DE SEGURIDAD

El empresario deberá nombrar un Vigilante de Seguridad e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en el Convenio General del Sector de la Construcción y en el artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Será persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso sobre la materia y en su defecto, el trabajador más preparado, a juicio de la Dirección Técnica de la obra, en estas cuestiones.

Las funciones serán las indicadas en el Convenio General del Sector de la Construcción y en el artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, o sea:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene.
- Comunicar a la Dirección Facultativa, o a la Jefatura de Obra, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y maquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- Conocer en profundidad el Plan de Seguridad e Higiene de la obra.
- Colaborar con la Dirección Facultativa, o Jefatura de Obra, en la investigación de accidentes.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.



- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

5.6.2 SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

5.6.3 FORMACION

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad e Higiene en la Construcción, en el que se les indicaran las normas generales sobre Seguridad e Higiene que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua la Dirección Técnica de la obra podrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en el tablón a tal fin habilitando en el vestuario de obra.



5.6.4 RECONOCIMIENTOS MEDICOS

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.



5.7 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

5.7.1 DE LA PROPIEDAD

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS.

La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo "Libro de Incidencias" debidamente cumplimentado.

Igualmente, abonara a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

5.7.2 DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad e Higiene, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad e Higiene, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la Empresa Constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad e Higiene, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

5.7.3 DE LA DIRECCION FACULTATIVA

La Dirección Facultativa, considerara el Estudio de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad e Higiene, autorizando previamente cualquier modificación de este y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.



5.8 NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Lugo, julio de 2021



Fdo. Pablo Fernández Castro

Ingeniero Industrial del ICAI

Colegiado nº 985/201



norvento
enerxía

