

VISADO:



PROYECTO DE ADECUACIÓN
CALLE COSO.
(TRAMO ENTRE C/ CANTÍN Y GAMBOA Y
C/ ALONSO V)

SEPARATA PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

REAL DECRETO 842/2002, DE 2 DE AGOSTO DE 2002, POR EL QUE SE APRUEBA
EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

RD 1890/2008, 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS
INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

TITULAR	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA. OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO.
C.I.F.	P5030300G
DOMICILIO SOCIAL	VIA HISPANIDAD 45-47
C.P.	50.009
LOCALIDAD	ZARAGOZA
PROVINCIA	ZARAGOZA
SITUACIÓN	C/ COSO 158-196 (TRAMO ENTRE C/ CANTÍN Y GAMBOA Y C/ ALONSO V)
C.P.	50.002
LOCALIDAD	ZARAGOZA
PROVINCIA	ZARAGOZA

EXP s2435

ENERO 2025

REV 00



ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

ANEXO 1

EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEXO 2

CÁLCULO COSTES DE

CONSERVACIÓN

ANEXO 3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

ANEXO 4 CARACTERÍSTICAS LUMINARIAS.

ANEXO 5 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLANOS

PRESUPUESTO

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DE MEMORIA

1. – GENERALIDADES.-----	1
1.1. – OBJETO.-----	1
1.2. – ALCANCE DEL PROYECTO.-----	1
1.3. – PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO.-----	1
1.4. – TENSIÓN DE SERVICIO.-----	1
1.5. – NORMATIVA LEGAL.-----	1
2. – ANTECEDENTES-----	3
3. – IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN-----	4
4. – CARACTERÍSTICAS Y VALORES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.-----	5
4.1. – CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y CLASES DE ALUMBRADO.-----	5
4.1.1. – RD 1890/2008, 14 DE NOVIEMBRE REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR-----	5
4.2. – NIVELES LUMINOTÉCNICOS PROYECTADOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR.-----	11
4.3. – RELACIÓN DE LUMINARIAS DE LEDS, LÁMPARAS DE DESCARGA Y EQUIPOS AUXILIARES.-----	11
4.4. – FACTOR DE MANTENIMIENTO.-----	13
5. – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.---	14
6. – SOPORTES.-----	15
6.1. – TIPO DE MATERIAL Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.-----	15
6.2. – PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE.-----	15
6.3. – MONTAJE Y PROTECCIÓN DE SOPORTES.-----	15
6.4. – TIPO Y ALTURA DE SOPORTES, IMPLANTACIÓN E INTERDISTANCIA.-----	16
7. – CIMENTACIONES.-----	17
7.1. – CÁLCULO.-----	17
7.2. – DIMENSIONES.-----	17
7.3. – EJECUCIÓN.-----	18
8. – PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS.-----	19
9. – ZANJAS Y ARQUETAS.-----	21
9.1. – ZANJAS EN ACERAS, ARCENES Y MEDIANAS.-----	21
9.2. – ZANJA EN JARDINES-----	21
9.3. – ZANJAS EN CRUCES DE CALZADA.-----	22
9.4. – CRUCES CON OTRAS CANALIZACIONES.-----	23
9.5. – ARQUETAS.-----	23
9.5.1. – ARQUETA DE DERIVACIÓN A PUNTO DE LUZ-----	24
9.5.2. – ARQUETA TIPO CRUCE DE CALZADA.-----	25
9.6. – ENSAYOS.-----	26
10. – INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-----	27
10.1. – CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.-----	27
10.2. – REDES SUBTERRÁNEAS.-----	27
10.3. – LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.-----	29
11. – CONCLUSIÓN.-----	30

MEMORIA

1. – GENERALIDADES.**1.1. – OBJETO.**

El objeto del presente proyecto de alumbrado público **de la C/ Coso 158-196, tramo comprendido entre la C/ Cantín y Gamboa con C/ Alonso V de Zaragoza**, consiste en establecer las condiciones técnicas de diseño y económicas, para optimizar la eficiencia y ahorro energético en la instalación de alumbrado exterior y limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta, así como la descripción de las obras e instalaciones necesarias ejecutar, desde el punto de suministro eléctrico hasta los puntos de luz, incluyendo la obra civil y la obra eléctrica, al objeto de que tal servicio pueda prestarse con las debidas garantías de seguridad y calidad.

A la hora de proyectar el alumbrado público se han tenido en cuenta la normativa legal vigente, tanto de índole técnica como administrativa, especialmente la dictaminada en el Real Decreto 1890/2008 "Reglamento de Eficiencia Energética" en las instalaciones de alumbrado exterior, y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, siempre y cuando no difieran con Reglamentos de rango superior, siguiendo unos criterios de calidad y bases de cálculo estrictos, así como los condicionantes estéticos y de la geometría de las zonas a iluminar, estableciendo un criterio general para minimizar los costes de instalación y mantenimiento.

Para posibilitar la finalidad anterior se incluirán en este Documento las descripciones y cálculos justificativos necesarios, de forma que quede totalmente definido cada uno de los aspectos que componen este tipo de instalación

1.2. – ALCANCE DEL PROYECTO.

El presente proyecto hace referencia exclusivamente a la instalación de alumbrado público y en todo caso a aquella obra o actividad secundaria o complementaria inherente a dicha instalación, no siendo de alcance en ningún caso cualquier otra instalación distinta de la citada ni posteriores derivaciones o ampliaciones de esta.

1.3. – PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO.

TITULAR	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA. ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA. OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO
C.I.F.	P5030300G
DOMICILIO SOCIAL	VIA HISPANIDAD 45-47
C.P.	50.009
LOCALIDAD	ZARAGOZA
PROVINCIA	ZARAGOZA
SITUACIÓN	C/ COSO 158-196 (TRAMO ENTRE C/ CANTÍN Y GAMBOA – C/ ALONSO V).
C.P.	50.002
LOCALIDAD	ZARAGOZA
PROVINCIA	ZARAGOZA

1.4. – TENSIÓN DE SERVICIO.

El suministro de Energía Eléctrica lo realizará la compañía a una tensión de 3x400/230 V. a 50 Hz.

1.5. – NORMATIVA LEGAL.

Tanto para la realización de éste Proyecto como para la ejecución de las obras e instalación correspondientes se cumplirá lo establecido en:

- RD 18902008, 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos y posterior modificación por Real Decreto 401/1989, de 14 de abril, adaptándolo al Derecho Comunitario.
- Orden de 16 de mayo de 1989, que modifica el anexo al Real Decreto 2642/1985 y lo adapta al Derecho Comunitario.
- Directivas del Consejo de la CEE relativas a la compatibilidad electromagnética, al fomento de la eficiencia energética en la Comunidad y al mercado CE.
- Ley 40/1994, de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.

A título orientativo, se tendrán en cuenta, entre otras, en los aspectos que procedan, las siguientes normas y recomendaciones:

- normas sobre el alumbrado de carreteras del Ministerio de Obras Públicas de 1964.
- normas e instrucciones para el Alumbrado urbano del Ministerio de la Vivienda de 1965.
- Publicación CIE núm. 23-1973. Recomendaciones para la iluminación de autopistas.
- Publicación CIE núm. 30.2-1982. Cálculo y mediciones de la luminancia e iluminancia en el alumbrado de carreteras.
- Publicación CIE núm. 33/AB-1977. Depreciación y mantenimiento de instalaciones de alumbrado público.
- Publicación CIE núm. 34-1977. Luminarias para instalaciones de alumbrado público: datos fotométricos, clasificación y prestaciones.
- Publicación CIE núm. 66-1984. Pavimentos de carreteras y alumbrado.
- Publicación CIE núm. 88-1990. Guía para la iluminación de túneles y pasos inferiores.
- Publicación CIE núm. 94-1993. Guía para la iluminación con proyectores.
- Publicación CIE núm. 126-1997. Guía para minimizar la luminosidad del cielo.
- Publicación CIE núm. 136-2000. Guía para la iluminación de áreas urbanas.
- Publicación CIE núm. 140-2000. Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras.

2. – ANTECEDENTES

Se pretende realizar una adecuación de la calle Coso y una reforma integral de la plaza San Miguel de Zaragoza. Dicha actuación comprende la reforma de las aceras peatonales, carril bici, aparcamiento y calzada, por consiguiente, dichas obras afectarán a la instalación de alumbrado público existente.

La adecuación de la calle Coso comprende el tramo desde plaza de España hasta C/ Alonso V. Debido a la longitud de la calle, la reforma se va a realizar en tres tramos:

- Plaza España – C/ Espartero.
- C/ Cantín y Gamboa – C/ Espartero.
- C/ Alonso V – C/ Cantín y Gamboa.

La instalación eléctrica de alumbrado público existente se alimenta desde los siguientes centros de mando:

- Centro de Mando Z1-056: situado en la C/ Coso 121.
- Centro de Mando Z1-099: situado en la Plaza San Miguel esquina Pº de la Mina.
- Centro de Mando Z1-190: situado en C/ Coso 56.

Desde dichos centros de mando existentes parten los circuitos eléctricos que alimentan las luminarias de las zonas objeto de la adecuación:

- Centro de Mando Z1-056: C/ Mateo Flando – C/ Alonso V.
- Centro de Mando Z1-099: Plaza San Miguel.
- Centro de Mando Z1-190: Plaza España – C/ Espartero.

La reforma de la instalación de alumbrado público consiste en sustituir las luminarias existentes por otras que cumplan los requisitos de la legislación vigente. Desmontaje de las columnas de fundición existentes, reparación y pintado de las mismas, si se considera necesario, e implantación de las columnas de fundición recuperadas, según los nuevos cálculos lumínicos con la interdistancia obtenida en cada tramo.

Instalación de un nuevo centro de mando para el alumbrado público de plaza San Miguel junto al centro de mando existente.

Modificación de las protecciones eléctricas de los centros de mando existentes.

Incorporación de telegestión en los centros de mando.

Sustitución de los conductores eléctricos y de puesta a tierra existentes y nuevas zanjas para instalaciones en aquellos tramos en los que sea indispensable.

Mientras se ejecutan los trabajos de adecuación se realizará la instalación de un alumbrado temporal mientras se ejecuta la obra.

3. – IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

Dentro del ámbito de actuación se diferencian las siguientes tipologías de viales y zonas, por una parte la calzada por donde circulan los vehículos, las aceras peatonales a cada lado de la calle, y carril bici.

tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	acera 2 (m)	Aparc. (m)	calzada (m)	carril bici (m)	acera 1 (m)	total (m)
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	5,30	-	9,30	2,30	4,00	20,90

4. – CARACTERÍSTICAS Y VALORES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

En éste y sucesivos puntos, se aporta la documentación necesaria y suficiente de las características de la iluminación obtenida y de todos y cada uno de los componentes y de las obras a ejecutar que han servido de base para la redacción del presente proyecto de alumbrado exterior, especialmente en la mejora de la eficiencia energética y en referencia al cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética aprobado por el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

De cara a establecer los niveles mínimos de iluminación se tiene en cuenta lo indicado en el RD 1890/2008, 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

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

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

Los requisitos fotométricos anteriores no serán aplicables a aquellas instalaciones o parte de las mismas en las que se justifique debidamente la excepcionalidad y sea aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

Asimismo se adoptarán las prescripciones de las *normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público* en lo referente los valores límite del flujo luminoso hacia el hemisferio superior y los niveles de calidad luminotécnica.

4.1. – CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y CLASES DE ALUMBRADO.

Se procede a continuación a la clasificación de las diferentes vías de la urbanización con respecto a un doble criterio. Por una parte se tendrá en cuenta la clasificación recogida en las *normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público*, y por otra la clasificación según el RD 1890/2008, 14 de noviembre Reglamento De Eficiencia Energética En Instalaciones De Alumbrado Exterior.

4.1.1. – RD 1890/2008, 14 DE NOVIEMBRE REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

El nivel de iluminación es el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (iluminancia, luminancia, uniformidades, deslumbramiento, relación de entorno, etc.), establecidos en el Reglamento de Eficiencia Energética (Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre).

Los niveles máximos de luminancia o iluminancia media de la instalación de alumbrado exterior, no podrán superar en más de un 20% los niveles medios establecidos en la ITC-EA-02, hay que tener en consideración que esos valores son de referencia con excepción de los alumbrados festivos o navideños que son máximos de potencia instalada.

Los requisitos fotométricos anteriores, luminancia e iluminancia media, no serán aplicables a aquellas instalaciones, zonas, tramos o parte de ellas que se justifique debidamente la excepcionalidad, debiendo ser aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1 de la Instrucción Técnica Complementaria EA - 01 Eficiencia Energética

Tabla 1 – Clasificación de las vías

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

En cuanto a los andadores y zonas peatonales, la ITC EA 02 indica

3.4 Alumbrado de Parques y Jardines Los viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, deberán iluminarse como las vías de tipo E (tabla 5).

En cuanto a la clase de alumbrado, una vez definido los tipos de vías, se tendrá en cuenta lo indicado en las siguientes tablas de dicha instrucción:

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	- Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. - Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.	
	Intensidad de tráfico	
	IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	Carreteras locales en áreas rurales.	
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.	
	IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5

^(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

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

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
C1	Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto..... Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto..... Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
E1	Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. Paradas de autobús con zonas de espera Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

La clasificación de las vías que han sido tenidas en cuenta en la elaboración del presente proyecto, de conformidad con las tablas establecidas en la ITC-EA-02, que han servido de base para realización del estudio de eficiencia energética, son las siguientes:

calle		clasificación	Tipo de vía	velocidad de tráfico km/h	situación de proyecto	Clase de alumbrado
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (acera 1)	Alumbrado vial funcional	E	vías peatonales	v < 5	E1	CE2
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (carril bici)	Alumbrado vial funcional	D	de baja velocidad	5 < v < 30	D3	CE2
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (calzada)	Alumbrado vial funcional	D	de baja velocidad	5 < v < 30	D3	CE1
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (acera 2)	Alumbrado vial funcional	E	vías peatonales	v < 5	E1	CE2

Respecto a la clasificación anterior se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones basadas en la “guía técnica de aplicación: eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, niveles de iluminación (GUIA-EA-02 de mayo 2013)” y en las indicaciones de los técnicos del Servicio de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Zaragoza:

En primer lugar, la calzada al estar situada en una calle de muy elevado prestigio urbano tipo (P1) se clasifica en la guía indicada anteriormente como CE1A, los parámetros que se han considerado son: baja velocidad, muy alta intensidad de tráfico, tráfico compuesto por peatones, ciclistas y tráfico motorizado, existencia de vehículos aparcados y luminosidad ambiental alta.

En la clasificación de este proyecto para la calzada, se eleva un nivel por encima lo indicado en el párrafo anterior (CE1) ya que aplicando los parámetros señalados en la tabla de abajo y la fórmula $P=6-A$ resulta un valor de peso específico de 0,5.

PARÁMETROS	OPCIONES	PESO ESPECÍFICO (a)	PESO ESPECÍFICO SELECCIONADO
Velocidad	Baja	1	
	Muy baja (andando)	0	
Intensidad de trafico	Muy alta	1	
	Alta	0.5	
	Moderada	0	
	Baja	-0.5	
	Muy baja	-1	
Composicion de tráfico	Peatones, ciclistas y tráfico motorizado	2	
	Peatones y tráfico motorizado	1	
	Solo peatones y ciclistas	1	
	Solo peatones	0	
	Solo ciclistas	0	
Existencia de vehiculos aparcados	Si	0.5	
	No	0	
Luminosidad ambiental	Alta	1	
	Moderada	0	
	Baja	-1	
Reconocimiento facial	Necesario	Requisitos adicionales	
	No necesario	Ningún requisito adicional	
		Suma de los pesos específicos	A

En segundo lugar, para la clasificación del carril bici se considera una clase de alumbrado CE2 debido a que dicho carril forma parte de una calle con calzada, aceras peatonales y aparcamiento, zonas indivisibles para el cálculo lumínico.

Los requisitos fotométricos aplicables a la clasificación de los viales proyectados se recogen en las siguientes tablas:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Según los anteriores criterios de clasificación al conjunto de calles se le aplicará los siguientes requisitos fotométricos:

calle		Clase de alumbrado	Lm	Uo	UI	TI	SR	Em	Emin
			Cd/m ²	Mínima	Mínima	maxima	Mínima	(lux)	(lux)
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (acera 1)	Alumbrado vial funcional	CE2	-	0,40	-	-	-	20	-
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (carril bici)	Alumbrado vial funcional	CE2	-	0,40	-	-	-	20	-
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (calzada)	Alumbrado vial funcional	CE1	-	0,40	-	-	-	30	-
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (acera 2)	Alumbrado vial funcional	CE2	-	0,40	-	-	-	20	-

4.2. – NIVELES LUMINOTÉCNICOS PROYECTADOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR.

Los pavimentos establecidos para los viarios de circulación rodada (alumbrado vial funcional) se han considerado Clase RIII (tipo de reflexión, ligeramente especular brillante), con un S1 (factor especular 1) de 1,11 y un Qo (grado de luminosidad) de 0,07, valores normalizados por la Comisión Internacional de Iluminación).

Siguiendo los criterios establecidos para la obtención de una calidad de alumbrado vial aceptable dentro de los límites marcados por la presente legislación, los valores obtenidos de iluminancia, luminancia con sus uniformidades media y longitudinal en el caso de la luminaria, según los cálculos luminotécnicos efectuados para cada una de las zonas, aportados en el ANEXO y partiendo de los parámetros proyectados, son los siguientes:

calle		Clase de alumbrado	Lm	Uo	UI	TI	SR	Em	Emin
			Cd/m ²	Mínima	Mínima			(lux)	(lux)
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (acera 1)	Alumbrado vial funcional	CE2	-	0,41	-	-	-	24,25	-
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (carril bici)	Alumbrado vial funcional	CE2	-	0,56	-	-	-	27,23	-
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (calzada)	Alumbrado vial funcional	CE1	-	0,61	-	-	-	30,77	-
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V (acera 2)	Alumbrado vial funcional	CE2	-	0,43	-	-	-	23,56	-

4.3. – RELACIÓN DE LUMINARIAS DE LEDS, LÁMPARAS DE DESCARGA Y EQUIPOS AUXILIARES.

Según se recoge en la *instrucción ITC-BT-09* las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la *norma UNE-EN 60.598 -2-3* y la *UNE-EN 60.598 -2-5* en el caso de proyectores de exterior.

Asimismo en lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

El flujo hemisférico superior instalado (FHSINST), rendimiento de la luminaria (η), factor de utilización (f_u), grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditado. A fin de garantizar que los parámetros de diseño de las instalaciones se ajustan a los valores nominales previstos, los equipos auxiliares que se incorporen en las instalaciones de alumbrado, deberán cumplir las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNE-EN.

Las luminarias cumplirán con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (f_u). En lo referente al factor de mantenimiento (f_m) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

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

En el presente caso, y según se recoge en las hojas de características anexas, los valores de rendimientos y de flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) cumplen con las especificaciones de la reglamentación indicada.

Con independencia de que, por parte de la Dirección de Obra, se puedan exigir las certificaciones y demás documentación técnica pertinente, la Inspección Facultativa, y por cuenta del Adjudicatario, podrá adquirir en el mercado una luminaria del tipo que pretenda instalar el Contratista, tomada al azar de una serie del mercado para efectuar las pruebas necesarias.

Resultando ineludible la utilización de documentación fotométrica para la ejecución de los cálculos lumínicos correspondientes, la utilización de dicha documentación presupone la exigencia de instalar luminarias de determinadas marcas, antes citadas, por lo que el Contratista podrá adoptar él aquella que considere conveniente dentro de las marcas citadas o entre las restantes existentes en el mercado.

En este último caso, previa autorización del Director de Obra y siempre y cuando se adapten a lo indicado en las órdenes respectivas de la D.G.A. y ayuntamiento y a las características señaladas en el Proyecto, y los resultados de las pruebas indicadas en el párrafo anterior sean similares o superiores a las reflejadas en los cálculos.

El factor más desfavorable de depreciación de las luminarias (FDLU) para el mantenimiento de la instalación, en función del nivel de contaminación atmosférico de la zona de implantación, es el grado de hermeticidad de las luminarias, por lo que se recomienda que sea IP66 para la obtención de una mejora de la eficiencia energética de la instalación, especialmente en las de alumbrado vial funcional.

El cierre del sistema óptico de las luminarias, también es de especial importancia por lo que con excepciones siempre que se pueda deberá ser de vidrio, ya que conserva el índice de transmisión de la luz a lo largo del tiempo.

La relación de las luminarias establecidas en el presente proyecto, son las siguientes:

	disposición		interdistancia	altura	clase	Rend. LOR	Flujo hemisferio superior
calle			(m)	(m)		%	(FHSinst)
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	unilateral arriba	columna fundición-6	34,00	6,00	ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	>70%	<0,5%
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	unilateral abajo	columna fundición-6	34,00	6,00	ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	>70%	<0,5%

En cumplimiento de las ITC-EA-04, las lámparas para instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lm/w, para alumbrado de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 60 lm/w, para alumbrados vial (funcional y ambiental), específico y ornamental.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y la lámpara de descarga, no superará lo establecido en el apartado 4 de la ITC-EA-04.

Las luminarias de LEDS con la corriente de alimentación elegida, en cuanto a sus características, y rendimiento, han sido las siguientes:

clase	Rend. LOR	Flujo hemisferio superior	eficiencia Lm/W	Flujo de lámpara	Flujo de luminaria	Pot. (W)	mA	Leds	duracion	Flujo hemisferio superior requerido
	%	(FHSinst)		lm	lm	nom				(FHSinst)
ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	>70%	<0,5%	99,47	12.014	10.146	102,00	700	48	100.000h	< 15%
ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	>70%	<0,5%	99,47	12.014	10.146	102,00	700	48	100.000h	< 15%

4.4. – FACTOR DE MANTENIMIENTO.

El factor de mantenimiento propuesto en la elaboración del presente proyecto para la realización de los cálculos luminotécnicos aportados en el anexo, en el que se adoptan una serie de premisas a tener en cuenta para el diseño de un plan de mantenimiento, es decir, en la programación de trabajos y su frecuencia referidos a ese plan.

Para la adopción del plan de mantenimiento, hay que tener en cuenta los factores principales causantes de la depreciación de alumbrado exterior, de acuerdo con la ITC-EA-06 del Reglamento de Eficiencia Energética:

FDLU - Factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara

FSL - Factor de supervivencia de la lámpara

FDLU - Factor de depreciación de la luminaria

Estableciéndose a priori, un periodo de funcionamiento anual de la instalación de 4.000H y un intervalo de limpieza de las luminarias proyectadas de 3 años en una zona con un grado de contaminación del ambiente Medio.

El factor de mantenimiento máximo fijado en los cálculos luminotécnicos realizados es el siguiente:

FACTORES	SON-T	CDO-TT	LED
FDFL	-	-	-
FSL	-	-	-
FDLU	-	-	-
FACTOR DE MANTENIMIENTO	-	-	0.85

5. – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La luminaria seleccionada para el alumbrado de la C/ Coso 120-156 (tramo entre C/ Cantín y Gamboa y C/ Alonso V), es la siguiente:

- **marca ATP modelo SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 102W 48leds 700mA.**

Todas las luminarias propuestas llevan incorporado conector zhaga para añadir o actualizar módulos de comunicación y sensores.

Todas las luminarias llevarán instalados driver de alimentación a los LEDS, programables y compatibles con controladores DALI, controladores 1-10V, hasta 5 tramos horarios, corriente de alimentación ajustable, salida de luz constante y con reguladores estabilizadores en cabecera de línea (bajada de tensión), además de proporcionar el equipo interface de programación del driver, para poder modificarla en caso de ser necesario.

Se ha previsto la alimentación de la instalación de alumbrado público proyectada mediante cuatro circuitos desde el centro de mando existente (Z1-056) situado en la C/ Coso 121.

La potencia total de los puntos de luz proyectados que se conectan en este tramo, al citado cuadro asciende a 3.468 W, teniendo en cuenta la potencia de las luminarias de LEDS.

Completa la instalación de alumbrado público, la obra civil a realizar consistente en la ejecución de canalización en tierra o acera, la canalización de cruces de calzada, la construcción de las arquetas de derivación o paso de 60x60cm y de 40x40cm de 80cm de profundidad, las arquetas de cruce de calzada de 60x60x130cm, las cimentaciones de las columnas proyectadas, la cimentación del cuadro de maniobra y las demoliciones y reposiciones fuera del ámbito de actuación.

Los criterios de calidad que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- Luminancia media y uniformidades global y longitudinal.
- Iluminancia media y uniformidades media y general.
- Control de los deslumbramientos molesto y perturbador.
- Limitación de la luz intrusa o molesta.
- Mantenimiento y conservación adecuada.

6. – SOPORTES.

6.1. – TIPO DE MATERIAL Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

Se adoptarán como soportes de los puntos de luz columnas rectas, al objeto de evitar vibraciones, en razón a las especiales condiciones de la Comunidad Autónoma (vientos fuertes), y debido asimismo a condicionamientos estéticos.

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

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

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

Todas las soldaduras serán al menos de calidad 2, según *norma UNE-14011-74*, y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.

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

En el presente caso se pretende utilizar los soportes existentes, mediante desmontaje previo reparación y pintado si se considera necesario, y nueva disposición según documento planos.

6.2. – PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE.

Al objeto de evitar la corrosión de los soportes, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en el *Real Decreto 2.531/1985, de 18 de diciembre*, *norma UNE-37501* y *norma UNE-72404*. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 600 gr/m² de cinc, equivalente a un espesor medio de recubrimiento de 84 micras.

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

Todos los soportes se pintarán mediante una imprimación Wash Primer, tipo intemperie, y posteriormente una capa de pintura RAL 6009.

Las luminarias del tipo peatonal se dejarán con su acabado en aluminio.

6.3. – MONTAJE Y PROTECCIÓN DE SOPORTES.

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

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

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

No podrán perforarse los soportes, y en el caso de tener que utilizarse para la colocación de carteles, banderas, etc., deberá realizarse mediante las correspondientes abrazaderas, sin

que en ningún caso se dañe el galvanizado ni la chapa del fuste de los soportes, requiriéndose previa autorización.

6.4. – TIPO Y ALTURA DE SOPORTES, IMPLANTACIÓN E INTERDISTANCIA.

A la hora de diseñar una instalación de alumbrado público, hay que tener en cuenta una serie de factores que servirán para la elección de la altura del soporte de instalación de las luminarias, como pueden ser entre otros, el perfil transversal del viario proyectado o existente, la altura de las edificaciones, la anchura de las aceras, etc., y como consecuencia de ello variará la elección del tipo y altura del soporte, la implantación a adoptar y su interdistancia, todo ello en aras a obtener los cálculos luminotécnicos previstos dentro de los valores que marcados en cumplimiento de la ITC-EA-02.

La altura de montaje de las luminarias, el tipo de implantación y las interdistancias entre los soportes, resultantes de los cálculos obtenidos anteriormente, son las siguientes:

	disposición		interdistancia	altura
calle			(m)	(m)
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	unilateral arriba	columna fundición-6	34,00	6,00
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	unilateral abajo	columna fundición-6	34,00	6,00

7. – CIMENTACIONES.

7.1. – CÁLCULO.

El proceso de cálculo a seguir será el establecido en la Instrucción EHE, teniendo en cuenta en primer término al vuelco, para lo cual los momentos estabilizadores de las fuerzas exteriores respecto al punto de vuelco deberán superar los momentos de vuelco, comprobándose en segundo término la seguridad al deslizamiento.

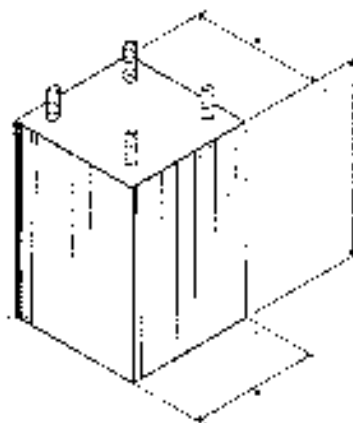
Posteriormente deberá verificarse la distribución de tensión del terreno, teniendo en cuenta el tipo de suelo y la rigidez de cimentación, de forma que no se rebase la tensión admisible del terreno y la rigidez de la cimentación.

En el dimensionamiento de las cimentaciones se comprobará que el hormigón soporta las tensiones.

Respecto a los pernos de anclaje, comprobará que las tracciones sobre los pernos no provoquen tensiones que superen la resistencia de cálculo para adherencia fijado de acuerdo con lo dispuesto en la instrucción EHE.

7.2. – DIMENSIONES.

El hormigón a utilizar en todos los casos será del tipo HM-30, de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido de 22 mm. Las dimensiones A y B del dado de hormigón, así como la longitud y diámetro de los cuatro (4) pernos de anclaje, que serán de acero F-111, según Norma UNE-36011-75, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior, realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldados a los cuatro (4) pernos, y las dimensiones de los agujeros rasgados de la placa base de los soportes, se determinan en función de la altura (H) del soporte, en la siguiente tabla:



H	4 a 6	7 a 9	10 a 12	Altura en m..
AxA	0,5x0,5	0,7x0,7	0,9x0,9	anchura y longitud de la zapata en m.
B	0,8	1,0	1,2	Profundidad de la zapata en m.

7.3. – EJECUCIÓN.

La ejecución se realizará según se indica en el artículo 12.3 de las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público

artículo 12.3

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos, que irán doblemente zunchados. Se situará asimismo correctamente y con la curvatura idónea el tubo de plástico corrugado, cuyo diámetro será, como mínimo, de 110 mm, para que pasen holgadamente los conductores. Dicho tubo no se cortará a ras del suelo para impedir que el relleno de la acera y de la parte inferior del soporte no penetre en él y dificulte la colocación de los conductores de alimentación al punto de luz.

Las operaciones de hormigonado se realizarán de manera que no se modifiquen en modo alguno la posición de los pernos y del tubo de plástico corrugado.

Transcurrido el tiempo necesario para el fraguado de la cimentación, y colocadas las tuercas y arandelas inferiores en los pernos, se izará y situará el soporte adecuadamente. Posteriormente se colocarán en los pernos las arandelas y tuercas superiores y se procederá a la nivelación del soporte, manipulando sólo las tuercas inferiores. Dicha nivelación se realizará desde todas las posiciones del soporte. Una vez nivelado, se rellenará convenientemente con mortero de hormigón M-250 de árido fino, el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte.

En el caso de cimentaciones en zona de aceras, la parte superior de los pernos de anclaje quedarán a unos 7 cm por debajo de la cota de terminación del pavimento, con la finalidad de quedar protegidos con el mismo.

Las cimentaciones que se realicen en zonas de tierra, la cara superior del dado de hormigón superará en 5 cm el nivel de la tierra, y en el caso de zonas ajardinadas se dejará una distancia a determinar en cada caso.

Posteriormente, cuando se considere oportuno, se ejecutará con esmero un vierte aguas con mortero fino, con una pendiente necesaria, de unos 10 o 15°, para cubrir holgadamente y con carácter definitivo los pernos y la placa base del soporte, sobresaliendo el vierteaguas unos 3 cm por encima de la cota final de embaldosado.

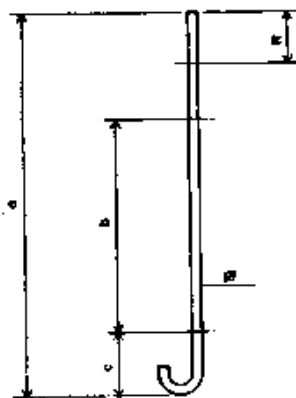
8. – PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS.

Para las cimentaciones de los soportes se utilizarán cuatro pernos de acero F-111 galvanizados, se dispondrá de tuercas métricas, cincadas o cadmiadas y las arandelas de acero galvanizado cuadradas

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

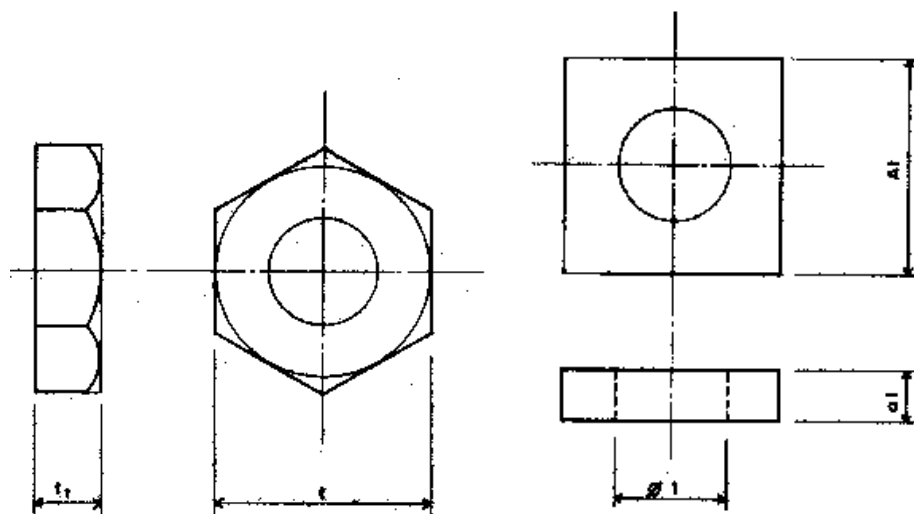
Las características mecánicas de los pernos, tuercas y arandelas se comprobarán mediante ensayo de tracción, verificando el límite elástico y el de alargamiento, según norma UNR-36401, previa toma de muestras de acuerdo con la norma UNE-36401.

Se utilizarán cuatro pernos de acero F-111 galvanizados, cuyas dimensiones serán las siguientes:



h	3 a 6	7 a 9	10 a 12	h = altura de la columna en m.
L	500	700	900	l = longitud del perno en mm.
Ø	18	24	27	Ø = Diámetro del perno en mm.
a x b	22x40	30x45	33x50	

Las tuercas métricas, cincadas o cadmiadas y las arandelas de acero galvanizado cuadradas siendo sus dimensiones las siguientes:



h	3 a 6	7 a 9	10 a 12
t	27	36	40
t1	15	18,5	21,5
Al	50	50	50
a1	5	5	8
Ø	18,5	24,5	27,5

9. – ZANJAS Y ARQUETAS.

9.1. – ZANJAS EN ACERAS, ARCENES Y MEDIANAS.

La ejecución de las zanjas en aceras, arcenes y medianas se realizará según se indica en el artículo 12.4.1 de las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público del ayuntamiento de Zaragoza y que se reproduce a continuación:

4.1. Zanjas en aceras, arcenes y medianas:

La zanja bajo aceras, arcenes y medianas, pavimentadas o de suelo de tierra, tendrán una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cm, de forma que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50 cm por debajo de la rasante del pavimento o suelo de tierra y una anchura de 40 cm.

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100 cm, y colocando sobre ellos, a una distancia mínima de 3 cm, dos tubos de PVC-U liso, tipo presión PN 6, según Norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor o también dos tubos de doble pared corrugado por el exterior y liso por el interior, del mismo diámetro y según la norma UNE EN 50086.2.4-N, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-15 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición clase normal, subclase húmeda alta, de resistencia característica 15 N/mm² y un espesor de 10 cm por encima de los mismos. El resto de la zanja se rellenará bien con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm, siendo la densidad de compactación el 98% del proctor modificado, o bien con hormigón HM-15.

A 15 cm de la parte superior del dado de hormigón donde se encuentran los tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cm de ancho.

La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o suelo de tierra existente inicialmente o proyectado.

9.2. – ZANJA EN JARDINES

La ejecución de las zanjas en jardines se realizará según se indica en el artículo 12.4.2 de las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público del ayuntamiento de Zaragoza y que se reproduce a continuación:

4.2. Zanja en jardines:

La zanja bajo andadores, caminos peatonales y tierra de labor en jardines tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cm, de forma que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50 cm por debajo de la rasante del andador, camino peatonal o césped, y una anchura de 40 cm, admitiéndose una anchura de 30 cm en el caso de un único tubo de plástico liso.

La zanja transcurrirá a ser posible por los andadores y caminos peatonales, y en la parte próxima a la zona verde, o, en su caso, por la zona verde, junto a dichos andadores y caminos peatonales, sin que en las proximidades de la zanja se planten árboles de raíz profunda. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100 cm, a una distancia entre sí de 3 cm y colocando dos tubos de PVC-U liso, tipo de presión PN 6, según Norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor, o también dos tubos de doble pared corrugado por el exterior y liso por el interior, del mismo diámetro y según la Norma UNE EN 50086.2-4-N, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-15 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 40 mm en terreno de exposición clase normal, subclase húmeda alta, de resistencia característica 15 N/mm² y un espesor de 10 cm por encima de los mismos.

En el caso de un solo tubo de plástico una vez limpiado el fondo de la zanja, se preparará un lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm² de 10 cm de espesor, colocando el tubo de plástico liso y recubriéndolo con dicho hormigón con un espesor de 10 cm por encima del mismo. El resto de la zanja se rellenará bien con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por

tongadas no superiores a 15 cm, siendo la densidad de compactación el 98% del proctor modificado, o bien con hormigón HM-15.

A 15 cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentra el tubo o tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cm de anchura en zanja de 40 cm y de 30 cm en zanja de 30 cm.

La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o tierra de labor existente inicialmente o proyectado.

9.3. – ZANJAS EN CRUCES DE CALZADA.

La ejecución de las zanjas en cruces de calzadas se realizará según se indica en el artículo 12.4.3 de las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público del ayuntamiento de Zaragoza y que se reproduce a continuación:

4.3. Zanja en cruces de calzada:

La zanja tipo cruce de calzada tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 105 cm, de forma que la superficie superior de los tubos de plástico más próximos a la calzada se encuentre a una distancia de 70 cm por debajo del pavimento de la misma, y una anchura de 40 cm. El fondo de la zanja se limpiará de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón HM-15 de consistencia blanda, tamaño del árido de 40 mm en terreno de exposición, clase normal, subclase húmeda alta, de resistencia característica 15 N/mm² de 10 cm de espesor, colocando dos tubos de PVC-U liso, tipo de presión PN 6, según Norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor, o también dos tubos de doble pared corrugado por el exterior y liso por el interior, del mismo diámetro y según la Norma UNE EN 50086.2-4-N a una distancia de 3 cm entre sí, e instalando sobre dichos tubos apoyados en el lecho de hormigón separadores tipo "telefónica" cada 100 cm y colocando dos tubos de plástico de idénticas características a los anteriormente citados sobre los separadores y a una distancia mínima de 3 cm entre sí, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con el mismo tipo de hormigón HM-15 y un espesor de 15 cm por encima de los mismos.

El resto de la zanja se rellenará con hormigón HM-15 consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición clase normal, subclase húmeda alta, al objeto de evitar posibles asentamientos.

A 10 cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cm de ancho.

La terminación de la zanja en su parte superior se ajustará a reponer el pavimento existente inicialmente o proyectado.

9.4. – CRUCES CON OTRAS CANALIZACIONES.

Con respecto al cruce con otras canalizaciones el artículo 12.4.4 de las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público del ayuntamiento de Zaragoza y que se reproduce a continuación:

4.4. Cruces con otras canalizaciones:

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, alcantarillado, teléfonos, gas, etc.), se dispondrán dos tubos de PVC-U liso, tipo de presión PN 6, según Norma UNE-EN- 1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor, rodeado de una capa de hormigón HM-15 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 40 mm en terreno de exposición, clase normal, subclase húmeda alta, de resistencia característica 15 N/mm² de 10 cm de espesor. La longitud de los tubos hormigonados será, como mínimo, de 100 cm a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de plástico de 15 cm como mínimo.

En el caso de que las secciones de los conductores eléctricos de los circuitos de alimentación sean elevadas se adoptarán tubos de plástico liso, de diámetro adecuado. Asimismo, en el caso de dificultades en los cruces con otras canalizaciones se adoptarán las soluciones más idóneas. Los tubos a utilizar en las canalizaciones serán de plástico liso, de PVC-U, del tipo de presión PN 6, y, respecto a ensayos, cumplimentarán lo dictaminado en la Norma UNE-EN-1452.

9.5. – ARQUETAS.

Se consideran de dos tipos, las de derivación a punto de luz y las arquetas tipo cruce de calzada.

9.5.1. – ARQUETA DE DERIVACIÓN A PUNTO DE LUZ

Con respecto a la realización de las arquetas para derivación a punto de luz el artículo 12.5.1 de las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público del ayuntamiento de Zaragoza y que se reproduce a continuación:

5.1. Arquetas de derivación a punto de luz:

Las arquetas de derivación a punto de luz que se realicen con hormigón serán del tipo HM-30, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22 mm en terreno de exposición, clase normal, subclase húmeda alta, de resistencia característica 30 N/mm² y un espesor mínimo de paredes de 15 cm, siendo las dimensiones interiores en el caso de zanjas en aceras, arcenes y medianas, de 60 x 60 cm, admitiéndose de 40 x 40 cm en casos particulares y una profundidad mínima de 81 cm, mientras que en las zanjas en jardines las dimensiones interiores serán siempre de 40 x 40 cm y 81 cm de profundidad; cuando en estos casos de jardines existan arquetas que deriven a tres o más puntos, las dimensiones de las arquetas serán de 60 x 60 cm y profundidad de 81 cm. En todo caso la superficie inferior de los tubos de plástico liso estarán a 10 cm sobre el fondo permeable de la arqueta.

[...]

Todas las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo FGE 50-7, o tipo FGE 42-12 según Norma EN-124 Clase/C-250, y de calidad según Norma UNE 36.118-73, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15 mm, con salida 3.º. El anclaje del marco solidario con el mismo estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5 cm de profundidad, 5 cm de saliente y 10 cm de anchura, con unos pesos de tape de 36,8 kg y de marco de 11,2 kg para las arquetas de 60 x 60 cm, y de 13,6 kg de tape y 6,4 kg de marco para las arquetas de 40 x 40 cm.

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

[...]

En el interior de cada arqueta se instalarán los siguientes elementos:

5.1. Arquetas de derivación a punto de luz:

[...]

Perfiles en arquetas de hormigón: En la pared opuesta, citada anteriormente, al efectuar las operaciones de hormigonado se enclaustrará verticalmente o bien se fijará mediante tacos y tornillos adecuados un perfil metálico acanalado en forma de C cuadrada, cadmiado o cincado, de 20 x 10 mm y de longitud tal que, partiendo de la cara inferior de los tubos de plástico liso, quede a 10 cm del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la misma, para la posterior fijación de las bridas sujetacables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado.

A 20 cm de la parte superior de la arqueta se situarán, en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, dos perfiles metálicos idénticos al anteriormente citado, de longitud adecuada, sujetos en sus extremos a un perfil cincado en forma de "L" que se sujeta mediante tacos y tornillos adecuados a las paredes de hormigón de la arqueta. Sobre dichos perfiles se situará, mediante tornillos y tuercas cadmiados o cincados, la caja de derivación a punto de luz, de características fijadas en el proyecto, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplirán con la Norma UNE 20.520, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio. Dicha caja será plastificada y tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

Perfiles en arquetas de polipropileno: Todos los perfiles, longitudinales, transversales, escuadras, tornillos, tuercas y arandelas serán del mismo material que la arqueta, y la situación de los mismos es idéntica a las de hormigón. En todos los casos la terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará

con el pavimento existente o proyectado, así como la reposición del suelo en el entorno de la misma, se efectuará reponiendo igualmente el pavimento existente o proyectado.

9.5.2. – ARQUETA TIPO CRUCE DE CALZADA.

Con respecto a la realización de las arquetas para cruce de calzada el artículo 12.5.2 de las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público del ayuntamiento de Zaragoza y que se reproduce a continuación:

5.2. Arquetas de cruce de calzada:

Podrán ser de hormigón o de material termoplástico, propileno con cargas. En las de hormigón se utilizará hormigón HM-30, de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 22 mm en terreno de exposición, clase normal, subclase húmeda alta, de resistencia característica 30 N/mm², con un espesor en las paredes de 15 cm y una profundidad de 130 cm. En todo caso, la superficie inferior de los tubos de PVC-U. tipo presión PN 6, quedará como mínimo a 10 cm sobre el fondo permeable de la arqueta. Las dimensiones interiores serán de 60 x 60 cm, dotadas con marco y tape de fundición nodular, de iguales características que las indicadas para las arquetas de derivación a punto de luz, y en el fondo se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para facilitar el drenaje.

En las de material termoplástico, propileno con cargas, se estará a lo dispuesto para las del mismo tipo en las de derivación a punto de luz.

En casos especiales podrá autorizarse la utilización de la arqueta de cruce de calzada para derivación a punto de luz, instalando en la misma los perfiles longitudinales, transversales, escuadras, cajas, etc., previstas en las arquetas de derivación a punto de luz.

La terminación de la arqueta y la reposición del pavimento se realizará de forma idéntica a la prevista para las arquetas de derivación a puntos de luz.

9.6. – ENSAYOS.

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

Mediante análisis metalográfico del testigo control troncocónico de los tapes de arqueta, o en su caso de un tape, se comprobará que el tipo de fundición se ajusta a las características exigidas. No obstante, podrá ser válido igualmente si se ensaya un testigo de la colada y se enumeran todos y cada uno de los tapes y marcos de dicha colada con el mismo número del ensayo. De igual forma, se pesarán los tapes y marcos, teniendo que resultar los pesos mínimos de 13,6 kg para la tapa, 6,4 kg para el marco.

10. – INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

10.1. – CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

Para el cálculo de la Instalación Eléctrica y definición de los conductores se seguirá lo indicado en la ITC.BT.009.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz están previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de **arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se ha considerado 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas.**

La potencia total de los puntos de luz proyectados que se conectan en este tramo, al citado cuadro asciende a 3.468 W (6.242,4 VA), teniendo en cuenta la potencia de las luminarias de LEDS.

Se considerará para los cálculos eléctricos la potencia aparente calculada, según indica el apartado 3 de la Instrucción ITC.BT.009 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Asimismo la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, es menor o igual que 3% según se indica en dicha instrucción. Los resultados de los diferentes circuitos se incluyen en el documento de "Cálculos Justificativos", la caída de tensión calculada se entiende desde el punto de conexión con la red general hasta la última luminaria del circuito.

Los conductores empleados tendrán aislamiento RZ1-K 0,6/1kV y demás características indicadas en el apartado posterior y partirán desde el centro de mando de la actuación.

Las derivaciones a cada lámpara se realizarán con conductor RZ1-K-0,6/1kV 3G2,5 mm² Cu.

En todos los casos, las derivaciones y los cambios de sección se harán en cajas de empalme (con capacidad adecuada para el número de cables y accesorios que contenga), con bornas adecuadas para las secciones de cable empleados y con fusibles calibrados para protección de los cambios de sección y las derivaciones a las lámparas.

10.2. – REDES SUBTERRÁNEAS.

Según se indica en Instrucción ITC.BT.009 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión las redes subterráneas estarán constituidas por conductores de cobre del tipo RZ1-K -0,6/1 kV, según denominación norma UNE, y serán unipolares constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro.

Los conductores cumplirán asimismo:

Apartado 5.2.1

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no.

[...]

Además, el artículo 12.6 de las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público del ayuntamiento de Zaragoza indica:

6. Conductores:

Serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas, según Norma UNE-20003, con formación de alambres correspondientes a la clase 2, según especificaciones de la Norma UNE-21022, no admitiéndose conductores de un solo alambre.

Los conductores serán unipolares y estarán constituidos por tres conductores independientes iguales y uno asimismo independiente y de igual sección para el conductor neutro, debido a las tensiones de pico y sobreintensidades en el arranque, que se presentan en el caso de puntos de luz con lámpara de descarga.

Las secciones del conductor a instalar son las resultantes de los cálculos eléctricos realizados, cumpliendo asimismo con la instrucción ITC-BT-009, que determina una sección mínima del conductor en red subterránea de 6 mm².

Apartado 5.2.1

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

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

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

De acuerdo con la ITC-BT-009 cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, para lo cual en todas las arquetas de derivación a punto de luz se instalará una caja de características técnicas idénticas a las señaladas en el párrafo anterior y de dimensiones adecuadas, dotadas de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE-20520.

Los empalmes y derivaciones a punto de luz, se efectuarán siempre en las arquetas tal y como se señala en el artículo 12.7 las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público, el cual indica:

Artículo 12.7

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

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

La elección de fases se hará de forma alternativa de modo que se equilibre la carga.

En el presente caso se dispondrá de un circuito, según queda reflejado en el documento planos.

10.3. – LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.

Con respecto a la puesta a tierra de las redes de alumbrado público, la *instrucción ITC-BT-09, apartado 10* indica:

Apartado 10

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

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

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

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- *Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.*
- *Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.*

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre. Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

La puesta a tierra de los soportes de los puntos de luz a cielo abierto se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario de 16 mm² de sección, sujeto al extremo superior del soporte, a una línea de enlace con tierra de conductor de cobre con aislamiento reglamentario, de secciones conformes con el vigente *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, con una sección mínima de 16 mm².

Según se recoge en las Normas técnicas municipales para instalaciones de alumbrado público del ayuntamiento de Zaragoza, el número de picas a instalar será:

Artículo 12.8

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

Las picas de tierra se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga en 20 cm. de la superficie superior del lecho de grava.

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

La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante pica o picas hincadas en una arqueta situada en lugar adecuado y próxima al centro de mando. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 10 ohmios. Las picas de toma de tierra cumplimentarán lo exigido en el vigente *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión* e instrucciones complementarias del mismo.

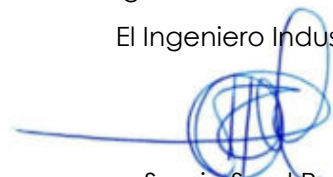
	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA N.º Colegiado.: 0001900 SERGIO SÉRAL ROCHE
	MEMORIA	VISADO N.º : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza		

11. – CONCLUSIÓN.

Con lo reflejado en esta Memoria y en los demás documentos de adjuntos, se considera que la instalación objeto de Proyecto ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

Zaragoza, Enero de 2025

El Ingeniero Industrial



Sergio Seral Roche

Colegiado N.º 1900 C.O.I.I.A.R

Al servicio de la empresa essere ingeniería slp

ANEXO 1

EFICIENCIA ENERGÉTICA

A1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA

A1.1.- REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO

Según el RD 18902008, 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado recogidas en el capítulo 9 de la ITC-EA-02, se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso mediante alguno de los sistemas siguientes:

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

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

El funcionamiento del alumbrado exterior, deberá estar garantizado a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, para ello deberá encenderse y apagarse con precisión mediante el uso de relojes astronómicos, relojes astronómicos digitales o sistemas de encendido centralizado para instalaciones de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superior a 5kW.

En el presente caso, la instalación de alumbrado se conecta a un centro de mando existente (Z1-056).

Para poder ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta a ciertas horas de la noche, se procederá a la reducción del nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, específico, ornamental y de señales con potencia superior a 5kW, salvo que por razones de seguridad no fuera recomendable, debiendo proceder a su justificación.

El sistema establecido en el presente proyecto para realizar la regulación del nivel luminoso, ha sido la de programar los driver de alimentación de los LEDS de las luminarias varios tramos horarios con unas potencias predeterminadas en cada uno de ellos pudiendo ser alterado por el Técnico o Director de Obra responsable del alumbrado público, tanto el tramo horario como la potencia en cada uno de ellos.

Los tramos horarios y potencia que deberán programarse inicialmente los driver, a juicio del autor del proyecto, tanto para el alumbrado vial funcional como para el vial ambiental, ha sido el siguiente:

El número de tramos horarios será de cuatro, desde el ocaso hasta las 23,00H (1.183,10H), desde las 23,00H hasta las 01,00H (730H), desde las 01,00H hasta las 06,00H (1.825H) y desde las 06,00H hasta el alba (564,82H) con la siguiente potencia en cada uno de ellos respectivamente, 100%, 70%, 50% y 70%.

A1.2.- LIMITACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMINOSA: RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.

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

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

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

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

Se define el flujo hacia el hemisferio superior como la proporción en tanto por ciento del flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal en relación al flujo total que sale de la misma, al estar montada en su posición correcta de instalación.

En el presente caso se considera el área de intervención encuadrada dentro de la zona E3 de brillo medio por tratarse de una zona residencial por lo que se deberá de obtener un valor límite de flujo lumínico inferior al 15% según la siguiente tabla:

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

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

contra la contaminación luminosa del ámbito del proyecto y la obtención de los valores límite del flujo lumínico hemisferio superior instalado (FHS INST) de las luminarias proyectadas, es el siguiente:

clase	Rend. LOR	Flujo hemisferio superior	Flujo hemisferio superior requerido
	%	(FHSinst)	(FHSinst)
ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	>70%	<0,5%	< 15%
ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	>70%	<0,5%	< 15%

A1.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN

En cumplimiento del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, se incluye Estudio de Eficiencia Energética a continuación.

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

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} (m^2 \text{ lux} / W)$$

siendo:

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

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

S = superficie iluminada (m^2);

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

En el presente caso se trata de alumbrado vial funcional y ambiental por lo que:

2.1 Instalaciones de alumbrado vial funcional.

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1.

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

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

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

Instalaciones de alumbrado vial ambiental

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz)-, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2

Se adjunta dicha tabla 2

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

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

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

en el presente caso, según los tipos de viales y los estudios adjuntados se obtienen los siguientes valores de eficiencia energética

Valores todos superiores al de referencia de la tabla 2.

A1.4.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

La instalación de alumbrado exterior, se califica en función de su índice de eficiencia energética. El índice de eficiencia energética (I_E) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (E) y el valor de eficiencia energética de referencia (E_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

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

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

ANEXO 2

CÁLCULO COSTES DE CONSERVACIÓN

A2.- CÁLCULO COSTES DE CONSERVACIÓN

A2.1.- CALCULO DE LOS COSTES DE EXPLOTACION ANUAL.

Los costes de explotación anual de la instalación de alumbrado exterior comprenden los costes de consumo de energía eléctrica, los de mantenimiento y los de conservación, no se consideran los costes de amortización de la instalación, por lo que resulta:

$$E_t = E_{CE} + M_t + C_t$$

Donde:

E_t = Costes totales de explotación anual.

E_{CE} = Costes anuales de consumo de energía eléctrica.

M_t = Costes anuales de mantenimiento.

C_t = Costes anuales de conservación.

A2.2.- COSTE DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Es el coste más importante y se calcula teniendo en cuenta las horas de funcionamiento anual, el precio del término de potencia de acuerdo con la potencia de alumbrado instalada y precio del término de energía (Kw/hora).

Para proceder a realizar el cálculo de los costes de consumo anual de energía eléctrica de una instalación de alumbrado público, habrá que tener en cuenta las consideraciones que se mencionan a continuación:

La potencia total de lámpara a considerar para el cálculo (lámparas de descarga), será la potencia nominal de la misma más las pérdidas producidas por el equipo de auxiliares eléctricos.

Las horas de funcionamiento se fijan partiendo de los datos confeccionados por el Observatorio Astronómico de Madrid, y con horas locales de los ortos y ocasos del sol en Madrid y Zaragoza, correspondientes a su diferencia de latitud. Así mismo se realiza la corrección por diferencia de longitud entre ambas ciudades teniendo en cuenta la duración del crepúsculo civil.

En base a ello, el número anual de horas de funcionamiento de la instalación de alumbrado público, partiendo del encendido y apagado realizado a través del reloj astronómico digital, asciende aproximadamente a 4.302,92 horas.

Con la finalidad del ahorro energético, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental, con potencia superior a 5kW salvo que, por razones de seguridad, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en la Instrucción ITC-EA-02.

Según los tramos en que se divida el horario total de funcionamiento del alumbrado público y fijando para cada uno de ellos la potencia establecida para los puntos de luz (disminución de flujo luminoso con el consiguiente ahorro energético), se podrá estimar el coste del consumo anual de energía eléctrica. No obstante, para el presente proyecto serán de aplicación las premisas marcadas en el punto 4.7 del Anejo 4, donde se han establecido los correspondientes tramos horarios y la potencia de los puntos de luz para cada uno de ellos.

Para fijar los costes del consumo anual de energía eléctrica de una instalación de alumbrado público, habrá que aplicar la tarifa eléctrica que en el momento se encuentre en vigor.

Los periodos horarios establecidos en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 1634/2006 de 29 de diciembre, aplicables a las tarifas de suministro 1.0, 2.0.1, 2.0.2, 2.0.3 y 3.0.1 a partir del 1 de enero de 2007 y modificaciones sucesivas, son los siguientes:

En la modalidad de tres periodos, se consideran horas punta (P1), llano (P2) y valle (P3), en cada una de las zonas, las siguientes:

Se consideran horas punta, llano y valle, en cada una de las zonas, las siguientes:

ZONA	Invierno			Verano		
	Punta (P1)	Llano (P2)	Valle (P3)	Punta (P1)	Llano (P2)	Valle (P3)
1	18 – 22	8 – 18 22 – 24	0 – 8	11 – 15	8 – 11 15 – 24	0 – 8
2	18 – 22	8 – 18 22 – 24	0 – 8	18 – 22	8 – 18 22 – 24	0 – 8
3	18 – 22	8 – 18 22 – 24	0 – 8	11 – 15	8 – 11 15 – 24	0 – 8
4	19 – 23	0 – 1 9 – 19 23 – 24	1 – 9	11 – 15	9 – 11 15 – 24 0 – 1	1 – 9

Periodos Horarios	Duración
Punta (P1)	4 Horas / día
Llano (P2)	12 Horas / día
Valle (P3)	8 Horas / día

Correspondiendo cada una de las zonas a:

- ZONA 1 : Toda la Península.
- ZONA 2 : Baleares.
- ZONA 3 : Canarias.
- ZONA 4 : Ceuta y Melilla

Los cambios de horario de invierno a verano o viceversa coincidirán con la fecha del cambio oficial de hora.

En cumplimiento de la Orden IET/107/2014 de 31 de enero, de aplicación a partir del 1 de febrero de 2014, según el Anexo I, donde se establece los precios de los términos de potencia y términos de energía activa de los peajes de acceso definidos en el Capítulo VI de la Orden ITC/1659/2009 de 22 de junio, según el punto 1.2, resulta que los precios de los términos de potencia y términos de energía activa y reactiva de los peajes de acceso definidos en el RD 1164/2001 de 26 de diciembre por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica aplicables a suministros en baja tensión con potencia contratada mayor de 10kW (3.0A), es el siguiente:

Periodos Tarifarios	Periodo Tarifario P1 PUNTA	Periodo Tarifario P2 LLANO	Periodo Tarifario P3 VALLE
Tpp: €/kW año	40,728885	24,437330	16,291555
Tep: €/kW h	0,018762	0,012575	0,004670

Siendo:

Tpp : Tarifa término de potencia de peaje de acceso a las redes de transporte y distribución.

Tep : Tarifa término de energía de peaje de acceso a las redes de transporte y distribución.

La tarifa de aplicación del término de energía de comercializadora según el ACUERDO del Gobierno de Zaragoza de fecha 9 de marzo de 2012, de adjudicación a UNIÓN FENOSA COMERCIAL S.L. (Expte Nº 702942/11), es el siguiente:

Periodos Tarifarios	Periodo Tarifario P1 PUNTA	Periodo Tarifario P2 LLANO	Periodo Tarifario P3 VALLE
Tec: €/kW h	0,173602	0,136507	0,080556

El impuesto sobre la electricidad I E , según la LEY 66/1997 de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (CAPITULO IX):

- Artículo 64 ter. (Base imponible) : 1,05113 (coeficiente)

- Artículo 64 quater. (Tipo impositivo) : 4,864%

$$I E = [(E Tpp + E Tep + E Tec) \times 1,05113] \times 4,864\%$$

Por lo tanto, el coste del consumo total anual de energía eléctrica (a falta del I.V.A.) vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E CE = E Tpp + E Tep + E Tec + I E + E AC$$

Siendo:

$E CE$ = Coste anual total por consumo energía eléctrica de la instalación de alumbrado exterior.

$E Tpp$ = Coste anual de peaje del término de potencia.

$E Tep$ = Coste anual de peaje del consumo del término de energía.

$E Tec$ = Coste anual del consumo del término de energía de comercializadora.

$I E$ = Coste anual del impuesto sobre la electricidad

$E AC$ = Coste anual por alquiler de contador.

El coste anual $E Tpp$, según el peaje del término de potencia, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E Tpp = N . W PL . Hp . T PP + N . W PL . H LL . T PLL + N . W PL . H V . T PV$$

Siendo:

N = Números de puntos de luz

$W PL$ = Potencia punto de luz (potencia nominal + equipo) en Kw

$H P$ = Horas funcionamiento de la instalación en horas punta (P1) (anual)

$T PP$ = Tarifa de peaje del término de potencia en horas punta (P1) en euros/kW año

$H LL$ = Horas funcionamiento de la instalación en horas llano (P2) (anual)

$T PLL$ = Tarifa de peaje del término de potencia en horas llano (P2) en euros/kW año

$H V$ = Horas funcionamiento de la instalación en horas valle (P3) (anual)

$T PV$ = Tarifa de peaje del término de potencia en horas valle (P3) en euros/kW año

El coste anual por consumo $E Tep$, según el peaje del término de energía, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E Tep = N . W PL . H P . T EP + N . W PL . H LL . T ELL + N . W PL . H V . T EV$$

Siendo:

N = Números de puntos de luz

$W PL$ = Potencia punto de luz (potencia nominal + equipo) en Kw

$H P$ = Horas de funcionamiento de la instalación en horas punta (P1).

$T EP$ = Tarifa de peaje del término de energía en horas punta (P1) en euros/kWh

$H LL$ = Horas de funcionamiento de la instalación en horas llano (P2).

T_{ELL} = Tarifa de peaje del término de energía en horas llano (P2) en euros/kWh

H_V = Horas de funcionamiento de la instalación en horas valle (P3).

T_{EV} = Tarifa de peaje del término de energía en horas valle (P3) en euros/kWh

El coste anual por consumo E Tec , según el término de energía de la comercializadora, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E_{Tec} = N \cdot W_{PL} \cdot H_P \cdot T_{EP} + N \cdot W_{PL} \cdot H_{LL} \cdot T_{ELL} + N \cdot W_{PL} \cdot H_V \cdot T_{EV}$$

N = Números de puntos de luz

W_{PL} = Potencia punto de luz (potencia nominal + equipo) en Kw

H_P = Horas de funcionamiento de la instalación en horas punta (P1).

T_{EP} = Tarifa del término de energía de comercializadora en horas punta (P1) en euros/kWh

H_{LL} = Horas de funcionamiento de la instalación en horas llano (P2).

T_{ELL} = Tarifa del término de energía de comercializadora en horas llano (P2) en euros/kWh

H_V = Horas de funcionamiento de la instalación en horas valle (P3).

T_{EV} = Tarifa del término de energía de comercializadora en horas valle (P3) en euros/kWh

El coste anual E AC , por alquiler de contador vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E_{AC} = 12 \text{ meses} \cdot T_{AC}$$

Siendo:

T_{AC} = Servicio Integral de Medida con equipo de Tipo 4 sin telemedida, Compañía distribuidora (10,80 euros/mes)

El resultado obtenido para el presente proyecto ha sido el siguiente:

Según el Observatorio Astronómico de Madrid y partiendo de las horas oficiales de orto y ocaso configuradas en el reloj astronómico digital, se puede estimar aproximadamente que el alumbrado está funcionando anualmente en el entorno de las 4.302,92H.

En el caso de establecerse dos tramos horarios, es decir, un primer tramo el comprendido entre el ocaso del día y las 23,00H, que correspondería con el Alumbrado Total (27,495%), el número de horas sería de 1.183,10H y un segundo tramo, el comprendido entre las 23,00H y el alba correspondería con el Alumbrado Reducido (72,505), el número de horas sería de 3.119,82H.

Y en el caso de establecerse 4 tramos horarios, se estima que para el primer tramo comprendido entre el ocaso del día y las 23,00H corresponden 1.183,10H (27,495%), para el segundo entre las 23,00H y las 01,00H corresponden 730H (16,965%), para el tercer tramo comprendido entre las 01,00H y las 06,00H corresponden 1.825H (42,413%) y para el cuarto tramo comprendido entre las 06,00H y el alba corresponden 564,82H (13,126%).

Vamos a tener en cuenta para el cálculo anual del consumo de energía eléctrica las siguientes premisas:

primer tramo	segundo tramo	tercer tramo	cuarto tramo
factor (%)	factor (%)	factor (%)	factor (%)
100	75	60	75

En los puntos de luz proyectados con luminarias de Led, como se puede apreciar en la tabla anterior, han sido programados estableciéndose CUATRO (4) tramos horarios con una potencia para cada uno de los puntos de luz y por tramo horario, no obstante, dichos

intervalos y potencia de los puntos de luz en cada uno de los tramos podrán ser modificados por el técnico responsable del alumbrado público.

Teniendo en cuenta todas las premisas marcadas y aplicando la tarifa eléctrica en vigor, resulta que el coste del consumo anual de energía eléctrica de los puntos de luz actuales objeto de desmontaje en el ámbito de actuación y de los proyectados en dicho ámbito, sin tener en cuenta el IVA ni la energía eléctrica reactiva, es el siguiente:

$$E_{CE} = E_{Tpp} + E_{Tep} + E_{Tec} + I E + E_{AC}$$

COSTE PEAJE DE ACCESO		149,6900465
Coste término potencia de peaje acceso (ETpp)	74,03631999	
Coste término de energía de peaje acceso (ETep)	75,65372646	
COSTE ENERGÍA COMERCIALIZADORA (ETec)		870,3369495
COSTE IMPUESTO DE ELECTRICIDAD (IE)		52,15088269
COSTE ALQUILER DE CONTADOR (EAC)		33,48
TOTAL COSTE ANUAL (EXCLUIDO IVA)		1105,657879

Término potencia de peaje acceso (Tpp)	Punta (P1)	40,728885	Euros/Kw año
	Valle (P3)	16,291555	Euros/Kw año
	Llano (P2)	24,43733	Euros/Kw año
Término de energía de peaje acceso (Tep)	Punta (P1)	0,018762	Euros/Kw año
	Valle (P3)	0,00467	Euros/Kw año
	Llano (P2)	0,012575	Euros/Kw año
Término energía comercializadora (Tec)	Punta (P1)	0,1099	Euros/Kw
	Valle (P3)	0,080556	Euros/Kw
	Llano (P2)	0,073134	Euros/Kw

COSTE POTENCIA	3,468 kW

	primer tramo				segundo tramo				tercer tramo				cuarto tramo				
	puntos	potencia (kW)	factor (%)	total (kW)	puntos	potencia (kW)	factor (%)	total	puntos	potencia (kW)	factor (%)	total	puntos	potencia (kW)	factor (%)	total	Kw/h
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	16	0,102	100	1,632	16	0,102	70	1,142	16	0,102	50	0,816	16	0,102	70	1,142	4899,213
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	18	0,102	100	1,836	18	0,102	70	1,285	18	0,102	50	0,918	18	0,102	70	1,285	5511,626
	total			3,468				2,428				1,734				2,428	
	horas			1183,100				730,000				1825,000				564,817	4302,915
		P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO		P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO		P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO		P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO	
tramos horarios H		543,8833	0	639,2167		0	365	365		0	1825	0		0	529,45	35,3667	
kw por tramo horario			3,468				2,428				1,734				2,428		
KWH		1886,187284	0	2216,803516		0	886,074	886,074		0	3164,55	0		0	1285,29282	85,85620092	
(E Tpp) COSTE POTENCIA PEAJE. €		17,85354223	0	12,58977638		0	4,792604084	7,188905391		0	23,96302042	0		0	6,951902006	0,69656948	
(E Tep) COSTE ENERGÍA PEAJE €		35,38864583	0	27,87630421		0	0,022381461	11,14238055		0	0,111907305	0		0	0,032465382	1,079641727	
(E Tec) COSTE ENERGÍA COMERC. €		207,2919826	0	162,1237083		0	71,37857714	64,80213592		0	254,9234898	0		0	103,5380484	6,279007398	

A2.3.- COSTES DE MANTENIMIENTO

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado público, se modifican y sufren degradación con el paso del tiempo, debido a condiciones externas por lo que son necesarias efectuar las operaciones necesarias y suficientes para conservar en buen uso y calidad del alumbrado y asegurar el mejor funcionamiento posibles y por supuesto una idónea eficiencia energética del mismo.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradan con el paso del tiempo debido a diferentes causas, entre las que se encuentran las siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- El ensuciamiento de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de los distintos componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.).
- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos vandálicos, etc.
- Deficiente implantación de la instalación de alumbrado exterior, como es el caso de la plantación de arbolado inadecuado junto a los soportes (distancias mínimas aconsejables 5 mts), además de efectuar la correspondiente poda de los mismos, etc.

En el curso de su funcionamiento, el flujo emitido por la lámpara disminuye con el transcurso del tiempo, además de modificar a la baja las prestaciones del bloque óptico de la luminaria debido al ensuciamiento provocado por las condiciones atmosféricas a las que se ve sometido. Resultando una depreciación progresiva en el conjunto del rendimiento de la luminaria.

Por todo ello, para mejorar los resultados en mayor o menor medida el rendimiento de una instalación de alumbrado exterior, se deberá realizar una buena programación de mantenimiento para reducir la influencia del ensuciamiento del sistema óptico así como efectuar la reposición de las lámparas con la periodicidad adecuada, aunque existe una pérdida inevitable que deberá evaluarse mediante un factor de mantenimiento, que será siempre inferior a la unidad ($f_m < 1$).

A2.3.1.- COSTE DE REPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS DE LED Y DRIVER.: MLUMIN.

El coste anual por la reposición de luminarias de LEDS y driver electrónicos incluidos de la instalación, es el siguiente:

	calle	n		horas funcionamiento	coste unitario reposición	coste anual	coste unitario luminaria	mano obra oficial	camion grua	m
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	16	100000	4000	820	524,80	771	0,7	0,7	6,00
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	18	100000	4000	820	590,40	771	0,7	0,7	6,00
					TOTAL	1115,20				

A2.3.2.- COSTE DE LIMPIEZA DE LUMINARIAS: MLIMP.

Teniendo en cuenta que el medio ambiente en el que se encuentra el viario proyectado donde se prevén instalar las luminarias de LED, ha sido considerado como grado de contaminación tipo Medio y dado que sus bloques ópticos son IP66, se ha considerado una limpieza cada 3 años.

	calle	n ud	h m	coste de limpieza	periodo de limpieza	coste total anual	mano obra ayudante 20	camion grua 50	m
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	16	6,00	14,000	2	112,00	0,20	0,20	6,00
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	18	6,00	14,000	2	126,00	0,20	0,20	6,00
					TOTAL	238,00			

A2.3.3.- COSTE DE PINTURA: MSOP.

Teniendo en cuenta que inicialmente los soportes que se instalan, según sea el material utilizado para su construcción (acero galvanizado principalmente, etc) van a ser pintados, aumentando la protección de los mismos contra la corrosión y la mejora estética en el entorno de su emplazamiento, lo que supone contra la corrosión, sobre todo en el acero galvanizado, entre 1,8 y 2,2 veces la suma de la duración de cada protección de cada sistema por separado (galvanizado y pintado).

En el presupuesto, para cada unidad de obra (pintado de los soportes de los puntos de luz), se ha considerado la realización de las siguientes operaciones:

- Previa a su instalación se procederá a la limpieza, desengrasado y secado de la superficie de la columna.
- Posteriormente se procede a la aplicación de una imprimación tipo WASH-PRIMER de dos componentes o similar con un espesor de película seca de aproximadamente 10/15 micras por la superficie exterior de la columna, la placa base y por el interior (parte inferior) hasta una altura aproximada de 50 cms.
- A continuación se procede a aplicar un revestimiento de alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida con un espesor de la película seca de 40 micras, en la superficie exterior e interior (parte inferior) hasta una altura de 50 cms, incluida la placa base.
- Por último se procede a aplicar la pintura de acabado en color a determinar de esmalte de poliuretano alifático (dos componentes) con un espesor de película seca de 30 micras.

Para la aplicación de las operaciones mencionadas deberán respetarse los tiempos mínimos de secado entre ellas.

Para los repintados posteriores, que podrán ser selectivos por desperfectos ocasionados en los soportes, por ralladuras, golpes, etc., por lo general el repintado, previa limpieza de elementos extraños (pegatinas, celos, restos de pegamento, etc.) que pueda haber en el soporte, se realizará sistemáticamente la última operación cada 4 años, por lo que el coste anual será de:

	calle	n	h	coste de pintado	período	coste total anual
		ud	m			
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	16	6,00	14,57	4	58,28
tramo C/ Cantín y Gamboa - C/ Alonso V	ATP SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	18	6,00	14,57	4	65,57
					TOTAL	123,85

A2.3.4.- COSTES DE CONSERVACIÓN Y AVERÍAS.

Los costes d mantenimiento comprenden las operaciones necesarias para la detección y reparación de las averías tanto eléctricas como mecánicas de las instalaciones de alumbrado público.

Los costes de conservación son los siguientes:

$$C t = C cm + RA + V$$

Siendo:

$C t$ = Costes anuales de conservación.

$C cm$ = Costes anuales de conservación de los centros de mando y medida.

RA = Costes anuales de reparación de averías mecánicas y eléctricas.

V = Costes anuales de verificaciones, comprobaciones y mediciones.

En este apartado, se incluyen los costes de conservación y vigilancia de la instalación. Estos costes vienen generados por las reparaciones de averías, o en su caso, la reposición de conductores, de cortacircuitos, de reparación de averías mecánicas y eléctricas, de verificación, comprobación y mediciones eléctricas y luminotécnicas, etc.

El cálculo de éste tipo de costes es muy difícil de determinar, ya que, prever el número de soportes que van a resultar dañados o los desperfectos que se van a causar en las luminarias como consecuencia de actos vandálicos, es casi imposible.

No obstante, debido a la zona en que se van a ubicar, se puede estimar el coste de conservación y mantenimiento de la instalación proyectada en la cantidad de DOSCIENTOS EUROS (200,00 EUROS), entendiendo que dicha cantidad puede sufrir alteraciones, tanto en uno como en otro sentido.

A2.3.5.- RESUMEN DEL COSTE DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN ANUAL

El abono de los trabajos por el concepto de conservación se realizará previa justificación de los trabajos y reparaciones durante el periodo de garantía, tanto por el concepto de limpieza como de reposición de lámparas y reposición de averías no imputables a defectos de fabricación o de mano de obra de montaje.

El coste se estima en:

Costes de Consumo de Energía Eléctrica	1105,66
Costes de Reposición de Luminarias y driver	1115,20
Costes de Limpieza de Luminarias	238,00
Costes de Pintura de Soportes	123,85
Costes de Conservación y Averías	200,00
IMPORTE TOTAL ANUAL	2782,70

ANEXO 3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

A3.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Para la realización de los cálculos eléctricos se han empleado las siguientes fórmulas:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3} : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2} : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1} : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct : Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin} , UNE-EN 60909.

U : Tensión F-F.

Z_Q : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct U^2 / S_{cc}$$

$$X_Q = 0.995 Z_Q$$

$$R_Q = 0.1 X_Q$$

$$UNE-EN 60909$$

Z_T : Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, $u_{cc}\%$ e $u_{rcc}\%$ Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$R_T = (u_{rcc}\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE} : Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

$$IMAG = 5 I_n$$

CURVA C

$$IMAG = 10 I_n$$

CURVA D

$$IMAG = 20 I_n$$

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c : Longitud total del conductor (m)

L_p : Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA N.º Colegiado.: 0001900 SERGIO SÉRAL ROCHE
	ANEXOS	VISADO N.º : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza		

Los resultados obtenidos para los diferentes circuitos, aplicando lo anteriormente reseñado se muestran en las hojas de cálculo adjuntas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00146-25 y VISADO electrónico VD00091-25A de 14/01/2025. CSV = FVJM4LSGPYQ6ERG9 verificable en <https://coi.iar.e-gestion.es>

A3.1.- CALCULO DERIVACIONES INDIVIDUALES

En el presente caso, no es de aplicación por conectarse a un centro de mando existente situado en la C/ Coso 121 (Z1-056).

A3.2.- CÁLCULO CIRCUITOS

Para el cálculo de los circuitos eléctricos se ha considerado los dos tramos de C/ Coso alimentados desde el mismo centro de mando (Z1-056) situado en la C/ Coso 121.

Se ha considerado una carga teórica en aquellos puntos de conexión con circuitos existentes en las calles adyacentes a C/ Coso para realizar un cálculo más aproximado.

A3.2.1.- CMM Z1-056- CIRCUITO 1 (C/ COSO ZONA DESDE C/ SAN JORGE A C/ ALONSO V)

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	Z1-056	40	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	13,37 11,78 11,78	16	25/30	4x16	82/1	110
2		40	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	11,78 11,78 11,78			4x16	82/1	110
3		3	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	11,78 10,19 11,78			4x16	82/1	110
4		4	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	11,78 10,19 10,19			4x16	82/1	110
5		5	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	10,19 10,19 10,19			4x16	82/1	110
6		6	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	10,19 8,6 10,19			4x16	82/1	110
7		7	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	10,19 8,6 8,6			4x16	82/1	110
8		8	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	8,6 8,6 8,6			4x16	82/1	110
9		9	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	8,6 7,01 8,6			4x16	82/1	110
10		10	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	8,6 7,01 7,01			4x16	82/1	110
11		11	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	7,01 0 0			4x16	82/1	110
12		11	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	0 0 7,01			4x16	82/1	110
13		11	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	0 7,01 0			4x16	82/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
Z1-056	0	230,94	0	(8.532 W)	12,00045		10,00037		
40-R	0,569		0,246	(-367,2 W)	6,65719		2,03355		
40-S	0,523		0,227		6,65719		2,03355		
40-T	0,523		0,227		6,65719		2,03355		
3-R	1,259		0,545		3,50958		0,90605		
3-S	1,214		0,526	(-367,2 W)	3,50958		0,90605		
3-T	1,214		0,526		3,50958		0,90605		
4-R	1,824		0,79		2,48976		0,62205		
4-S	1,73		0,749		2,48976		0,62205		
4-T	1,779		0,77	(-367,2 W)	2,48976		0,62205		
5-R	2,536		1,098	(-367,2 W)	1,81546		0,44583		
5-S	2,38		1,031		1,81546		0,44583		
5-T	2,429		1,052		1,81546		0,44583		
6-R	3,167		1,371		1,43559		0,34964		
6-S	3,011		1,304	(-367,2 W)	1,43559		0,34964		
6-T	3,06		1,325		1,43559		0,34964		
7-R	3,645		1,578		1,23869		0,30051		
7-S	3,444		1,491		1,23869		0,30051		
7-T	3,538		1,532	(-367,2 W)	1,23869		0,30051		
8-R	4,314		1,868	(-367,2 W)	1,03886		0,2511		
8-S	4,05		1,754		1,03886		0,2511		
8-T	4,144		1,794		1,03886		0,2511		
9-R	4,972		2,153		0,88386		0,21306		
9-S	4,708		2,039	(-367,2 W)	0,88386		0,21306		
9-T	4,802		2,079		0,88386		0,21306		
10-R	5,44		2,355		0,79909		0,19236		
10-S	5,127		2,22		0,79909		0,19236		
10-T	5,269		2,282	(-367,2 W)	0,79909		0,19236		
11-R	5,89		2,55	(-367,2 W)	0,7315		0,1759		
11-S	5,531		2,395		0,7315		0,1759		

11-T	5,673		2,457		0,7315		0,1759		
12-R	5,998		2,597*	(-1.620 W)	0,71521		0,17194		
12-S	5,531		2,395		0,71521		0,17194		
12-T	5,673		2,457		0,71521		0,17194		
13-R	5,89		2,55		0,71294		0,17139		
13-S	5,531		2,395		0,71294		0,17139		
13-T	5,797		2,51	(-1.620 W)	0,71294		0,17139		
14-R	5,89		2,55		0,70845		0,17029		
14-S	5,686		2,462	(-1.620 W)	0,70845		0,17029		
14-T	5,673		2,457		0,70845		0,17029		

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

Z1-056-40-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 = 2.46 %

Z1-056-40-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13 = 2.51 %

Z1-056-40-3-4-5-6-7-8-9-10-11-14 = 2.46 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	Z1-056	40	12,00045	15	2,03355	16; C
2	40	3	6,65719		0,90605	
3	3	4	3,50958		0,62205	
4	4	5	2,48976		0,44583	
5	5	6	1,81546		0,34964	
6	6	7	1,43559		0,30051	
7	7	8	1,23869		0,2511	
8	8	9	1,03886		0,21306	
9	9	10	0,88386		0,19236	
10	10	11	0,79909		0,1759	
11	11	12	0,7315		0,17194	
12	11	13	0,7315		0,17139	
13	11	14	0,7315		0,17029	

A3.2.2.- CMM Z1-056- CIRCUITO 2 (C/ COSO ZONA DESDE C/ ROMEA A C/ ESPARTEROV)

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	Z1-056	2	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	1,59 1,59 1,59	10	25/30	4x6	57/1	110
4	4	32	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	1,59 1,59 1,59			4x6	57/1	110
5	32	33	35	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	0 1,59 1,59			4x6	57/1	110
6	33	34	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	0 0 1,59			4x6	57/1	110
5	2	7	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	1,59 1,59 1,59			4x6	57/1	110
6	7	4	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	1,59 1,59 1,59			4x6	57/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
Z1-056	0	230,94	0	(1.101,6 W)	12,00045		10,00037		
2-R	0,039		0,017		9,23971		3,58363		
2-S	0,039		0,017		9,23971		3,58363		
2-T	0,039		0,017		9,23971		3,58363		
4-R	0,233		0,101		2,66348		0,66189		
4-S	0,233		0,101		2,66348		0,66189		
4-T	0,233		0,101		2,66348		0,66189		
32-R	0,365		0,158	(-367,2 W)	1,74291		0,42418		
32-S	0,365		0,158		1,74291		0,42418		
32-T	0,365		0,158		1,74291		0,42418		
33-R	0,365		0,158		1,01404		0,24378		
33-S	0,637		0,276	(-367,2 W)	1,01404		0,24378		
33-T	0,637		0,276		1,01404		0,24378		
34-R	0,365		0,158		0,70828		0,16957		
34-S	0,637		0,276		0,70828		0,16957		
34-T	0,917		0,397*	(-367,2 W)	0,70828		0,16957		
7-R	0,124		0,054		4,61559		1,22635		
7-S	0,124		0,054		4,61559		1,22635		
7-T	0,124		0,054		4,61559		1,22635		

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

Z1-056-2-7-4-32-33-34 = 0.4 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	Z1-056	2	12,00045	15	3,58363	10; C
4	4	32	2,66348		0,42418	
5	32	33	1,74291		0,24378	
6	33	34	1,01404		0,16957	
5	2	7	9,23971		1,22635	
6	7	4	4,61559		0,66189	

A3.2.3.- CMM Z1-056- CIRCUITO 3 (C/ COSO ZONA DESDE C/ ROMEA A C/ ALONSO V)

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	Z1-056	2	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	6,36 6,36 6,36	10	25/30	4x16	82/1	110
2	2	3	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	6,36 6,36 6,36			4x16	82/1	110
3	3	4	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	6,36 6,36 6,36			4x16	82/1	110
4	4	20	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	6,36 6,36 6,36			4x16	82/1	110
5	20	6	35	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	4,77 6,36 6,36			4x16	82/1	110
6	6	21	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	4,77 4,77 6,36			4x16	82/1	110
7	21	8	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	4,77 4,77 4,77			4x16	82/1	110
8	8	9	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	4,77 4,77 3,18			4x16	82/1	110
9	9	10	32	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	3,18 4,77 3,18			4x16	82/1	110
10	10	11	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	3,18 3,18 3,18			4x16	82/1	110
11	11	12	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	3,18 3,18 1,59			4x16	82/1	110
12	12	13	35	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	1,59 3,18 1,59			4x16	82/1	110
13	13	14	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	1,59 1,59 1,59			4x16	82/1	110
14	14	15	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	1,59 1,59 0			4x16	82/1	110
15	15	16	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	0 1,59 0			4x16	82/1	110
16	8	17	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RZ1-K Eca 3 Unp	0 0 1,59			4x16	82/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
Z1-056	0	230,94	0	(4.406,4 W)	12,00045		10,00037		
2-R	0,033		0,014		11,34079		7,52245		
2-S	0,033		0,014		11,34079		7,52245		
2-T	0,033		0,014		11,34079		7,52245		
3-R	0,123		0,053		8,65886		3,21815		
3-S	0,123		0,053		8,65886		3,21815		
3-T	0,123		0,053		8,65886		3,21815		
4-R	0,237		0,103		6,0449		1,76905		
4-S	0,237		0,103		6,0449		1,76905		
4-T	0,237		0,103		6,0449		1,76905		
20-R	0,351		0,152	(-367,2 W)	4,5093		1,21286		
20-S	0,351		0,152		4,5093		1,21286		
20-T	0,351		0,152		4,5093		1,21286		
6-R	0,576		0,249		2,69421		0,67712		
6-S	0,637		0,276	(-367,2 W)	2,69421		0,67712		
6-T	0,637		0,276		2,69421		0,67712		
21-R	0,807		0,349		1,89106		0,46522		
21-S	0,868		0,376		1,89106		0,46522		
21-T	0,931		0,403	(-367,2 W)	1,89106		0,46522		
8-R	0,948		0,41		1,59787		0,39049		
8-S	1,009		0,437		1,59787		0,39049		
8-T	1,072		0,464		1,59787		0,39049		
9-R	1,038		0,449	(-367,2 W)	1,45407		0,35427		
9-S	1,099		0,476		1,45407		0,35427		
9-T	1,138		0,493		1,45407		0,35427		
10-R	1,187		0,514		1,20558		0,29229		
10-S	1,304		0,565	(-367,2 W)	1,20558		0,29229		
10-T	1,287		0,557		1,20558		0,29229		
11-R	1,345		0,583		1,02004		0,24647		
11-S	1,463		0,633		1,02004		0,24647		
11-T	1,445		0,626	(-367,2 W)	1,02004		0,24647		
12-R	1,476		0,639	(-367,2 W)	0,9052		0,21829		
12-S	1,593		0,69		0,9052		0,21829		
12-T	1,527		0,661		0,9052		0,21829		
13-R	1,578		0,683		0,79345		0,19098		
13-S	1,756		0,761	(-367,2 W)	0,79345		0,19098		
13-T	1,629		0,705		0,79345		0,19098		
14-R	1,659		0,718		0,7221		0,17361		
14-S	1,838		0,796		0,7221		0,17361		
14-T	1,71		0,741	(-367,2 W)	0,7221		0,17361		
15-R	1,758		0,761	(-367,2 W)	0,651		0,15634		
15-S	1,937		0,839		0,651		0,15634		
15-T	1,71		0,741		0,651		0,15634		
16-R	1,758		0,761		0,61199		0,14689		
16-S	2,001		0,866*	(-367,2 W)	0,61199		0,14689		
16-T	1,71		0,741		0,61199		0,14689		
17-R	0,948		0,41		1,55399		0,37941		
17-S	1,009		0,437		1,55399		0,37941		
17-T	1,084		0,469	(-367,2 W)	1,55399		0,37941		

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

Z1-056-2-3-4-20-6-21-8-9-10-11-12-13-14-15-16 = 0.74 %

Z1-056-2-3-4-20-6-21-8-17 = 0.47 %

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
Z1-056	0	230,94	0	(8.316 W)	12,00045		10,00037		
2-R	0,528		0,229		4,19439		1,11252		
2-S	0,883		0,382	(-367,2 W)	4,19439		1,11252		
2-T	0,814		0,352		4,19439		1,11252		
3-R	0,849		0,367		2,51709		0,62937		
3-S	1,458		0,631		2,51709		0,62937		
3-T	1,455		0,63	(-367,2 W)	2,51709		0,62937		
4-R	1,143		0,495	(-367,2 W)	1,8301		0,44958		
4-S	1,892		0,819		1,8301		0,44958		
4-T	1,889		0,818		1,8301		0,44958		
5-R	1,239		0,537		1,64429		0,40224		
5-S	2,036		0,882		1,64429		0,40224		
5-T	2,033		0,88		1,64429		0,40224		
6-R	1,37		0,593		1,44477		0,35194		
6-S	2,232		0,966		1,44477		0,35194		
6-T	2,229		0,965		1,44477		0,35194		
7-R	1,432		0,62	(-367,2 W)	1,36614		0,33226		
7-S	2,232		0,966		1,36614		0,33226		
7-T	2,229		0,965		1,36614		0,33226		
8-R	1,37		0,593		1,20558		0,29229		
8-S	2,552		1,105*	(-1.080 W)	1,20558		0,29229		
8-T	2,229		0,965		1,20558		0,29229		
9-R	1,37		0,593		1,31063		0,31841		
9-S	2,232		0,966		1,31063		0,31841		
9-T	2,394		1,037	(-1.080 W)	1,31063		0,31841		
10-R	0,987		0,427		2,14007		0,52971		
10-S	1,706		0,739		2,14007		0,52971		
10-T	1,703		0,737		2,14007		0,52971		
11-R	0,987		0,427		1,57563		0,38487		
11-S	1,706		0,739		1,57563		0,38487		
11-T	2,095		0,907	(-1.080 W)	1,57563		0,38487		
12-R	0,987		0,427		1,56473		0,38212		
12-S	2,108		0,913	(-1.080 W)	1,56473		0,38212		
12-T	1,703		0,737		1,56473		0,38212		
13-R	0,156		0,068	(-367,2 W)	9,89489		4,46349		
13-S	0,226		0,098		9,89489		4,46349		
13-T	0,173		0,075		9,89489		4,46349		
14-R	0,198		0,086		9,14058		3,62951		
14-S	0,294		0,127		9,14058		3,62951		
14-T	0,225		0,097		9,14058		3,62951		
15-R	0,295		0,128		7,56915		2,49663		
15-S	0,416		0,18		7,56915		2,49663		
15-T	0,346		0,15		7,56915		2,49663		
16-R	0,625		0,271	(-1.080 W)	3,85438		1,00815		
16-S	0,416		0,18		3,85438		1,00815		
16-T	0,346		0,15		3,85438		1,00815		
17-R	0,198		0,086		4,19439		1,11252		
17-S	0,645		0,279	(-1.080 W)	4,19439		1,11252		
17-T	0,225		0,097		4,19439		1,11252		

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

Z1-056-13-14-15-2-3-10-4-5-6-7 = 0.97 %

Z1-056-13-14-15-2-3-10-4-5-6-8 = 0.97 %

Z1-056-13-14-15-2-3-10-4-5-6-9 = 1.04 %

Z1-056-13-14-15-2-3-10-11 = 0.91 %

Z1-056-13-14-15-2-3-10-12 = 0.74 %

Z1-056-13-14-15-16 = 0.15 %

Z1-056-13-14-17 = 0.1 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
2	2	3	4,19439		0,62937	
4	4	5	1,8301		0,40224	
5	5	6	1,64429		0,35194	
6	6	7	1,44477		0,33226	
7	6	8	1,44477		0,29229	
8	6	9	1,44477		0,31841	
8	3	10	2,51709		0,52971	
9	10	4	2,14007		0,44958	
10	10	11	2,14007		0,38487	
11	10	12	2,14007		0,38212	
11	Z1-056	13	12,00045	15	4,46349	16; C
12	13	14	9,89489		3,62951	
13	14	15	9,14058		2,49663	
14	15	2	7,56915		1,11252	
15	15	16	7,56915		1,00815	
16	14	17	9,14058		1,11252	

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 200 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 10 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 2,5 ohmios.

ANEXO 4 CARACTERÍSTICAS LUMINARIAS Y COLUMNAS.

Siglo XLAC



ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Características únicas



Disipador Laminar*

Diseñado y patentado internacionalmente por ATP para maximizar la vida útil de nuestra nueva generación de luminarias LED de alto rendimiento.



Difusor Confort*

Difusor especialmente diseñado para instalaciones con tecnología LED mejorando el confort visual del peatón. Los resultados lumínicos no se ven afectados gracias a un riguroso control fotométrico.



Materiales Poliméricos ATP

Materiales especialmente diseñados para satisfacer las máximas exigencias de resistencia a los agentes externos y al vandalismo en el alumbrado público y mobiliario urbano.



Inmune a la corrosión

Materias primas no susceptibles a la corrosión. Durabilidad probada en climas tropicales y zonas de conflicto.



IP66+: Hermeticidad Integral

Varios dispositivos aseguran la estanqueidad de la luminaria en cualquier situación ofreciendo una protección integral a todos los elementos del interior de la luminaria.



IK10+: Más que Antivandálica

Capaz de superar pruebas de impacto de más de 50 Julios. Más del doble que la norma IEC EN 50102.



Antielectrocución

Materiales aislantes que no conducen la electricidad y eliminan el peligro de electrocución al entrar en contacto con la luminaria.



100% Reciclable

Construida con materiales 100% reciclables y de transformación económica, ecológica y sostenible.



10 años de garantía

La mayor garantía del sector.



EDICIÓN 201311



Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en Europa

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 - 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com

Eficiencia
Energética
Optimizada



Siglo XLAC



ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Colores de serie
Otros colores disponibles bajo pedido.



N Negro



GC Gris claro



GO Gris oscuro



V Verde

Características técnicas

Acoplamiento de serie

Ø 75 mm.

Adaptadores

Ø 50 y 60 mm.

Alimentación LED

220-240V 50-60Hz

Alimentación descarga electrónica

208-277V 50-60Hz

Alimentación descarga electromagnética

230V 50Hz / 220V, 240V 60Hz

Altura máxima recomendada

5 m.

Peso en vacío

8,6 Kg.

Posibilidad de fotocélula

Bajo pedido.

Certificados



NOM



ANCE



AENOR



ENEC



ISSOP



CE



Certificado CB

Grados de protección



Impermeable agua



Alto grado anti-robbería

Tecnología exclusiva



Disipate Lumen+



Driver Comfort

Aislamiento eléctrico



Class I

Garantía



Garantía integral

Dimensiones



Ópticas disponibles



LED



100W Máx.



100W Máx.



100W Máx.



100W Máx.

Temperaturas de color

2200 K

2700 K

3000 K

4000 K

PC-ÁMBAR



Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en Europa

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 - 31194 Arre. Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com

Eficiencia
Energética
Optimizada

EDICIÓN 201311

Siglo XLAC

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Especificaciones técnicas

Equipos de encendido

Las luminarias ATP se suministran con:

Posibilidad de equipo de encendido estándar o equipo de doble nivel.
Equipo de encendido estándar está dotado de:

- Reactancia con protector térmico.
- Condensadores con cableado de silicona.
- Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.

Equipo de encendido de doble nivel está dotado de:

- Reactancia con protector térmico.
- Condensadores con cableado de silicona.
- Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.
- Relé de conmutación.

Las luminarias con tecnología LED se suministran con equipo electrónico de corriente constante, programable y con posibilidad de conexión de un sistema de gestión remota para el control del alumbrado. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz y bajo demanda 120-277 V 50-60 Hz.

Características equipos electrónicos de serie:

- Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV.
- Protección térmica.
- Todos los equipos son programables e incorporan las siguientes funcionalidades:
- Regulación dinámica según duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles diferentes).
 - Interfaz DALI para la conexión de sensores o sistemas de gestión remota del alumbrado.
 - Regulación con línea de mando.
 - Regulación en cabecera (bajo demanda).
 - Mantenimiento del flujo luminoso (CLO).
 - Control de temperatura en el módulo LED (bajo demanda).
 - Conexión de sensores de presencia (bajo demanda).
 - Indicador de fin de vida del módulo LED (bajo demanda).

Cableado eléctrico

Certificado por el CENELEC con la marca HAR.
Aislados con siliconas ignífugas clase V0 (autoextinguibles).
Mangueras con doble aislamiento de silicona clase V0.
Conector tubular IP68.

Resistencia a la corrosión

Materiales totalmente resistentes a la corrosión.
Tornillería de acero inoxidable.
Materiales

Fabricada en polímeros técnicos reforzados sometidos a 3000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color.
Difusor, Termo-polímero transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (U.V.)

Mantenimiento

Materiales que no precisan mantenimiento.
Limpieza interior y exterior con agua y jabón aplicado con esponja.
Acceso a la lámpara sin necesidad de herramientas.

Antivandálicas

Los materiales empleados así como las características constructivas, confieren a las luminarias ATP una resistencia al impacto que supera ampliamente el grado máximo, IK10, establecido por la norma UNE-EN 50102/A1.

Aislamiento

Clase II.

Grados de protección

Estanqueidad IP66.
Impacto IK10.



EDICIÓN 201311



Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en Europa

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 - 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 - info@atpiluminacion.com - www.atpiluminacion.com

Eficiencia
Energética
Optimizada



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIGLO XXI / SIGLO XXI TECHNICAL SPECIFICATIONS

Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos UV. [5/UNE 53104] sin presentar alteración de color. Difusor de polímero tropicalizado, de alto impacto IS, y estabilizado contra los rayos UV. Difusor con cierre perimetral y tecnología Difusor Confort® especialmente diseñado para evitar los problemas de deslumbramiento del LID. Membrana hidrofóbica de compensación de presión. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 + IPX9(15°C) según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor mínimo del difusor 3,5 mm o superior en cualquiera de sus zonas. Sistema de conexión mediante un conector estanco P68, estándar internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Dimensiones exteriores (mm) 475 (largo) x 475 (ancho) x 940 (alto).

Rendimiento de la luminaria mínimo del 81%. Flujo del hemisferio superior (HFS) menor al 3%, *Semicutoff*. Información fotométrica en formato electrónico americano (IES) o europeo (LDT). Luminaria 100% reciclable. Temperaturas de color disponibles de serie: 1800/2200/2700/3000/4000 K y PC Ámbar. Índice de Reproducción Cromática (IRC) >70 (excepto PC-Ámbar). Fuente de luz con LED de alta potencia. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: 195810 > 100.000 h a 25°C de temperatura ambiente y corrientes de pilotaje de 700mA o inferiores. Ópticas disponibles de serie: A4 / A5 / A7 / A12 / S2

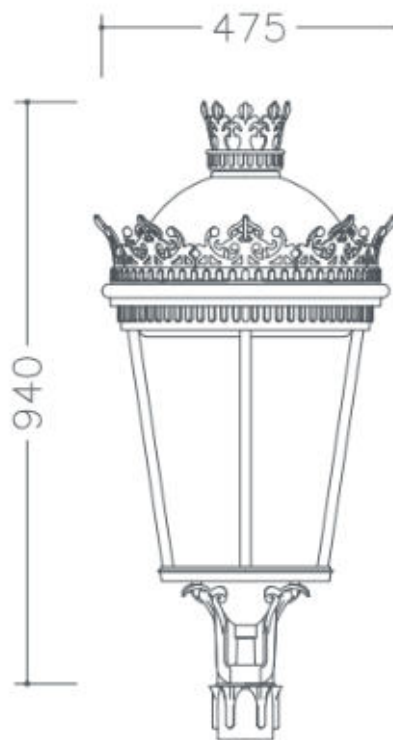
Casing material: non conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to 5/UNE 53104 without any alteration of color. Diffuser made of high impact tropicalized transparent polymer IS and stabilized against UV rays. Side closing diffuser and Confort Diffuser® technology especially designed for LID technology to avoid dazzling problems. Hydrophobic, pressure compensation membrane. IK10 degree for the throughout luminaire according to UNE-EN 62262. Electrical insulation level of fixture of Class II according to UNE-EN 60598. Hermetic degree of all fixture, including optical set, of IP66 + IPX9(15°C) according to UNE-EN 60598. Polyurethane junction without neither joining points nor degradable glue. Diffuser thickness of 3.5 mm or higher in any part of its area. Connecting system using a connector with a hermetic degree of IP68 according to IEC 60529, UNE-EN 60598-1 or ANSI equivalent. Stainless steel screws. External dimensions (millimeters): 475 (length) x 475 (width) x 940 (height).

Minimum light output ratio of luminaire (LOR): 81%. Upward flux fraction (UFF) < 3%. Photometric information available in IES or LDT files. 100% recyclable luminaire. Standard LED color temperatures: 1800/2200/2700/3000/4000 K and PC Amber. Chromatic Reproduction Index (CRI) : >70 (except PC Amber). High power LED mounted. Luminaire lifetime 100.000 hours (@25°C average ambient temperature operation). Operating temperature range: de 30 to +35°C. Luminous flux maintenance 195810 > 100.000h (@25°C average ambient temperature operation) when control gear output current is 700mA or less. Available standard optics: A4 / A5 / A7 / A12 / S2.

Rango de tensión nominal de entrada: 220~240VAC. Frecuencia de línea: 50/60Hz. Factor de potencia: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@ 230VAC) < 8%. Corriente de pilotaje de los LED: corriente constante. Equipo electrónico programable. Driver de corriente constante con capacidad de almacenar un perfil para regular la potencia de la luminaria de forma autónoma. Este perfil se podrá modificar o bien con una programación externa mediante pulsos PWM accediendo a la caja de registro de la columna o bien desde cuadro de mando con pulsos en la red, de forma que se modifique el comportamiento de todas las luminarias que estén conectadas en la misma línea. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7. Equipo electrónico certificado ENEC. Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.

Input nominal voltage range: 220~240VAC (permitted 198~264Vac). Line frequency: 50/60Hz. Power factor: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@230VAC) < 8%. Output constant current drivers. Programmable electronic control gear. Driver able to store a dimming profile to regulate the output power of the luminaire autonomously. This profile can be modified either with external programming using PWM pulses by accessing the column's register box or from the control panel with pulses in the network, so that program the dimming profile of all the luminaires that are connected in the same line. Surge protection in differential mode (between line and neutral): 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7. Electronic control gear ENEC certified and made in EU. Manufacturer's Certificate of ISO 9001, ISO 14001 and ISO 45001 compliance.

Dimensiones / dimensions



RESUMEN / RESUME

Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Materiales de fabricación / <i>Manufacturing materials</i>	Materiales de la carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidables, resistentes a 3.000 h en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero tropicalizado, de alto impacto T5 y estabilizado contra los rayos UV. Difusor con cierre lateral y tecnología Difusor Comfort® especialmente diseñado para evitar los problemas de deslumbramiento del LED / <i>Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Diffuser made of high impact tropicalized transparent polymer, stabilized against UV rays. Side closing diffuser with Comfort Diffuser® technology especially designed for LED technology to avoid dazzling problems.</i>
Elementos de posible reposición / <i>Possible replacement parts</i>	Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado / <i>Modular system allowing replacement of all electronic parts and LED module separately</i>
Dimensiones y descripciones físicas (largo, ancho y alto) (mm) / <i>External dimensions (length, width and height) (millimeters)</i>	475 x 475 x 940 mm
Clase de aislamiento / <i>Insulation class</i>	Clase II / <i>Class II</i>
Flujo emitido al hemisferio superior (%) / <i>Upward flux fraction (UFF)</i>	< 1%
Vida útil de la luminaria a 25°C temperatura ambiente / <i>Luminaire lifetime @25°C ambient temperature</i>	L95B10 100.000 h @1800K/2700K/3000K/4000K L90B10 100.000 h @2200K/PC-Ámbar
Rango de temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature range</i>	De -30 a +35°C / <i>from -30 to +35°C</i>
Grado de protección IP global de luminaria / <i>Hermetic degree of all fixture</i>	IP66 + IPX9(15°C)
Grado de protección IK global de luminaria / <i>Impact degree of all fixture</i>	IK 10
Fuente de luz / <i>Light source</i>	LED de alta potencia / <i>High power LED</i>
Ópticas disponibles / <i>Available optics</i>	S2, A4, A5, A7, A12
Temperatura de color disponibles de serie / <i>Standard color temperatures</i>	4000K, 3000K, 2700K, 2200K, 1800K, PC Ámbar / <i>PC Amber</i>
Índice de reproducción cromática (IRC) / <i>Chromatic Reproduction index (CRI)</i>	≥ 70 (excepto PC Ámbar / <i>except PC Amber</i>)
Posibilidad de integrar nodo de control para tele gestión / <i>Support remote Wireless Street Lighting CMS</i>	Sí, basado en estándar DALI. Luminaria disponible con conector Zhaga en el interior de la luminaria / <i>Yes, based in DALI standard. Luminaire available with Zhaga socket inside the luminaire.</i>

Tipo o funcionalidad de control / <i>Dimming and control functionalities</i>	Interfaz DALI o D4i bajo demanda, regulación horaria de 6 escalones, accesorio disponible para posibilidad de instalación de fotocélula para el control de encendido / <i>DALI interface or D4i on demand, dynamic adjustment along night's period with possibility to set it up to 6 steps, ready to install light sensor.</i>
Forma de instalación. Acoplamiento a columna o brazo / <i>Installation. Arm or column coupling</i>	Acoplamiento vertical de serie diámetro 75mm. Disponible en diámetro 50 y 60mm y adaptador para soportes de fundición con acoplamiento rosca de gas ¾" / <i>Standard coupling Ø75mm. Also available Ø50mm, Ø60mm and AM for ¾" coupling</i>
Protección contra sobretensiones / <i>Surge protection</i>	Protección contra sobretensiones de 6kV en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 / <i>Surge protection in differential mode (between line and neutral) 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7</i>
Certificación Luminaria / <i>Luminaire certification</i>	ENEC, marcado CE, ROHS, WEEE / <i>ENEC, CE declaration, ROHS, WEEE.</i>
Garantía / <i>Warranty</i>	10 años / <i>10 years</i>
Proceso de Fabricación / <i>Manufacturing process</i>	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

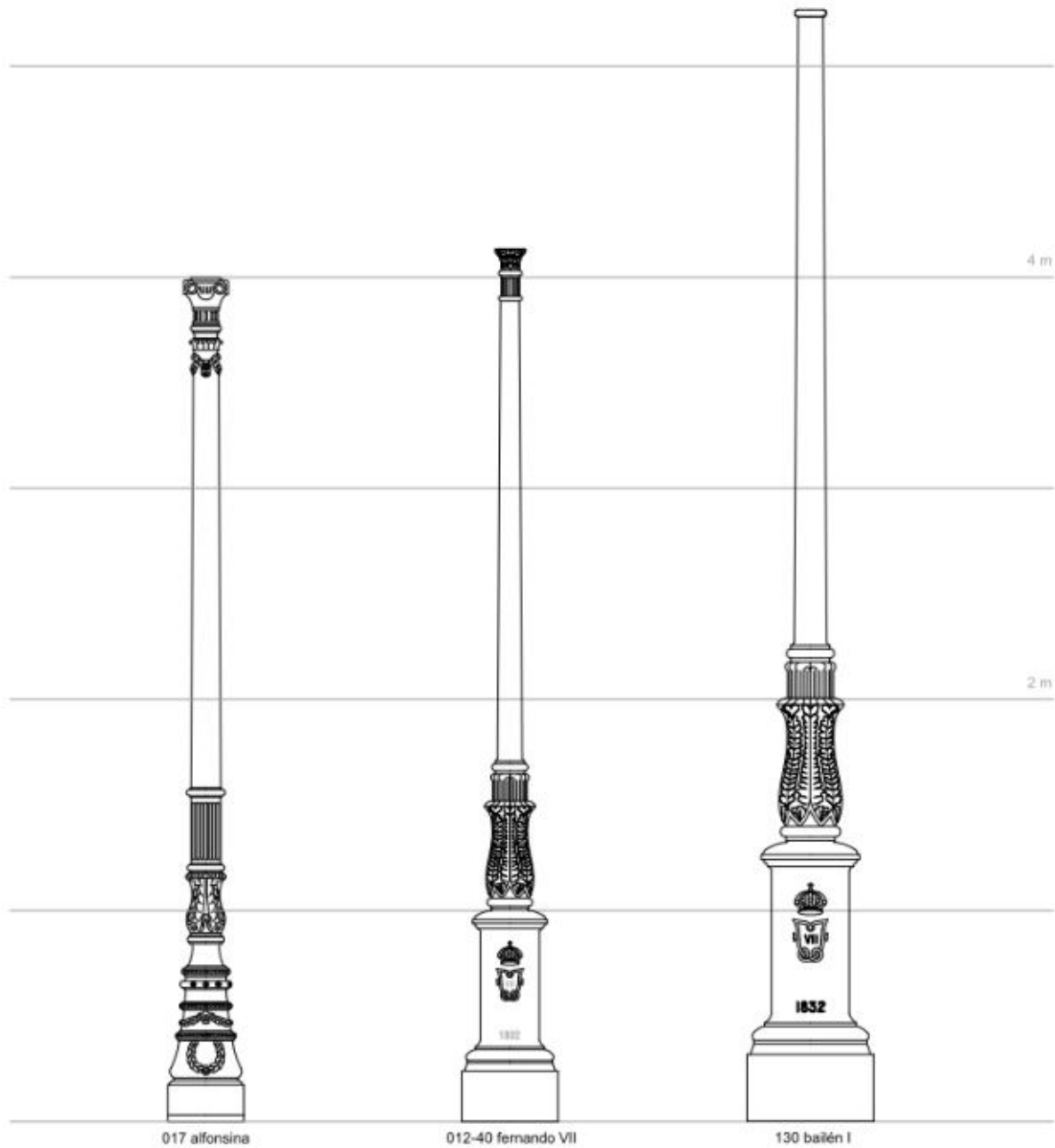
COLUMNAS ZARAGOZA

www.estilo2.com

tel. +34 91 642 27 63

fax. +34 91 642 23 83

estilo2@estilo2.com



Estilo2 s.a. reserva todos los derechos de explotación, de reproducción, de transformación, de distribución y de comunicación pública de este documento, así como de todos los derechos conexos, sin perjuicio de los que correspondan a los titulares de los derechos de propiedad intelectual.

ANEXO 5 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.



TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE CALLE COSO (TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V)
ESTUDIO ALUMBRADO PÚBLICO

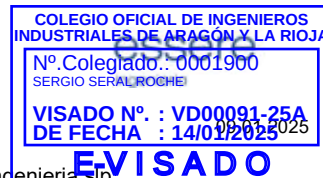
Contacto: servicio de nuevas actuaciones en viarios
Nº de encargo:
Empresa:
Nº de cliente:

Fecha: 09.01.2025
Proyecto elaborado por: essere ingenieria slp

TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V

essere ingenieria slp
c/ joaquin costa 8, 3º dcha

Proyecto elaborado por essere ingenieria slp
Teléfono 615927657
Fax
e-Mail info@essereingenieria.es



Índice

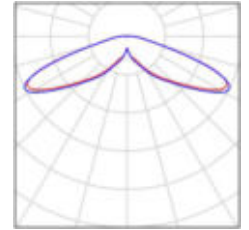
TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) eficiencia	
Superficies exteriores	
TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) eficiencia	
Isolíneas (E, perpendicular)	4
TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014)	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	8
Resultados luminotécnicos	9
Rendering (procesado) en 3D	11
Rendering (procesado) de colores falsos	12
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Isolíneas (E)	13
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2	
Isolíneas (E)	14
Recuadro de evaluación Carril Bici	
Isolíneas (E)	15
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	16

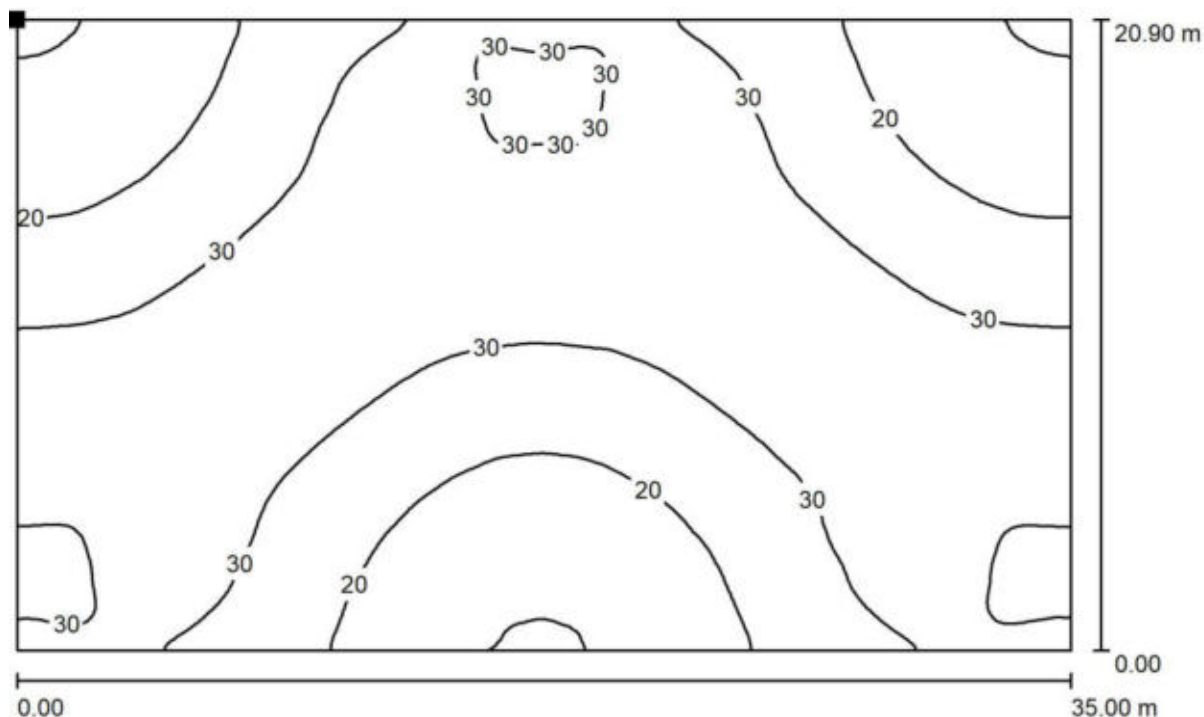
Proyecto elaborado por **essere ingeniería s.p.a.**
Teléfono **615927657**
Fax
e-Mail **info@essereingenieria.es**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00146-25 y VISADO electrónico VD00091-25A de 14/01/2025. CSV = FVJM4LSPYQ6ERG9 verificable en <https://coi.ar.es>

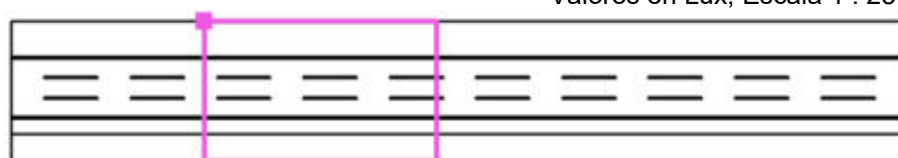
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



**TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) eficiencia / TR2
C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) eficiencia / Isolíneas (E,
perpendicular)**



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(29.102 m, 35.450 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
27	9.19	39	0.338	0.238

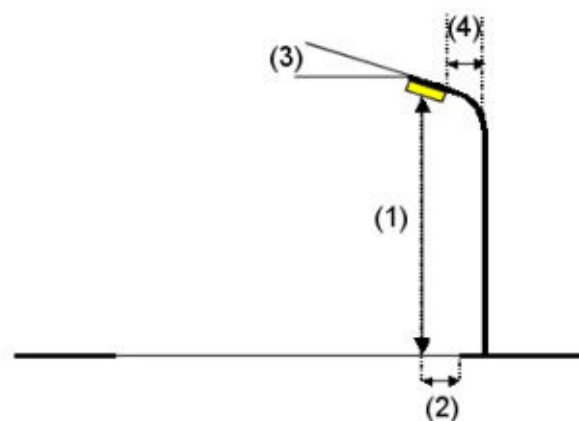
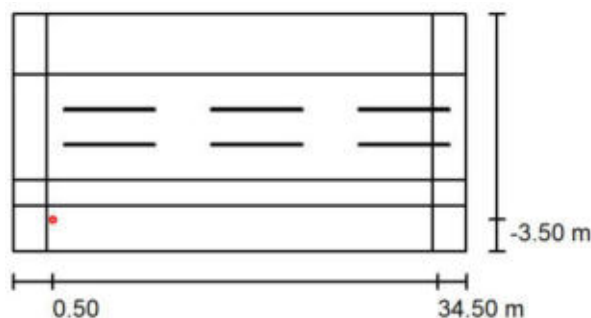
TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 5.300 m)
Calzada 1	(Anchura: 9.300 m, Cantidad de carriles de tránsito: 3, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril Bici	(Anchura: 2.300 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 4.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K
Flujo luminoso (Luminaria):	10146 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	12014 lm
Potencia de las luminarias:	102.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	34.000 m
Altura de montaje (1):	6.365 m
Altura del punto de luz:	5.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-3.500 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	
Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	327 cd/klm
con 80°:	86 cd/klm
con 90°:	15 cd/klm

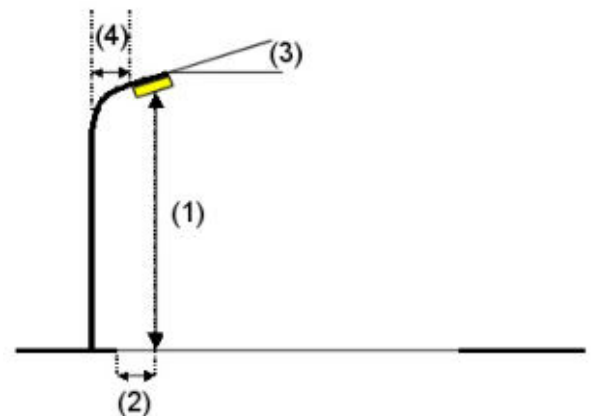
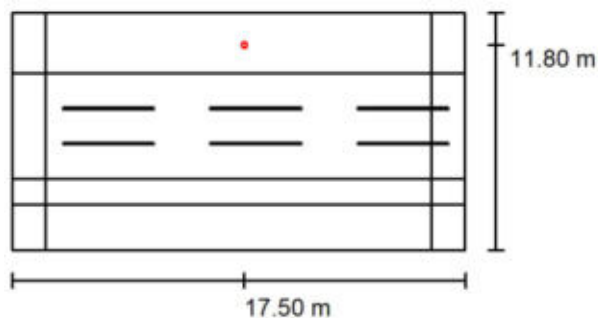
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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

TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K
Flujo luminoso (Luminaria):	10146 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	12014 lm
Potencia de las luminarias:	102.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	34.000 m
Altura de montaje (1):	6.365 m
Altura del punto de luz:	5.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.500 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

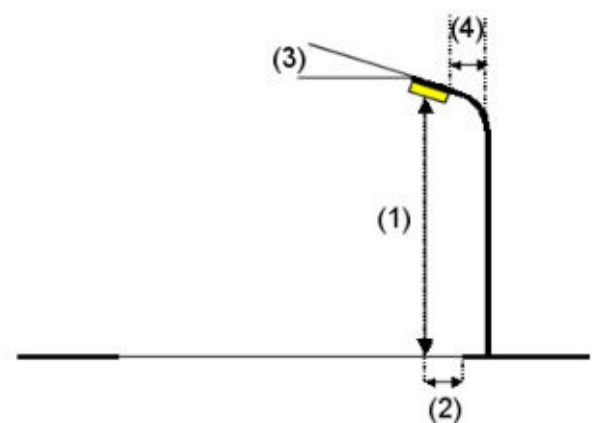
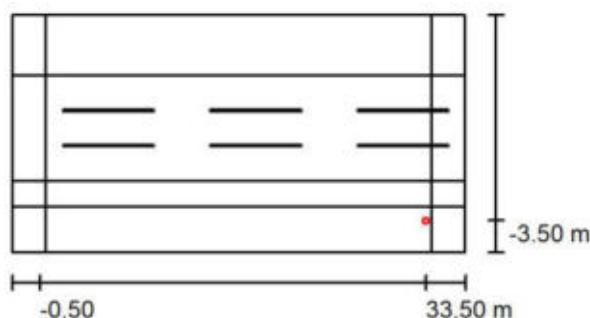
Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	327 cd/klm
con 80°:	86 cd/klm
con 90°:	15 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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



Luminaria:	ATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K
Flujo luminoso (Luminaria):	10146 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	12014 lm
Potencia de las luminarias:	102.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	34.000 m
Altura de montaje (1):	6.365 m
Altura del punto de luz:	5.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-3.500 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	327 cd/klm
con 80°:	86 cd/klm
con 90°:	15 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de

Longitud del brazo (4):

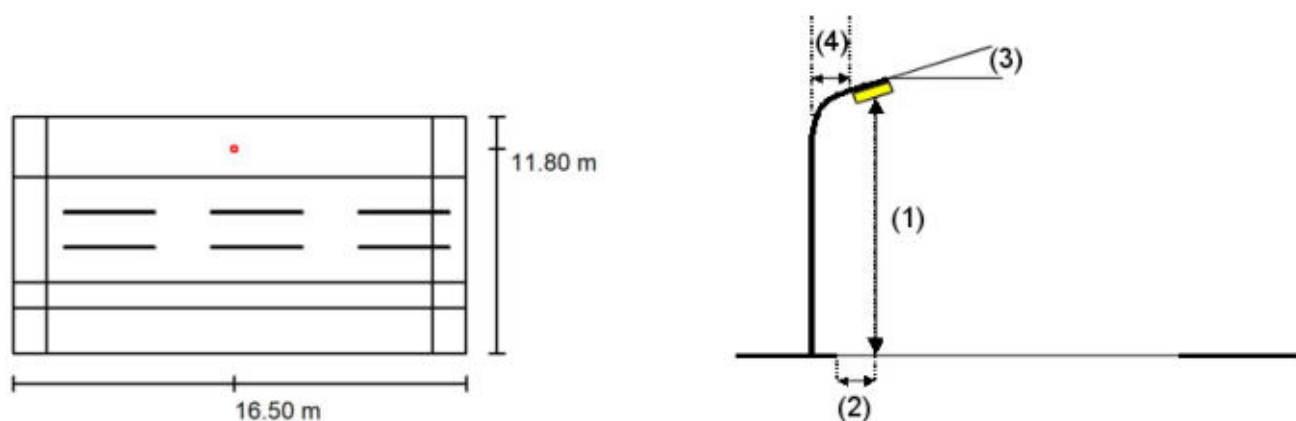
0.000 m

deslumbramiento D.4.



TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 10146 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12014 lm
Potencia de las luminarias: 102.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 34.000 m
Altura de montaje (1): 6.365 m
Altura del punto de luz: 5.900 m
Saliente sobre la calzada (2): -2.500 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 327 cd/klm
con 80°: 86 cd/klm
con 90°: 15 cd/klm

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

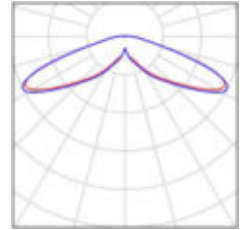
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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

Proyecto elaborado por **essere ingeniería s.p.a.**
Teléfono **615927657**
Fax
e-Mail **info@essereingenieria.es**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00146-25 y VISADO electrónico VD00091-25A de 14/01/2025. CSV = FVJM4LSPYQ6ERG9 verificable en <https://coi.ar.es>

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



TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:286

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 34.000 m, Anchura: 5.300 m
Trama: 12 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	U0
24.25	0.41
≥ 20.00	≥ 0.40
✓	✓

TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Resultados luminotécnicos

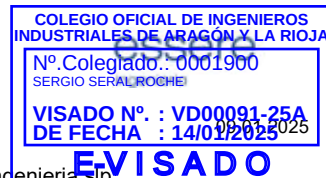
Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 Longitud: 34.000 m, Anchura: 4.000 m Trama: 12 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2. Clase de iluminación seleccionada: CE2	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)								
Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:	<table> <tr> <th>E_m [lx]</th><th>U0</th></tr> <tr> <td>23.56</td><td>0.43</td></tr> <tr> <td>≥ 20.00</td><td>≥ 0.40</td></tr> <tr> <td>✓</td><td>✓</td></tr> </table>	E_m [lx]	U0	23.56	0.43	≥ 20.00	≥ 0.40	✓	✓
E_m [lx]	U0								
23.56	0.43								
≥ 20.00	≥ 0.40								
✓	✓								
3 Recuadro de evaluación Carril Bici Longitud: 34.000 m, Anchura: 2.300 m Trama: 12 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Carril Bici. Clase de iluminación seleccionada: CE2	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)								
Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:	<table> <tr> <th>E_m [lx]</th><th>U0</th></tr> <tr> <td>27.23</td><td>0.56</td></tr> <tr> <td>≥ 20.00</td><td>≥ 0.40</td></tr> <tr> <td>✓</td><td>✓</td></tr> </table>	E_m [lx]	U0	27.23	0.56	≥ 20.00	≥ 0.40	✓	✓
E_m [lx]	U0								
27.23	0.56								
≥ 20.00	≥ 0.40								
✓	✓								
4 Recuadro de evaluación Calzada 1 Longitud: 34.000 m, Anchura: 9.300 m Trama: 12 x 7 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1. Clase de iluminación seleccionada: CE1	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)								
Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:	<table> <tr> <th>E_m [lx]</th><th>U0</th></tr> <tr> <td>30.77</td><td>0.61</td></tr> <tr> <td>≥ 30.00</td><td>≥ 0.40</td></tr> <tr> <td>✓</td><td>✓</td></tr> </table>	E_m [lx]	U0	30.77	0.61	≥ 30.00	≥ 0.40	✓	✓
E_m [lx]	U0								
30.77	0.61								
≥ 30.00	≥ 0.40								
✓	✓								

TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V

essere ingenieria slp
c/ joaquin costa 8, 3º dcha

Proyecto elaborado por essere ingenieria slp
Teléfono 615927657
Fax
e-Mail info@essereingenieria.es



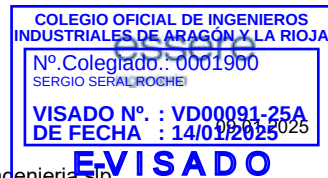
TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Rendering (procesado) en 3D



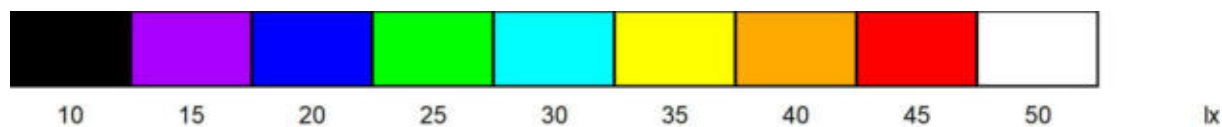
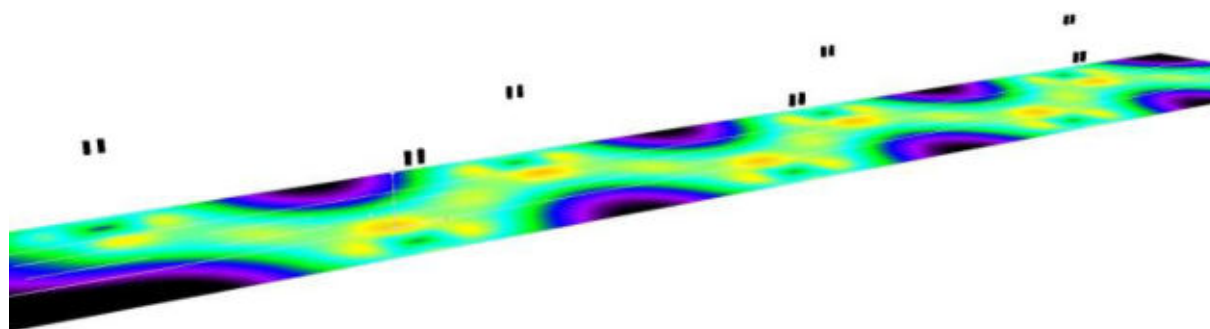
TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V

essere ingenieria slp
c/ joaquin costa 8, 3º dcha

Proyecto elaborado por essere ingenieria slp
Teléfono 615927657
Fax
e-Mail info@essereingenieria.es



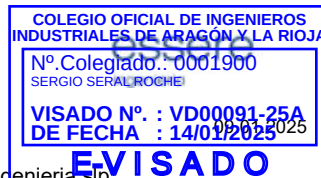
TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Rendering (procesado) de colores falsos



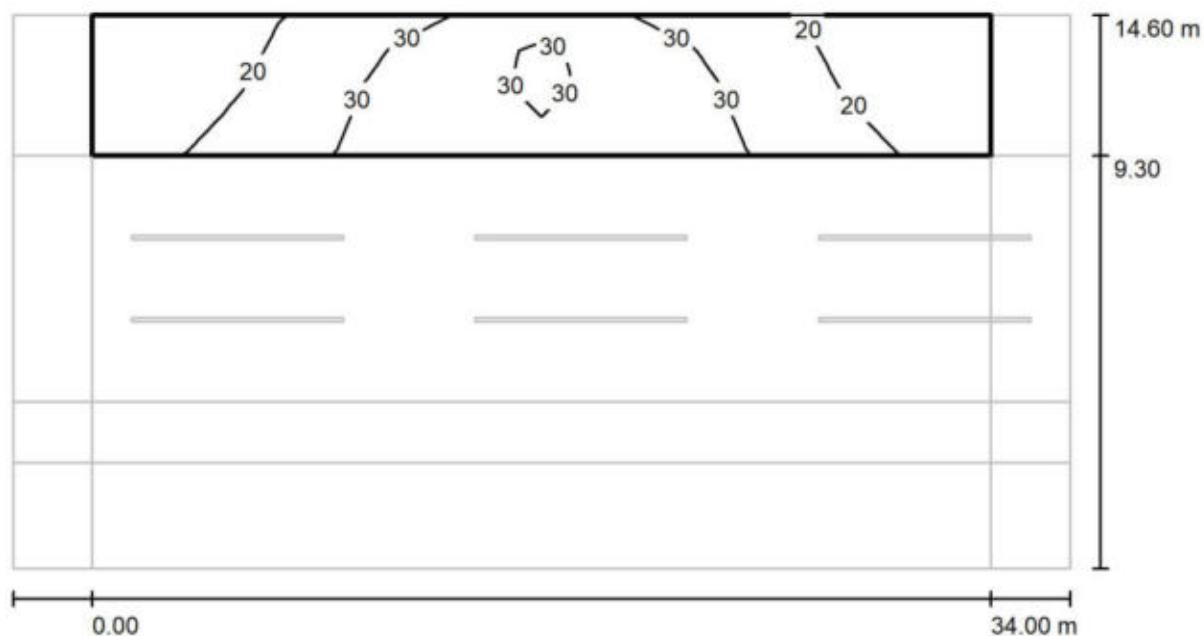
TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V

essere ingenieria slp
c/ joaquin costa 8, 3º dcha

Proyecto elaborado por
Teléfono 615927657
Fax
e-Mail info@essereingenieria.es



TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Trama: 12 x 4 Puntos

E_m [lx]
24

E_{min} [lx]
10

E_{max} [lx]
36

E_{min} / E_m
0.413

E_{min} / E_{max}
0.282

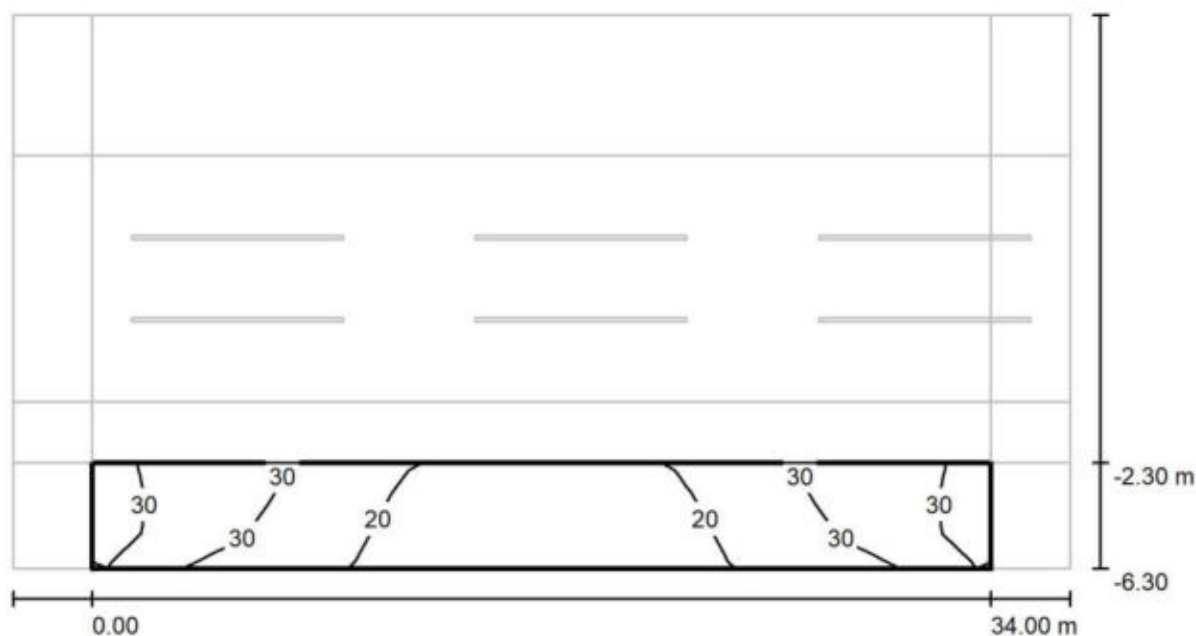
TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V

essere ingenieria slp
c/ joaquin costa 8, 3º dcha

Proyecto elaborado por essere ingenieria slp
Teléfono 615927657
Fax
e-Mail info@essereingenieria.es



TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

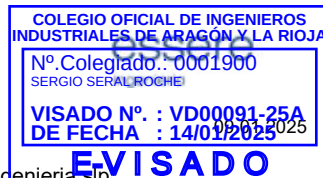
Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
24	10	36	0.425	0.282

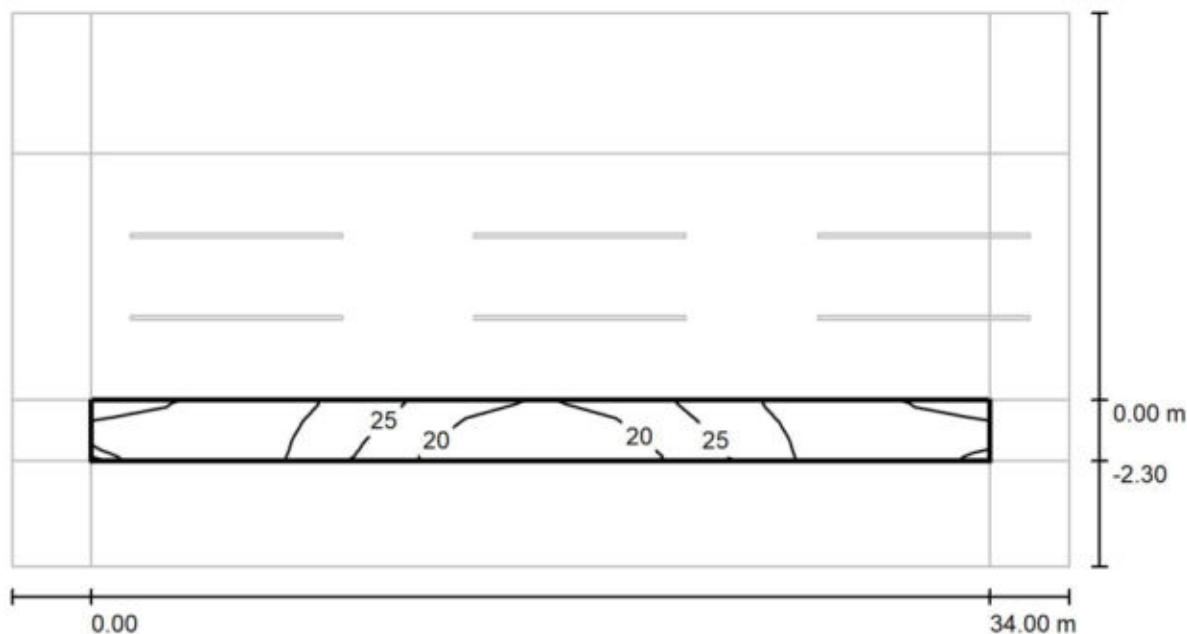
TRAMO CANTIN Y GAMBOA-ALONSO V

essere ingenieria slp
c/ joaquin costa 8, 3º dcha

Proyecto elaborado por
Teléfono 615927657
Fax
e-Mail info@essereingenieria.es



TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Recuadro de evaluación Carril Bici / Isolíneas (E)

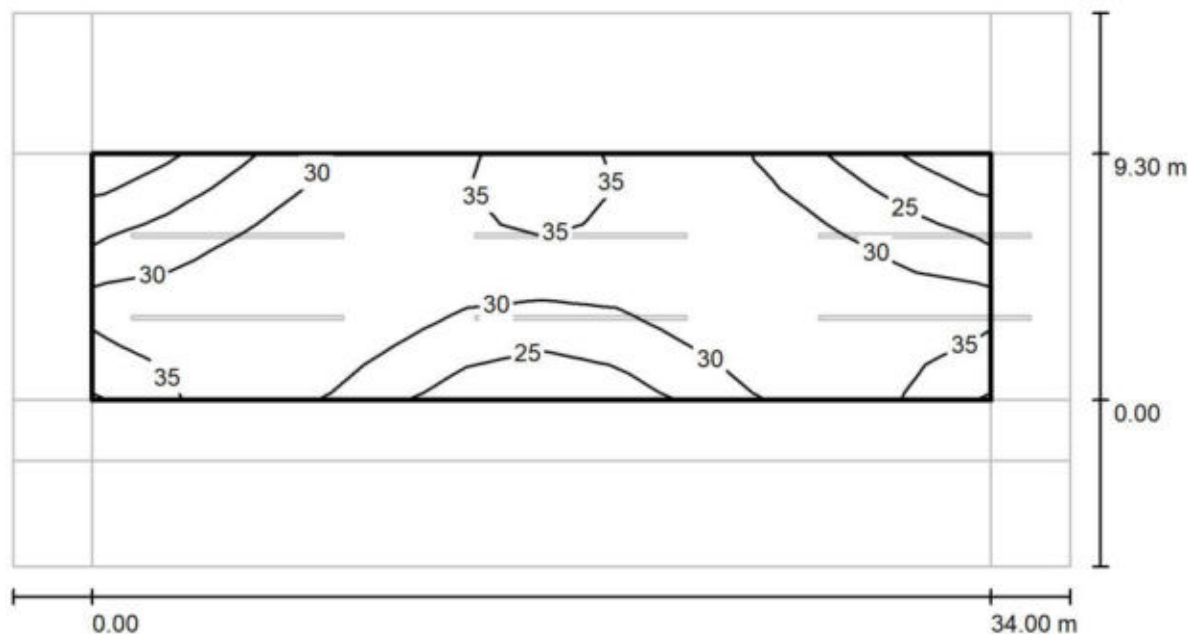


Valores en Lux, Escala 1 : 286

Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
27	15	36	0.557	0.422

**TR2 C/ALONSO V-C/CANTIN Y GAMBOA (tr34 100S2 12014) / Recuadro de evaluación
Calzada 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Trama: 12 x 7 Puntos

E_m [lx]
31

E_{min} [lx]
19

E_{max} [lx]
37

E_{min} / E_m
0.615

E_{min} / E_{max}
0.510

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE



<u>CAPITULO I: CONDICIONES GENERALES</u>	1
Artículo 1.1.- Objeto de este Pliego.....	1
Artículo 1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas y Recomendaciones.....	1
Artículo 1.3.- Medidas de seguridad.....	3
Artículo 1.4.- Seguridad del personal.....	3
Artículo 1.5.- Estudio de Seguridad y Salud.....	3
Artículo 1.6.- Disposiciones Aplicables.....	4
Artículo 1.7.- Subcontratación.....	4
Artículo 1.8.- Responsabilidad del Contratista durante la Ejecución de las Obras.....	4
Artículo 1.9.- Domicilio del Contratista.....	5
Artículo 1.10.- Obligaciones laborales del Contratista.....	5
Artículo 1.11.- Señalización de las Obras durante su Ejecución.....	5
Artículo 1.12.- Medidas de protección y limpieza.....	5
Artículo 1.13.- Limpieza Final de las Obras.....	6
Artículo 1.14.- Gastos de Carácter General a Cargo del Contratista.....	6
Artículo 1.15.- Contradicciones y Omisiones del Proyecto.....	6
Artículo 1.16.- Inspección facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras.....	7
Artículo 1.17.- Materiales, Pruebas y Ensayos.....	7
Artículo 1.18.- Libro de Ordenes.....	7
Artículo 1.19.- Producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.....	8
<u>CAPITULO II: DESCRIPCION DE LAS OBRAS</u>	9
Artículo 2.1.- Obras Comprendidas.....	9
Artículo 2.2.- Obras Civiles.....	9
Artículo 2.3.- Instalaciones Luminotécnicas y Eléctricas.....	9
Artículo 2.4.- Medios y Obras Auxiliares.....	10
Artículo 2.5.- Descripción de las Obras.....	10
<u>CAPITULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA</u>	11
Artículo 3.1.- Admisión, Control, Reconocimiento y Retirada de Materiales.....	11

Artículo 3.2.- Condiciones Generales de los Materiales y Unidades de la Obra Civil.....	11
Artículo 3.3.- Condiciones Particulares de los Materiales y Unidades de Obra de Alumbrado Público.....	11
Artículo 3.3.1.- Luminarias.....	11
Artículo 3.3.2.- Lámparas.....	14
Artículo 3.3.2.1.- Lámparas de vapor de mercurio color corregido.....	14
Artículo 3.3.2.2.- Lámparas de vapor de sodio alta presión.....	14
Artículo 3.3.2.3.- Lámparas de vapor de sodio baja presión.....	15
Artículo 3.3.2.4.- Lámparas de halogenuros metálicos.....	16
Artículo 3.3.2.5.- Lámparas de patrón.....	16
Artículo 3.3.2.6.- Lámparas de referencia.....	17
Artículo 3.3.3.- Equipos Auxiliares - Criterios de Elección.....	17
Artículo 3.3.3.1.- Condensadores.....	17
Artículo 3.3.3.2.- Reactancias o Balastos.....	18
Artículo 3.3.3.3.- Balastos Electrónicos.....	19
Artículo 3.3.3.4.- Arrancadores.....	20
Artículo 3.3.3.5.- Criterios de muestreo.....	21
Artículo 3.3.3.6.- Conexionado.....	21
Artículo 3.3.3.7.- Equipos estabilizadores reductores.....	21
Artículo 3.3.4.- Soportes.....	23
Artículo 3.3.4.1.- Columnas.....	24
Artículo 3.3.4.2.- Báculos.....	24
Artículo 3.3.4.3.- Brazos.....	25
Artículo 3.3.4.4.- Montaje de soportes.....	26
Artículo 3.3.4.5.- Tolerancias y Ensayos.....	27
Artículo 3.3.4.6.- Generalidades de las pinturas de aplicación sobre sustratos metálicos (especialmente acero galvanizado, fundición de hierro y aluminio).....	27
Artículo 3.3.4.6.1.- Limpieza y desengrado de la superficie del soporte.....	27
Artículo 3.3.4.6.2.- Pintura antioxidante de aplicación directa sobre hierro o acero.....	27
Artículo 3.3.4.7.- Pernos, Tuercas y Arandelas.....	28
Artículo 3.3.4.8.- Condiciones Técnicas de las columnas de fundición de hierro.....	29
Artículo 3.3.4.9.- Postes de hormigón.....	32
Artículo 3.3.5.- Hormigones.....	33
Artículo 3.3.5.1.- Control de calidad.....	35
Artículo 3.3.6.- Cimentaciones.....	36
Artículo 3.3.7.- Zanjas.....	37
Artículo 3.3.7.1.- Zanjas en aceras, arcenes y medianas.....	37
Artículo 3.3.7.2.- Zanja en jardines.....	37
Artículo 3.3.7.3.- Zanja en cruces de calzada.....	38
Artículo 3.3.7.4.- Cruces con otras canalizaciones.....	38
Artículo 3.3.8.- Arquetas.....	38
Artículo 3.3.8.1.- Arqueta de derivación a punto de luz.....	39
Artículo 3.3.8.2.- Arqueta tipo cruce de calzada.....	40
Artículo 3.3.8.3.- Perfiles en arquetas.....	40
Artículo 3.3.8.4.- Ensayos.....	40
Artículo 3.3.9.- Conductores.....	41

Artículo 3.3.10.- Redes subterráneas.....	41
Artículo 3.3.11.- Redes aéreas.....	43
Artículo 3.3.12.- Cajas de conexión y protección.....	43
Artículo 3.3.13.- Líneas y puesta a tierra.....	44
Artículo 3.3.14.- Centros de mando y medida.....	45
Artículo 3.3.14.1.- Armarios.....	47
Artículo 3.3.14.2.- Obra civil de los centros de mando y medida.....	47
Artículo 3.3.14.3.- Características técnicas del aparellaje.....	47
<u>CAPITULO IV: CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.....</u>	51
Artículo 4.1.- Obras.....	51
Artículo 4.2.- Condiciones de Ejecución de las Obras.....	51
Artículo 4.3.- Procedimiento a seguir en la Ejecución de las Obras.....	51
Artículo 4.4.- Materiales y Unidades de Obra.....	53
Artículo 4.5.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios.....	53
Artículo 4.6.- Obras Accesorias.....	53
Artículo 4.7.- Detalles Omitidos.....	53
Artículo 4.8.- Responsabilidad de la Contrata.....	54
Artículo 4.9.- Obras Defectuosas.....	54
Artículo 4.10.- Variaciones de Obra.....	54
Artículo 4.11.- Gastos de Replanteo y Liquidación.....	54
Artículo 4.12.- Incidencia con Obras de Realización o Reforma de Viales.....	54
Artículo 4.13.- Cruces y Paralelismos con Conducciones de Gas y Líneas Eléctricas y Telefónicas.....	54
<u>CAPITULO V: PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.....</u>	55
Artículo 5.1.- Control de Materiales. Ensayos.....	55
Artículo 5.2.- Pruebas para Recepción de las Obras e Instalaciones.....	57
Artículo 5.3.- Reconocimiento de las Obras.....	58
Artículo 5.4.- Procedimiento para la Recepción de las Obras e Instalaciones.....	59
<u>CAPITULO VI: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.....</u>	60
Artículo 6.1.- Cuadros de Precios.....	60
Artículo 6.2.- Abono de las Partidas Alzadas.....	60
Artículo 6.3.- Gastos por Administración.....	61
Artículo 6.4.- Abono de los Medios y Obras auxiliares, de los Ensayos y de los Detalles imprevistos.....	61

Artículo 6.5.- Medición y Abono de obras no incluidas.....	61
Artículo 6.6.- Valoración de Obras incompletas.....	61
Artículo 6.7.- Certificaciones.....	61
Artículo 6.8.- Revisiones de Precios.....	62
Artículo 6.8.1.- Certificaciones en las revisiones de precios.....	63
Artículo 6.9.- Reparaciones durante el Plazo de Garantía	64
Artículo 6.10.- Materiales de Reposición.....	64
<u>CAPITULO VII: DISPOSICIONES FINALES.....</u>	65
Artículo 7.1.- Plazo de Garantía.....	65
Artículo 7.2.- Plazo de Ejecución.....	65
Artículo 7.3.- Plazo para Acopio de materiales	65
las Obras e Instalaciones.....	66

CAPITULO I

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.1.- Objeto de este Pliego.

El presente Pliego de Condiciones, afectará a todas las obras que comprende el presente **Proyecto de Alumbrado Público del F71.7 del PGOU de Zaragoza (Zaragoza)**.

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

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

Artículo 1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas y Recomendaciones.

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto en el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba en Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.
- Guía Técnica de Aplicación: Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008) de mayo de 2013.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre en el que se regula las Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 11 de Julio de 1986, ambas para el cálculo y dimensionamiento de soportes metálicos.
- Real Decreto 2531/1985 de 18 de Diciembre por el que se establecen las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo aprobado el 6 de Febrero de 1976.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio por el que se establecen disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Criterios del Ayuntamiento para cada Polígono Luminotécnico del Término Municipal.

Con carácter complementario será igualmente de aplicación la siguiente normativa:

- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- 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 en todo lo que no contradiga a la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas – tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (excepto lo derogado por el Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre).
- Orden de 23 de diciembre de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones eléctricas de baja tensión de las empresas distribuidores de energía eléctrica, que bajo la marca ERZ ENDESA desarrollan su actividad, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Decreto 236/2005 de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Norma Tecnológica del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo NTE-IEE/1978 "Instalaciones de Electricidad, Alumbrado Exterior" y Sugerencias del Comité Español de Iluminación a la citada Norma Tecnológica.

Asimismo deberán tenerse en cuenta las siguientes normas y recomendaciones:

- Normas EN, UNE y con carácter subsidiario las normas CEI, DIN, VDE y aquellas otras internacionales que se estimen de aplicación.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación, entre otras las siguientes:
 - Publicación CIE nº 37-1976.- Alumbrado Ornamental.

- Publicación CIE nº 32/AB-1977.- Puntos Especiales en el Alumbrado Público.
- Publicación CIE nº 33/AB-1977.- Depreciación y Mantenimiento de Instalaciones de Alumbrado Público.
- Publicación CIE nº 34-1977.- Luminarias para Instalaciones de Alumbrado. Datos Fotométricos, Clasificación y Comportamiento.
- Publicación CIE nº 47-1979.- Alumbrado de Carreteras en Condiciones Mojadas.
- Publicación CIE nº 61-1984.- Iluminación entrada de Túneles: Fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral.
- Publicación CIE nº 66-1984.- Pavimentos de Carreteras y Alumbrado.
- Recomendaciones para la iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento.
- Publicación CIE nº 92-1992 - Guía para el Alumbrado de Areas Urbanas.

Artículo 1.3.- Medidas de Seguridad.

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

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

Artículo 1.4.- Seguridad del personal.

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

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

Artículo 1.5.- Estudio de Seguridad y Salud.

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

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

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

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

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



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

Artículo 1.6.- Disposiciones Aplicables.

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

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

Artículo 1.7.- Subcontratación.

La subcontratación se regulará por lo establecido en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y su posterior desarrollo reglamentario.

En la obra cada Contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación.

Artículo 1.8.- Responsabilidad del Contratista durante la Ejecución de las Obras.

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

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

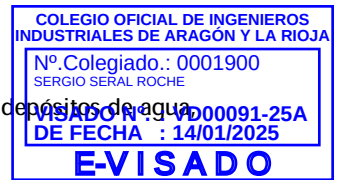
Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

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

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

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

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



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

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

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

Artículo 1.9.- Domicilio del Contratista.

Desde el momento de la adjudicación hasta la resolución de la Contrata, el adjudicatario tendrá al corriente por escrito a la Inspección Facultativa del conocimiento de su domicilio o el de un representante suyo en la Ciudad de Zaragoza, donde se reciban todas las comunicaciones que se le dirijan, en relación con las obras contratadas.

Artículo 1.10.- Obligaciones laborales del Contratista.

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 1.11.- Señalización de las Obras durante su ejecución.

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

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

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

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

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

Artículo 1.12.- Medidas de protección y limpieza.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de ejecución y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

Artículo 1.13.- Limpieza Final de las Obras.

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

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

Artículo 1.14.- Gastos de Carácter General a Cargo del Contratista.

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

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

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

Artículo 1.15.- Contradicciones y Omisiones del Proyecto.

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

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

Artículo 1.16.- Inspección Facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras.

La Inspección Facultativa de las obras comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto, y cumplimenten las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público que no estén en contradicción con normativa vigente de rango superior, señalar las posibles variaciones o modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto en orden a lograr su fin principal, conocer y decidir acerca de los imprevistos que se pueden presentar durante la realización de los trabajos, así como el orden

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

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

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

Artículo 1.17.- Materiales, Pruebas y Ensayos.

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

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

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

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

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

Artículo 1.18.- Libro de Ordenes.

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

Artículo 1.19.- Producción y gestión de los residuos de Construcción y Demolición.

En virtud del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluirá un Anejo en el que se reflejarán las mediciones de las unidades de obra civil con generación de residuos contempladas en el Capítulo/s de obra civil del Presupuesto General de Alumbrado Público.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan en el que se indique como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

CAPITULO II

DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Artículo 2.1.- Obras Comprendidas.

Comprende el presente Proyecto, la ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la instalación de Alumbrado Público, así como para la conservación y reparación de las obras, todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Inspección Facultativa de la Obra, cumplimentando el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre (Reglamento de Eficiencia Energética e Instrucciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, la Guía Técnica de Aplicación al Reglamento citado, las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y la Orden de 23 de diciembre de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones eléctricas de baja tensión de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, que bajo la marca ERZ Endesa desarrollan su actividad, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Artículo 2.2.- Obras Civiles.

a) **Obras de tierra:**

Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de la red de distribución en baja tensión, la acometida, la línea general de alimentación, la derivación individual y los circuitos de la red de Alumbrado Público.

b) **Obras de fábrica:**

Comprenden las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas de la red de Distribución en Baja Tensión, de la red de Alumbrado Público, la construcción de las arquetas, cimentación de los puntos de luz, cimentación de los Centros de Mando, cimentación de las hornacinas de hormigón armado, la reposición de firmes y pavimentos de las demoliciones realizadas.

Artículo 2.3.- Instalaciones Luminotécnicas y Eléctricas.

La red de Alumbrado Público está constituida por el conjunto de instalaciones destinadas a iluminar artificialmente los viales de circulación rodada, viales peatonales o zonas ajardinadas.

La instalación comienza en los terminales de salida de los cables, bien a partir del cuadro general de protección de baja tensión (CBT) ubicados en los Centros de Transformación, de la Caja General de Protección cuya conexión se realiza en redes de distribución aéreas, del interruptor general automático magnetotérmico de protección en el cuadro de Baja Tensión en Centros de Transformación de propiedad municipal o desde hornacinas prefabricadas de hormigón armado donde se instalan la Caja de Seccionamiento (CS-400) y la Caja General de Protección (CGP-9) previa ejecución de la red de distribución o acometidas particulares que partirán desde el Centro de Transformación, todo ello en cumplimiento de las Condiciones de Suministro previamente solicitadas a la Compañía Distribuidora de energía eléctrica para alimentar los Cuadros de Mando del Alumbrado Público.

Comprende la instalación de elementos como conductores subterráneos, aéreos grapados por fachada o aéreos sobre fiador, soportes (columnas, postes de hormigón o madera), luminarias, lámparas, equipos auxiliares de éstas, cuadro de mando, cajas de derivación o ramificación, protecciones eléctricas, materiales de conexión (bornas, etc) y demás elementos que se mencionan en las mediciones, redes de distribución o incluso acometidas a la red de suministro.

Artículo 2.4.- Medios y Obras Auxiliares.

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

Artículo 2.5.- Descripción de las Obras.

a) Red de Alumbrado Público viario.

La instalación de alumbrado público proyectada ha sido descrita en el punto 6 de la memoria y la red cuenta con las siguientes partidas a ejecutar:

- Obra Civil -

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

- Obra Eléctrica -

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

- Desmontajes -

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

- Análisis y ensayos -

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

b) Conservación del alumbrado público viario.

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

Dichas operaciones comprenden:

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

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

CAPITULO III

CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

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

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

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

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

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

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

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

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

Las luminarias, lámparas, equipos auxiliares, soportes, hormigones, cimentaciones, zanjas, arquetas, conductores, empalmes y derivaciones, líneas y puesta a tierra en redes subterráneas, redes aéreas, cuadros de medida y maniobra y aparellaje interior de accionamiento del alumbrado público y demás materiales y unidades de obra de las Instalaciones de Alumbrado Público, se ajustarán a las siguientes especificaciones:

Artículo 3.3.1.- Luminarias.

Las características mínimas que deberán cumplir las luminarias de alumbrado con lámpara de descarga, así como los criterios de elección de las mismas para la obtención de valores de eficiencia energética mínima, tanto para las instalaciones de alumbrado vial funcional como ambiental, se resumen en el siguiente cuadro:

TIPOS DE LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA	TIPO I	TIPO II	TIPO PEATONAL	RESTO LUMINARIAS	TIPO PROYECTOR
Alumbrado Exterior	Alumbrado Vial Funcional	Alumbrado Vial Funcional	Alumbrado Vial Ambiental y Específicos	Alumbrado Vial Ambiental y Específicos	Alumbrado Vial Funcional y Específicos
Sistema Óptico Cierre	Cerrado Vidrio	Cerrado Vidrio	Cerrado Vidrio	Cerrado Vidrio / Policarb.	Cerrado Vidrio
Fotometría Regulable	Sí	Sí	Sí	Sí - No	Sí
Capacidad	Hasta 400 w. v.s.a.p.	Hasta 250 w. v.s.a.p.	Hasta 150 w. v.s.a.p.	Hasta 250 w. v.s.a.p.	Potencias diversas
Hermeticidad Sistema Óptico EN-60598	IP-66	IP-66	IP-66	IP-65	IP-66
Cierre del Sistema Óptico	No abatible	No abatible	No abatible	No abatible	No abatible
Carcasa	Inyección aluminio	Inyección aluminio	Inyección Aluminio	Inyección Aluminio	Inyección Aluminio
Seguridad Eléctrica UNE-EN 61140	Clase I	Clase I	Clase I	Clase I	Clase I
Equipo Eléctrico Incorporado	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Rendimiento Lámparas	$\geq 0,60$	$\geq 0,60$	$\geq 0,60$	$\geq 0,60$	$\geq 0,60$
Flujo Hemisferio Superior de la Instalación	$\leq 1 \%$	$\leq 5 \%$	$\leq 5 \%$	$\leq 25 \%$	$\leq 15 \%$
Factor de Utilización (K)	(2)	(2)	(2)	$\geq 30 \%$	$\geq 25 \%$
Rendimiento Luminarias y Proyectores	$\geq 65\%$	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 0,60$	$\geq 55\%$
Relación (L/E)	Máxima	Máxima	Máxima	Máxima	Máxima

(2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las Tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

- La luminaria Tipo Peatonal (Alumbrado Vial Ambiental) se implantará en los caminos peatonales de Urbanizaciones de Manzana Abierta.
- La luminaria Tipo Jardín (Alumbrado Vial Ambiental) será de distribución simétrica o asimétrica, dotada de alojamiento para equipo de encendido de lámpara incorporado, con capacidad hasta 150 W. v.s.a.p., siendo recomendables las lámparas de 50, 70 y 100 W. v.s.a.p., aunque preferiblemente de halogenuros metálicos con tubo de descarga cerámico tipo CDO-TT Plus. Este tipo de luminaria es el más representativo para implantar en jardines, pudiéndose instalar otros modelos en función del entorno y la estética adecuada al mismo.
- La luminaria Tipo Monumental o Artístico (Alumbrado Vial Ambiental) responde a farolas o aparatos de carácter histórico de cuidada estética, idóneos para su implantación en cascos antiguos y zonas monumentales, históricas o artísticas.
- Constructivamente las luminarias para el alumbrado exterior cumplimentarán la Norma UNE-EN 60598-2-3 y en caso de proyectores la UNE-EN 60598-2-5, además del Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y demás normativa internacional aplicable.

Atendiendo a las características fotométricas, según clasificación de la Comisión Iluminación C.I.E., que figura en la Publicación nº 34 de 1977, para cada tipo de luminaria especificada en el cuadro de características se indicará:

- Su alcance, en función de la apertura del haz: corto, intermedio o largo.
- La dispersión, en función de la extensión del haz: estrecho, medio o ancho.
- El deslumbramiento molesto, en función de su control: limitado, moderado o intenso.

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

- 1.- Matriz de intensidades en cd/1000 lm.
- 2.- Curvas polares de distribución de intensidad luminosa en cd/1000 lm en los planos 0° - 180°, plano de máxima intensidad (plano principal), y plano 90° - 270°.
- 3.- Factor F, superficie aparente del área de emisión de la luminaria vista bajo un ángulo de 76°, expresado en m², así como el Índice Específico de la Luminaria S.L.I. en intensidades 180° e 188°.
- 4.- Diagrama de curvas isolux unitaria para 1000 lm.
- 5.- Curvas del factor de utilización o curvas iso-k.
- 6.- Diagrama Relativo Isocandela en Proyección Azimutal (Imáx = 100 %).
- 7.- Inclinación y reglaje idóneo de la luminaria recomendado para cada tipo y potencia de lámpara, así como para cada sistema de implantación tanto unilateral, como bilateral tresbolillo y bilateral oposición o pareada.

Al objeto de que por parte de los fabricantes de las luminarias se avalen las características fotométricas de las mismas, podrá exigirse Informe de Homologación de Laboratorio Oficial sobre las luminarias ofertadas, extendido por el Instituto de Óptica "Daza de Valdés", Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales o Laboratorio de Ensayos Acreditado.

Sin perjuicio de lo anterior, e independientemente de las pruebas y ensayos que se estime necesario sean realizadas por Laboratorios Oficiales, tomando al azar de un lote suficiente una luminaria, podrá efectuarse mediciones de iluminancias y sus correspondientes uniformidades, por el sistema de los nueve puntos, con la inclinación y reglaje establecido por el fabricante, con lámpara patrón o de referencia y equipo auxiliar patrón, y con la tensión de la red estabilizada en su valor nominal. No se admitirá unas tolerancias de un ± 10 % en los valores medios de las magnitudes medidas con respecto a los valores de cálculo del proyecto. El incumplimiento de los niveles y estándares luminotécnicos garantizados por el Fabricante, supondrá el rechazo y devolución de las luminarias remitidas.

El Ayuntamiento previo informe de la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras, y sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole, se estime necesario sean realizados, podrá exigir al fabricante de luminarias un aval suficiente que, durante un determinado período de tiempo, garantice las prestaciones fotométricas ofertadas, de forma que en dicho aval se consignen las pertinentes sanciones económicas, que contemplen incluso la rescisión del contrato con pérdida de los derechos que les corresponda y todo ello con independencia de las sanciones y acciones legales a que haya lugar. Dicho aval podrá exigirse directamente al Fabricante de luminarias o a la Empresa Adjudicataria de las Obras e Instalaciones de Alumbrado Público.

Teniendo en cuenta la existencia de los condicionantes estéticos y geométricos de las zonas a iluminar, indicados en los artículos 15 y 16 de las vigentes Normas Técnicas Municipales y considerando las características fotométricas y el alcance, dispersión y control del deslumbramiento molesto, así como el perturbador, deberá adoptarse en cada caso, el tipo de luminaria y aparato de alumbrado adecuado.

En el proyecto se procederá a instalar las luminarias adoptadas, según el criterio establecido en la realización de los cálculos luminotécnicos efectuados en el Anejo 1, cuyos datos han sido especificados en la Memoria.

Cualquier modificación que proceda a realizarse en la ejecución de obra, deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa de la Obra para lo cual emitirá el correspondiente informe, previa justificación de los resultados obtenidos en los cálculos luminotécnicos que deberán aportar y que como mínimo serán iguales o superiores a los obtenidos en el proyecto, en relación al Reglamento de Eficiencia Energética.

Artículo 3.3.2.- Lámparas.

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

La eficacia luminosa de las lámparas para las instalaciones de alumbrado exterior, será superior a:

- 40 lm/w, para los alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 60 lm/w, para los alumbrados vial, específico y ornamental.

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

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

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

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO A ALTA PRESION

Potencia de la lámpara W	Casquillo	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión nominal de la lámpara (V _L) (2) V	Tensión mín. funcionamiento estable (V _F) (3) V	Corriente de arranque a 1,06 V _n A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
							T.nominal V _n V	T.reactanc. V _R V (4)	Impedanc. (Z) Ω (5)
50	E27	0,62	95 $\pm$ 10	198	1,22	182	220	184,14	297
80	E27	0,80	115 $\pm$ 15	198	1,60	170	220	164,80	206
125	E27	1,15	125 $\pm$ 15	198	2,30	130	220	154,10	134
250	E40	2,15	130 $\pm$ 15	198	4,26	69	220	152,70	71
400	E40	3,25	135 $\pm$ 15	198	6,83	48	220	146,30	45
700	E40	5,45	140 $\pm$ 15	198	11,34	29	220	145,50	26,7
1.000	E40	7,50	145 $\pm$ 15	198	15,75	22	220	138,80	18,5

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

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

Las lámparas de vapor de sodio alta presión deberán cumplimentar las prescripciones establecidas en la norma UNE-EN 60662. Los valores eléctricos de funcionamiento serán los expresados en dicha publicación para cada uno de los diferentes tipos y potencias de lámparas.

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

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESION

Potencia de la lámpara W	Casquillo	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión de lámpara			Tensión de encendido		Corriente arranque a 1,06 Vn A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
			Nom V	Min V	Max V	Min KV	Max KV			T.nominal red (Vn) V	T.reactanc. VR V (3)	Impedanc. (Z) Ω (4)
50	E27	0,75	91	81	110					220		
70	E27	1	90	81	99	arrancador interno		1,8	100	220	186	186
100 (EU)	E40	1,2	100	90	110	2,8	4,5	2,1	--	220	184,8	154
150	E40	1,8	100	90	110	2,8	4,5	3,15	61	220	178,2	99
250	E40	3	100	90	110	2,8	4,5	5,2	38,1	220	180	60
400	E40	4,45	105	94,5	115,5	2,8	4,5	5,2	27,3	220	173,6	39
600	E40	5,80	115	103,5	126,5					220		
1.000	E40	10,3	110	99	121	3,5	4,5	16	12,15	220	175,1	17

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

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

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

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

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO BAJA PRESION

Potencia de la lámpara W	Casquillo	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión nominal de la lámpara (V _L) (2) V	Tensión mín. funcionamiento estable (V _F) (3) V	Corriente de arranque a 1,06 Vn (4) A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
							T. nominal Vn V	T. reactancia VR V (5)	Impedanc. (Z) Ω (6)
35	BY22d	0,60	70	390	0,75	175	220	480	775
55	BY22d	0,59	109	410	0,75	175	220	480	775
90	BY22d	0,94	112	420	1,18	175	220	480	500
135	BY22d	0,94	164	540	1,19	150	220	650	655
180	BY22d	0,91	240	575	1,14	150	220	650	655

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión que debe suministrar la reactancia para encender la lámpara.

- (4) Corriente máxima de cortocircuito.
- (5) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (6) Impedancia $Z = V_R/I_L$

Artículo 3.3.2.4.- Lámparas de Halogenuros Metálicos.

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

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

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS DE HALOGENUROS METALICOS

Potencia de la lámpara W	Casquillo	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión de lámpara			Tensión de encendido		Reactancia patrón		
			Nom V	Min V	Max V	Min KV	Max Kv	T. nominal red (Vn) V	T. reactancia VR V (5)	Impedanc. (Z) Ω (6)
250	E-40	3	100	90	115	3	5	220	188	60
400	E-40	3,5	120	108	132	2,5	5	220	157,5	45
1.000	E-40	9,5	125	115	135	4	5	220	163,4	17,2
2.000	E-40	16,5	135	121	149	0,6	1	220	151	9,15
2.000	E-40	8,8	245	220	265	no arrancador		380	264,4	28
2.000	E-40	10,3	230	205	255	4	5	380	262,6	25,5

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

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

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

Artículo 3.3.2.5.- Lámparas Patrón.

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

Artículo 3.3.2.6.- Lámparas de Referencia.

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

Artículo 3.3.3.- Equipos Auxiliares - Criterios de Elección.

Los equipos auxiliares eléctricos para lámparas de descarga, comprenden los condensadores, reactancias o balastos, arrancadores y relés de accionamiento de un doble nivel de potencia de lámpara, cuya función es vital dentro del alumbrado público y que al igual que el de las lámparas, es básico para obtener las prestaciones idóneas de las luminarias, todo lo cual obliga a unas determinadas exigencias para estos equipos.

Los equipos auxiliares podrán estar compuestos por elementos independientes o por equipos completos que integren dos o más elementos en el mismo equipo.

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

Artículo 3.3.3.1.- Condensadores.

Las reactancias, son cargas inductivas que funcionando con su lámpara correspondiente, poseen un factor de potencia en torno al 0,5. Esto se traduce en un consumo de energía reactiva, consumo penalizado por las compañías eléctricas, con el consiguiente recargo en la factura.

Para solucionar el problema, se utilizan cargas capacitivas que asociadas a las inductivas mejoran el factor de potencia hasta casi la unidad. Estas cargas capacitivas son los condensadores.

Las reactancias que incorporan condensadores se denominan de alto factor.

El uso de las reactancias de alto factor de potencia, presenta las siguientes ventajas:

- Cumplir con los requisitos de las compañías suministradoras de energía eléctrica y con el REBT, que obliga a tener compensado el factor de potencia, como mínimo a 0,90, valor que deberá aumentarse a 0,95.
- Disminuir pérdidas de energía en los conductores por el efecto Joule.
- Aprovechar mejor los transformadores y generadores.
- Reducir las caídas de tensión.
- Evitar los recargos en las facturas por el consumo de energía reactiva.
- Reducir la sección de los conductores de las líneas de alimentación.
- Permitir el aumento de luminarias por circuito, reduciendo y simplificando los equipos de protección (magneto térmica, diferenciales, etc)

Según la Norma UNE-EN 61048/A2, se definen los condensadores como:

Condensador tipo A: condensador autorregenerable para el montaje en paralelo que no incluye necesariamente un dispositivo de interrupción.

Condensador tipo B: Condensador autorregenerable utilizado en circuitos de alumbrado de montaje en serie o condensador autorregenerable para montaje en paralelo, que contiene un dispositivo de interrupción.

Los condensadores tipo A suelen tener la envolvente plástica, y aunque pueden incluir algún dispositivo de corte, tipo fusible térmico, siguen teniendo mayor peligro que los del tipo B, ya que éstos últimos poseen una envolvente de aluminio e incorporan dispositivo de corte por sobrepresión.

Por lo que, los condensadores tipo B pueden ser instalados en luminarias de cualquier material, mientras que los del tipo A, solamente en luminarias de materiales no inflamables, ya que cuentan con un mayor riesgo en casos de fallo del condensador.

Para asegurar el buen funcionamiento de los condensadores y evitar el riesgo de fallos en los mismos, es importante tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- No sobrepasar la tensión nominal de funcionamiento.
- Colocarlos en lugares protegidos de la humedad y las condensaciones.
- Respetar la temperatura máxima de trabajo marcada en el condensador.
- En el caso de la instalación de condensadores con dispositivo de corte por sobrepresión debe asegurarse una distancia mínima de 10mm por encima de los terminales, y una longitud de cables lo suficientemente larga para permitir la expansión del condensador en caso de actuación del dispositivo de protección debido a un fallo.

Las normas que deben cumplir los condensadores en las luminarias, son las siguientes:

- Norma EN 61048/A2 Condensadores. Prescripciones generales y de seguridad.
- Norma EN 61049 Condensadores. Prescripciones de funcionamiento.
- Norma EN 60598 Luminarias

Los condensadores podrán suministrarse separados o integrados junto con algún otro componente, siempre y cuando cumplan las normas indicadas anteriormente.

Al objeto de que por parte de los fabricantes de los condensadores se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Municipal (Dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad) sobre condensadores ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

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

Artículo 3.3.3.2.- Reactancias o Balastos.

Las reactancias o balastos son elementos que se utilizan en combinación con las lámparas de descarga, que en forma de impedancias inductivas, capacitivas o resistivas, solas o en combinación, limitan la intensidad de corriente que circula por las lámparas a los valores exigidos para un funcionamiento adecuado. Además, cuando es necesario, suministran la tensión y corriente de arranque requeridas. Dadas las características que ofrecen de rendimiento y funcionamiento correcto de las lámparas de descarga, fundamentalmente se utilizan las de tipo inductivo, y en algunos casos la combinación de reactancia inductiva - capacitiva. Las de resistencia y las capacitivas por si solas no se utilizan, ya que las primeras ocasionan muchas pérdidas y consecuentemente un bajo rendimiento, y las segundas dan una potencia muy baja en la lámpara por la gran deformación de la onda de corriente de la misma que originan.

Las reactancias o balastos serán de los tipos siguientes:

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

Las reactancias o balastos deberán cumplir las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, las Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo ITC BT, la Norma UNE-EN 61347-1, UNE-EN 61347-2-9, UNE-EN 60923 y demás normativa y reglamentaciones tanto nacionales como internacionales concordantes en la materia.

En cumplimiento del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre en sus Instrucciones Técnicas ITC-EA-02 (punto 9) e ITC-EA-06, en instalaciones de alumbrado vial, específico, ornamental y alumbrado de señales o anuncios luminosos con potencia superior a 5Kw se deberán instalar equipos de dos niveles de potencia para reducir el consumo de potencia en los periodos de tiempo de menor actividad de la instalación, salvo que por razones de seguridad a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar dicha variación de regulación.

En instalaciones de alumbrado exterior con lámparas de vapor de sodio alta presión deberá conseguirse una reducción de potencia aproximada de un 40%.

Los equipos de dos niveles de potencia podrán incorporar relé y arrancador por separado, o estar integrado en un conjunto ambos componentes.

De acuerdo con la norma EN 60598-1 (Luminarias. Parte 1: requisitos generales y ensayos), se debe prevenir el calentamiento excesivo, ante la posible aparición del efecto rectificador al final de la vida de las lámparas de vapor de sodio alta presión y halogenuros metálicos, motivo por el que las reactancias para uso de las lámparas citadas anteriormente deberán llevar incorporado una protección térmica rearmable.

Las normas que deben cumplimentar las reactancias de descarga son:

- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.
- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 2-9: requisitos particulares para reactancias para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes).
- Norma EN 60923 Reactancias para lámparas de descarga. Requisitos para el funcionamiento.
- Norma EN 60662 Lámparas de vapor de sodio alta presión.
- Norma EN 61167 Lámparas de halogenuros metálicos.
- Norma EN 60188 Lámparas de vapor de mercurio alta presión.
- Norma EN 60192 Lámparas de vapor de sodio baja presión.
- Norma EN 60598 Luminarias.
- Norma EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Norma EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Norma EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad – CEM.

Los balastos deberán estar siempre por encima de su impedancia nominal, siendo los límites admitidos (-0%, +4%), debiendo cumplirle conjunto balasto, arrancador, condensador y lámpara, la potencia máxima permisible según la Tabla 2 de la ITC-EA-04 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

Los ensayos para el cumplimiento con las normativas aplicables de emisión de radio – frecuencias, armónicos e inmunidad, deben ser realizados al conjunto formado por reactancia, lámpara, luminaria y cableado.

Al objeto de que por parte de los Fabricantes de las reactancias o balastos se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Municipal (Dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad) sobre reactancias o balastos ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

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

Artículo 3.3.3.3.- Balastos Electrónicos.

Los balastos electrónicos para lámparas de alta intensidad de descarga, constituyen un sistema de alimentación sustitutivo de la instalación convencional compuesta por reactancia electromagnética, arrancador y condensador para corregir el factor de potencia.

Se debe tener especial cuidado en el uso de este tipo de balastos en luminarias de alumbrado público, porque deben soportar las condiciones ambientales de temperatura y humedad severas y deben tener una robustez mecánica suficiente.

Las principales características de los balastos electrónicos son las siguientes:

- Menor potencia consumida.
- Factor de potencia superior a 0,95.
- Mayor rendimiento total del circuito.
- Estabilidad de la potencia en lámpara ante variaciones de la tensión de la red.
- Estabilidad de color y flujo luminoso.
- Mayor vida de las lámparas.
- Sistemas de protección incluidos.
- Dimensiones y pesos reducidos.
- Reducción del efecto estroboscópico.
- Funcionamiento silencioso.

La normativa que deben cumplimentar los balastos electrónicos, es la siguiente:

- Norma EN 61347-1.
- Norma EN 61347-2-12. Prescripciones de seguridad.
- Norma EN 61000-3-2. Armónicos
- Norma EN55015 Límites y métodos de medida de perturbaciones radioeléctricas de los equipos de iluminación.
- Norma EN 61547 Requisitos de inmunidad CEM.
- Norma EN 60598 Luminarias.

Al objeto de que por parte de los Fabricantes de las reactancias o balastos se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Municipal (Dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad) sobre reactancias o balastos ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

Artículo 3.3.3.4.- Arrancadores.

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

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

Los arrancadores serán de los tres tipos siguientes:

- Arrancador independiente o de superposición.
- Arrancador dependiente que utiliza la reactancia como transformador de impulsos.
- Arrancador independiente de dos hilos.

Todos los arrancadores para lámparas de vapor de sodio alta presión y de halógenos metálicos, podrán ser del tipo independiente o dependiente temporizados, siendo preferible la utilización de éstos últimos. Los arrancadores serán electrónicos, debiendo cumplimentar la normativa que se define a continuación:

- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.
- Norma EN 61347-2-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 2-1: requisitos particulares para arrancadores (excepto (EN 60926) arrancadores de destellos).
- Norma EN 60927 Aparatos arrancadores y cebadores (excepto de efluvios). Prescripciones de funcionamiento.
- Norma EN 60662 Lámparas de vapor de sodio alta presión.

- Norma EN 61167 Lámparas de halogenuros metálicos.
- Norma EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Norma EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Norma EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad – CEM.

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

Con el fin de que los Fabricantes de arrancadores avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Municipal (Dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad) sobre arrancadores ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

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

Artículo 3.3.3.5.- Criterios de Muestreo.

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

Artículo 3.3.3.6.- Conexionado.

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

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

Artículo 3.3.3.7.- Equipos estabilizadores reductores.

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

Los estabilizadores reductores en cabecera de línea se ajustarán a lo dispuesto en la norma EN-61000-3-2 así como las especificaciones de AENOR EA 0032:2007 (requisitos generales y de seguridad) y AENOR EA 0033:2008 (requisitos de funcionamiento).

La reducción del consumo se basará en la reducción uniforme del nivel de iluminación a partir de una hora predeterminada de la noche, a través de un circuito auxiliar del reloj astronómico, lográndose sobre la base de la reducción de la tensión de suministro.

Los equipos se colocaran en cabecera de línea, sin precisar de ninguna conducción eléctrica adicional e irán instalados en el armario de maniobra y medida, siempre que sea posible.

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

Los equipos deben cumplir los requisitos fundamentales siguientes.

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

Cumplir el primer requisito significa que en ninguna situación apagarán el alumbrado durante la noche, así como no dañar la vida o duración de ningún material de la instalación de alumbrado, y en concreto las lámparas con sus equipos asociados, para lo cual deben disponer de by-pass o sistema equivalente que puentee el equipo ante cualquier anomalía, que asegure una tensión adecuada para el funcionamiento correcto de la instalación. En cualquier condición de fallo, la tensión de salida no será nunca superior a la de entrada y debe ser suficiente para garantizar el reencendido de la instalación.

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

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

Para lograr la máxima economía, los equipos, además de ser módulos monofásicos totalmente independientes, deberán funcionar correctamente dentro del margen de tensiones de entrada, dicho margen no será nunca inferior al $\pm 7\%$ de la tensión nominal.

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

El fabricante del equipo marcará las temperaturas ambiente máxima y mínima que se alimenta el equipo a tensión máxima y mínima del margen de tensiones de entrada, por lo que deberá tenerse en cuenta las temperaturas ambientes para la zona de Zaragoza comprendidas entre -10° y $+50^{\circ}$ C y las características del armario que se especifican en el proyecto, con hermeticidad mínima IP-55 y ventilación adecuada para evitar condensaciones.

La tolerancia máxima en la tensión de salida no debe ser nunca superior en cualquier caso del $\pm 2,5\%$ ± 2 V. En régimen reducido, esta tolerancia máxima debe ser del -0% $+4\%$.

En régimen reducido las tensiones no deben ser inferiores en ningún caso a 187 V. para las lámparas de vapor de sodio alta presión y de 208 V. para lámparas de vapor de mercurio, éstos valores se refieren a balastos diseñados para una tensión de 230V, para una tensión de 220V se debe aplicar un factor de corrección de 0,96.

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

El by-pass monofásico que incorpora el equipo será de rearme automático y se deberá activar ante cualquier anomalía del equipo o de la instalación tales como sobrecargas, etc.

Los equipos realizarán el arranque de las lámparas a tensión de red, las transiciones del nivel nominal al reducido o viceversa, será como máximo de 6V/minuto, en escalones consecutivos, con un valor máximo del 4% de la tensión de salida en régimen nominal.

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

El rendimiento de los equipos se corresponde al cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada y será superior al 95%

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

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

Artículo 3.3.4.- Soportes.

Por razones de seguridad tanto eléctrica como mecánica los soportes "columnas y báculos de alumbrado" de chapa de acero que no sobre pasen los 20mts de altura y báculos que no sobrepasen los 18mts de altura, deberán cumplimentar la norma UNE-EN 40, para alturas mayores cumplimentarán lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, Real Decreto 401/89 de 18 de diciembre, y Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989.

Los soportes cumplirán las prescripciones técnicas y legislación vigente en cuanto marcado CE, siendo el fabricante o su representante autorizado el responsable del marcado CE.

El símbolo CE debe ser conforme a la Directiva 93/68/CEE y los soportes llevarán las marcas o indicaciones de acuerdo a la norma UNE-EN 40-5:2003. El marcado CE y la información que lo acompaña deben colocarse, al menos, en uno de los siguientes lugares:

- En el propio producto.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su embalaje.
- En la documentación comercial adjunta.

Si estos requisitos no se cumplieran, la Dirección Facultativa, optará por la retirada en su totalidad de los soportes colocados, corriendo a cargo de la empresa contratista los gastos que se originen por ésta causa.

En cualquier caso los soportes carecerán de portezuela o registro.

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

No se debe utilizar acero efervescente.

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

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

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

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

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

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

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

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

La placa base dispondrá de cuatro agujeros troquelados.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El dimensionamiento de los soportes cumplimentará lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989, norma UNE-EN 40-3-1, norma MV-103, norma UNE-EN 40-3-2 y norma UNE-EN 40-3-3.

Artículo 3.3.4.1.- Columnas.

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

Artículo 3.3.4.2.- Báculos.

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

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

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

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

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

En el caso de alumbrado público en Parques y Jardines, como son sus accesos, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, se podrán instalar columnas de baja altura, es decir, entre los 4 y los 6m, debiendo cumplimentar los niveles establecidos como Vías Tipo E, según requerimiento de la ITC-EA-02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

En vías enclavadas en zonas monumentales, históricas o artísticas, podrán autorizarse soportes de carácter artístico, en consonancia con los aparatos de alumbrado histórico o artístico que se integren en el entorno y paisaje urbano. Así mismo en vías peatonales comerciales o de ocio modernos, podrán preverse soportes especiales para aparatos de alumbrado tipo futurista dando cumplimiento a las especificaciones de la AIT-EA-04, además de cumplimentar los niveles establecidos como Vías Tipo E, según requerimiento de la ITC-EA-02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

En todos los casos el dimensionamiento de soportes especiales no contemplados en los cuadros de las columnas y báculos, requerirá la ejecución de los cálculos de acuerdo con lo dispuesto en las Normas UNE-EN 40-3-1, 40-3-2 y 40-3-3, cuando sean columnas de alumbrado de acero además deberán cumplimentar la Norma UNE-EN 40-5 y en relación a las columnas de alumbrado de aluminio la Norma UNE-EN 40-6.

Artículo 3.3.4.3.- Brazos.

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

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

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

El diámetro de curvatura de los brazos será idéntico al señalado para báculos, con un diámetro en los agujeros de placa base de 20mm, siendo de los pernos de anclaje de acero con unas propiedades mecánicas mínimas que deben cumplir según los requisitos de la norma EN 10025 del tipo S-235-JR con un diámetro de 18mm y una longitud conveniente para cada uno de los tres tipos de brazos y del material de soporte al que se van a anclar.

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

Los brazos a situar en postes de hormigón tendrán idénticas características a las señaladas en el caso de brazos murales, a excepción de la placa base, tendrá una forma y dimensiones adecuadas para su adaptación a la curvatura del poste, previéndose su anclaje al mismo, mediante pernos, bridas, abrazaderas, debiendo ser la fijación lo suficientemente rígida para impedir el movimiento de cabeceo o rotaciones alrededor del poste, provocados por el viento, para lo cual se preverá como placa base una UPN-80 laminada en caliente, unida al poste mediante abrazaderas de pletina de 30x5mm.

Todos los brazos, placa base, soldaduras, abrazaderas, UPN y pernos de anclaje, se galvanizarán en caliente por inmersión, según Norma UNE-EN ISO 1461, con un espesor mínimo de 84 micras y de conformidad con lo establecido en el epígrafe 3 de la presente Instrucción.

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

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

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

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

Artículo 3.3.4.4.- Montaje de soportes.

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

En la implantación de puntos de luz, el eje de los soportes se situará a una distancia mínima de aproximadamente 0,70m del bordillo de la acera o en su caso alineado con el eje de los alcorques para la plantación de arbolado, si los hubiera.

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

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

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

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

Artículo 3.3.4.5.- Tolerancias y Ensayos.

Las tolerancias admisibles en las dimensiones básicas de los soportes, para la rectitud, altura nominal, vuelo, ángulo de inclinación y sección, serán las establecidas en la Norma UNE EN 40-2:2006. A estos efectos, la altura nominal de los báculos con ángulo de inclinación distinto de 0º, se incrementará con una altura adicional de $\Delta h = r \cos l$; considerándose las tolerancias sobre la altura nominal incrementada.

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

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

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

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

Las características químicas del acero se acreditarán mediante el análisis de colada facilitada por el proveedor, o mediante análisis realizados según las Normas UNE-EN ISO 377:1998, 1950, 1951 y 1976.

Las características mecánicas del acero se comprobarán mediante ensayo de tracción según la Norma UNE-EN 10.002-1:2002.

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

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

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

Artículo 3.3.4.6.- Generalidades de las pinturas de aplicación sobre sustratos metálicos (especialmente acero galvanizado, fundición de hierro y de aluminio).

Artículo 3.3.4.6.1.- Limpieza y desengrado de la superficie del acero galvanizado.

Todo material que haya estado más de 24 horas en el taller del galvanizador una vez galvanizado o haya sido transportado a otro lugar, para aplicar "in situ" la pintura, será necesario previo a las aplicaciones de los sistemas de pintado del soporte, realizar las siguientes operaciones de limpieza y desengrasado del mismo mediante una disolución amoniacal obtenida por disolución en 10litros de agua de 0,5litros de amoníaco del 25%, a la que se añaden 25ml de un detergente líquido, lavando posteriormente con abundante agua.

Artículo 3.3.4.6.2.- Pintura Antioxidante de aplicación directa sobre Hierro o Acero.

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

I.- Definición.

- I) Poder aplicarse sobre las superficies de hierro o acero ya sean nuevas u oxidadas, sin la necesidad de utilizar ninguna imprimación previa a la capa de acabado y que proporcione un acabado de larga duración tanto en exteriores como interiores.
- II) Tener una gama de alta calidad en distintos acabados y de rápido secado.
- III) Capaz dar al metal oxidado o no, la propiedad de repeler el agua y la suciedad.

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

II.- Descripción.

- I) Debe estar formulada con resinas de alta calidad, pigmentos fotorresistentes y partículas de vidrio termoendurecidas, aglomerado con un disolvente de rápido secado. Estas resinas proporcionarán al producto un brillo que de un acabado resistente a la suciedad y al agua. Debe secar transcurrida una hora de su aplicación.
- II) Debe adherirse fuertemente a la superficie del metal oxidado o hierro nuevo, evitando que la corrosión prosiga su curso, mientras que las partículas de vidrio laminares forman una barrera adicional contra la penetración de la humedad.
- III) No debe contener aditivos de plomo, cromo u otro colorante metálico, de forma que pueda considerarse atóxica cuando esté seca.
- IV) El repintado se realizará antes de las 8 horas siguientes de haber sido aplicado. Transcurrido dicho periodo tendrá que esperarse 15 días hasta la aplicación de una nueva capa.
- V) La temperatura de trabajo óptima estará entre 15 - 30 °C. La humedad relativa máxima será del 85% y la temperatura del metal 3°C por encima del punto de condensación

III.- Especificación.

Deberá cumplir con los parámetro indicados en la tabla siguiente:

TABLA I

Propiedades	Resultados
Resistencia a la intemperie	Excelente
Resistencia a la cámara salina	1000 horas (ASTM B117)
Adherencia	Excelente (ASTM D-3359:5B)
Resistencia al impacto	Excelente (BS 3900 E7-DIN 53156)
Resistencia al amarilleamiento	300 horas al xenotest
Brillo	Muy alto
Resistencia a la temperatura	de -20°C hasta 150°C
Contenido en sólidos	50 %
Peso específico	0.97 - 1.17 kg/l
Punto de inflamación	23 °C
Disolvente en formulación	Xileno
Espesor mínimo	50 micras (0,050 mm) film seco
Secado	1 hora
Repintado	Hasta 8 horas, o a los 15 días
Rendimiento	4.5 m ² /l según substrato
Aplicación	Rodillo, brocha o pistola
Disolvente aplicación	Xileno
Envejecimiento acelerado	350 horas (ASTM G-53)
Dureza	135 s Persoz (ASTM D-4366)

Artículo 3.3.4.7.- Pernos, Tuercas y Arandelas.

- Pernos:

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma UNE-EN 10025-1 del tipo S-235-JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y que llevarán doble zunchado con redondo de 8mm de diámetro soldado a los pernos.

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

- Tuercas:

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

- Arandelas:

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

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

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

Las características mecánicas de los pernos, tuercas y arandelas se comprobarán mediante ensayo de tracción, verificando el límite elástico y del alargamiento, según la Norma UNE-EN 10.002-1:2002.

Artículo 3.3.4.8.- Condiciones Técnicas de las columnas de fundición de hierro.

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

I.1.- CALIDAD METALURGICA.

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

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

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

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

- Azufre..... 0.18 %
- Fósforo..... 0.20 %

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

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

1.2.- RESISTENCIA A LA TRACCION Y DUREZA.

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

- Resistencia a la Tracción	20 Kgf/mm ²	200 N/mm ² .
- Dureza	entre 175 y 235 Unidades Brinell.	

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

Resistencia a la Tracción	500 N/mm ² .
Límite convencional de elasticidad	320 N/mm ² .
Alargamiento	7%
Dureza Brinell (EN-GJS-500-7)	entre 160 y 210 HB

1.3.- DIMENSIONAMIENTO.

Con independencia del diseño de las columnas, especificado en los correspondientes planos, su dimensionamiento se ejecutará ajustándose a lo preceptuado en los Reales Decretos 2.642/1.985 de 18 de Diciembre, 105/1.988 de 12 de Febrero y 401/1.989 de 14 de Abril, Ordenes Ministeriales de 11 de Julio de 1.986, 16 de Mayo y 12 de Junio de 1.989, y demás disposiciones concordantes en la materia, en relación con la Norma NBE-MV-101, Norma Tecnológica NTE-ECV y Normas UNE-EN 40-3-1 (Candelabros: Cálculo de cargas), y UNE-EN 40-3-2 (Candelabros: Verificación del Proyecto mediante Ensayos).

I.4.- ESPESORES Y PESO.

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

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

DIAMETRO COLUMNA (mm). (punto de medida)	ESPESOR PAREDES (mm).	
	BASE	FUSTE
$\varnothing < 100$	20 - 25	15
$100 < \varnothing < 200$	15 - 20	12
$\varnothing > 200$	12 - 15	10 - 12

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

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

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

I.5.- LIMPIEZA.

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

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

I.6.- MECANIZACION.

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

I.7.- ACABADO.

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

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

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

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

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

I.8.- IMPLANTACIÓN DE COLUMNAS.

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

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

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

I.9.- CONTROL DE CALIDAD.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Los ensayos y mediciones se realizarán sobre un lote de columnas determinado por los criterios de muestreo que establece la Norma UNE-66.020-1:2001, 66.020-1TERRATUM y 66.020-2, correspondiente a la Tabla MIL-STD 105 D-NCA=1, es decir, con nivel de inspección II y nivel de calidad I. Cuando el resultado de los ensayos resulte desfavorable, para el resto de columnas a suministrar, como mínimo se realizarán ensayos de control de calidad a una columna por colada. Cualquier valor fuera de tolerancias implicará el rechazo de la totalidad de las columnas de fundición suministradas correspondientes a la colada.

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

Artículo 3.3.4.9.- Postes de hormigón.

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

Los postes de hormigón armado y de hormigón pretensado cumplirán lo dispuesto en la norma UNE-EN 40-4.

Para la ejecución de la cimentación y una vez realizada la excavación de forma cuadrada y profundidad según la altura del poste, en el fondo de la misma se prepara un lecho de hormigón de limpieza HL-150 de 10cm de espesor. Una vez implantado el poste de hormigón dentro de un tubo de fibrocemento de diámetro suficiente de acuerdo con el diámetro de la base del poste, se rellenará la excavación con hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² y el espacio entre el tubo de fibrocemento y el poste se rellenará con arena de río lavada y retacada hasta 10 cms antes de la superficie del terreno existente, finalizando la cimentación con una capa de mortero de cemento M-250.

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

$$h = (H / 15) + 0,7 \text{ mts}$$

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

$$h = (H / 15) + 0,5 \text{ mts}$$

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

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

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

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

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

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

Artículo 3.3.5.- Hormigones.

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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

TIPO	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO en (mm)	RESISTENCIA CARACTERIST. COMP. (28días) en (N/mm ²)
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HNE-15	40	15
HNE-12,5	40	12,5
HL-150	40	-
HM-6	40	6

El cemento a emplear será I-42,5 (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

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

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

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

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

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO para HA (Kg/m ³)	250	275	300	325	350	350	300
CEMENTO para HM (Kg/m ³)	200	--	--	275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 Kg/m³). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y ríogalas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 Kgs/m³).

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

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA para HA (N/mm ²)	25	25	30	30	30	35	30
RESISTENCIA para HM (N/mm ²)	20	--	--	30	30	35	30

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

a) Hormigón HM-30 /P/22/I o I + Qb con una resistencia de 30 N/mm², según la agresividad del terreno:

- Arquetas de derivación, paso o cruce de calzada de paredes de hormigón de 355x355mm de dimensiones interiores (tapa de 378x378mm) y de 550x550mm de dimensiones interiores (tapa de 574x574mm).

b) Hormigón HM-30 /P/22/I o I + Qb con una resistencia de 30 N/mm², según la agresividad del terreno:

- Cimentaciones de los soportes y de los cuadros de medida y maniobra u hornacinas para envolvertes de CS-400 y CGP-9.

c) Hormigón HNE-15 /B/40/I o I + Qb con una resistencia de 15 N/mm², según la agresividad del terreno:

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

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas sulfatadas y ácidas, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO_4 de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2%), o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido de SO_4 sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04%). El cemento a emplear será I-42,5/SR (UNE-80303-1, 80303-2 y 80303-3).

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

En zanjas, relleno de trasdós, etc. de hormigones no estructurales serán de consistencia blanda (asiento 6-9 cms) e incluso fluida (asiento 10-15 cms).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición del agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 $\frac{1}{2}$ h).

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

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

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc
RECUBR.(mm)	30	35	40	50	50	50

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

Artículo 3.3.5.1.- Control de Calidad.

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

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.
HORMIGON	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Normal	Consistencia Resistencia	$\gamma_c = 1,50$
EJECUCION		Normal		$\gamma_g = 1,60$ $\gamma_g^* = 1,80$ $\gamma_q = 1,80$

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACION CEMENTO (Kg/m3)
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350
M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500
M-600	600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

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

Artículo 3.3.6.- Cimentaciones.

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.5), determinándose las dimensiones A y B del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz y de conformidad con el cuadro establecido en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

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

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

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos con doble zunchado perfectamente nivelados y fijos, dejando una distancia aproximada de 10cm entre la parte superior de los pernos y la cota del pavimento de terminación, colocando correctamente y con la curvatura idónea entre los cuatro o más pernos, el tubo para que pasen holgadamente los conductores será de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4. El vertido y demás operaciones de hormigonado se realizarán de forma tal, que no se varíe o modifique en modo alguno la posición de los pernos y del tubo de plástico corrugado.

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

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

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

Artículo 3.3.7.- Zanjas.

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

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

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

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores PVC tipo telefónica, cada 100 cms, y colocando dos tubos de PVC-U liso tipo presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.5) y un espesor de 10cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de material plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de ancho en zanja de 40cm de anchura y de 30cm en zanja de 30cm.

Se completará la terminación de la zanja reponiendo la solera de la acera con 13cm de espesor de hormigón no estructural NHE-15/B/40/I o I+Qb y el pavimento de reposición existente o proyectado con mortero de cemento M-250 Kgs/m³ con un espesor total aproximado de 7cm.

Artículo 3.3.7.2.- Zanja en jardines.

La zanja bajo andadores, caminos peatonales y tierra de labor en jardines, tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 71cm de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50cm por debajo de la rasante del andador, camino peatonal o césped y una anchura de 40cm, admitiéndose una anchura de 30cm en el caso de un único tubo de plástico liso.

La zanja transcurrirá a ser posible por los andadores y caminos peatonales, y en la parte próxima a la zona verde o, en su caso, por la zona verde, junto a dichos andadores y caminos peatonales, sin que en las proximidades de la zanja se planten árboles de raíz profunda. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100cm y colocando dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.5) y un espesor de 10cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto. En el caso de un único tubo de plástico se realizará la misma operación pero con la anchura de zanja de 30cm.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

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

Artículo 3.3.7.3.- Zanja en cruces de calzada.

La zanja tipo cruce de calzada tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 105cm, de manera que la superficie superior de los tubos de plástico más próxima a la calzada se encuentre a una distancia de 70cm por debajo del pavimento de la misma, y una anchura de 40cm. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² de 10cm de espesor, colocando dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 a 3cm de distancia entre sí, e instalando sobre dichos tubos, apoyados en el lecho de hormigón, separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100cm y colocando dos tubos de plástico de idénticas características a los mencionados anteriormente sobre los citados separadores, a una distancia mínima entre sí así mismo de 3cm, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.5) y un espesor de 15cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de material plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de anchura.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

Se completará la terminación de la zanja en zonas fuera del ámbito de actuación, mediante la ejecución de una solera de 20cm de espesor de hormigón no estructural HNE-15/B/40/I o I+Qb y la capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 11 SURF 50/70D.

Artículo 3.3.7.4.- Cruces con otras canalizaciones.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, alcantarillado, teléfonos, gas, etc.), se dispondrán dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7mm de espesor mínimo, rodeado de una capa de hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.5), de 10cm de espesor. La longitud de los tubos hormigonados será como mínimo de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de plástico de 20cm por lo menos.

En el caso de que las secciones de los conductores eléctricos de los circuitos de alimentación sean elevadas, se adoptarán tubos de plástico liso de diámetro adecuado, en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-21. Así mismo, en el caso de dificultades en los cruces con otras canalizaciones se adoptarán las soluciones más idóneas. Los tubos a utilizar en las canalizaciones serán de plástico liso de PVC-U del tipo de presión de 6 atmósferas como mínimo (PN6) y respecto a ensayos, cumplimentarán lo dictaminado en la norma UNE-EN-1452 o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4.

Artículo 3.3.8.- Arquetas.

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

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

Las arquetas de derivación a punto de luz o paso que se construyan de hormigón serán del tipo H-M-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.5), con un espesor de las paredes de la misma de 15cm, siendo las dimensiones interiores en caso de zanjas de aceras, arcones o medianas de 55x55cm, pudiéndose admitir de 35,5x35,5cm en determinadas circunstancias, ambas con una profundidad de 81cm, mientras que en zanjas en jardines las dimensiones interiores serán de 35,5x35,5cm, siempre y cuando las arquetas no deriven a tres o cuatro ramales o la sección de los conductores sean igual o mayor de 16 mm², en cuyo caso serán de 55x55x81cm. En todo caso, la parte inferior de los tubos de plástico liso estará siempre a 10cm sobre el fondo permeable o capa de drenaje (garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo) de la arqueta.

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

Los orificios que deberán realizarse en las paredes de las arquetas para el paso de los conductos de PVC-U o PEAD serán los imprescindibles en cada una de ellas y del diámetro adecuado al tubo a colocar.

Las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 y Clase/C-250 según la norma UNE-EN-124, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15mm salida 3°. El anclaje del marco solidario con el mismo, estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5cm de profundidad, 5cm de saliente y 10cm de anchura, con un peso de tape de 36,8 Kg y de marco 11,2 Kg para arquetas de 60x60cm y de 13,6 y 6,4 Kg respectivamente para tape y marco en arquetas de 40x40cm, según los planos del Proyecto.

El tape de la arqueta tendrá dos agujeros la arqueta de 574x574mm y un agujero la de 378x378mm, para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "Ayuntamiento de - Aluminado Público", y en el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de cualquier resto de hormigón, para facilitar el drenaje se dejará un lecho de garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo de 10cm de espesor. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de plástico liso descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5cm de la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5cm, al objeto de facilitar el trabajo en la arqueta.

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

A 20cm de la parte superior de la arqueta, se situarán en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, perfil idéntico mencionado con anterioridad (telerrail) de longitud adecuada, según las dimensiones de la arqueta, sujetos en sus extremos a unas piezas de PVC en forma de L de dimensiones 45x41,5 mm, 100mm de longitud y 3mm de espesor (perforados en su parte más larga), que se sujeta mediante tornillos o tiros adecuados a las paredes de hormigón de la arqueta. Sobre dicho perfil se situará, mediante tornillos y tuercas de material plástico, la caja de derivación a punto de luz, de características adecuadas, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 60127-1, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio.

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

Cuando varíe la sección de los conductores, y al objeto de proteger las líneas en la arqueta correspondiente, se instalará sobre el perfil indicado una caja de protección de similares características a las indicadas en el caso de derivación a punto de luz, dotada así mismo de fichas de conexión y fusibles calibrados.

Si se produjera una derivación o ramal a instalación aérea, en el punto de dicha conexión se procederá a proteger en dicho punto el cambio de sección portafusibles modulares 50A. TeSys tipo DF14 3C para la intensidad máxima admisible del conductor aéreo de menor sección instalado (4 mm²) o la intensidad admisible de acuerdo con los cálculos eléctricos establecidos en el Anejo correspondiente dando cumplimiento al R.E.B.T.

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

Artículo 3.3.8.2.- Arqueta tipo cruce de calzada.

Las arquetas de cruce de calzada que se construyan de hormigón, deberá ser del tipo HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22 mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.5), con un espesor de las paredes de la misma de 15 cm, siendo sus dimensiones interiores de 55x55 cm y una profundidad de 130cm. En todo caso, la parte inferior de los tubos de plástico liso más profundos estará siempre a 10cm sobre el fondo permeable de la arqueta o capa de drenaje (garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo), dicha capa tendrá un espesor de 15cm. El marco y tape de éste tipo de arquetas tendrá las mismas características a las establecidas para las arquetas de derivación a punto de luz.

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

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

Los orificios que deberán realizarse en las paredes de las arquetas para el paso de los conductos de PVC-U o PEAD serán los imprescindibles en cada una de ellas y del diámetro adecuado al tubo a colocar.

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

Artículo 3.3.8.3.- Perfiles en arquetas.

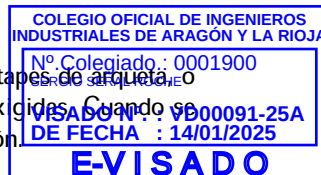
En las arquetas que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, las escuadras o salientes estarán incluidas en la propia pieza de las que se componen la arqueta, mientras que las escuadras en forma de L en las arquetas de paredes de hormigón serán de PVC de 45x41,5mm con una longitud de 100mm, respecto a los perfiles longitudinales y transversales en ambas arquetas serán de PVC del tipo (telerrail) al igual que los tornillos y las tuercas de sujeción entre ellos, excepto en las arquetas con paredes de hormigón en que las escuadras o perfiles se sujetarán a las paredes de hormigón con tornillos de acero inoxidable A4.

Artículo 3.3.8.4.- Ensayos.

El control de materiales de ejecución de las zanjas y arquetas, así como los ensayos a realizar se ajustará a lo dispuesto en la instrucción de hormigón estructural EHE-08. Se realizarán ensayos de compactación de todas las zanjas, no pudiéndose ejecutar su terminación hasta tanto se verifique que las densidades de compactación sean como mínimo el 98 por ciento del Proctor modificado.

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

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



Artículo 3.3.9.- Conductores.

Los conductores utilizados en la instalación de alumbrado serán de cobre electrolítico recocido para aplicaciones eléctricas de utilización industrial de tensión nominal de servicio 0,6/1kV según la norma UNE-21123-2 con formación de alambre rígido, clase 2 desde 6 mm² de sección y Clase 1 hasta 4 mm² según la norma UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) según la norma UNE HD 603-1 Tabla 2ª y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) de acuerdo con la norma UNE HD 603-1 Tabla 4ª.

Los conductores de alimentación a las luminarias que discurren por el interior de los soportes serán de cobre electrolítico recocido de tensión nominal de servicio 0,6/1kV según la norma UNE 21123-2 con formación de alambre flexible clase 5 según la norma UNE-EN 60228, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) según las normas anteriormente citadas.

En las instalaciones subterráneas bajo tubo los conductores serán unipolares, salvo excepciones puntuales (previa autorización) que podrán ser multipolares y para las aéreas grapadas por fachada o sobre fiador de (3F+N+TT) los conductores serán multipolares. El conductor neutro será en todos los casos de la misma sección que las fases o conductores activos.

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

Podrán realizarse ensayos de tensión, aislamiento, de no propagación de la llama según lo exigido en la norma UNE-EN 60332-1-2 y UNE 21123, de reducida emisión de halógenos según la norma UNE-EN 50267-2-1 verificación dimensional, medida de la resistencia eléctrica y control de continuidad, así como los siguientes ensayos para aislamientos y cubiertas: determinación de las propiedades mecánicas, ensayo de pérdida de masa, presión, plegado, alargamiento, choque a baja temperatura y resistencia a la fisuración.

Artículo 3.3.10.- Redes subterráneas.

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

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

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

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

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se deberán instalar fusibles calibrados en los cambios de sección del mismo siempre y cuando se requiera (según cálculos eléctricos), situados en la línea de menor sección en la arqueta donde se produzca dicho cambio y en una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

Si bien lo más idóneo, con el fin de evitar la proliferación en las instalaciones de alumbrado de fachada, de cajas de protección de líneas por cambios de sección, será el de proteger en cada circuito o salida previsto en el cuadro de maniobra con la intensidad adecuada en los interruptores automáticos magnetotérmicos de acuerdo a los resultados obtenidos en los cálculos eléctricos realizados en el Anejo correspondiente.

Caso de realizar ramales en los que la instalación subterránea se convierta en aérea, se preverá en dicho punto una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada con c/c calibrados para proteger como mínimo la intensidad máxima admisible del conductor aéreo que se pueda instalar (si es necesario).

De acuerdo con la ITC-BT-09 cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, para lo cual en todas las arquetas de derivación a punto de luz se instalará una caja de conexión donde se incorporará un portafusible UTE tipo gG tamaño 8,5x31,5 construido en material aislante de 25amps con su fusible UTE tipo gG de la intensidad adecuada.

Artículo 3.3.11.- Redes aéreas.

Se consideran de dos tipos, las constituidas por conductores grapados sobre fachada y las conducciones aéreas propiamente dichas en vanos entre postes de hormigón o en cruces de calzada.

Los conductores de las redes aéreas serán de cobre con aislamiento RV-0,6/1kV de sección no inferior a 6 mm², multipolares (manguera de 5x6 mm²) uno de los cuales servirá de red de tierra y tendrá la misma sección que los conductores activos o fases.

Los empalmes, cambios de sección o derivaciones a los puntos de luz, se realizarán en cajas de derivación de dimensiones adecuadas de material plástico libre de halógenos con conos y de estanqueidad mínima IP65 y con aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

De conformidad con la ITC-BT-09, cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, por lo que en cada uno se instalará una caja de derivación, dotada de bornes de conexión, portafusible UTE tipo gG tamaño 8,5x31,5 construido en material aislante de 25amps con su fusible UTE tipo gG calibrado con la intensidad adecuada, sujeto a la caja de derivación que cumplimente la norma UNE-EN 60269-1-2, situada en las proximidades de los puntos de luz.

Se procurará evitar la proliferación en las instalaciones aéreas de alumbrado, cajas de protección de líneas por cambios de sección, por lo que siempre se procurará que la protección de los conductores se realice en el cuadro de maniobra (circuitos de salida).

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

En las instalaciones aéreas, la entrada y salida del conductor de alimentación en las cajas de conexión, se realizarán siempre por la parte inferior de la caja para evitar la entrada de agua de condensación. La derivación al punto de luz se situará siempre por la parte inferior y nunca por la superior.

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

Se evitará el paso de conductores por zonas de posibles cerramientos posteriores como terrazas o balcones. Deberán respetarse las distancias mínimas exigibles en la ITC-BT-06.

En caso de transición de la instalación aérea a subterránea o viceversa, los conductores se protegerán mediante tubo de acero galvanizado grapado a la fachada con un diámetro interior igual al exterior. Los conductores, multiplicado por el factor 1,5 y de 2,5m de altura sobre rasante y aproximadamente 0,5m bajo ella por el interior de un tubo de PEAD (450N) de 110mm de diámetro hormigonado hasta la arqueta más próxima, y en la parte superior llevará un codo o protección adecuada para evitar la entrada de agua.

El tubo de protección del conductor de acero galvanizado estará conectado a tierra.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas, se dejará una distancia de al menos 3cm. entre los conductores y esas canalizaciones, o se dispondrá un aislamiento supletorio. Si el cruce se efectúa practicando un puente en el conductor, los puntos de fijación inmediatos a fachada, estarán lo suficientemente próximos entre sí para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.

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

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

Los cruces de calzada si están pavimentados deberán ser siempre subterráneos, por lo que se procurará no ejecutar cruces aéreos. En caso de adoptarse, el conductor se situará a una distancia mínima del suelo de 6m, no obstante la Dirección de Obra determinará la solución a emplear en caso de adoptar otra alternativa.

Artículo 3.3.12.- Cajas de conexión y protección.

Las cajas de conexión tienen la finalidad de proteger la línea de derivación al punto de luz y se instalarán siempre sea cual sea la red de los circuitos al que se conectan tanto en instalación subterránea bajo tubo como en instalación aérea.

En las instalaciones subterráneas, las cajas se instalarán en las arquetas de derivación (en algunos casos podrán coincidir con las arquetas de cruce de calzada), tal y como señalan las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de alumbrado público.

Las cajas se sujetarán a una pletina de doble S de material plástico PVC (telerrail) y a su vez ésta a dos perfiles angulares en forma de L de PVC que a la vez se sujetan a las paredes de hormigón de la arqueta con tornillos de acero inoxidable. La sujeción entre la caja de conexión y el telerrail y a su vez con los perfiles angulares, se realizará con tornillos y tuercas métrica 6 de material plástico.

En instalaciones subterráneas bajo tubo y para puntos de luz de una lámpara, únicamente se cortarán en las cajas una fase y el neutro (F+N) en instalaciones de 3x230/400V, pasando las otras dos fases por la arqueta sin cortar y formando un bucle conjuntamente con la fase y neutro cortados. Caso de ramificaciones en T o en X o conexionado de puntos de luz múltiples, se cortarán las tres fases y el neutro (3F+N). En las cajas de derivación además de las bornas para la F+N se colocará una borna de iguales características, marcada adecuadamente, para la toma de tierra, conectando la misma con la línea de enlace con tierra y desde donde se conecta la toma de tierra del soporte, mediante conductor de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde.

En el interior de las cajas de conexión se colocarán las bornas con unas dimensiones mínimas para la conexión de 2 conductores de 25mm² de sección, el o los portafusibles UTE tipo gG de material aislante con los fusibles Tipo gG de 8,5x31,5mm, cumplimentando la normativa actual en vigor.

Por el contrario, en las instalaciones aéreas las cajas se colocarán sobre los postes de madera u hormigón o sobre la fachada de los edificios, según sea la instalación aérea sobre fiador o posada o grapada por la fachada. En éste tipo de instalaciones se cortarán las tres fases, el neutro y la tierra (3F+N+TT), y las bornas serán como mínimo de dimensiones adecuadas para conectar dos conductores de 16 mm² de sección.

La elección de la conexión de las fases, se hará de forma alternativa de modo que se equilibre la carga, dejando marcada en cada una de las cajas (por la parte interior de la tapa) la fase de conexión con una etiqueta indeleble.

Las conexiones se realizarán a presión con el mayor cuidado, a fin de que tanto mecánica como eléctricamente responda a iguales condiciones de seguridad que el resto de la línea de alimentación.

Las cajas de conexión, estarán construidas en material aislante libre de halógenos, capaces de soportar sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad e incluso la condensación, con índice de protección IP65, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), resistencia al hilo incandescente 650°C, presión de bola 70°C, rango de la temperatura ambiente +25°C / +40°C, conforme a la directiva 2006/95/CE y norma IEC 60998-2-5. El aislamiento deberá ser suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio.

En instalaciones subterráneas bajo tubo donde la caja de conexión se coloca en la arqueta de derivación, las paredes de la caja serán lisas pasando los conductores al interior mediante la ejecución de taladros para la colocación de prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración con rosca métrica y junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 en número y dimensiones adecuado al conductor que se prevé instalar.

Por el contrario en las instalaciones aéreas, las cajas de conexión llevarán instalados en los laterales conos pasacables para el paso de los conductores al interior.

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

Artículo 3.3.13.- Líneas y puesta a tierra.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles a la instalación.

Cuando la instalación sea subterránea, la toma de tierra de los soportes se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de 16 mm² de sección mínima de color amarillo-verde, sujeto al extremo superior del soporte (no tiene puerta) de acuerdo con lo indicado en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de alumbrado público, a una red de tierra común que parta desde el mismo cuadro de protección, medida y control, compuesta por conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de 16 mm² de sección mínima de color amarillo-verde cuando la sección de los conductores activos sea ≤ 35 mm² y la mitad de la sección cuando la sección de dichos conductores sea > 35 mm², en cumplimiento al artículo 10 de la ITC-BT-09.

En caso de instalación aérea, tanto grapada por fachada como sobre fiador, la toma de tierra se realizará conectando individualmente cada soporte a la red de tierra, siendo el conductor de dicha red de igual sección que la de los conductores de las fases y como mínimo de 6 mm² (conductor multipolar en instalación aérea de 5x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1kV) de 3F+N+TT.

Las luminarias Clase I se conectarán a tierra desde el punto de la toma de tierra del soporte, para ello se unirá mediante conductor de cobre de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color a/v, la grapa doble de latón estampado de latón de la pica de toma de tierra o grapa adecuada de la línea de enlace con tierra (conexión de la TT del soporte) con la borna de la caja de derivación marcada a tal efecto y desde donde mediante conductor multipolar de 3x2,5mm² RV-K tipo 0,6/1kV (F+N+TT) se conectará la alimentación del equipo de auxiliares eléctricos y la toma de tierra de la luminaria Clase I, cumplimentando el artículo 9 de la ITC-BT-09.

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

Las picas de tierra se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga en 20cm de la superficie del drenaje de garbancillo lavado de 12-18mm. La red de tierra formará un bucle con el conductor de tierra del soporte de 16 mm² de sección, sujetándose ambas al extremo superior de la pica, mediante una grapa doble de paso de latón estampado.

Al objeto de garantizar la total continuidad de la red de tierra, cuando se acabe la bobina del conductor de cobre de aislamiento reglamentario, en la arqueta correspondiente, se efectuará una soldadura de alto punto de fusión o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de la red de tierra, sin que en ningún caso al conductor se le someta a tensiones mecánicas.

La toma de tierra de puntos de luz implantados en pasos inferiores, elevados o túneles se efectuará mediante circuito de tierra, en cuyos extremos se colocarán sendas picas, aunque lo normal es que se instale una pica de cobre de $0,5\text{mm}^2$ de superficie mínima y 2mm de espesor, en posición vertical. La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante pica o picas hincadas en una arqueta situada próxima al centro de mando. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 30 ohmios, no obstante se procurará que la resistencia a tierra sea del menor valor posible, para la selección de la sensibilidad de los interruptores diferenciales rearmables de los circuitos establecidos en el cuadro de maniobra.

Las picas serán de 2m de longitud mínima y 14,6mm de diámetro mínimo, cumpliendo con las especificaciones contenidas en la norma UNE 21056.

Artículo 3.3.14.- Centros de mando y medida.

Para el accionamiento y protección de las unidades luminosas, se instalarán los centros de mando que se consideren necesario, cuyos emplazamientos figurarán en los planos de proyecto. Su número será el menor posible, haciendo esta exigencia compatible con los cálculos de sección de los conductores, no superando una caída de tensión superior al 3%, ni secciones superiores a 25mm^2 , excepto en casos excepcionales que podrá llegar a 35mm^2 y en caso de que se prevea su instalación a la potencia máxima del regulador que como máximo será de 60kVA.

La previsión de reducción del alumbrado público, a efectos de ahorro energético, podrá ser realizada, bien de forma puntual mediante la instalación en las luminarias de reactancias de dos niveles de potencia o de balastos electrónicos o bien de forma generalizada mediante la instalación de regulador estabilizador en cabecera de línea en el cuadro o bien cualquier otro sistema que sea verificado y comprobada su fiabilidad y correcto funcionamiento.

Podrá implantarse el sistema de gestión centralizada o telegestión para facilitar el mantenimiento preventivo con el objeto de obtener una información fiable, completa y continua del estado de los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado, un tipo de telegestión, está orientada hacia la instalación eléctrica (telegestión por cuadro) mientras que la otra más enfocada en la luminaria (telegestión punto a punto), por lo que el cuadro deberá contar con un espacio suficiente para incorporar dicha telegestión.

La potencia máxima a considerar para los cuadros de mando será de 43,64kW o de 55,42kW a una tensión de 3x230/400V (3F+N) y el número de salidas a tener en cuenta será como mínimo de seis (6) dejando si es posible una salida libre en previsión.

Los cuadros de mando no estarán sujetos a servidumbres y serán accesibles sin permiso de terceras personas.

La aparamenta de los cuadros de mando se instalará en cajas modulares con tapas de policarbonato transparente. Los módulos incorporarán mirillas abatibles para acceder a los mandos de accionamiento de los distintos elementos de control (automáticos, diferenciales rearmables, conmutadores, contactor, interruptor horario, toma de corriente, interruptor punto de luz del cuadro, etc)

El control automático de los encendidos y apagados de las instalaciones de alumbrado público, se realizará preferentemente mediante interruptor horario digital astronómico con reserva de marcha.

El reloj horario digital astronómico tendrá doble circuito, uno para el encendido y apagado solar y el otro para el discrecional, es decir, encendido solar y apagado voluntario como puede ser el alumbrado ornamental. En ambos circuitos se podrá variar su regulación como mínimo ± 59 minutos. La precisión del interruptor horario, será superior a 1sg/día y su funcionamiento normal entre -10 y 45°C , en funcionamiento extremo entre -20 y 55°C

El cambio de horario oficial en el periodo de verano se adecuará de forma automática en las fechas legalmente establecidas.

Los cuadros de mando llevarán incorporado en recinto con puerta independiente y cierre normalizado según el criterio establecido por la empresa distribuidora, un módulo de protección con zócalos porta fusibles y cortacircuitos de alto poder de ruptura y a continuación el equipo de medida.

En recinto de maniobra en compartimento separado del de medida, para realizar el encendido y apagado del alumbrado además de salida para el circuito voluntario irá provisto de reloj horario digital astronómico, instalándose además la siguiente aparamenta:

- Interruptor general automático (I.G.A.).
- Protector contra sobretensiones permanentes y transitorias.
- Conmutador III de tres posiciones con dos contactos auxiliares.
- Contactor III de accionamiento electromagnético.
- Regulador – estabilizador en cabecera de línea (si se previera).
- Contactor II de accionamiento de línea de mando (si se previera).
- Conmutador I (3 posiciones)
- Relés auxiliares.
- Contactor IV por cada circuito de salida.
- Interruptor diferencial rearmable por cada salida o circuito independiente tipo VRU-10 RAL.
- Termostato ambiente.
- Punto de luz (TL-5 de 14w).
- Resistencia eléctrica o sistema de calefacción.
- Interruptor Automático Magnetotérmico I (3 por circuito).
- Bornas de conexión para los circuitos (3F+N) cuatro por salida.
- Interruptores Automáticos Magnetotérmicos de protección maniobra, etc.
- Interruptores diferenciales, etc.
- Base II+TT tipo suko

En el caso de colocar un estabilizador – regulador en cabecera de línea, su instalación se realizará en compartimento superior con acceso independiente situado encima de cuadro de medida y maniobra.

Los cuadros de medida y maniobra deberán llevar el marcado CE, por lo que deberán cumplimentar la siguiente normativa:

- Directiva de Baja Tensión 93/68 CEE de 22 de julio de 1993. DOCE L-220.30-08-1993 (anterior Directiva 73/23 CEE)
- Norma EN 61439-1. Conjuntos de aparamenta de Baja Tensión.
- Norma EN 61439-5. Requisitos particulares para los conjuntos destinados a ser instalados al exterior en lugares públicos.
- Norma EN 20324. Grados de protección de los envoltentes de material eléctrico de Baja Tensión (IP).
- Norma EN 50102. Grados de protección de los envoltentes de material eléctrico de Baja Tensión (IK).
- Normas EN 10088-1, EN 10088-2 y EN10088-3. Aceros inoxidables, condiciones técnicas de suministro de acero y semiproductos para aplicación en general.
- Exigencias mínimas de seguridad en cuanto a Inmunidad y Emisión que define la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 89/336 CEE.
- La empresa deberá disponer de un sistema de aseguramiento de la Calidad basado en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000.

La conexión del centro de transformación de la empresa distribuidora de energía eléctrica al centro de mando, se realizará en barras o punto que indique la citada empresa, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desconectador en carga con sus correspondientes cortacircuitos. Los conductores de la acometida al centro de mando, situado en las proximidades del centro de transformación, deberán ser capaces de atender las demandas requeridas.

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

La protección del cuadro de medida y maniobra así como el equipo de medida necesario se instalará en el centro de mando siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica y en compartimento con puerta independiente y cierre normalizado por la citada Compañía, dando cumplimiento a la Orden de 23 de diciembre de 2009 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A.. A continuación del equipo de medida se instalará un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar y seguidamente los dispositivos de protección contra sobretensiones permanentes (carácter obligatorio) y transitorias según la ITC-BT-23 del REBT.

Artículo 3.3.14.1.- Armarios.

Los armarios serán metálicos tipo intemperie, constituidos por bastidores de perfil metálico, cerrados por paneles de chapa de acero inoxidable del tipo AISI 304 de 2mm de espesor en acabado mate, cumplimentando la norma EN 10088-1-2-3.

Con el objeto de unificar el modelo de cuadro para las distintas potencias a instalar para el equipo de medida directo, el armario estará compuesto por dos compartimentos, uno con puerta de acceso independiente para Compañía suministradora de energía eléctrica, donde se instalan los módulos de protección y de medida directa y el otro separado del anterior mediante tabique metálico, con dos puertas donde se instalan los módulos para realizar la maniobra del alumbrado.

Como se ha mencionado anteriormente, en caso de prever un estabilizador regulador en cabecera de línea la instalación se realizará en compartimento independiente situado encima de los dos compartimentos anteriores (medida y maniobra). El remate del cuadro se realizará mediante la colocación de un tejadillo curvado desmontable con voladizos laterales y frontales.

Las bisagras serán interiores y las puertas se encajarán en el marco.

El armario metálico estará conectado a tierra, así como sus partes móviles (puertas, etc), mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de color amarillo-verde de 16 mm² de sección. La tierra del armario se conectará con la tierra equipotencial de los soportes.

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima del conjunto IP55 según la norma EN 60529 y UNE 20324 y un grado de protección al impacto de IK10 según la norma EN 50102, en cumplimiento de la ITC-BT-09. Las medidas del cuadro serán suficientes para albergar todos los elementos necesarios de forma reglamentaria para su funcionamiento.

La ubicación de la instalación del armario será lo más cercana posible al punto de suministro.

Artículo 3.3.14.2.- Obra civil de los centros de mando y medida.

La cimentación de los centros de mando, será hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.5), determinándose las dimensiones de la misma en función del tipo de armario, previendo una fijación adecuada de forma que quede garantizada su estabilidad, teniendo en cuenta las canalizaciones y pernos de anclaje (6) de acero tipo S-235-JR según norma EN 10025, M-16 y una longitud de 600mm, 12 tuercas y 12 arandelas y doble zunchado con pletina o redondo de dimensiones adecuadas soldado a los seis pernos, según modelo correspondiente, accesorios, así como en su caso la construcción de una arqueta de paso de 60x60 cm de dimensiones mínimas para hincar las picas o placas de toma de tierra.

En la cimentación del cuadro de medida y maniobra, se utilizará un mínimo de 4 pernos de anclaje (preferiblemente 6), que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S-235-JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con pletina de 5mm de espesor soldado a los pernos.

En cada caso, de acuerdo a las condiciones de suministro establecidas por la empresa distribuidora de energía eléctrica, se elegirá el emplazamiento adecuado del centro de mando, características de su implantación y tipo concreto a instalar, fijándose su ubicación.

Artículo 3.3.14.3.- Características técnicas de la aparamenta.

La aparamenta de los centros de mando y medida comprende los zócalos cortacircuitos y los fusibles de protección, el interruptor automático de control de potencia I.C.P., I.G.A., los conmutadores III, el contactor III de potencia, los contactores IV, los interruptores diferenciales rearmables, el interruptor digital horario astronómico, bornes de conexión, pequeño material, etc.

Toda la aparamenta del cuadro se instalará en cajas modulares.

- Zócalos cortacircuitos y fusibles de potencia.

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

TAMAÑO ZOCALO	TAMAÑO FUSIBLE	In (A)	Un (V)	Poder de corte (kA)
AC - 100	00	50 a 160	690	80
AC - 160	0	50 a 160	500 690	120 80
AC - 250	1	125 a 250	500 690	120 80
AC - 400	2	200 a 400	500 690	120 80
AC - 630	3	315 a 630	500 690	120 80
AC - 1250	4	400 a 1250	500	120

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

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

Los zócalos y los fusibles cumplirán la norma UNE-21103 parte 1 y 2, recomendación Unesa RU 6303 B, EN-60269-1, IEC-269-2-1/87, VDE-0636/21/22.

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

- Cofres o módulos.

Serán de material aislante, las bases de poliéster termoestable armado con fibra de vidrio y las tapas transparentes de policarbonato estabilizado a los rayos ultravioleta, estando previstas para un intervalo de temperaturas de utilización entre -30 y +120 grados C., auto extingible según la norma UNE 53315, resistencia al impacto IK 10 (20 julios) según la EN 50-102, grado de protección IP-65 según norma IEC 529 (EN 60529), rigidez dieléctrica superior a 5000 Voltios y una resistencia de aislamiento mayor de 5 MΩ.

Las tapas de los módulos incorporarán mirillas abatibles para acceder a los mandos de accionamiento de los distintos elementos de control.

- Interruptores automáticos magnetotérmicos.

La tensión de empleo de los interruptores automáticos será de 230/400 V CA.

Los interruptores magneto térmicos se ajustarán a las normas CEI 947/2 y UNE-EN 60898.

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

- Norma UNE-20317-88 y UNESA 6101-C con un poder de corte mínimo de 6kA (CURVA M). La conexión mediante bornes de caja para cable de cobre de 25 mm² de sección para conductores rígidos y calibres ≤ 25A y de 35 mm² de sección para calibres > 25A
- Norma UNE-EN 60947-2 con un poder de corte mínimo de 10 kA (CURVAS B o C). La conexión mediante bornes de caja para cable de cobre de 25 mm² de sección para conductores rígidos y calibres ≤ 25 A, de 35 mm² de sección para calibres de 32 a 63 A y de 50 mm² de sección de conductor de cobre rígido de 50 mm² para calibres de 80 a 125 A.

- Los interruptores automáticos magneto térmicos (CURVAS B o C) permitirán el accionamiento de auxiliares.
- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, para calibrar la corriente de uso del circuito.
- La corriente de cortocircuito de la instalación para determinar el poder de corte.

- Conmutadores.

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

- Contactor general de maniobra y contactores por circuitos.

El calibre en su selección será 1,8 veces el de la intensidad nominal y los bornes deberán ir numerados, con una cifra los principales y con dos los auxiliares. El contactor general será tripolar seccionando las tres fases, mientras que los contactores de salida por circuito serán tetrapolares seccionando las tres fases y el neutro.

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

La bobina de accionamiento tendrá unos márgenes de 0,8 a 1,1 Un. y cumplirá la norma CEI-158-1.

- Interruptor horario astronómico digital.

El interruptor horario astronómico digital tendrá una reserva de marcha de duración ≥ 30 días tras 48 horas de conexión ininterrumpida, poder de ruptura 2x10A (2)A / 250Vc.a., índice de protección IP20 según norma EN-60529, Clase II según norma EN 60335, cambio automático en horario de invierno - verano, tensión de funcionamiento 120/230 voltios a 50 Hz con precisión de marcha 1 seg/día entre 20 °C y 30°C, dos circuitos, uno astronómico y otro programable con posibilidad de discriminación de fines de semana, festivos y vísperas de festivos, conmutación manual encendido / apagado de los dos circuitos, corrección de encendido-apagado de ± 99 minutos, etc.

- Interruptor fotoeléctrico.

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

Posibilidad de regulación entre 4 y 50 lux y un retardo mínimo de funcionamiento de 1sg contra luces parásitas. Cumplirá la norma UNE-EN 60669-2-1.

- Contadores.

Se instalarán contadores electrónicos digitales para la medida de la energía eléctrica de activa y reactiva, serán trifásicos a cuatro hilos de 100 V. a 400 V. para la intensidad requerida, en medida directa de 10(80) amps y serán en régimen de alquiler con la Compañía Distribuidora de energía eléctrica. La contratación se realizará con máxímetro ajustándose en lo posible a la potencia instalada en el cuadro de alumbrado público, así mismo y en su caso, transformadores de intensidad normalizados para equipos de medida indirectos, todo ello siguiendo las Condiciones Particulares de la Compañía de Distribución Eléctrica (en régimen de alquiler).

- Bornas de conexión.

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

- **Pequeño material.**

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

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

Se instalará una regleta (carcasa, tapas y difusor) de policarbonato con lámpara fluorescente TL5 de 14w/840 con interruptor incorporado.

- **Ensayos.**

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

El control de materiales y de la ejecución de la cimentación del centro de mando y medida y de los soportes y arquetas de derivación, de paso o cruce de calzada, así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la instrucción EHE-08 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

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

CAPITULO IV

CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

Artículo 4.1.- Obras.

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

Artículo 4.2.- Condiciones de Ejecución de las Obras.

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

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

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

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

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

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

De conformidad con lo dispuesto en las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de alumbrado público, el procedimiento a seguir en la ejecución de las instalaciones será el siguiente:

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

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

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

Ordena la Dirección Ejecutiva de las Instalaciones, la Inspección Facultativa dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras, y en su caso, las variaciones y modificaciones que se estimen necesarias para lo que deberá aportar la documentación necesaria y suficiente así como el informe preceptivo de la Inspección Facultativa que autorice dichas modificaciones y presentarlas en el correspondiente certificado de final de obra para la puesta en marcha de la instalación, una vez concluida la obra.

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

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

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

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción de las mismas y con independencia de las pruebas y ensayos realizados en el transcurso de las obras, se realizarán las pruebas previstas en el artículo 24 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y de lo establecido en la ITC-EA 05 (apartado 2.2) y de la ITC-EA 07 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre. Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos de las instalaciones de entre las previstas en el Capítulo V del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como pruebas de la obra civil de primera implantación y reposición de pavimentos existentes, que serán realizadas por Laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, considere necesario la Inspección Facultativa deban llevarse a cabo. Las pruebas de las instalaciones se ejecutarán en presencia de la Inspección Facultativa que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Los ensayos y pruebas tendrán que dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, admitiéndose como máximo en las pruebas de instalaciones, las diferencias señaladas en el Artículo 25 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y en lo concerniente a las medidas luminotécnicas deberá cumplirse lo señalado en la ITC-EA 07 del R.D. 1890/2008.

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

Con carácter previo a la firma del Acta de Recepción de las Obras, el Contratista deberá presentar en la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras (Alumbrado Público) del Excmo. Ayuntamiento, la liquidación de las obras y los planos finales de obra en papel y en soporte informático compatible con el del Ayuntamiento, en los que consten como mínimo los planos de la red general de zanjas y el de conductores o circuitos, así como la documentación necesaria y suficiente de las modificaciones habidas con respecto al proyecto (cambio de luminarias, nuevos soportes, estudios luminotécnicos, etc., y que como se ha mencionado con anterioridad deberá aportarse en el correspondiente certificado final de obra.

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

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

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

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

Acabado el periodo de garantía, sin observar deficiencias, las instalaciones de alumbrado público pasarán para su conservación y mantenimiento a la Empresa Concesionaria, en las condiciones señaladas en la Concesión, bajo la supervisión de la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras (Alumbrado Público) del Excmo Ayuntamiento, por lo que se deberá establecer, las operaciones necesarias de mantenimiento para dicha instalación en cumplimiento de la ITC-EA-06 del Real Decreto 1890 /2008.

Artículo 4.4.- Materiales y Unidades de Obra.

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

Artículo 4.5.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios.

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

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

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

Artículo 4.6.- Obras Accesorias.

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

Artículo 4.7.- Detalles Omitidos.

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

Artículo 4.8.- Responsabilidad de la Contrata.

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

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

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

Artículo 4.9.- Obras Defectuosas.

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

Artículo 4.10.- Variaciones de Obra.

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

Artículo 4.11.- Gastos de Replanteo y Liquidación.

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

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

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

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

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

CAPITULO V

PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Artículo 5.1.- Control de Materiales. Ensayos.

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

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

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

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

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

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

Ensayos para luminarias:

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

Ensayos para equipos de encendido:

Reactancias:	- Ensayo de calentamiento.
	- Ensayo de aislamiento.

Arrancadores	- Impulso de tensión conjunto reactancia – arrancador.

- Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Ensayo de calentamiento.

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

Ensayo para Lámparas:

- Verificación de flujo luminoso.

Ensayo para Soportes:

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

Ensayos para Pernos:

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

Ensayos para Conductores:

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

Ensayos para la Pintura de los soportes:

- Medida de espesor de pintura.
- Ensayos de adherencia por corte enrejado.
- Tiempo de secado.
- Resistencia a la inmersión en agua.
- Ensayo de corrosión en cámara de niebla salina
- Ensayo de envejecimiento acelerado.
- Medida de color, coordenadas cromáticas.

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

Otros Ensayos:

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

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

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

Asimismo, podrán efectuarse las pruebas y ensayos señalados en las ITC-EA-05 y 07 del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior y en los artículos 24 y 25 de las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

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

Comprobaciones Eléctricas:

- **Caída de Tensión**, con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizadas, se medirá la tensión a la entrada del cuadro de maniobra y en los puntos más lejanos de cada uno de los circuitos con sus ramales respectivos, no admitiéndose valores superiores al 3% de diferencia.
- **Equilibrio de Cargas**, se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizadas, no debiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.
- **Medición de la resistencia de Aislamiento**, se medirá el aislamiento de todos los circuitos entre fases, entre fases con neutro y entre fases y neutro con tierra. Los valores obtenidos serán iguales o superiores a $0,5 M\Omega$, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-19 del REBT.
- **Medición de la resistencia de puesta a tierra**, de los centros de mando y al menos en dos puntos elegidos al azar de cada circuito. En ningún caso, su valor será superior a 10Ω en redes equipotenciales y a 30Ω con tierras aisladas en instalaciones existentes. Para regulaciones de sensibilidad mayores a 300mA, el valor se ajustará a lo señalado en la ITC-BT-09 del REBT.
- **Continuidad del circuito de protección**, del principio al final de la instalación de todos los circuitos y del 100% de los puntos instalados-
- **Medición de Factor de Potencia**, deberá realizarse en las tres fases con todos los circuitos y lámparas funcionando y en régimen estabilizado y deberá estar comprendido $0,95 \leq \cos \varphi \leq 1$.
- **Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.**
- **Comprobación de conexiones**, deberá realizarse en toda la instalación un mínimo de un 25% de los puntos instalados.
- **Verificación** de la actuación de los **Interruptores Diferenciales** y su perfecto funcionamiento.
- **Verificación** de la actuación de los **Interruptores Magnetotérmicos.**
- **Comprobación del calibrado de los fusibles**, de protección en las derivaciones a los puntos de luz.

Comprobaciones Fotométricas:

- Medición de iluminancia y determinación del coeficiente de uniformidad (una medición por cada tipo de vial).
- Medición de luminancia, una medición por cada tipo de vial.

Otras mediciones:

- Separación entre puntos de luz.
- Verticalidad de los puntos de luz.

- Horizontalidad de los puntos de luz.
- Identificación de las fases (marcado en las cajas de derivación)
- Comprobación de capas de pintura (imprimación, intermedia y acabado) espesor de pintura.

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

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto, a los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones Complementarias del mismo, ni superiores a los marcados en la ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE).

Las mediciones a efectuar deberán ser realizadas según las siguientes especificaciones:

- **Medición de Iluminancia**, según el punto 4 de la ITC-EA-7 del REEIAE.
- **Medición de Luminancia**, según el punto 3 de la ITC-EA-07 del REEIAE.
- **Deslumbramiento Perturbador**, según el punto 6 de la ITC-EA-07 del REEIAE.
- **Relación de Entorno**, según el punto 7 de la ITC-EA-07 del REEIAE (caso de ser necesario).
- **Previo a la realización de las medidas luminotécnicas**, se dará cumplimiento al punto 2 de la ITC-EA-07 del REEIAE, entre las que se encuentran: la geometría de la instalación, la tensión de suministro, influencia de otras instalaciones y las condiciones meteorológicas.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio y demostrado su perfecto funcionamiento.

Se comprobarán los materiales y unidades de obra civil de primera implantación y muy especialmente la Inspección Facultativa examinará y confrontará el estado de reposiciones de firmes y pavimentos de calzadas y aceras, zonas de tierra y jardines y que deberán ajustarse a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones, y con carácter complementario a lo señalado en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de Obras Públicas y las de Contratación de Obras Municipales.

Artículo 5.3.- Reconocimiento de las Obras.

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Inspección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder si las hubiere, y no sufren deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada completamente de modo correcto.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores utilizados.
- Forma de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominales, factor de potencia, aislamientos, estado de tierras y caídas de tensión.
- Acabado del estado de los soportes y armarios de los centros de mando del alumbrado público.
- Acabado de la pintura de los soportes previa aplicación según el Artículo 3.3.4.6.

- Estado final de las unidades de obra civil de nueva implantación según los modelos establecidos en los planos correspondientes y correcta ejecución de las reposiciones de firmes y pavimentos en aceras y aceras.

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

Se realizará en acto formal y positivo de Recepción, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la Recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración, representante de éste, el facultativo encargado de las obras y el contratista asistido si lo estima oportuno de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el Acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para subsanar aquellas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

De la Recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación, así como las pruebas y ensayos que la Dirección Facultativa estime oportunas realizar, subsanando los defectos observados y fijando un plazo para su reparación.

Documentación a presentar para la recepción de las obras e instalaciones:

- Certificado de la instalación eléctrica (en instalaciones de más de 5,5kW).
- Certificado del cumplimiento del REEIAE (en instalaciones de más de 5,5kW)
- Protocolo de la red de tierras, firmado y sellado por la empresa instaladora.
- Planos final de obra en papel y soporte digital (en formato dwg o dgn y en tif o pdf) de toda la red de alumbrado exterior. Los símbolos utilizados en los planos de alumbrado público (obra civil y obra eléctrica) serán los descritos en el proyecto así como los modificados o ampliados. Se indicarán el tipo, altura de montaje, tipos de luminarias, potencia de lámparas, secciones y protecciones de los conductores instalados.
- Punto de conexión de la acometida eléctrica del centro de medida y maniobra.

CAPITULO VI

MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 6.1.- Cuadros de Precios.

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Cuadro de Precios nº 1 y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Cuadro nº 1, se consideran incluidos:

- a) Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- b) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- c) En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
- d) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados. Todos estos gastos se cifran en un porcentaje fijo de la suma de los a), b) y c).

La medición y abono, al Contratista, de obras ejecutadas, deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo de la Inspección Facultativa. Solamente en casos excepcionales, se incluirán obras incompletas y acopios de materiales, que figura en el Cuadro de Precios nº 2. Los materiales acopiados, se abonarán, como máximo a las 3/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios del Cuadro.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

Cuando en la descomposición de las unidades según el Cuadro de Precios nº 2 intervengan otras unidades que también figuren en los Cuadros de Precios, éstas últimas, en cuanto integrante de las primeras, no deberán medirse y abonarse independientemente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por la Inspección Facultativa y el Contratista, siendo de cuenta de este último todos los gastos que se originen.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios nº 1, y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa.

Artículo 6.2.- Abono de las Partidas Alzadas.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido completas y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad alguna sobre el importe de la partida alzada, con el pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

La partida alzada que figura en el Presupuesto por el concepto de Imprevistos, será a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y, en caso contrario, con precios contradictorios.

Artículo 6.3.- Gastos por Administración.

Como norma general no se admitirá ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cada partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que a juicio de la Inspección de la obra sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. Las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor según el Convenio del Sector de Instaladores Eléctricos y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, aplicándose sobre esta suma un diecinueve por ciento (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas, estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (excluido I.V.A.), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornadas y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

La cantidad así obtenida, se sumará al líquido de cada certificación, entendiéndose por tanto, que a las mismas no se aplicará la baja ni el diecinueve por ciento (19%) de contrata. Las facturas así formuladas, no serán objeto de revisión de precios.

Artículo 6.4.- Abono de los Medios y Obras auxiliares, de los Ensayos y de los Detalles imprevistos.

No serán de abono independientes:

- Los medios y obras auxiliares a que se refiere el Artículo 2.4.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Inspección Facultativa juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas. No obstante, estos gastos, deberán ser pagados por el Contratista, con las limitaciones señaladas en los Artículos 1.12 y 5.1 del presente Pliego de Condiciones.

Artículo 6.5.- Medición y Abono de obras no incluidas.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego de Condiciones, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuren en el Cuadro de Precios Nº 1.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuren en este Proyecto.

Para estas nuevas unidades, se especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio, y si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

Artículo 6.6.- Valoración de Obras incompletas.

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obra incompleta, se aplicará el Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración en forma distinta a la expresada en dicho cuadro.

No tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios asignados o en la omisión del coste de cualquier elemento que constituya un componente del precio unitario. En lo que se refiere a acopios de materiales correspondientes a estas obras incompletas se valorarán según el Cuadro de Precios nº 2.

Artículo 6.7.- Certificaciones.

La Inspección Facultativa redactará una relación valorada de las obras ejecutadas, según los precios tipo del proyecto, y con arreglo a lo que de ella resulte expedirá las correspondientes certificaciones, pudiendo presenciar las mediciones el Contratista, así como en el plazo de quince (15) días dar su conformidad o en caso contrario formular las reclamaciones pertinentes a la Inspección Facultativa, quien con su informe las presentará a la Corporación Municipal.

Las certificaciones de obra tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta quedando por lo tanto sujetas a las modificaciones y variaciones que resulten de las mediciones finales, no supliendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las certificaciones de obras se realizan mensualmente y será expedida por la Inspección Facultativa.

Artículo 6.8.- Revisiones de Precios.

La revisión de precios será de aplicación cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20% de su importe y haya transcurrido 1 año desde su adjudicación de tal modo que ni el porcentaje del 20% ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión, según el Título III (Capítulo II) Artículos 77 y sucesivos de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.

En todo caso, la revisión de precios deberá llevarse a cabo conforme al Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre que aprueba la relación de materiales básicos y de fórmulas – tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras incluidos en el ámbito de aplicación de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.

Serán de aplicación las fórmulas números ciento veintiuno (121) y trescientos ochenta y dos (382), aprobadas en el Real decreto 1359/2001 de 7 de octubre y deberán ser aplicadas de acuerdo con el mismo para el ámbito de obras en entornos urbanos.

Fórmula 121. De aplicación para la iluminación de viales.

$$K_t = 0,03(A_t/A_o) + 0,04(C_t/C_o) + 0,06(E_t/E_o) + 0,09(F_t/F_o) + 0,03(P_t/P_o) + 0,03(R_t/R_o) + 0,18(S_t/S_o) + 0,02(T_t/T_o) + 0,22(U_t/U_o) + 0,3$$

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".

A_t = Índice de coste del aluminio para el momento de ejecución "t".

A_o = Índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.

C_t = Índice de coste del cemento para el momento de ejecución "t".

C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

E_t = Índice de coste de la energía para el momento de ejecución "t".

E_o = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

F_t = Índice de coste de focos y luminarias para el momento de ejecución "t".

F_o = Índice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.

P_t = Índice de coste de productos plásticos para el momento de ejecución "t".

P_o = Índice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.

R_t = Índice de coste de áridos y rocas para el momento de ejecución "t".

R_o = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.

S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos para el momento de ejecución "t".

S_o = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

T_t = Índice de coste de materiales electrónicos para el momento de ejecución "t".

T_o = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.

U_t = Índice de coste del cobre para el momento de ejecución "t".

U_o = Índice de coste del cobre en la fecha de licitación.

Fórmula 382. De urbanización y viales en entornos urbanos.

$$K_t = 0,03(B_t/B_o) + 0,12(C_t/C_o) + 0,02(E_t/E_o) + 0,08(F_t/F_o) + 0,09(M_t/M_o) + 0,03(O_t/O_o) + 0,03(P_t/P_o) + 0,14(R_t/R_o) + 0,12(S_t/S_o) + 0,01(T_t/T_o) + 0,01(U_t/U_o) + 0,32$$

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".

A_t = Índice de coste del aluminio para el momento de ejecución "t".

A_o = Índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.

B_t = Índice de coste de materiales bituminosos para el momento de ejecución "t".

B_o = Índice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.

C_t = Índice de coste del cemento para el momento de ejecución "t".

C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

E_t = Índice de coste de la energía para el momento de ejecución "t".

E_o = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

F_t = Índice de coste de focos y luminarias para el momento de ejecución "t".

F_o = Índice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.
 M_t = Índice de coste de la madera para el momento de ejecución "t".
 M_o = Índice de coste de la madera en la fecha de licitación.
 O_t = Índice de coste de las plantas para el momento de ejecución "t".
 O_o = Índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.
 P_t = Índice de coste de productos plásticos para el momento de ejecución "t".
 P_o = Índice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.
 R_t = Índice de coste de áridos y rocas para el momento de ejecución "t".
 R_o = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.
 S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos para el momento de ejecución "t".
 S_o = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
 T_t = Índice de coste de materiales electrónicos para el momento de ejecución "t".
 T_o = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.
 U_t = Índice de coste del cobre para el momento de ejecución "t".
 U_o = Índice de coste del cobre en la fecha de licitación.

Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito que el Contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al Contratista, deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra determinado por los plazos parciales, recupera a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

No habrá lugar a revisión hasta que no se haya certificado al menos un veinte por ciento (20%) del presupuesto total del contrato, volumen que no será susceptible de revisión.

En los contratos de las obras que incluyan cláusulas de revisión y que resulten modificados por la aprobación de presupuestos adicionales, el Contratista no tendrá derecho a aquella, hasta que no se haya certificado, al menos un veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total.

Si al aprobarse el presupuesto adicional, se estuviera aplicando la cláusula de revisión, ésta quedará en suspenso hasta que la obra certificada vuelva a alcanzar un importe a los precios primitivos del veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total, y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión en las certificaciones anteriores.

Si se ha alcanzado un importe superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente, no se suspenderá la revisión y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión, correspondientes al periodo en que se ejecutó la fracción del presupuesto comprendido entre el veinte por ciento (20%) del de adjudicación y el veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto vigente.

En los casos de modificación del contrato por aprobación de sucesivos presupuestos adicionales, se estará en lo contemplado en los apartados precedentes, entendiéndose por presupuesto de adjudicación, la suma de éste y de los adicionales aprobados con anterioridad.

En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión que resulten modificados y que den lugar a la disminución del presupuesto, la revisión se aplicará a partir del veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente.

Artículo 6.8.1.- Certificaciones en las revisiones de precios.

- Los coeficientes de aplicación a las certificaciones (K_t) se obtendrán al sustituir las letras de las fórmulas polinómicas por los valores de los índices correspondientes en los meses de adjudicación y certificación.
- La revisión se hará sobre el importe de la obra ejecutada y de los abonos a cuenta por acopio de materiales e instalaciones no recuperables que se hayan incluido en la certificación mensual.
- En las certificaciones que se expidan, de acuerdo con las condiciones del contrato, en plazos no mensuales, el coeficiente K_t de revisión será la media aritmética de los coeficientes K_t para todos y cada uno de los meses comprendidos en dichos plazos, y siempre que durante estos periodos no haya sido suspendida administrativamente la obra.

- D) El saldo de la liquidación de las obras, deducido el veinte por ciento (20 %) del adicional de la liquidación, si lo hubiere, se revisará aplicando como coeficiente de revisión un valor medio que se calculará por el cociente de dividir la suma de las certificaciones revisadas por la suma de aquellas sin revisar, a partir de la que estuvo ejecutado un veinte por ciento (20 %) de la obra. A estos efectos, se tendrán en cuenta todas las certificaciones de dicho periodo, aunque no hayan dado lugar a importes de revisión.

En todos los extremos no especificados en el presente artículo, referentes a la revisión de precios, se estará a lo establecido por el Decreto 1757/1974 de 31 de mayo, por el que se regula la revisión de precios en los contratos de las Corporaciones Locales, y por la Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Artículo 6.9.- Reparaciones durante el Plazo de Garantía.

Todas aquellas reparaciones que sea preciso realizar durante el periodo de garantía, por averías o roturas imputables o causadas por terceras personas, serán reparadas por el Contratista adjudicatario de las obras y responsable de la garantía, en el plazo máximo que marque la Inspección Facultativa de la obra. Dichos trabajos se abonarán de acuerdo a los precios que han servido de base para la realización de las obras, afectados por la baja habida en la adjudicación.

Artículo 6.10.- Materiales de Reposición.

La Instalación de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto constituye un Servicio Público que requiere un funcionamiento permanente, correspondiendo durante el periodo de garantía el mantenimiento y conservación de las instalaciones a la Empresa Adjudicataria de las obras. Una vez finalizado el periodo de garantía (2 años) y sin que se observaran deficiencias corresponde al Ayuntamiento atender a la reposición de materiales, teniendo en cuenta además que los mismos pueden ser dañados ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso en el transcurso del tiempo.

En consecuencia y al objeto de poder proceder municipalmente a la necesaria reposición de materiales, a la terminación de las obras e instalaciones y siempre que las disponibilidades económicas del presupuesto de adjudicación de las mismas lo permitan y con cargo a dicho presupuesto, por la Inspección Facultativa se ordenará a la Empresa Adjudicataria de las obras que proceda al acopio de diversos materiales de alumbrado público, tales como soportes, luminarias, lámparas, equipos, conductores, etc., que serán entregados al Almacén Municipal correspondiente para su disponibilidad inmediata. El abono de los materiales de reposición se incluirá en la última Certificación de Obras.

CAPITULO VII

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 7.1.- Plazo de Garantía.

El plazo de garantía, será de 2 años a contar desde la fecha del Acta de Recepción de las Obras e Instalaciones, plazo considerado suficiente y en consonancia con la naturaleza de la obra a ejecutar.

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

Artículo 7.2.- Plazo de Ejecución.

El plazo de ejecución de las obras de alumbrado público, será el definido en el Proyecto General de la Obra del que forma parte integral y cuyas obras se sincronizan y ejecutan coordinadamente con el mismo.

La no terminación de las obras en el plazo previsto sin existir reconocimiento expreso de causa justificada para su ampliación por el Ayuntamiento, llevará aparejada la aplicación de los artículos 212 y siguientes del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

Artículo 7.3.- Plazo para Acopio de materiales.

El plazo de acopio de materiales y presentación de muestras a la Dirección de la Obra, será de **DOS (2) MESES**, a partir de la fecha de notificación de la adjudicación de las obras, (Acta de replanteo).

El Ingeniero Industrial

Sergio Seral Roche
Colegiado Nº 1900 C.O.I.I.A.R

PLANOS

INDICE DE PLANOS

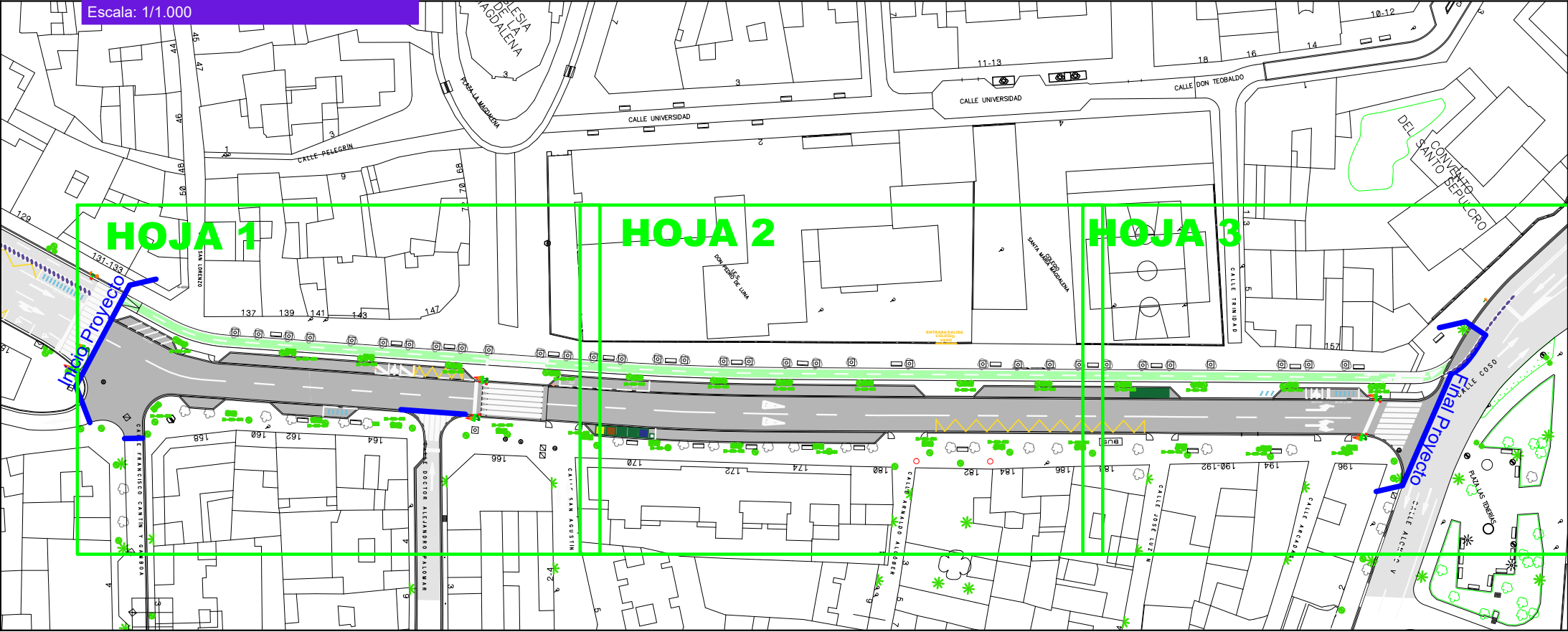
1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
2	1 PLANTA CONJUNTO	
3	1 SERVICIOS MUNICIPALES EXISTENTES	RED DE ALUMBRADO
3	2 SERVICIOS MUNICIPALES EXISTENTES	RED DE ALUMBRADO
3	3 SERVICIOS MUNICIPALES EXISTENTES	RED DE ALUMBRADO
4	1 SERVICIOS MUNICIPALES EXISTENTES	RED DE ALUMBRADO MATRICULAS
5	1 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO SUPERPUESTO
5	2 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO SUPERPUESTO
5	3 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO SUPERPUESTO
6	1 SERVICIOS MUNICIPALES EXISTENTES	RED DE ALUMBRADO DESMONTAJES
6	2 SERVICIOS MUNICIPALES EXISTENTES	RED DE ALUMBRADO DESMONTAJES
6	3 SERVICIOS MUNICIPALES EXISTENTES	RED DE ALUMBRADO DESMONTAJES
7	1 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO OBRA CIVIL
7	2 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO OBRA CIVIL
7	3 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO OBRA CIVIL
8	1 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO TENDIDO ELÉCTRICO
8	2 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO TENDIDO ELÉCTRICO
8	3 PLANTA GENERAL	RED DE ALUMBRADO TENDIDO ELÉCTRICO
9	1 DETALLES ALUMBRADO	CIMENTACIÓN COLUMNA
9	2 DETALLES ALUMBRADO	OBRA CIVIL
9	3 DETALLES ALUMBRADO	OBRA CIVIL II
9	4 DETALLES ALUMBRADO	OBRA CIVIL III
9	5 DETALLES ALUMBRADO	OBRA CIVIL IV
9	6 DETALLES ALUMBRADO	OBRA CIVIL V
9	7 DETALLES ALUMBRADO	CONJUNTO COLUMNA LUMINARIA
10	1 ESQUEMA UNIFILAR	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001900
SERGIO SERAL ROCHE
VISADO Nº: VD00091-25A
DE FECHA: 14/01/2025
EVISADO

PLANTA DE ESTADO ACTUAL

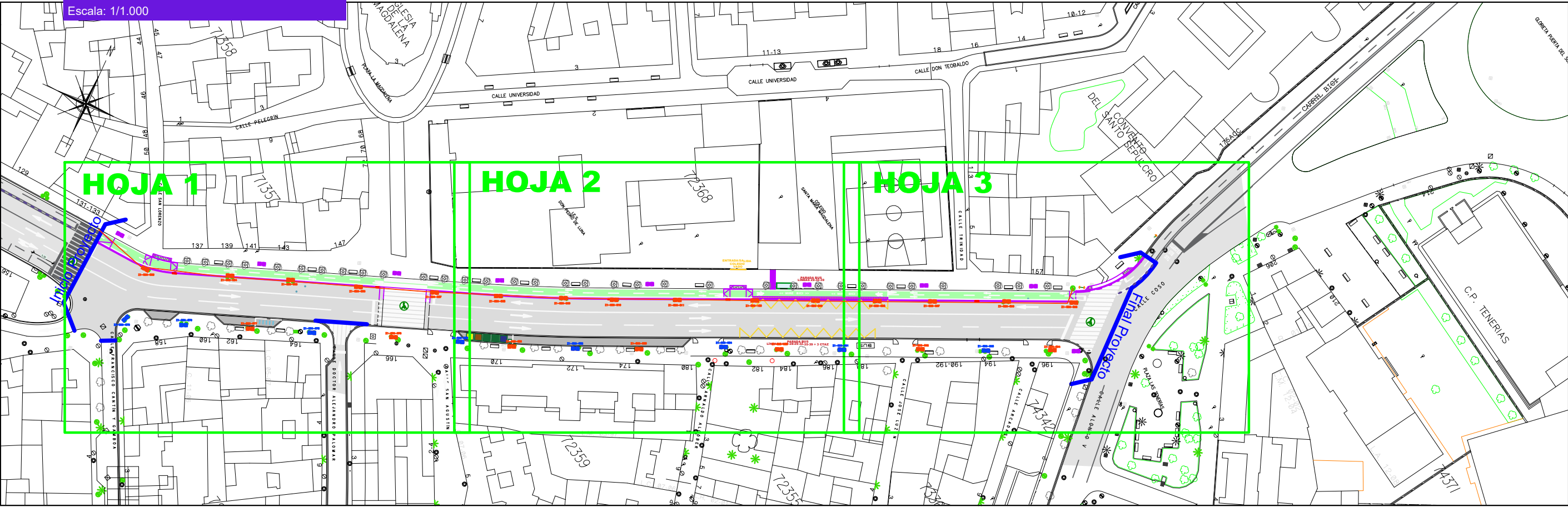
Escala: 1/1.000



- LEYENDA ALUMBRADO
- columna fundición 6m con dos luminarias (existente)
 - columna fundición 6m con dos luminarias (desmontar)
 - columna fundición 6m (se mantiene en ubicación existente)
 - luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K
 - columna fundición 6m con dos luminarias (nueva ubicación)
 - luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K

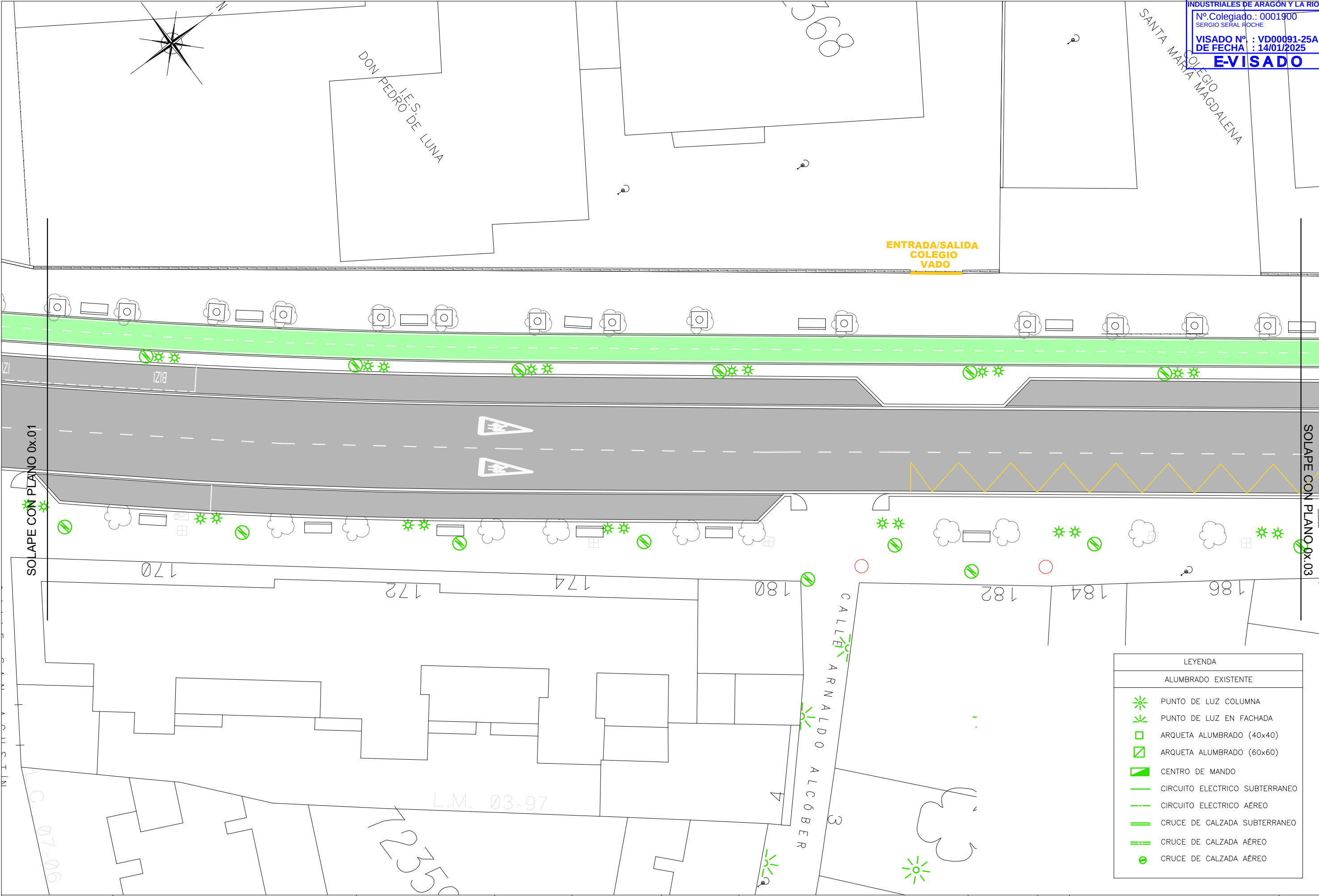
PLANTA OBRAS PROYECTADAS

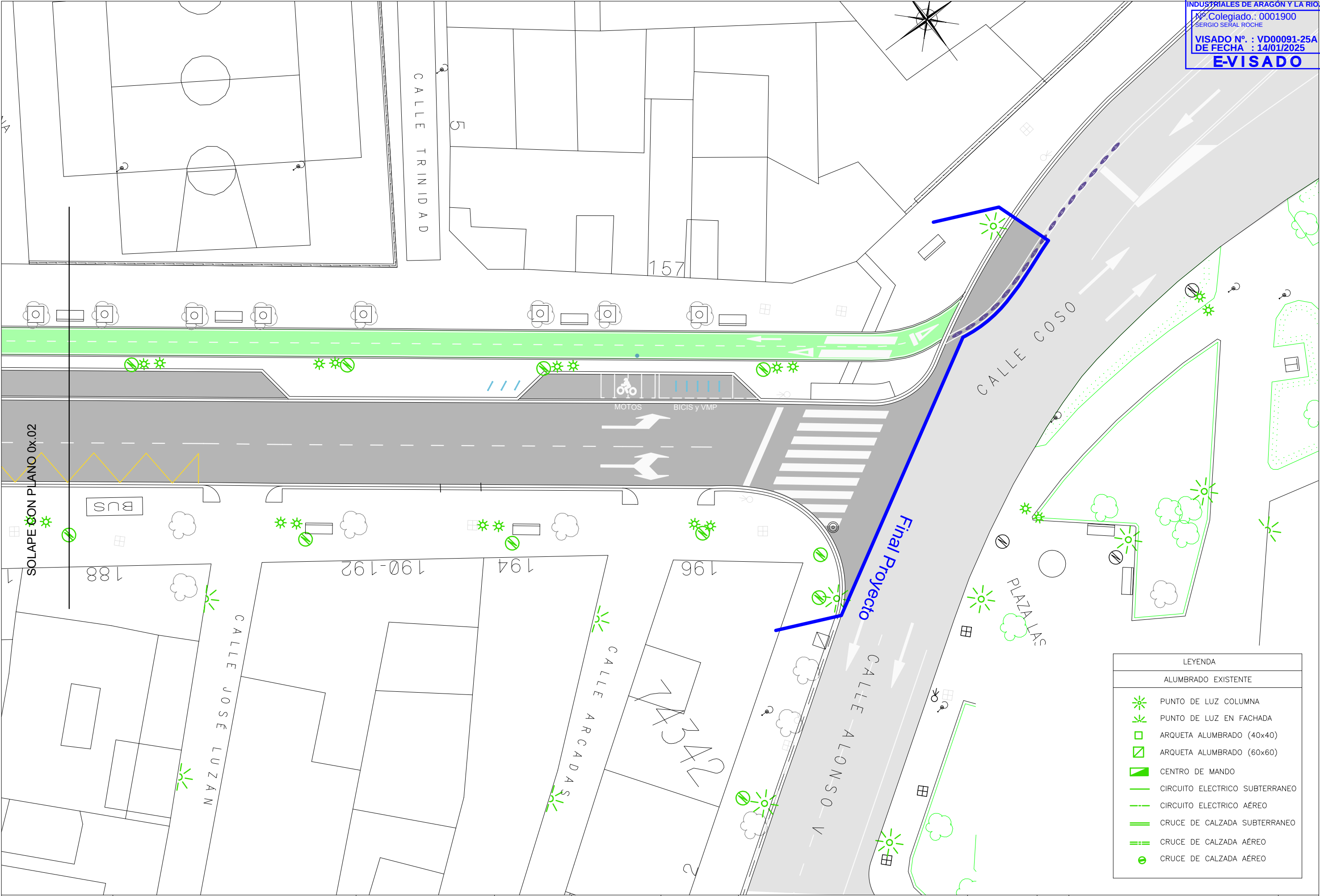
Escala: 1/1.000





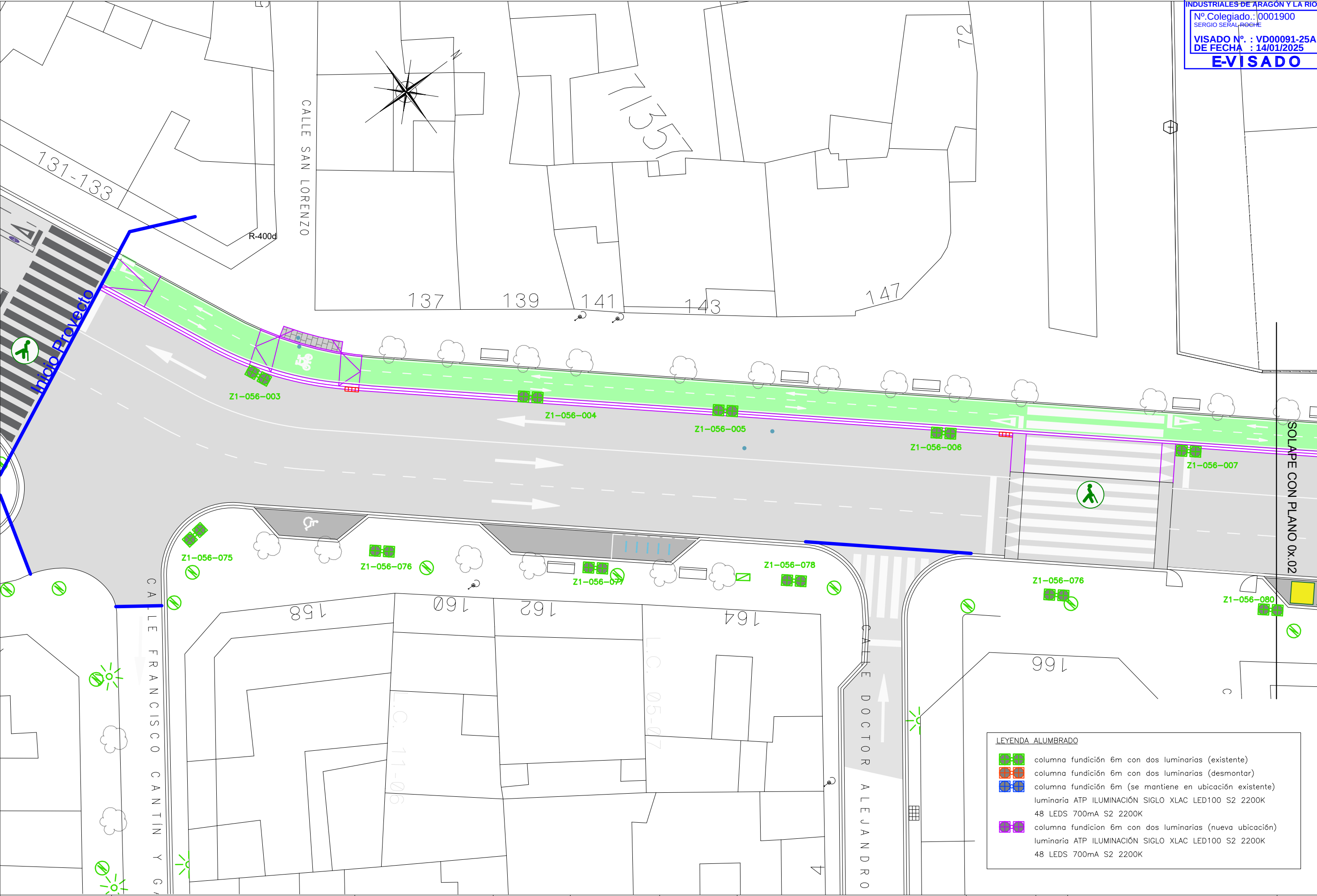
LEYENDA	
ALUMBRADO EXISTENTE	
	PUNTO DE LUZ COLUMNA
	PUNTO DE LUZ EN FACHADA
	ARQUETA ALUMBRADO (40x40)
	ARQUETA ALUMBRADO (60x60)
	CENTRO DE MANDO
	CIRCUITO ELECTRICO SUBTERRANEO
	CIRCUITO ELECTRICO AÉREO
	CRUCE DE CALZADA SUBTERRANEO
	CRUCE DE CALZADA AÉREO
	CRUCE DE CALZADA AÉREO





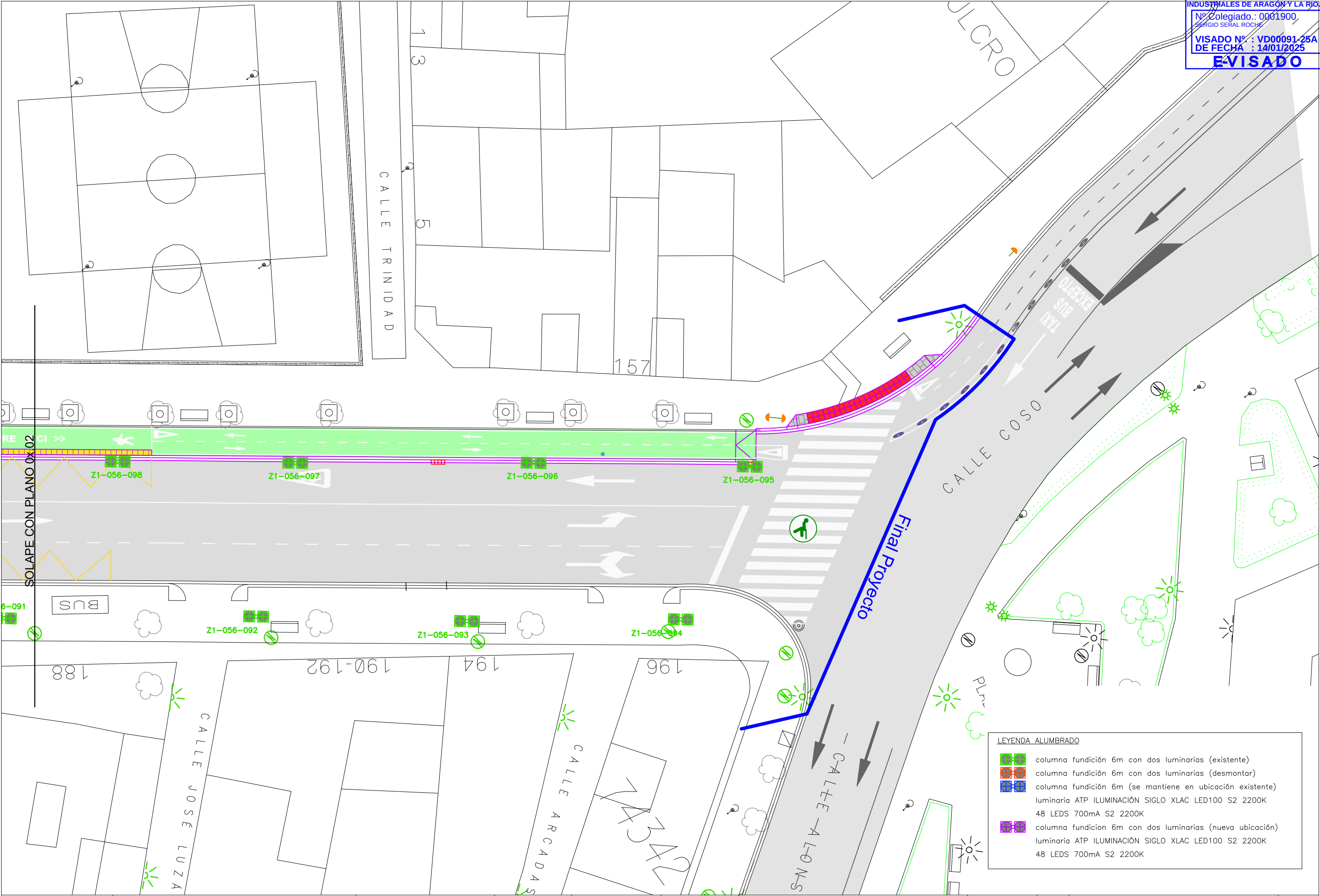
LEYENDA	
ALUMBRADO EXISTENTE	
	PUNTO DE LUZ COLUMNA
	PUNTO DE LUZ EN FACHADA
	ARQUETA ALUMBRADO (40x40)
	ARQUETA ALUMBRADO (60x60)
	CENTRO DE MANDO
	CIRCUITO ELECTRICO SUBTERRANEO
	CIRCUITO ELECTRICO AÉREO
	CRUCE DE CALZADA SUBTERRANEO
	CRUCE DE CALZADA AÉREO
	CRUCE DE CALZADA AÉREO



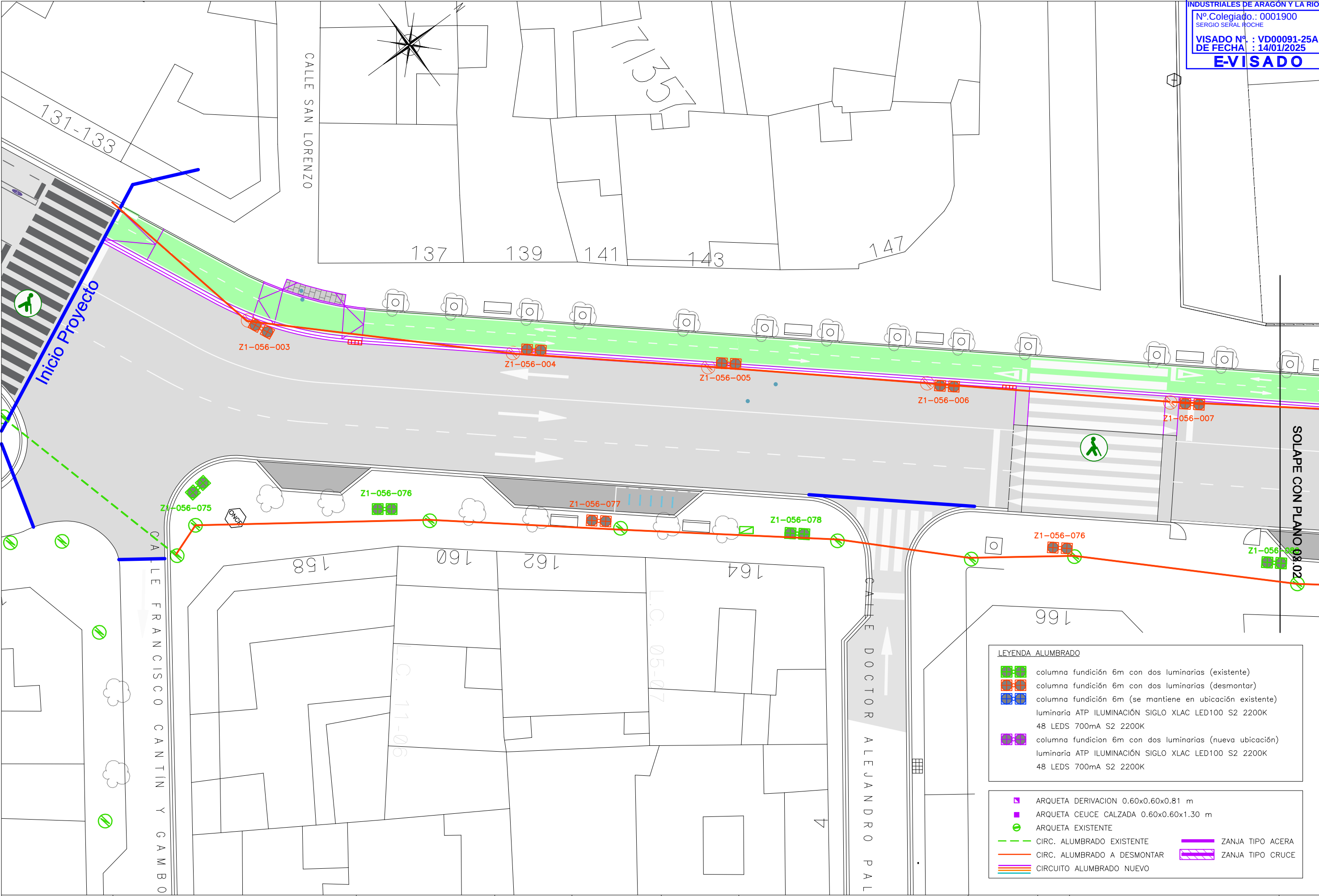


LEYENDA ALUMBRADO	
	columna fundición 6m con dos luminarias (existente)
	columna fundición 6m con dos luminarias (desmontar)
	columna fundición 6m (se mantiene en ubicación existente)
	luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K
	columna fundición 6m con dos luminarias (nueva ubicación)
	luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K

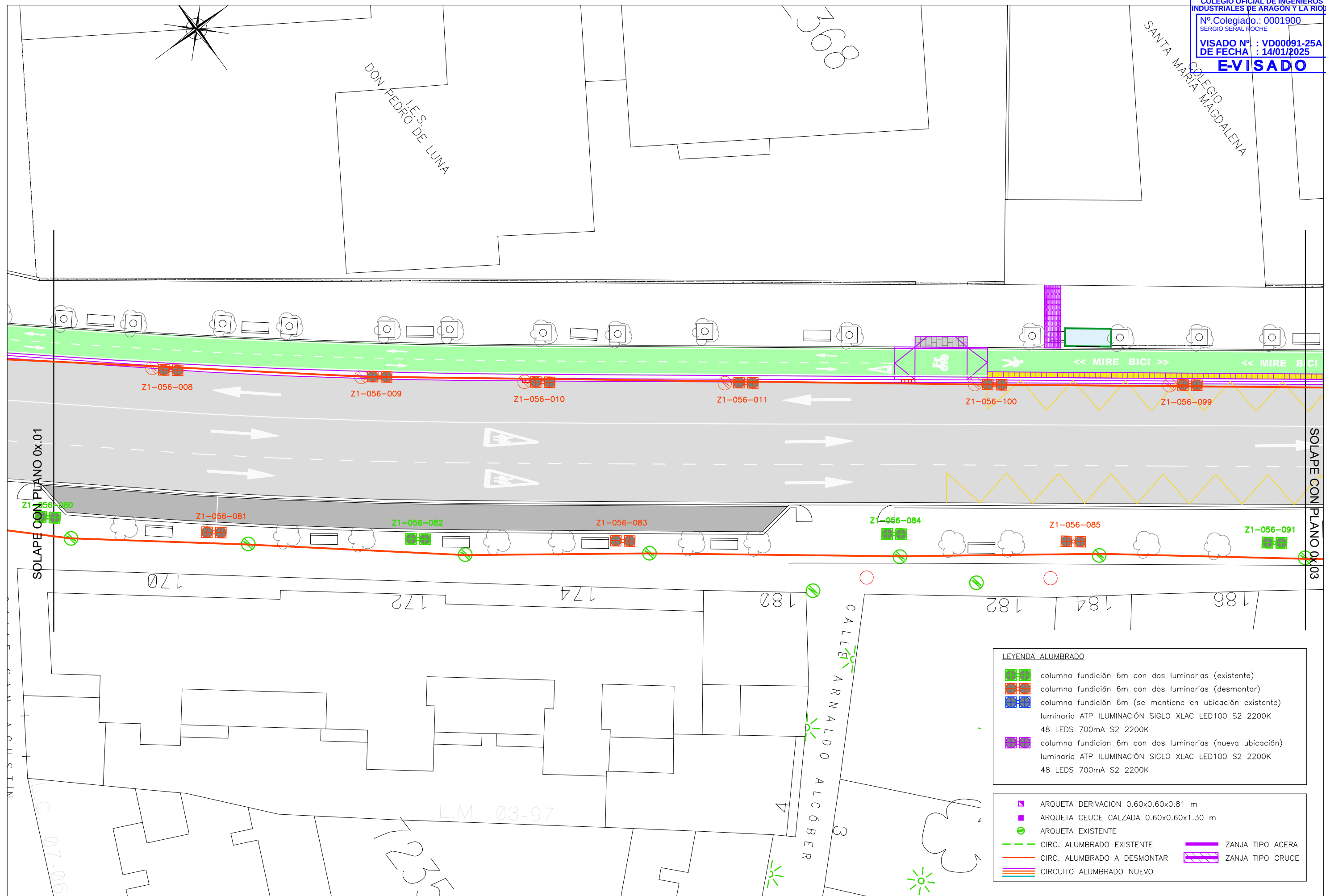


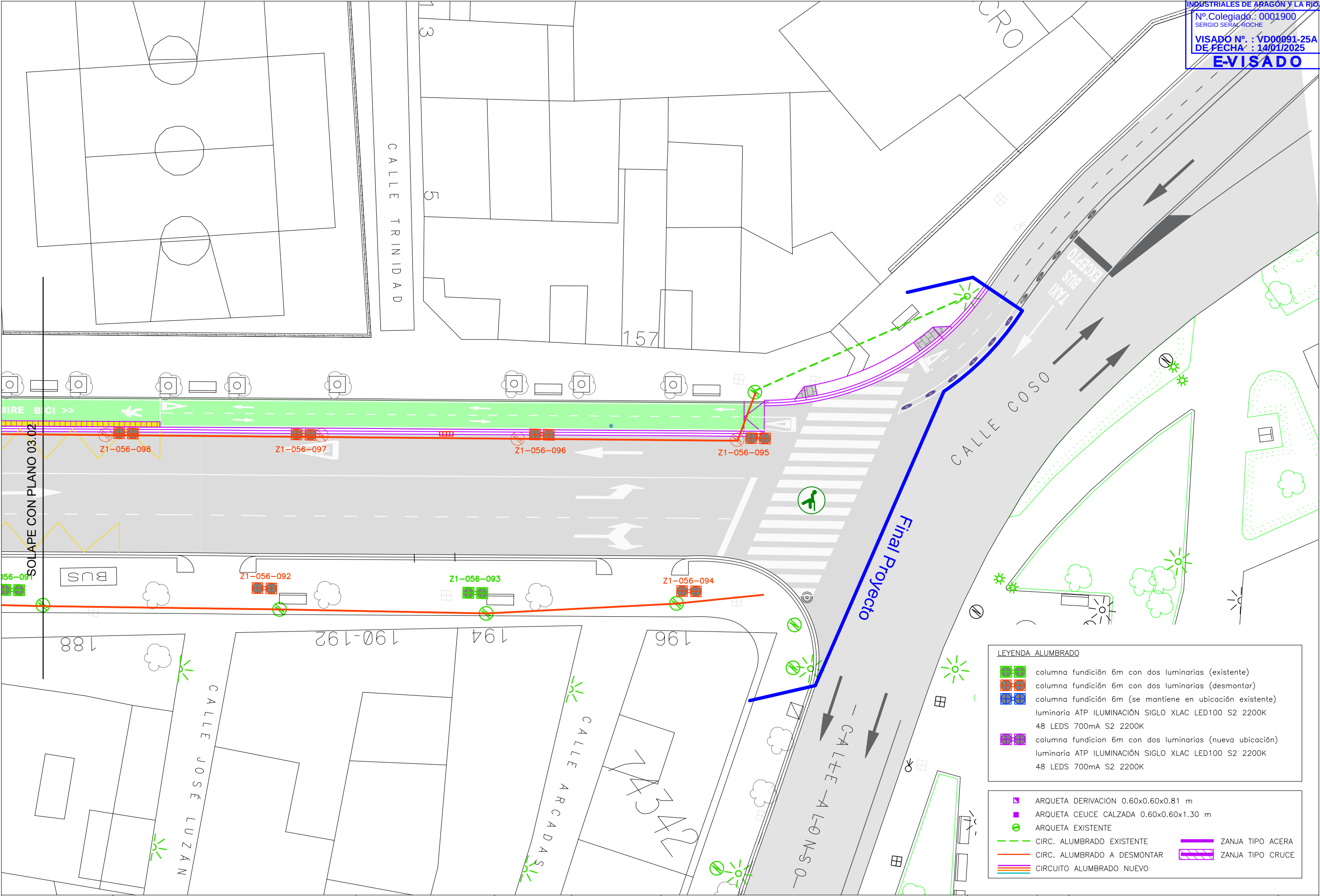


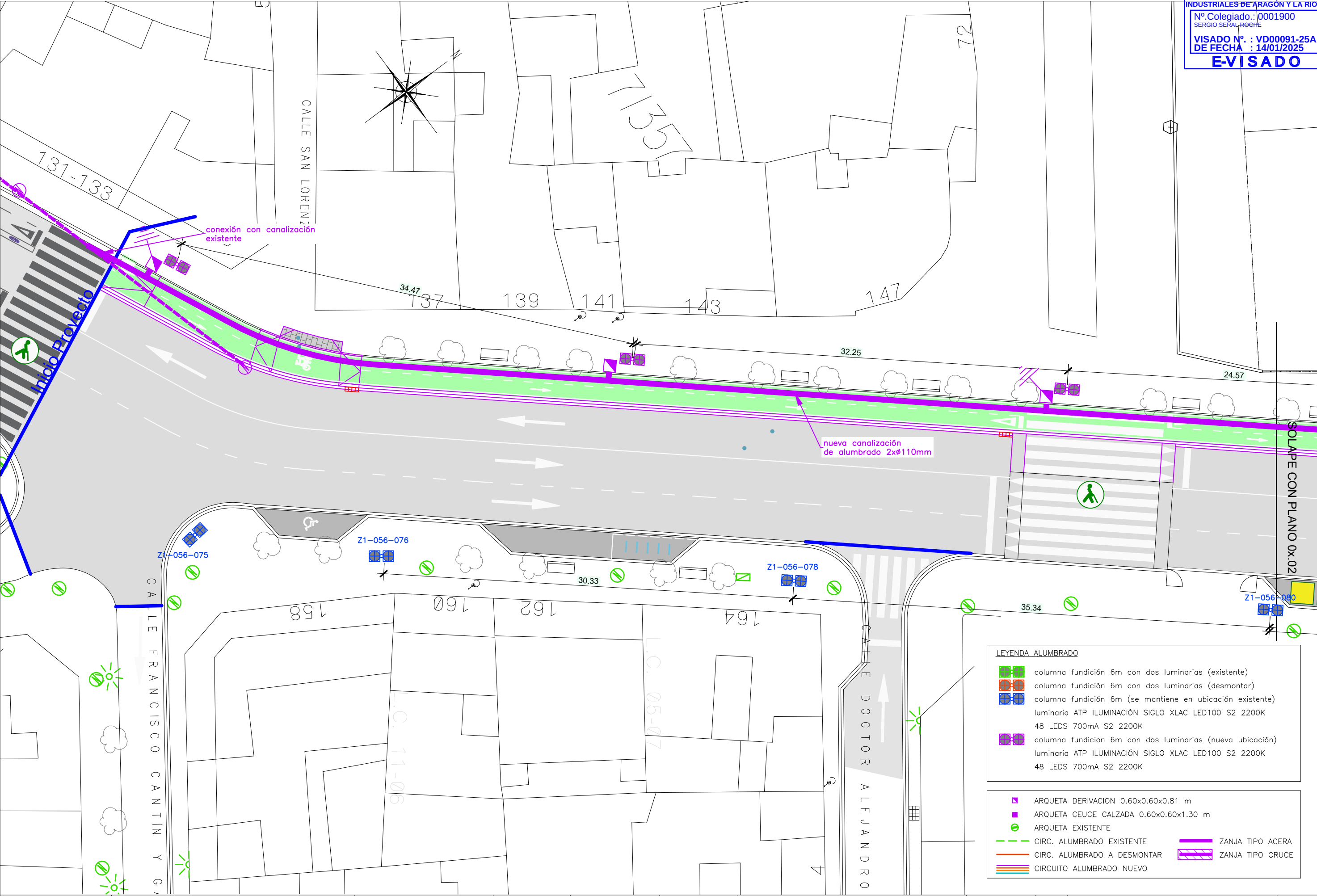
LEYENDA ALUMBRADO	
	columna fundición 6m con dos luminarias (existente)
	columna fundición 6m con dos luminarias (desmontar)
	columna fundición 6m (se mantiene en ubicación existente)
luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K	
	columna fundición 6m con dos luminarias (nueva ubicación)
luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K	



LEYENDA ALUMBRADO	
	columna fundición 6m con dos luminarias (existente)
	columna fundición 6m con dos luminarias (desmontar)
	columna fundición 6m (se mantiene en ubicación existente)
	luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K
	columna fundición 6m con dos luminarias (nueva ubicación)
	luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K
	ARQUETA DERIVACION 0.60x0.60x0.81 m
	ARQUETA CEUCE CALZADA 0.60x0.60x1.30 m
	ARQUETA EXISTENTE
	CIRC. ALUMBRADO EXISTENTE
	CIRC. ALUMBRADO A DESMONTAR
	CIRCUITO ALUMBRADO NUEVO
	ZANJA TIPO ACERA
	ZANJA TIPO CRUCE







LEYENDA ALUMBRADO

columna fundición 6m con dos luminarias (existente)

columna fundición 6m con dos luminarias (desmontar)

columna fundición 6m (se mantiene en ubicación existente)

luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K
48 LEDS 700mA S2 2200K

columna fundición 6m con dos luminarias (nueva ubicación)

luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K
48 LEDS 700mA S2 2200K

ARQUETA DERIVACION 0.60x0.60x0.81 m

ARQUETA CEUCE CALZADA 0.60x0.60x1.30 m

ARQUETA EXISTENTE

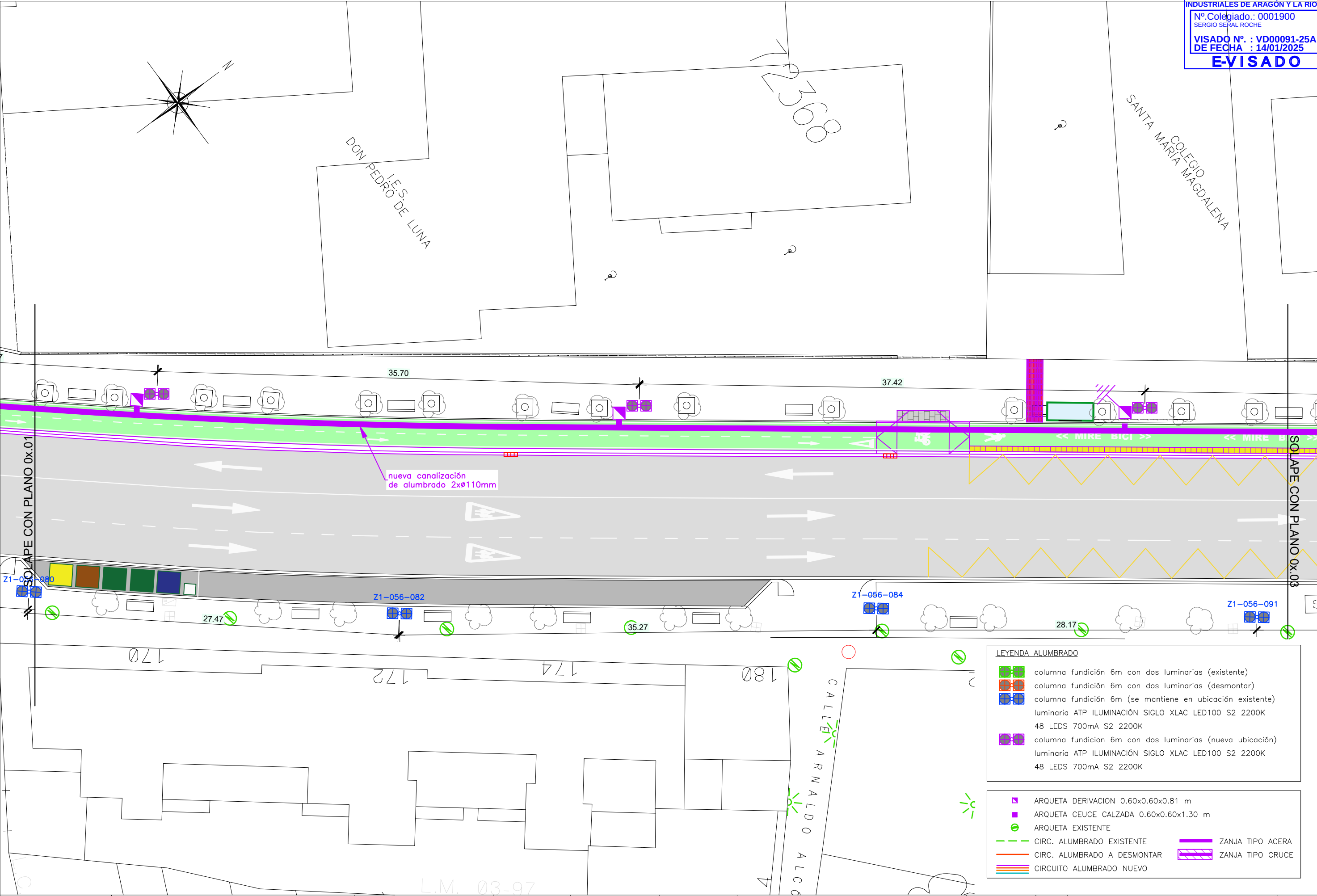
CIRC. ALUMBRADO EXISTENTE

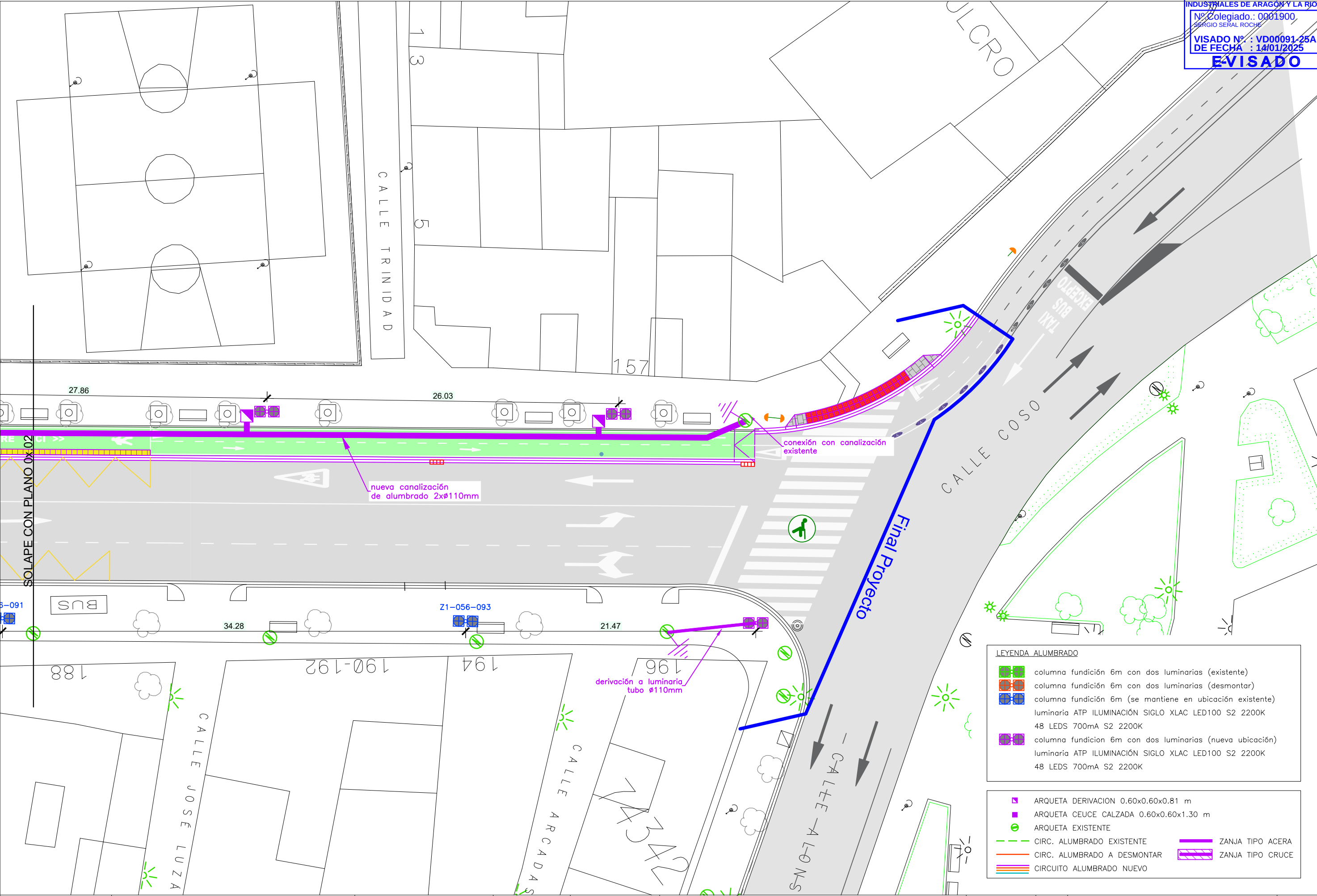
CIRC. ALUMBRADO A DESMONTAR

CIRCUITO ALUMBRADO NUEVO

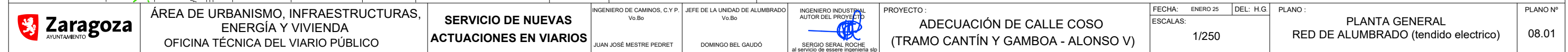
ZANJA TIPO ACERA

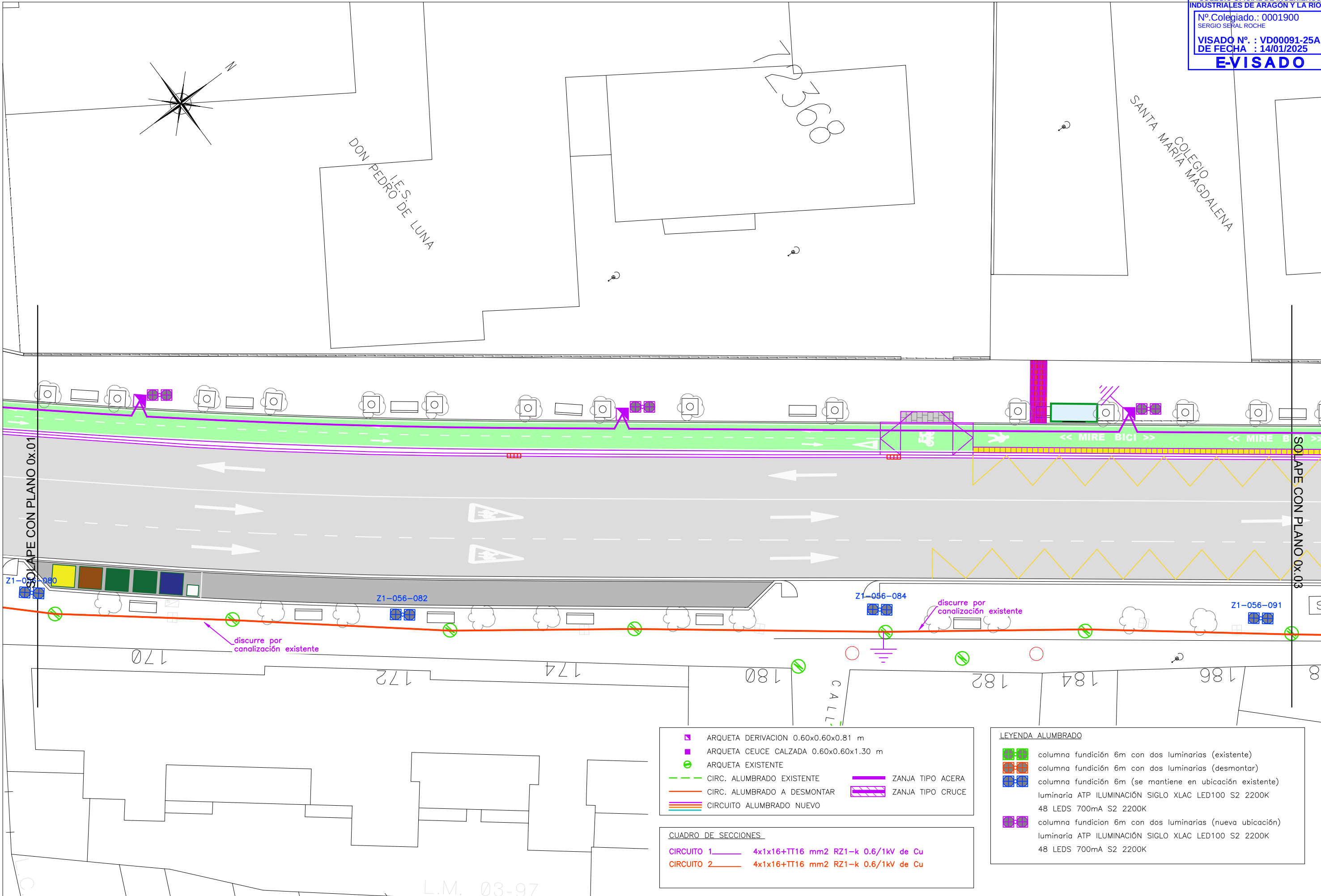
ZANJA TIPO CRUCE

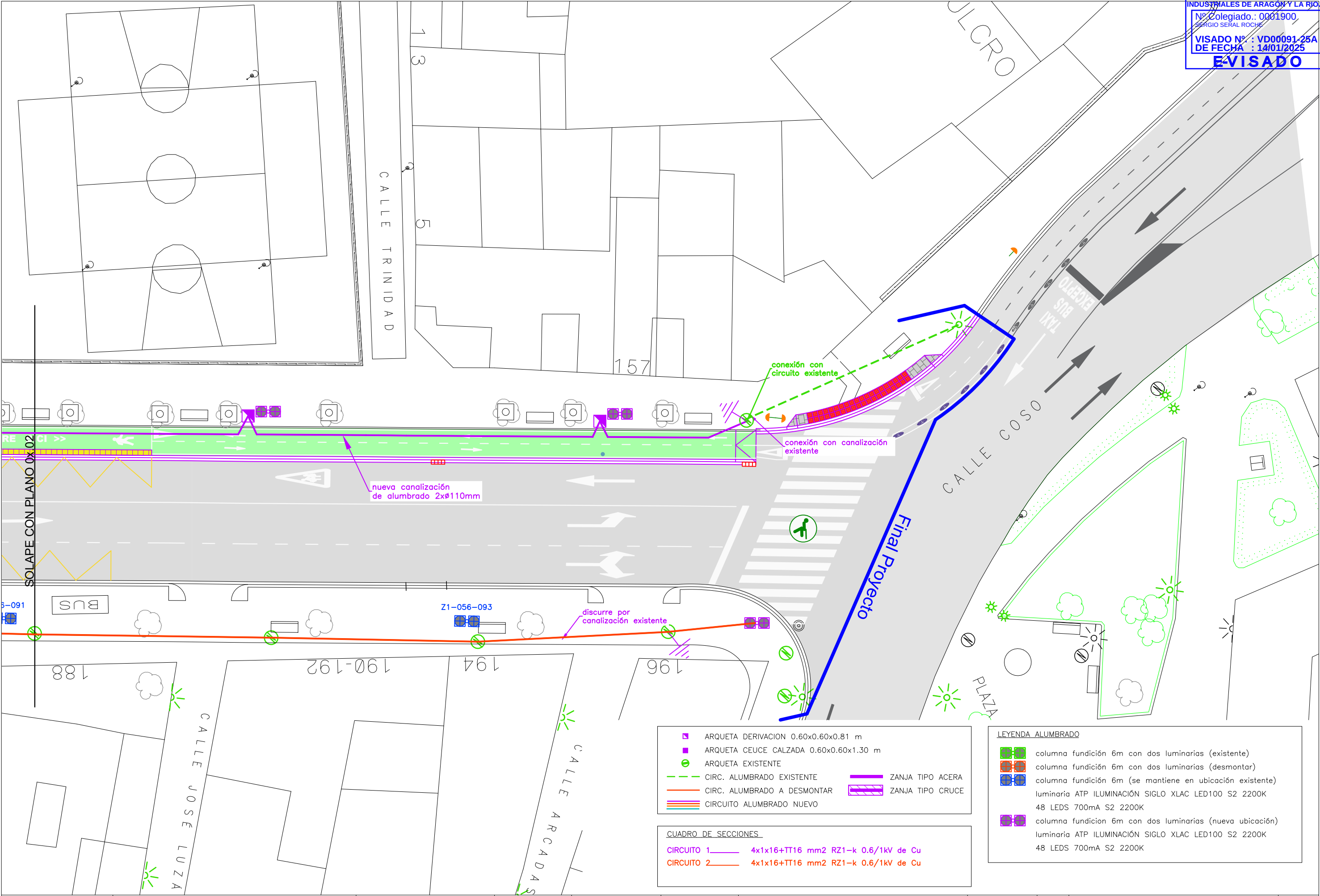




LEYENDA ALUMBRADO	
	columna fundición 6m con dos luminarias (existente)
	columna fundición 6m con dos luminarias (desmontar)
	columna fundición 6m (se mantiene en ubicación existente)
	luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K
	columna fundición 6m con dos luminarias (nueva ubicación)
	luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K
	ARQUETA DERIVACION 0.60x0.60x0.81 m
	ARQUETA CEUCE CALZADA 0.60x0.60x1.30 m
	ARQUETA EXISTENTE
	CIRC. ALUMBRADO EXISTENTE
	CIRC. ALUMBRADO A DESMONTAR
	CIRCUITO ALUMBRADO NUEVO
	ZANJA TIPO ACERA
	ZANJA TIPO CRUCE







ARQUETA DERIVACION 0.60x0.60x0.81 m	ZANJA TIPO ACERA
ARQUETA CEUCE CALZADA 0.60x0.60x1.30 m	ZANJA TIPO CRUCE
ARQUETA EXISTENTE	
CIRC. ALUMBRADO EXISTENTE	
CIRC. ALUMBRADO A DESMONTAR	
CIRCUITO ALUMBRADO NUEVO	

CUADRO DE SECCIONES	
CIRCUITO 1	4x1x16+TT16 mm ² RZ1-k 0.6/1kV de Cu
CIRCUITO 2	4x1x16+TT16 mm ² RZ1-k 0.6/1kV de Cu

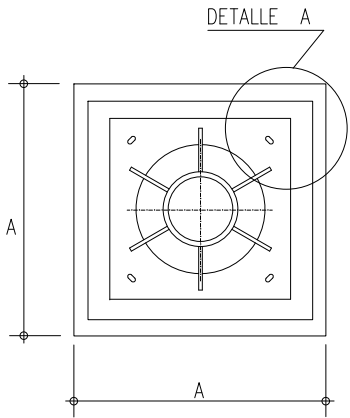
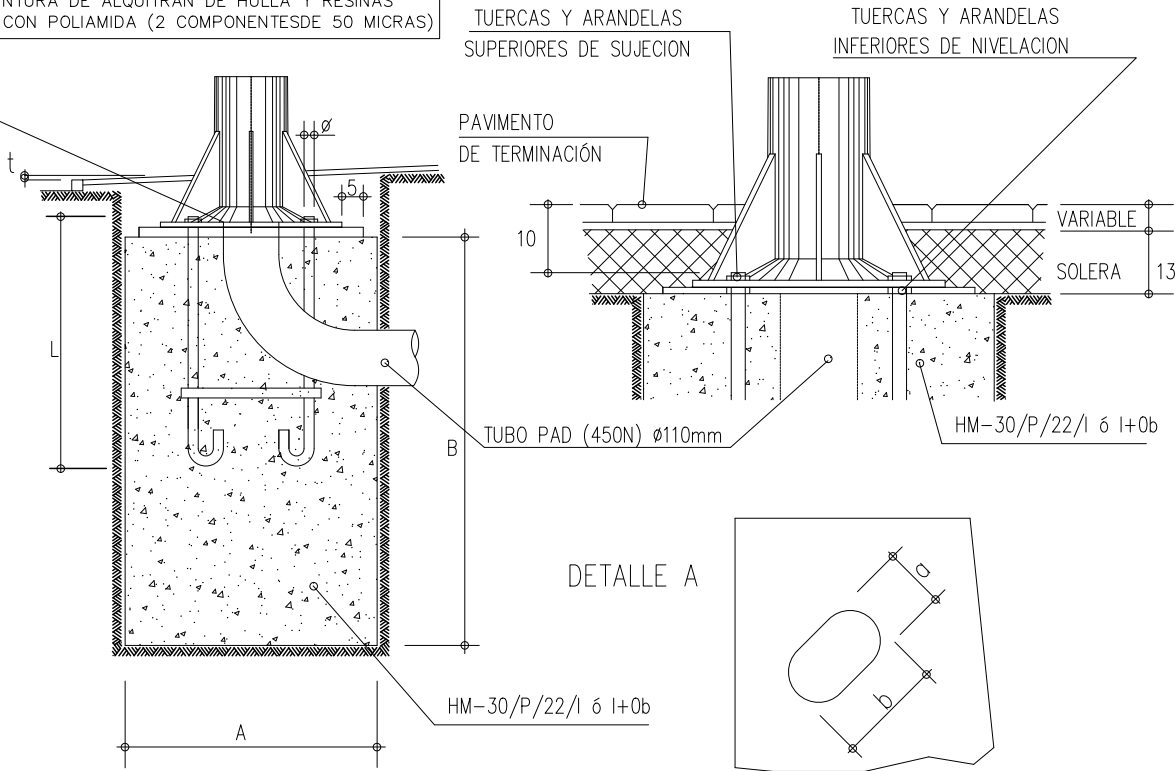
LEYENDA ALUMBRADO	
	columna fundición 6m con dos luminarias (existente)
	columna fundición 6m con dos luminarias (desmontar)
	columna fundición 6m (se mantiene en ubicación existente)
luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K	
	columna fundición 6m con dos luminarias (nueva ubicación)
luminaria ATP ILUMINACIÓN SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K	

CIMENTACIONES EN ZONAS DE ACERAS

CIMENTACIONES EN ZONAS AJARDINADAS

PARTE INFERIOR COLUMNA (INCLUIDA PLACA BASE)

PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR (50 cms) CONTRA LA CORROSIÓN
(APLICACIÓN DE WASH-PRIMER DE 2 COMPONENTES O SIMILAR DE 15/20 MICRAS Y PINTURA DE ALQUITRAN DE HULLA Y RESINAS EPOXI CATALIZADA CON POLIAMIDA (2 COMPONENTES) DE 50 MICRAS)



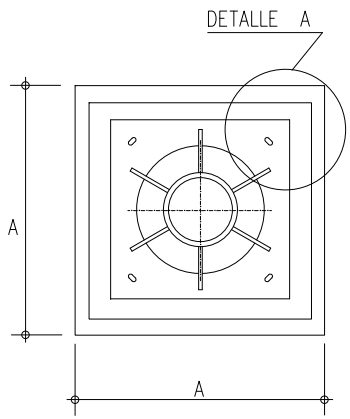
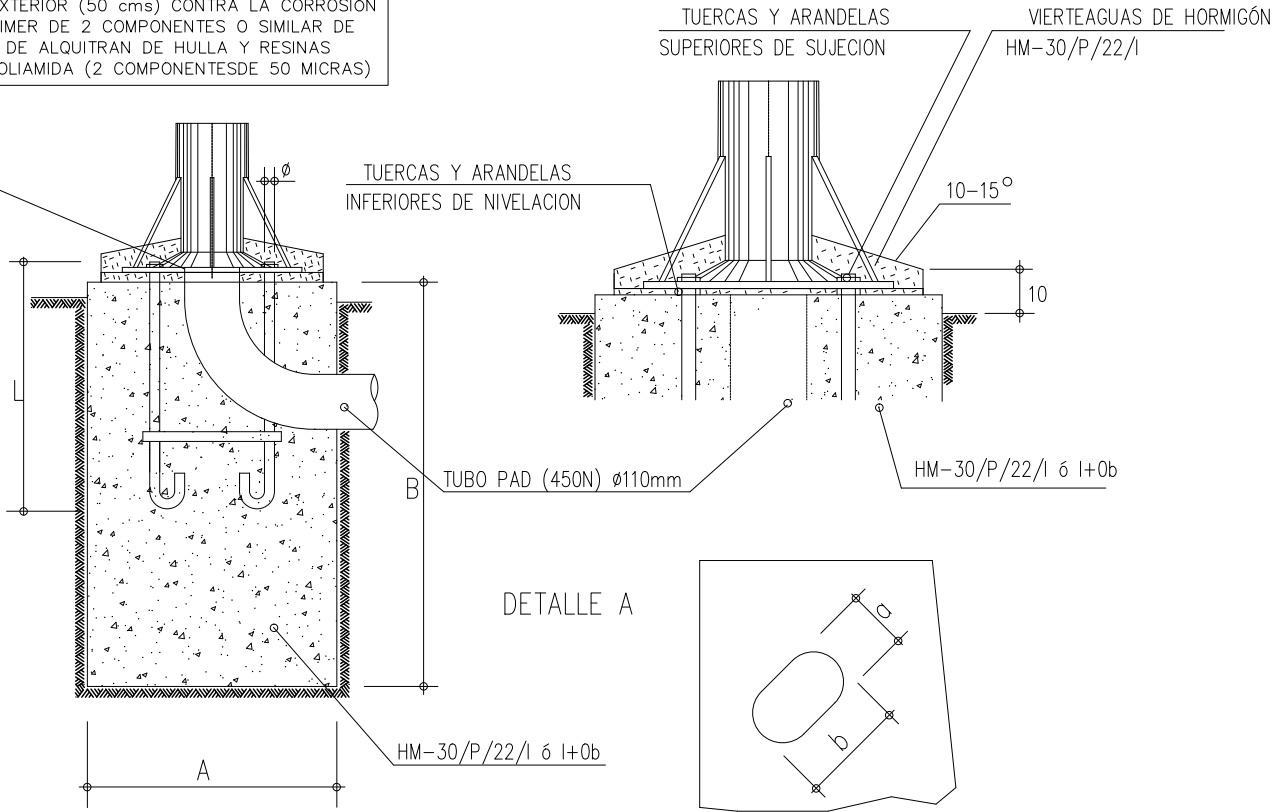
DIMENSIONES

H mts.	A x A x B mts.	L mm.	ø mm.	a x b mm.
3	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	-
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

EN CIMENTACION:
TUBO PEAD (450N) ø 110 mm
SALIENTE DE TUBO POR ENCIMA DE LA CIMENTACION 30 cms.

PARTE INFERIOR COLUMNA (INCLUIDA PLACA BASE)

PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR (50 cms) CONTRA LA CORROSIÓN
(APLICACIÓN DE WASH-PRIMER DE 2 COMPONENTES O SIMILAR DE 15/20 MICRAS Y PINTURA DE ALQUITRAN DE HULLA Y RESINAS EPOXI CATALIZADA CON POLIAMIDA (2 COMPONENTES) DE 50 MICRAS)

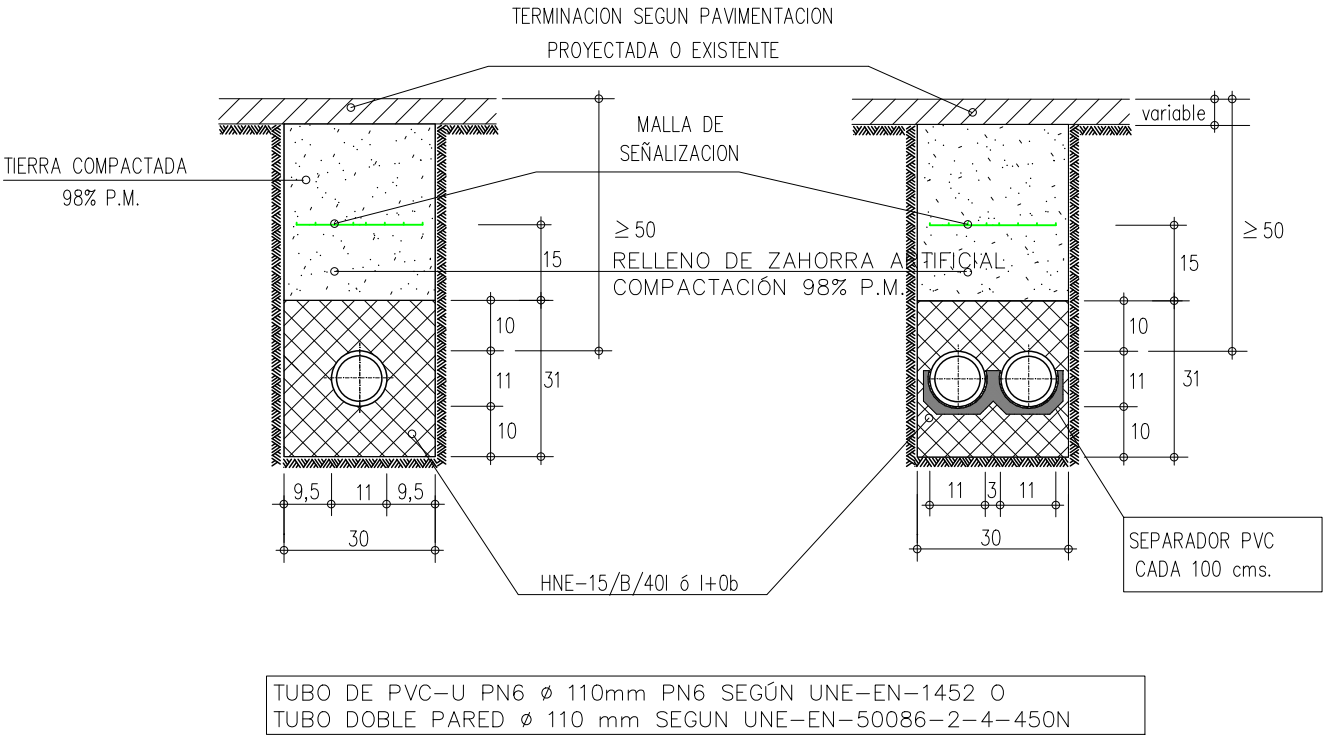


DIMENSIONES

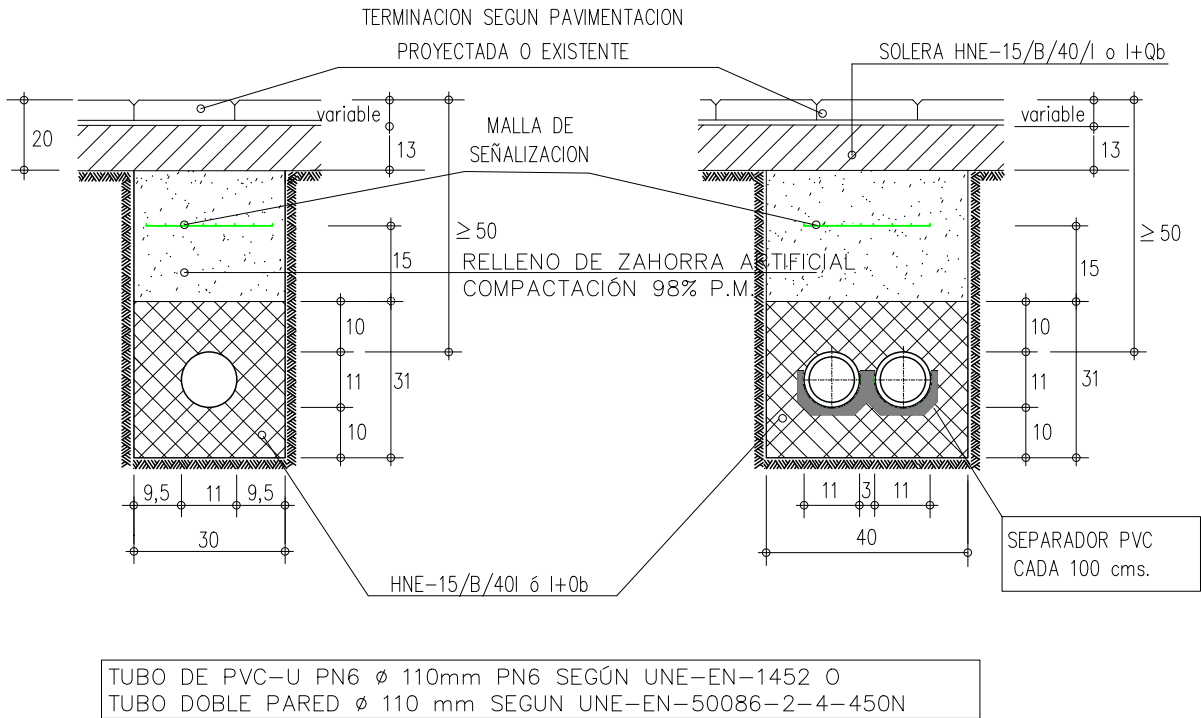
H mts.	A x A x B mts.	L mm.	ø mm.	a x b mm.
3	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	-
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

EN CIMENTACION:
TUBO PEAD (450N) ø 110 mm
SALIENTE DE TUBO POR ENCIMA DE LA CIMENTACION 30 cms.

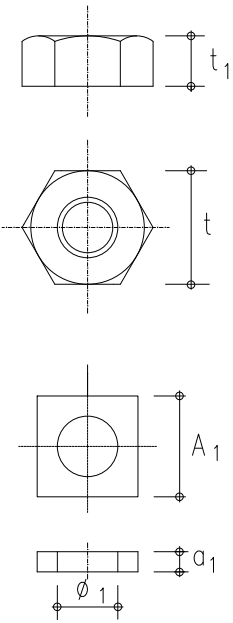
ZANJAS TIPO JARDIN O EN ZONAS DE REPOSICION



ZANJAS TIPO ACERAS O EN ZONAS DE REPOSICION



PERNOS – ARANDELAS – TUERCAS



TUERCAS METRICAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
t	27	27	27	36	36	36	40	40	40	50
t ₁	15	15	15	18.5	18.5	18.5	21.5	21.5	21.5	25

t DISTANCIAS ENTRE CARAS DE LA TUERCA METRICA
t₁ ALTURA DE LA TUERCA METRICA

ARANDELAS

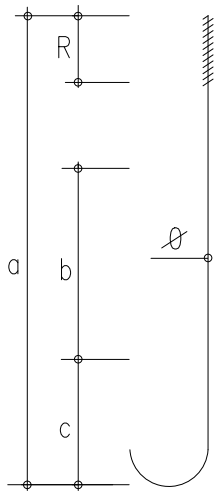
h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
A ₁	50	50	50	50	50	50	50	60	60	70
a ₁	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8
Ø ₁	18.5	18.5	18.5	24.5	24.5	24.5	27.5	27.5	27.5	33.5

A₁ LADO DE LA ARANDELA
a₁ ESPESOR DE LA ARANDELA
Ø₁ DIAMETRO AGUJERO ARANDELA

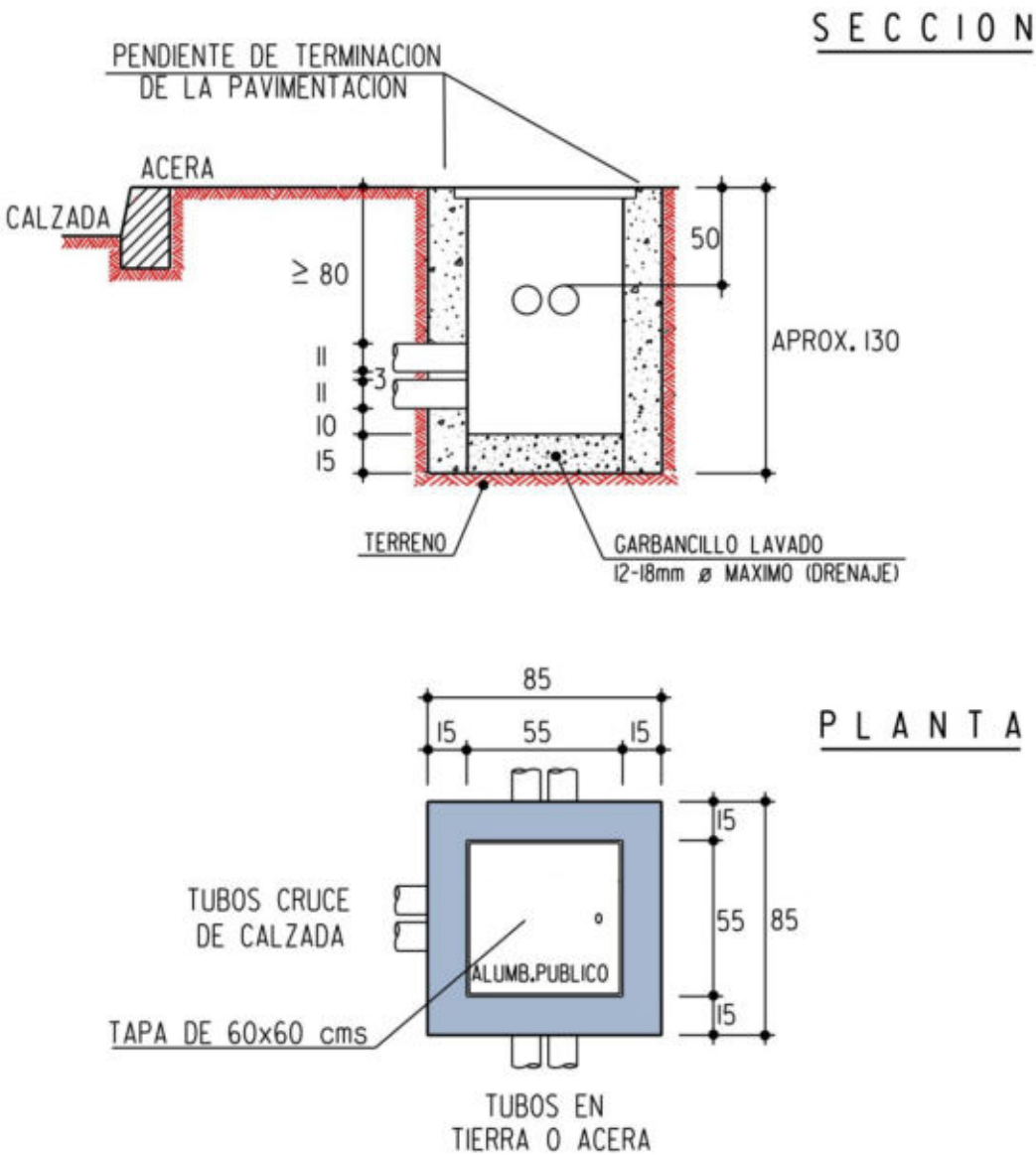
PERNOS (ACERO S-235-JR/EN-10025)

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
a	500	500	500	700	700	700	900	900	900	1000
Ø	18	18	18	24	24	24	27	27	27	33
R	100	100	100	110	110	110	130	130	130	150
b	250	250	250	350	350	350	450	450	450	450
c	100	100	100	150	150	150	200	200	200	250

a LONGITUD DEL PERNO
Ø DIAMETRO DEL PERNO
R LONGITUD DEL PERNO CON ROSCADO METRICO
b DISTANCIA DEL ZUNCHADO INFERIOR AL SUPERIOR
c DISTANCIA DESDE LA PARTE INFERIOR DEL PERNO AL ZUNCHADO INFERIOR

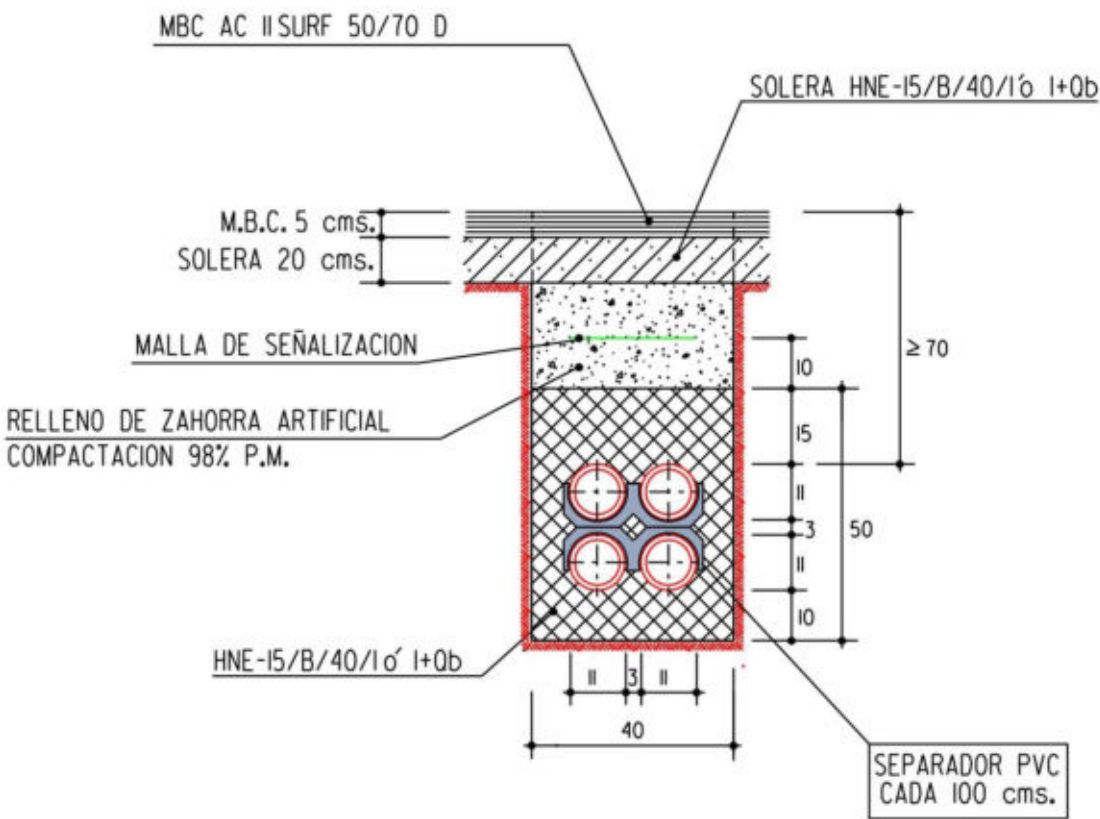


ARQUETAS DE CRUCE (OBRA CIVIL)
DE PAREDES DE HORMIGON (TAPA 60x60 cms)



PAREDES ARQUETA DE HORMIGON
HM-30/P/22/I ó I+Qb SEGUN TIPO DE TERRENO

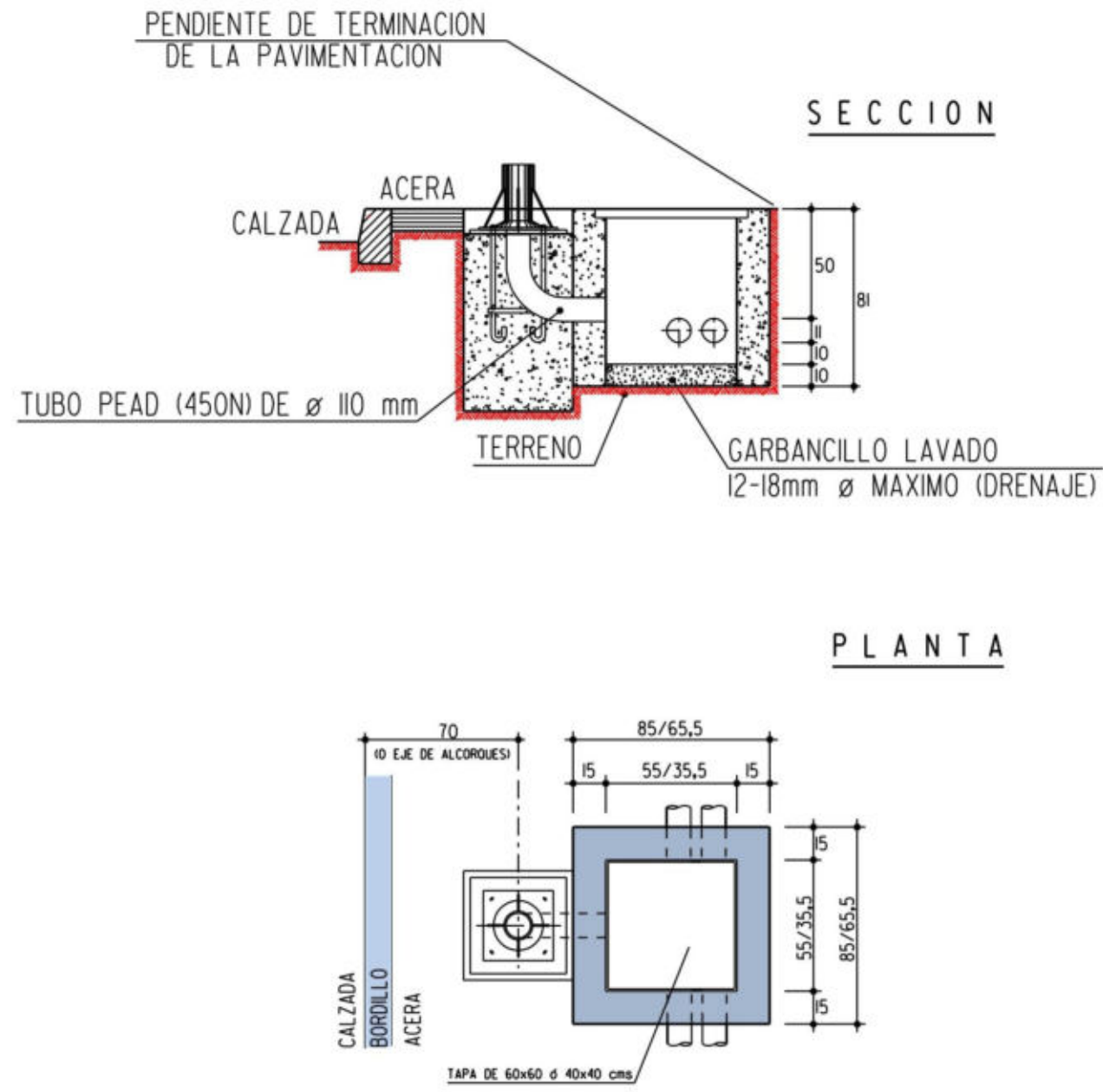
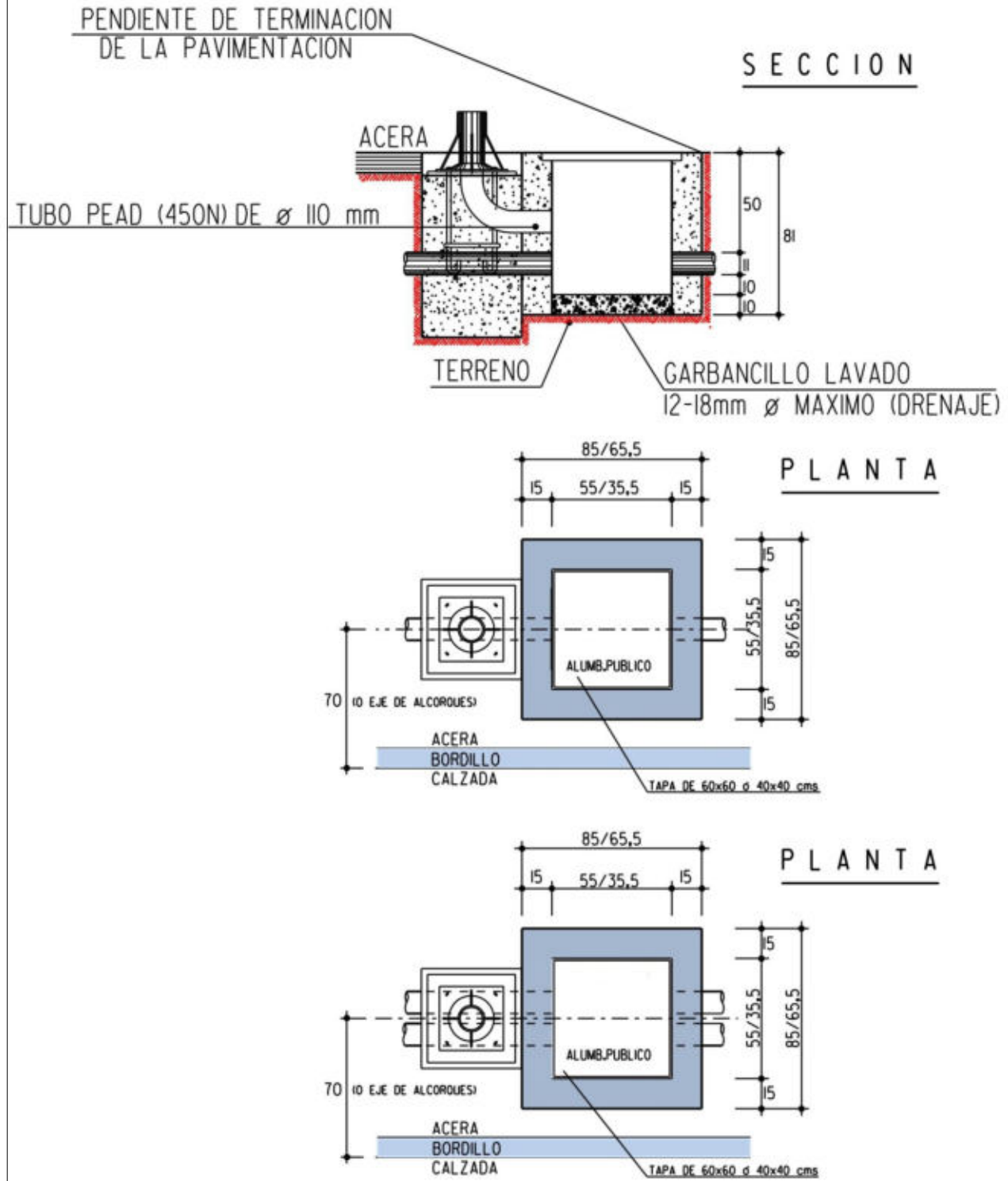
ZANJAS EN CRUCE DE CALZADAS O EN ZONAS DE REPOSICION



TUBO DE PVC-U PN6 Ø 110 mm PN6 SEGUN UNE-EN-1452 o
TUBO DOBLE PARED Ø 110 mm SEGUN UNE-EN-50086-2-4-450N

ARQUETAS DERIVACION (OBRA CIVIL) I
DE PAREDES DE HORMIGON (TAPA 60x60 o 40x40)

ARQUETAS DERIVACION (OBRA CIVIL) 2
DE PAREDES DE HORMIGON (TAPA 60x60 o 40x40)



PAREDES DE ARQUETAS DE HORMIGON
HM-30/P/22/16 I+Qb SEGUN TIPO DE TERRENO

PAREDES DE ARQUETAS DE HORMIGON
HM-30/P/22/16 I+Qb SEGUN TIPO DE TERRENO

MARCO Y TAPA CUADRADO DE 40 cm.

LEYENDAS Y AÑOS

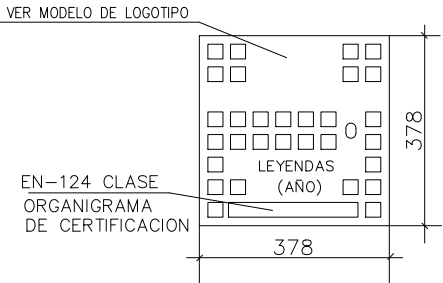
- ALUMBRADO PUBLICO
- TOMA DE AGUA
- RIEGO

NORMA EN-124/CLASE C-250

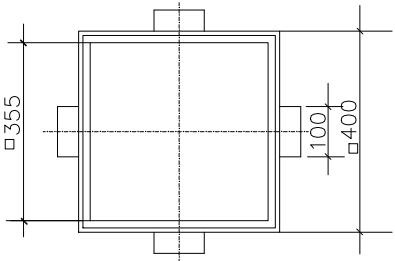
CALIDAD UNE EN 1563

MATERIAL EN GJS 500 7

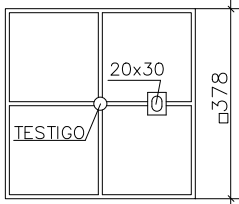
PLANTA TAPA
(CARA SUPERIOR)



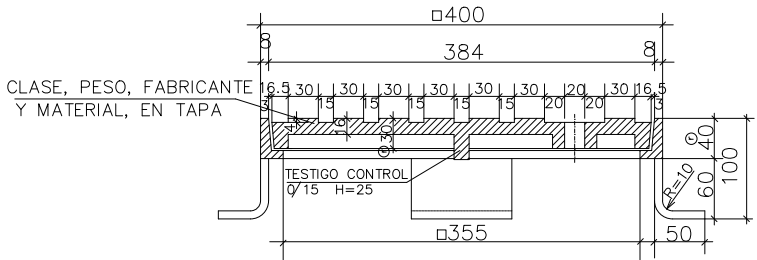
PLANTA MARCO



PLANTA TAPA
(CARA INFERIOR)



SECCION TAPA Y MARCO



NOTA:
-TODAS LAS COTAS EN mm.
Ⓡ RECOMENDADO

PESO MINIMO TAPA 13,6Kg.
PESO MINIMO MARCO 6,4Kg.
CARGA ROTURA 25,-Tm.

MARCO Y TAPA CUADRADA DE 60 cm.

LEYENDAS Y AÑOS

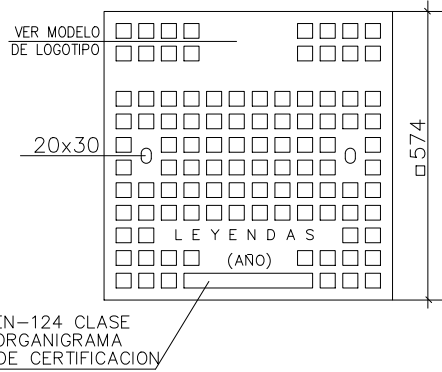
- ALUMBRADO PUBLICO
- TOMA DE AGUA
- RIEGO

NORMA EN-124/CLASE C-250

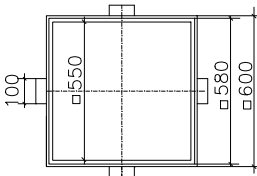
CALIDAD UNE EN 1563

MATERIAL EN GJS 500 7

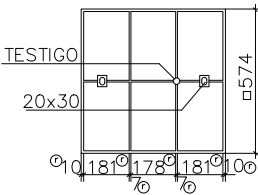
PLANTA TAPA
(CARA SUPERIOR)



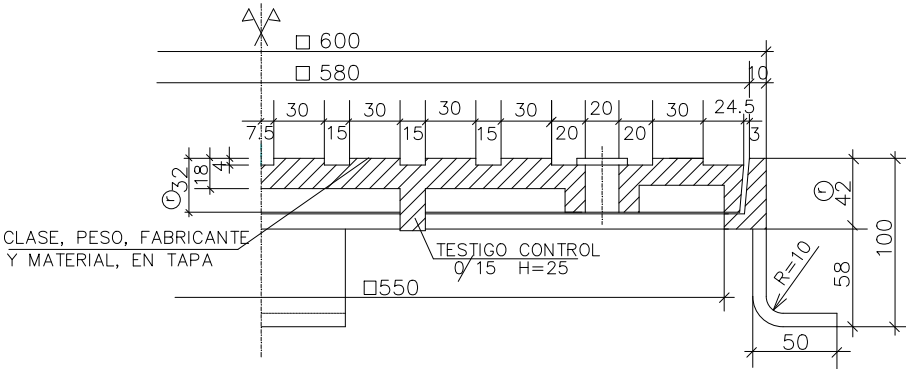
PLANTA MARCO



PLANTA TAPA
(CARA INFERIOR)



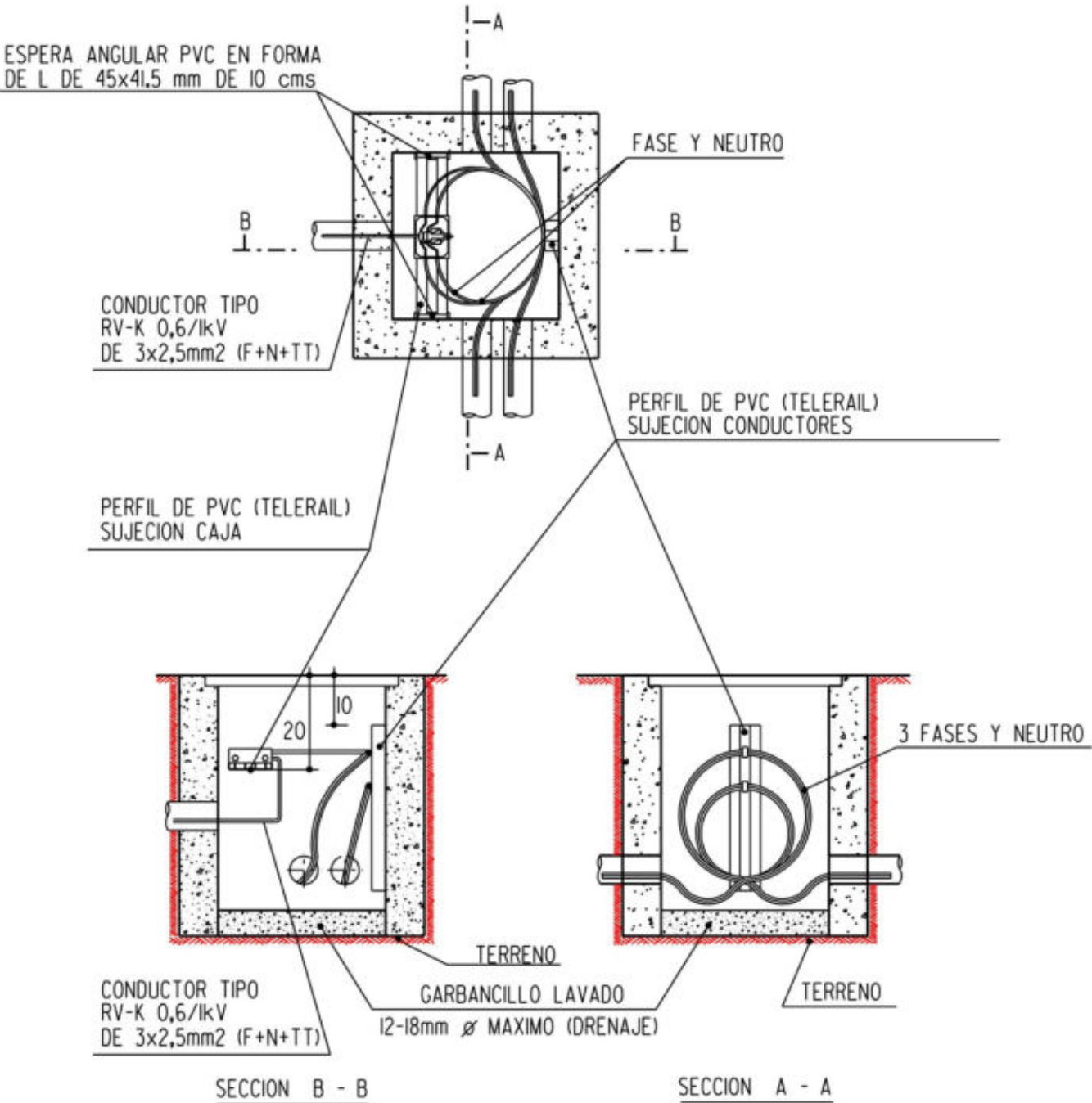
SECCION TAPA Y MARCO



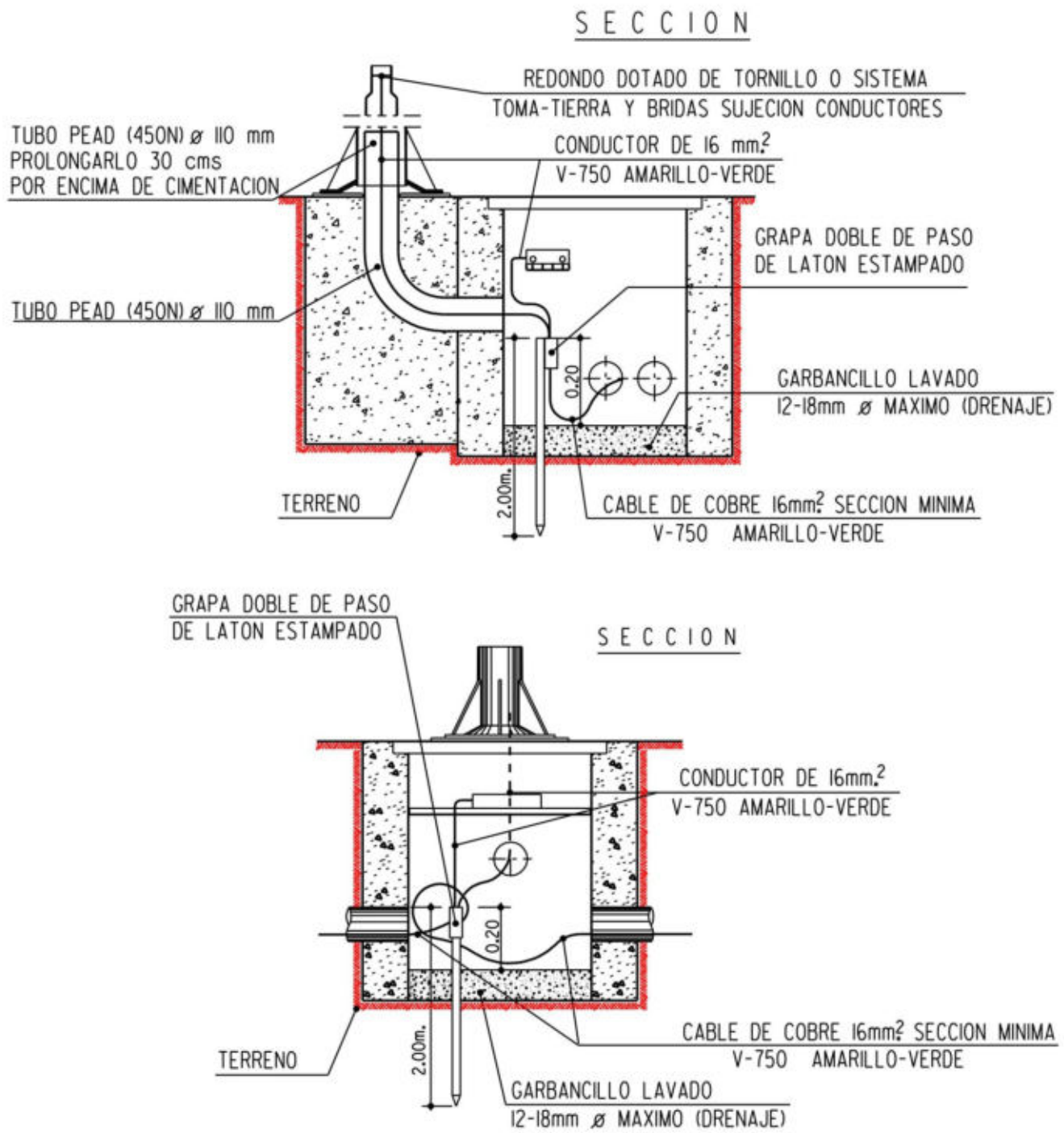
NOTA:
-TODAS LAS COTAS EN mm.
Ⓡ RECOMENDADO

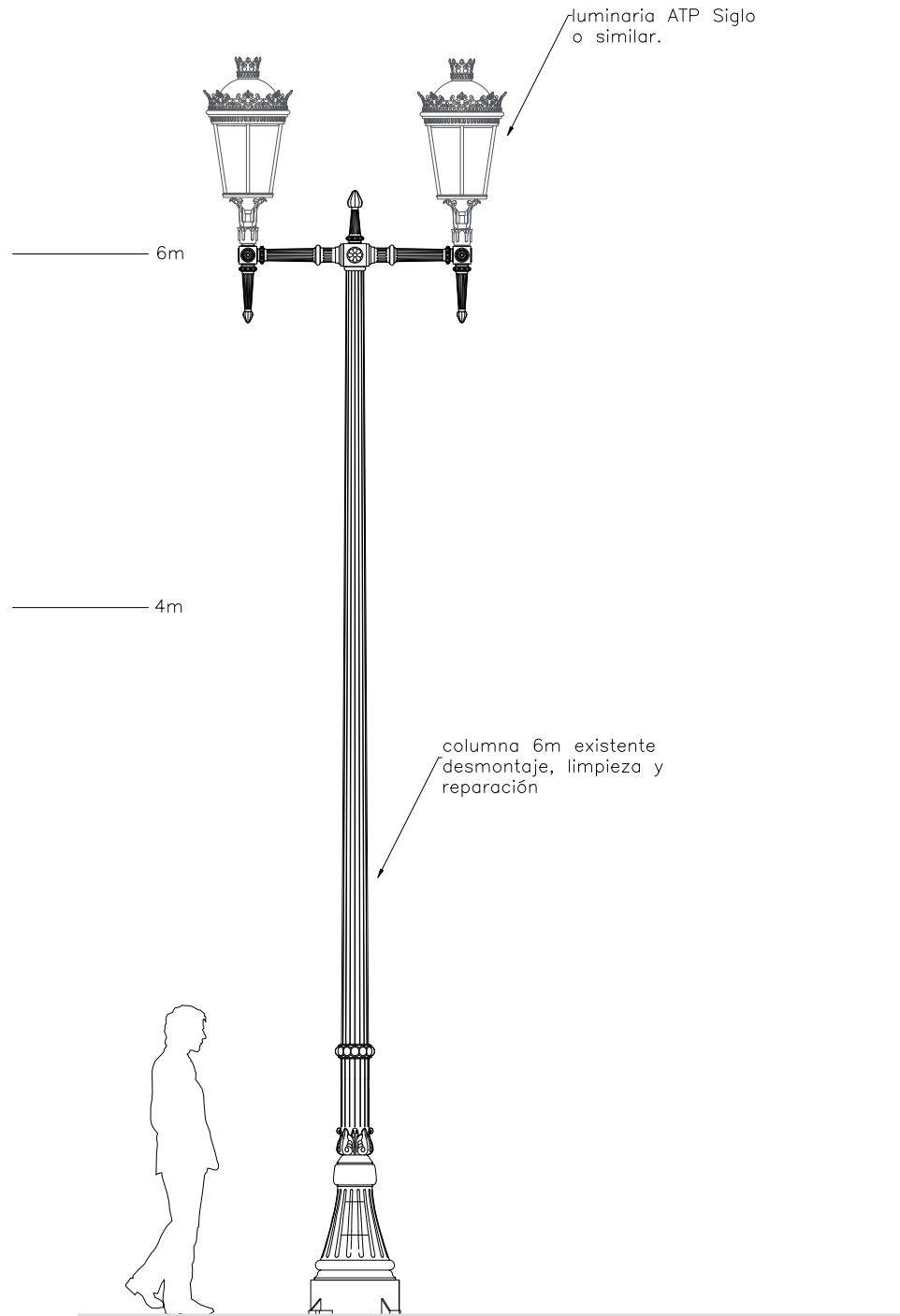
PESO MINIMO TAPA 36,8Kg.
PESO MINIMO MARCO 11,2Kg.
CARGA ROTURA 25,-Tm.

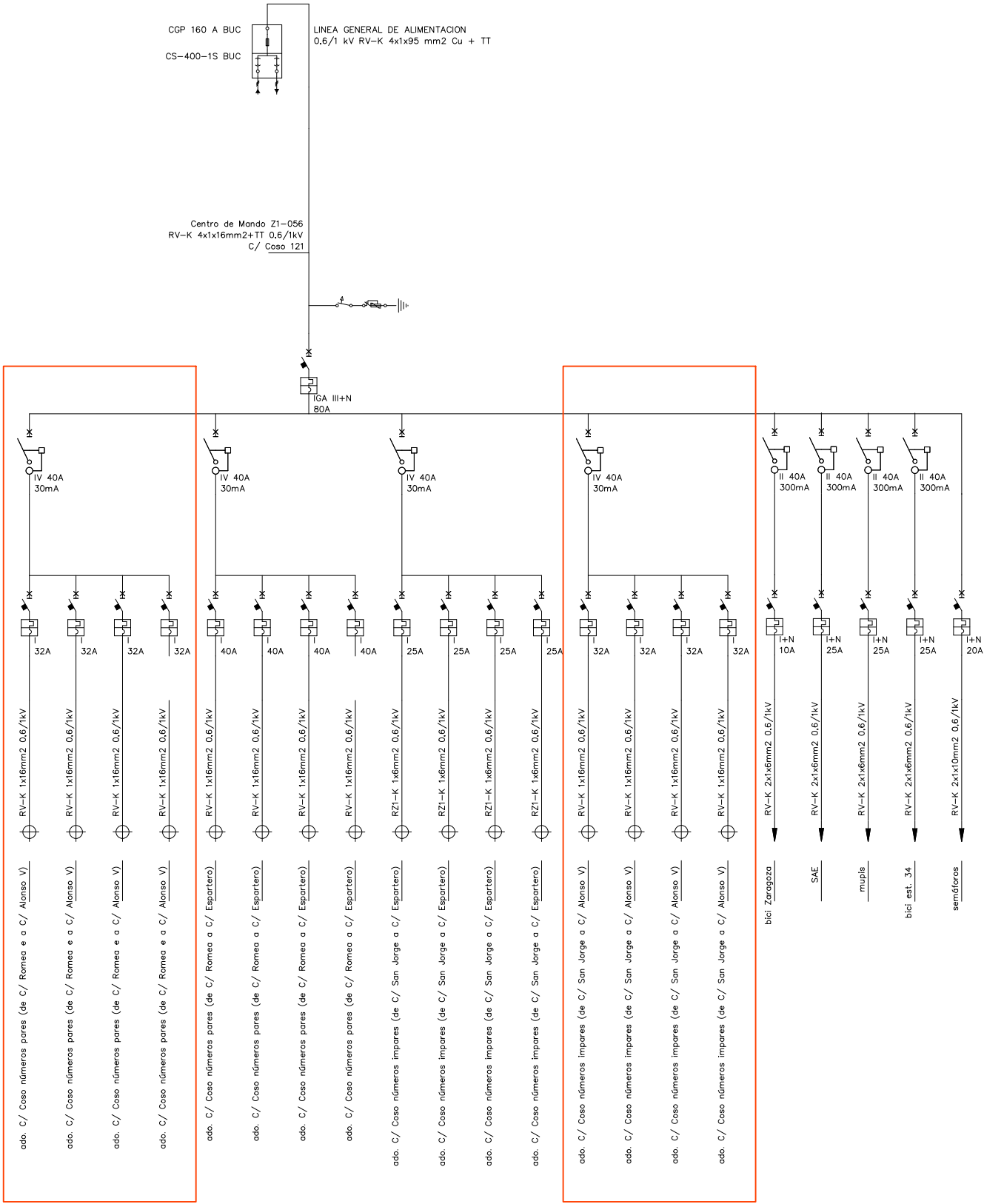
ARQUETAS DE HORMIGON (OBRA ELECTRICA)



PUESTA A TIERRA EN COLUMNAS
ARQUETAS DE HORMIGON







NOTA: En color rojo se indica la modificación de la instalación eléctrica existente.

PRESUPUESTO

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Peón especialista.	22,59	115,7760 h	2.612,34
2	Oficial de primera electricista.	24,98	125,7940 h	3.138,72
3	Oficial de primera o maquinista.	231,47	9,5056 jor	2.199,73
4	Peón especializado.	212,64	8,8488 jor	1.881,45
5	Peón ordinario.	203,82	26,8017 jor	5.462,74
6	Oficial 1ª electricista.	29,02	5,0320 h	145,04
7	Oficial 1ª pintor.	28,26	0,8100 h	22,80
8	Ayudante pintor.	26,37	0,3600 h	9,60
9	Ayudante electricista.	26,33	5,0320 h	133,20
10	Peón especializado construcción.	21,12	23,9400 h	505,50
11	Peón ordinario construcción.	20,88	0,8000 h	16,72
			Importe total:	16.127,84
	Zaragoza, enero 2025		el ingeniero industrial	
			Sergio Seral Roche	
			cgdo 1900 COIIAR	
			al servicio de essere ingenieria	
			slp	

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Compresor transportable con motor eléctrico y dos martillos	10,71	19,0000 h	203,68
2	Camion dumper 3 ejes	63,50	26,3759 h	1.674,25
3	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	54,42	5,2208 h	285,22
4	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	89,89	11,5751 h	1.039,49
5	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	5,82	16,0370 h	94,45
6	Grúa autopropulsada para carga máxima 30 t	103,68	24,8800 h	2.579,46
7	Camión con grúa de hasta 12 t.	58,55	40,4600 h	2.368,78
8	Equipo de chorro de arena a presión.	3,20	25,0200 h	80,10
			Importe total:	8.325,43
	Zaragoza, enero 2025		el ingeniero industrial	
			Sergio Seral Roche	
			cgdo 1900 COIIAR	
			al servicio de essere ingenieria	
			slp	

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Borna de seguridad para conexión unipolar enlazable de poliamida-6, autoextinguible, borna en latón MS-58 (DIN 17660), anillo de acero templado, cincado y bricomatizado con capuchón cubrebornas de polipropileno autoextinguible para dos conductores de 25 mm2 de sección, incluso tornillos de sujección a la caja de derivación.	1,58	53,0000 Ud	83,74
2	Borna de seguridad para conexión unipolar enlazable de poliamida-6, autoextinguible, borna en latón MS-58 (DIN 17660), anillo de acero templado, cincado y bricomatizado con capuchón cubrebornas de polipropileno autoextinguible para dos conductores de 25 mm2 de sección, incluso tornillos de sujección a la caja de derivación.	1,58	72,0000 Ud	113,76
3	Caja de derivación sencilla OBO T160	14,24	17,0000 Ud	242,08
4	Caja derivación aerea de 175x151x95 mm con conos	9,83	18,0000 Ud	176,94
5	Prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración, cierre interior con forma de diafragma y cuerpo exagonal, rosca métrica junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 de M16x1,5 para el paso de conductores de 5 a 10 mm de diámetro.	0,53	144,0000 Ud	76,32
6	Prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración, cierre interior con forma de diafragma y cuerpo exagonal, rosca métrica junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 de M20x1,5 para el paso de conductores de 5 a 10 mm de diámetro.	0,53	135,0000 Ud	71,55
7	Base unipolar UTE para fusibles cilindricos, según norma UNE 21103-80/21103-2-1, IEC-269-2-1/87, C-63210 NF C-61201, seccionable construido en baquelita u otro material aislante más adecuado, de 25 amperios.	1,91	104,0000 Ud	198,64
8	Cartucho fusible del tipo gG de dimensiones 10,3x38 mm, de 6 o 4 amperios, cumplimentando la normativa vigente.	0,30	104,0000 Ud	31,20
9	Zahorra artificial.	23,40	19,2800 m³	450,65
10	Garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo.	19,50	0,2400 m³	4,72
11	Hormigón HM-30/P/22/X0, XC1, XC2 o XC3.	100,10	4,5216 m³	452,58
12	Hormigón HA-25/P/22/X0	92,40	16,0000 m³	1.478,40
13	Hormigón HM-15/B/40/X0, XC1, XC2 o XC3 .	88,92	25,3230 m³	2.252,50
14	Mortero de cemento M-30	128,08	0,0800 m³	10,24
15	Marco y tapa cuadrado 60x60 cm.	101,72	8,0000 ud	813,76
16	tubo de PE-40 DN-63 corrugado exterior liso interior de 630 mm de diámetro exterior	28,37	64,0000 m	1.815,68
17	tubo central de polietileno PE-40 DN-25 corrugado exterior liso interior de 250 mm de diámetro exterior	29,41	16,0000 m	470,56
18	Tubo corrugado de doble pared de 110 mm de diámetro, exterior corrugado e interior liso de PEAD estabilizado a los rayos ultravioleta, color rojo RAL 3002, características según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 (450N), resistencia a compresión 459 N, IP47, resistencia a la rotura 50 Kgs, curvable, en rollos de 50 mts sin manguito.	1,12	491,5000 ml	550,48
19	Anclaje para columna de altura inferior a 6 m, compuesto por: 4 pernos de acero F-111, 8 arandelas, 8 tuercas y doble zunchado, de dimensiones y demás características según la Instrucción Técnica A-IT-08 de la D.G.A.	10,88	9,0000 ud	97,92
20	Malla verde de señalización de 30 cm. de ancho.	0,30	8,0000 ml	2,40

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
21	Malla verde de señalización de 40 cm. de ancho.	0,36	235,0000 ml	84,60
22	Separador de PVC para dos tubos de PVC-U de 110 mm de diámetro.	0,33	235,0000 ud	77,55
23	lavado de arena de columna hasta 6m	120,00	30,0000 ud	3.600,00
24	Luminaria 1xATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K	950,00	34,0000 Ud	32.300,00
25	Abrasivo para limpieza mediante chorro a presión, formado por partículas de silicato de aluminio.	0,25	450,0000 kg	112,50
26	Luminaria TECEO-2	425,76	16,0000 Ud	6.812,16
27	Poste de madera tratado de 9 mts de altura y 470 daN de E.P. con brazo de 0,30 mts de saliente con 10° de inclinación	322,00	16,0000 Ud	5.152,00
28	Tubo rígido de acero galvanizado, enchufable, no propagador de la llama, para uso interior, exterior y en ambientes agresivos, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -45°C hasta 400°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324, según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-21, suministrado en barras de 3 m de longitud, incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos).	33,52	24,0000 m	804,48
29	Protector contra sobretensiones	600,00	1,0000 Ud	600,00
30	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	9,55	462,0000 m	4.412,10
31	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,01	312,0000 m	627,12
32	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	2,40	2.068,0000 m	4.963,20
33	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,34	499,0000 m	668,66
34	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 32 A, EP61C32 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	28,28	8,0000 Ud	226,24
35	Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, FP440/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 61008-1.	308,26	2,0000 Ud	616,52
36	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,51	8,0000 Ud	4,08

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
37	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,17	8,0000 Ud	145,36
38	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,75	51,7000 Ud	41,36
39	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,60	8,0000 Ud	4,80
40	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre las muestras.	63,56	1,0000 Ud	63,56
41	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre las muestras.	76,00	1,0000 Ud	76,00
42	Ensayo de control de calidad de luminarias LED en cumplimiento de la normativa vigente, módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13	28,00	2,0000 Ud	56,00
43	Ensayo de control para la determinación en tapes y marcos dureza Brinell	370,11	1,0000 Ud	370,11
44	aplicación de pintura de acabado de esmalte de poliuretano asfáltico de color RAL6009 de 30 micras de película seca.	30,00	30,0000 ud	900,00
45	revestimiento de alta protección con alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna interior y exterior y una altura máxima de 50 cms y placa base de 50 micras de espesor	50,00	30,0000 ud	1.500,00
46	aplicación de WASH-PRIMER en toda superficie a pintar, fosfanante con alto contenido del activador de ácido fosfórico y base formulada con pigmentos inhibidores de la corrosión, no tóxicos en medio epoxi-vinílico de 10/15 micras de espesor de película seca.	25,00	30,0000 ud	750,00
			Importe total:	74.362,52
	Zaragoza, enero 2025		el ingeniero industrial	
			Sergio Seral Roche cgdo 1900 COIIAR al servicio de essere ingenieria slp	

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
V0P00be	1 Alumbrado Provisional 1.1 Obra Civil. Cimentación portatil formada po... ud Cimentación portatil formada por dado de hormigón armado HA-25/P/22/X0, de dimensiones 120 x 100 x 100 cm, con un tubo central de polietileno PE-40 DN-25 corrugado exterior liso interior de 250 mm de diámetro exterior, y 4 tubos de PE-40 DN-63 corrugado exterior liso interior de 630 mm de diámetro exterior, armaduras, canales inferiores para el paso de conductores con refuerzos laterales inferiores con perfil laminado en caliente de 100 x 100 x 6 mm, totalmente terminada según planos, a pie de obra. 1.2 Obra eléctrica de alumbrado provisional.	389,19	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
V0P01be	Punto de luz Alumbrado Provisi... Ud Instalación de punto de luz del Alumbrado Provisional compuesto por: - Poste de madera tratado de 9 mts de altura y 470 daN de E.P. con brazo de 0,30 mts de saliente con 10º de inclinación formado por tubo de 60,3x2,3mm y placa base UPN100 (según planos), sujeción a poste mediante dos tornillos pasantes. - luminaria de dimensiones 788x439x119 mm modelo TECEO-2 o de características equivalentes o superiores, Clase I, pintada en color a definir por la Dirección de Obra, formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica (5117), de 72 Led de alta potencia con una temperatura de color de 4250ºK (blanco neutro), corriente de alimentación de 500mA, flujo nominal 14.472 lm,111W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria mínimo de L90 B10 90.000 horas tq=25ºC, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de hasta 10kV, driver electrónicos programable compatible con controladores DALI, 1-10V, bajada de tensión, hasta 5 tramos horarios, etc., o equivalente de las mismas prestaciones, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada al 100% de la potencia total (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LEDS del fabricante por fallo superior a L90, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), - conductores de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RZ1-K 0,6/1KV, incluso pequeño material y parte proporcional de cuñas de sujeción de poste a cimentación móvil y relleno de hueco con arena así como accesorios para la sujeción de la sirga fiador, completamente instalado y puesto en servicio. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Incluye: Replanteo. Fijación de la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	841,68	OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
V0P02	Instalación tubo acero flexible d... m Instalación de tubo de acero flexible de 32 con abrazaderas, tornillos de sujeción a poste de madera, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz del alumbrado provisional, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	34,68	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
V0P04be	Instalación eléctrica aérea sobre... m Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5G10 mm2 de sección tipo RZ1-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, incluso parte proporcional de sujetacables, tensor, ojos de riostra, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	10,72	DIEZ EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
V0P05be	Caja de derivación aérea de 175... Ud Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas de 25/35 mm2, base UTE de 25 amps con c/c de 6 amps a instalar en poste de madera, para punto de luz de una lámpara con c/c, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. 1.3 Desmontaje de alumbrado provisional.	37,90	TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
V0P06be	Desmontaje poste/s madera de ... ud Desmontaje de poste/s de madera de cimentación móvil, con luminaria y accesorios, del alumbrado provisional existente, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	51,44	CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
V0P08be	Desmontaje y traslado de cimen... ud Desmontaje y traslado de la cimentación portátil de 1200x1000x1000 mm de hormigón armado, con un peso aproximado de 2.600 Kg a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	42,11	CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
V0P07be	Desmontaje de conductores de ... m Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.	0,50	CINCUENTA CÉNTIMOS
V0A01be	2 Desmontajes Desmontaje de conductores de ... m Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parteproporcional de cajas de derivación, alambrefiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamientola instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y trasladode los materiales a donde la Dirección de Obra determine.	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
V0A05be	Desmontaje de columna de 4 a 6... ud Desmontaje de columna de 4 a 6 metros de altura, de la luminaria con el soporte y componentes, así como resto de accesorios del alumbrado público existente, incluso la desconexión del conductor de alimentación a la luminaria y de la toma de tierra del soporte y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	92,61	NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
S0A00	3 Obra Civil Canalización AP en acera o tierr... m Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40/X0 de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	39,30	TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
S0A05	Canalización AP en acera o tierr... m Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40/X0 de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	47,29	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
S0C01	Cimentación columna AP de 4/5/... ud Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22/X0, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	74,09	SETENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
S0B02	Arqueta de hormigón de derivac... ud Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/X0 de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60X60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	245,07	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
CHF2tr	4 Obra Eléctrica Traslado e instalación de colum... Ud Traslado e instalación de columna de hierro fundido de 6 m de altura con dos brazos recuperada. Incluye: Replanteo. Fijación de la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación.Proyecto.	119,44	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
lyp6m	Limpieza y pintado de columna ... ud Limpieza con chorro de arena y pintado de columna de 4 a 6 metros de altura con brazos para 2 o 3 luminarias incluyendo las siguientes tareas: - chorreado de arena - limpieza y desengrasado de la superficie del soporte y preparación del soporte. - aplicación de WASH-PRIMER en toda superficie a pintar, fosfanante con alto contenido del activador de ácido fosfórico y base formulada con pigmentos inhibidores de la corrosi'on, no tóxicos en medio epoxi-vinílico de 10/15 micras de espesor de película seca. - revestimiento de alta protección con alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna interior y exterior y una altura máxima de 50 cms y placa base de 50 micras de espesor - aplicaión de pintura de acabado de esmalte de poliuretano asfáltico de color RAL6009 de 30 micras de película seca. - adhesivo plastificado en el soporte (según modelo) Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de imprimación. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	264,31	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
lum01	Luminaria 1xATP ILUMINACION ... Ud Suministro e instalación de luminaria AATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K o equivalente configurada según parámetros ayto de Zaragoza, con carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidable, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero tropicalizado, de alto impacto T5 y estabilizado contra los rayos UV. Difusor con cierre lateral y tecnología Difusor Confort® especialmente diseñado para evitar los problemas de deslumbramiento del LED. Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado. 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 IK10. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 6 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con protector de sobretensiones hasta 10KV. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. 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 IK10. Con protector de sobretensiones hasta 10KV. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Conductor de alimentación a la luminaria de 3G2,5 mm² RZ1-K (AS) clase Cca-s1b,d1,a1 (F+N+TT) de sección de cobre, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
V0B05z105...	Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Incluye: Replanteo. Fijación a la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Adecuación de centro de mando... Ud Adecuación de Cuadro de Medida y Maniobra existente de propiedad municipal denominado Z1-056 en el que se instalará: - 1 Protector contra sobretensiones transitorias y permanentes marca Dehn - 4 Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, FP440/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 61008-1. - 8 Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 32 A, EP61C32 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2. revisión de apareamiento existente, conexionado de aparellaje, comprobación, incluso pequeño material (canal para cableado, perfil simétrico DIN, conductores de conexionado, cinturillas, terminales, etc.), limpieza interior de cuadro y sellado de conductos con espuma de poliuretano, totalmente instalado y puesto en servicio.	1.062,15	MIL SESENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
V0B08	Toma de tierra con electrodo de ... Ud Toma de tierra compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.932,72	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
		27,44	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
IEH012b	Derivación a luminaria 3G2.5mm2 m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
VOB12	Instalación eléctrica subterránea... m Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x16 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor. Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,78	DOCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
cado1x16	Cable unipolar H07V-K de 16 m... m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor unipolar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,43	DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
CD04	Caja de derivación doble OBO T... Ud Caja de derivación doble OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP55, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, conteniendo -8 prensaestopas M20x1,5 contratueras de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión puntos de luz de 3G2,5mm2, -3 bornas de 25 mm2 (F+N+TT), -4 bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias. Sujeta con perfil de PVC (telerail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle e los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la Unidad realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	51,76	CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
CD07	Caja de derivación doble final d... Ud Caja de derivación doble final de circuito OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP55, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, conteniendo: - 7 prensaestopas M20x1,5 contratueras de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión puntos de luz de 3G2,5mm2, - 5 bornas de 25 mm2 (3F+N+TT) - 4 bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias Sujeta con perfil de PVC (telerail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle e los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la Unidad realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. 5 Ensayos	54,55	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
V0C01be	Ensayo de control de calidad 2 l... Ud Ensayos de control de calidad de luminarias Led, muestra de lote entre 2 y 25,, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13): - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos. - Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% -0%. - Marcado del módulo de led y del driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs $\pm 10\%$ con Valim entre 92% y 106%Vn. - P a Vn<110% P declarada. - Factor de potencia $\pm 0,05$ y siempre $> 0,95$ - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)	121,95	CIENTO VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
V0C02be	Determinación en tapes y marco... Ud Determinación en los tapes y marcos de arqueta de alumbrado público de la dureza Brinell, prueba de carga sobre dispositivo de cubrimiento (EN 124) y el análisis metalográfico de la fundición, tipo, microestructura y porcentajes de fases.	455,03	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
V0D01	6 Obras Varias Tasas DGA de regulación de ins... ud Tasas según la Orden de 6 de junio de 2000 del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo de la DGA de regulación del régimen de comunicaciones relativas a instalaciones de Baja Tensión (Proyecto de Alumbrado Público)	127,70	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
V0D02	Obras a realizar previa justificac... ud Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación, incluso tasas de gestión ante Organismo de control autorizados del proyecto de alumbrado público (OCA), etc.	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
V0D03	Obras a realizar previa justificac... ud Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras para sustitución completa de centros de mando existentes según normativa vigente y telegestionados según indicaciones del ayuntamiento de Zaragoza, incluye realización de acometida, hornacinas con módulos de seccionamiento y de medida para dos contadores (alumbrado+otros servicios), derivaciones individuales acorde con potencias de centros de mando, cuadros de protección y control de alumbrado público, constituido por plancha de acero inoxidable Norma AISI-304, de 2 mm de espesor mínimo, pintura de textura rugosa normalizada RAL 6009, puertas plegadas en todo su perímetro, con espárragos roscados M 4 para las conexiones del conductor de tierra, tejado para la protección de lluvia, cerraduras de triple acción con varilla de acero inoxidable y maneta metálica provista de llave normalizada por la compañía suministradora de energía y soporte para bloquear con candado, puerta de dos hojas con cerradura, cáncamos de transporte desmontables y zócalo con anclaje reforzado con pernos M 16, con grado de protección IP55, color gris RAL 7035; sobre peana de hormigon, apartamenta interior completa compuesta por elementos necesarios para protección y control de la instalación de alumbrado (protección contra sobretensiones, contactores, diferenciales, protecciones, etc), equipo de telegestión y telemando incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.	15.000,00	QUINCE MIL EUROS
V0E01	7 Gestión de Residuos Estudio de Gestión de Residuos. ud Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público.	975,85	NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	Zaragoza, enero 2025	el ingeniero industrial	
		Sergio Seral Roche cgdo 1900 COIIAR al servicio de essere ingenieria slp	

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Alumbrado Provisional		
	1.1 Obra Civil.		
1.1.1	ud Cimentación portatil formada por dado de hormigón armado HA-25/P/22/X0, de dimensiones 120 x 100 x 100 cm, con un tubo central de polietileno PE-40 DN-25 corrugado exterior liso interior de 250 mm de diámetro exterior, y 4 tubos de PE-40 DN-63 corrugado exterior liso interior de 630 mm de diámetro exterior, armaduras, canales inferiores para el paso de conductores con refuerzos laterales inferiores con perfil laminado en caliente de 100 x 100 x 6 mm, totalmente terminada según planos, a pie de obra.		
	(Mano de obra)		
OA06	Peón especializado.	0,3000 jor	212,64
OA07	Peón ordinario.	0,2300 jor	203,82
	(Maquinaria)		
QA02	Camion dumper 3 ejes	0,0400 h	63,50
QA09	Grúa autopropulsada para carga máxima 30...	0,1800 h	103,68
	(Materiales)		
MD06b	Hormigón HA-25/P/22/X0	1,0000 m³	92,40
MN03b	tubo de PE-40 DN-63 corrugado exterior l...	4,0000 m	28,37
MN03bb	tubo de polietileno PE-40 DN-25 corrugad...	1,0000 m	29,41
	(Resto obra)		22,03
	Total	389,19	
	1.2 Obra eléctrica de alumbrado provisional.		389,19
1.2.1	Ud Instalación de punto de luz del Alumbrado Provisional compuesto por:		
	- Poste de madera tratado de 9 mts de altura y 470 daN de E.P. con brazo de 0,30 mts de saliente con 10º de inclinación formado por tubo de 60,3x2,3mm y placa base UPN100 (según planos), sujeción a poste mediante dos tornillos pasantes.		
	- luminaria de dimensiones 788x439x119 mm modelo TECEO-2 o de características equivalentes o superiores, Clase I, pintada en color a definir por la Dirección de Obra, formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica (5117), de 72 Led de alta potencia con una temperatura de color de 4250ºK (blanco neutro), corriente de alimentación de 500mA, flujo nominal 14.472 lm, 111W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria mínimo de L90 B10 90.000 horas tq=25ºC, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de hasta 10kV, driver electrónicos programable compatible con controladores DALI, 1-10V, bajada de tensión, hasta 5 tramos horarios, etc., o equivalente de las mismas prestaciones, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada al 100% de la potencia total (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LEDS del fabricante por fallo superior a L90, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento),		
	- conductores de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm² (F+N+TT) de sección de cobre tipo RZ1-K 0,6/1KV, incluso pequeño material y parte proporcional de cuñas de sujeción de poste a cimentación móvil y relleno de hueco con arena así como accesorios para la sujeción de la sirga fiador, completamente instalado y puesto en servicio.		
	Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Incluye: Replanteo. Fijación de la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	(Mano de obra)		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Parcial (Euros)	Total (Euros)
MO00P...	Peón especialista.	0,8600 h	22,59	19,43	841,68
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,8600 h	24,98	21,48	
QA02	(Maquinaria)				
QA09	Camion dumper 3 ejes	0,1500 h	63,50	9,53	
	Grúa autopropulsada para carga máxima 30...	0,4000 h	103,68	41,47	
mt34en...	(Materiales)				841,68
	Luminaria TECEO-2	1,0000 Ud	425,76	425,76	
mt34xe...	Poste de madera tratado de 9 mts de altu...	1,0000 Ud	322,00	322,00	
mt35cu...	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	1,0000 m	2,01	2,01	
	Total			841,68	
1.2.2	m Instalación de tubo de acero flexible de 32 con abrazaderas, tornillos de sujeción a poste de madera, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz del alumbrado provisional, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.				841,68
	Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.				
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.				
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
MO00P...	Peón especialista.	0,0100 h	22,59	0,23	841,68
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,0100 h	24,98	0,25	
	(Materiales)				
mt35aip...	Tubo rígido de acero galvanizado, enchuf...	1,0000 m	33,52	33,52	
	(Resto obra)			0,68	
	Total			34,68	
1.2.3	m Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5G10 mm2 de sección tipo RZ1-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, incluso parte proporcional de sujetacables, tensor, ojos de riostra, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.				34,68
	Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.				
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.				
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
MO00P...	Peón especialista.	0,0150 h	22,59	0,34	34,68
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,0250 h	24,98	0,62	
	(Materiales)				
mt35cu...	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	1,0000 m	9,55	9,55	
	(Resto obra)			0,21	
	Total			10,72	
					10,72

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.4	Ud Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas de 25/35 mm ² , base UTE de 25 amps con c/c de 6 amps a instalar en poste de madera, para punto de luz de una lámpara con c/c, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
MO00P...	(Mano de obra)		
	Peón especialista.	0,2700 h 22,59	6,10
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,2800 h 24,98	6,99
	(Materiales)		
AC47B...	Borna-25 mm ² unipolar.	4,0000 Ud 1,58	6,32
CA01LI...	Caja derivación aérea de 175x151x95 mm c...	1,0000 Ud 9,83	9,83
CA60P...	Prensaestopas de poliamida M16x1,5.	8,0000 Ud 0,53	4,24
CM14B...	Base UTE de 25 amps.	2,0000 Ud 1,91	3,82
CM14C...	C/C tipo gG de 6 o 4 amps.	2,0000 Ud 0,30	0,60
	Total	37,90	
1.3.1	1.3 Desmontaje de alumbrado provisional. ud Desmontaje de poste/s de madera de cimentación móvil, con luminaria y accesorios, del alumbrado provisional existente, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.		37,90
	(Mano de obra)		
OA06	Peón especializado.	0,0350 jor 212,64	7,44
OA07	Peón ordinario.	0,0810 jor 203,82	16,51
	(Maquinaria)		
QA01	Compresor transportable con motor eléctric...	0,2500 h 10,71	2,68
QA02	Camion dumper 3 ejes	0,1000 h 63,50	6,35
QA09	Grúa autopropulsada para carga máxima 30...	0,1500 h 103,68	15,55
	(Resto obra)		2,91
	Total	51,44	
1.3.2	ud Desmontaje y traslado de la cimentación portátil de 1200x1000x1000 mm de hormigón armado, con un peso aproximado de 2.600 Kg a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.		51,44
	(Mano de obra)		
OA06	Peón especializado.	0,1000 jor 212,64	21,26
OA07	Peón ordinario.	0,0400 jor 203,82	8,15
	(Maquinaria)		
QA02	Camion dumper 3 ejes	0,0400 h 63,50	2,54
QA09	Grúa autopropulsada para carga máxima 30...	0,0750 h 103,68	7,78
	(Resto obra)		2,38
	Total	42,11	
			42,11

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.3	m Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.				
MO00P...	(Mano de obra)				
	Peón especialista.	0,0090 h	22,59	0,20	
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,0110 h	24,98	0,27	
	(Resto obra)			0,03	
	Total			0,50	
2.1	2 Desmontajes m Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.				0,50
MO00P...	(Mano de obra)				
	Peón especialista.	0,0130 h	22,59	0,29	
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,0220 h	24,98	0,55	
	(Resto obra)			0,05	
	Total			0,89	
2.2	ud Desmontaje de columna de 4 a 6 metros de altura, de la luminaria con el soporte y componentes, así como resto de accesorios del alumbrado público existente, incluso la desconexión del conductor de alimentación a la luminaria y de la toma de tierra del soporte y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.				0,89
OA06	(Mano de obra)				
	Peón especializado.	0,0500 jor	212,64	10,63	
OA07	Peón ordinario.	0,1000 jor	203,82	20,38	
QA01	(Maquinaria)				
	Compresor transportable con motor eléctric...	0,5000 h	10,71	5,36	
QA02	Camion dumper 3 ejes	0,1500 h	63,50	9,53	
QA09	Grúa autopropulsada para carga máxima 30...	0,4000 h	103,68	41,47	
	(Resto obra)			5,24	
	Total			92,61	
	3 Obra Civil				92,61

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	m Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40/X0 de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.		
	(Mano de obra)		
OA03	Oficial de primera o maquinista.	0,0287 jor	231,47
OA07	Peón ordinario.	0,0590 jor	203,82
	(Maquinaria)		
QA02	Camion dumper 3 ejes	0,0600 h	63,50
QA03	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de ...	0,0181 h	54,42
QA04	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22...	0,0360 h	89,89
QA07	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	0,0600 h	5,82
	(Materiales)		
MC07	Zahorra artificial.	0,0600 m³	23,40
MD18	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	0,0810 m³	88,92
MS00	Tubo de 110mm/corug ext. liso int.	1,0000 ml	1,12
MS31	Malla verde a=30 cm.	1,0000 ml	0,30
	(Resto obra)		2,22
	Total		39,30
3.2	m Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40/X0 de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.		39,30
	(Mano de obra)		
OA03	Oficial de primera o maquinista.	0,0328 jor	231,47
OA07	Peón ordinario.	0,0654 jor	203,82
	(Maquinaria)		
QA02	Camion dumper 3 ejes	0,0662 h	63,50
QA03	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de ...	0,0216 h	54,42
QA04	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22...	0,0421 h	89,89
QA07	Bandeja vibrante de 400 kg de masa	0,0662 h	5,82
	(Materiales)		
MC07	Zahorra artificial.	0,0800 m³	23,40
MD18	Hormigón HM-15/B/40/X0,XC1,XC2 o XC3 .	0,1050 m³	88,92
MS00	Tubo de 110mm/corug ext. liso int.	2,0000 ml	1,12
MS32	Malla verde a=40 cm.	1,0000 ml	0,36
MS33	Separador PVC para dos tubos PVC-U 110 mm	1,0000 ud	0,33
	(Resto obra)		2,68
	Total		47,29
			47,29

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.3	ud Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22/X0, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.				
	(Mano de obra)				
OA06	Peón especializado.	0,0432 jor	212,64	9,19	
OA07	Peón ordinario.	0,0863 jor	203,82	17,59	
	(Maquinaria)				
QA02	Camion dumper 3 ejes	0,0301 h	63,50	1,91	
QA04	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22...	0,0960 h	89,89	8,63	
	(Materiales)				
MD06	Hormigón HM-30/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3 .	0,2000 m³	100,10	20,02	
MS00	Tubo de 110mm/corug ext. liso int.	1,5000 ml	1,12	1,68	
MS21	Anclaje columna h=4-5-6 m.	1,0000 ud	10,88	10,88	
	(Resto obra)			4,19	
	Total			74,09	
3.4	ud Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/X0 de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60X60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.				74,09
	(Mano de obra)				
OA03	Oficial de primera o maquinista.	0,1960 jor	231,47	45,37	
OA07	Peón ordinario.	0,1960 jor	203,82	39,95	
	(Maquinaria)				
QA02	Camion dumper 3 ejes	0,0360 h	63,50	2,29	
QA04	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22...	0,0662 h	89,89	5,95	
	(Materiales)				
MC99	Garbancillo lavado 12-18 mm.	0,0300 m³	19,50	0,59	
MD06	Hormigón HM-30/P/22/X0,XC1,XC2 o XC3 .	0,3402 m³	100,10	34,05	
MD23	Mortero de cemento M-30.	0,0100 m³	128,08	1,28	
ML24	Marco y tapa cuadrado 60x60 cm.	1,0000 ud	101,72	101,72	
	(Resto obra)			13,87	
	Total			245,07	
4 Obra Eléctrica					245,07

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1	Ud Traslado e instalación de columna de hierro fundido de 6 m de altura con dos brazos recuperada. Incluye: Replanteo. Fijación de la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación.Proyecto. (Maquinaria) Camión con grúa de hasta 12 t. 2,0000 h 58,55 (Resto obra) Total 117,10	117,10	
		2,34	
		119,44	
4.2	ud Limpieza con chorro de arena y pintado de columna de 4 a 6 metros de altura con brazos para 2 o 3 luminarias incluyendo las siguientes tareas: - chorreado de arena - limpieza y desengrasado de la superficie del soporte y preparación del soporte. - aplicación de WASH-PRIMER en toda superficie a pintar, fosfanante con alto contenido del activador de ácido fosfórico y base formulada con pigmentos inhibidores de la corrosi'on, no tóxicos en medio epoxi-vinílico de 10/15 micras de espesor de película seca. - revestimiento de alta protección con alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna interior y exterior y una altura máxima de 50 cms y placa base de 50 micras de espesor - aplicaión de pintura de acabado de esmalte de poliuretano asfáltico de color RAL6009 de 30 micras de película seca. - adhesivo plastificado en el soporte (según modelo) Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de imprimación. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) Oficial 1ª pintor. 0,0270 h 28,26 Ayudante pintor. 0,0120 h 26,37 Peón especializado construcción. 0,7980 h 21,12 (Maquinaria) Equipo de chorro de arena a presión. 0,8340 h 3,20 (Materiales) lavado de arena de columna hasta 6m 1,0000 ud 120,00 abrasivo para limpieza mediante chorro a... 15,0000 kg 0,25 pintado de columna hasta 6m 1,0000 ud 30,00 revestimiento de alta protección 1,0000 ud 50,00 aplicación de WASH-PRIMER en toda superf... 1,0000 ud 25,00 (Resto obra) Total 14,96		119,44
mo038		0,76	
mo076		0,32	
mo112		16,85	
mq08lc...		2,67	
lavado		120,00	
mt08lim...		3,75	
pint		30,00	
revst		50,00	
was		25,00	
		14,96	
		264,31	
			264,31

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.3	Ud Suministro e instalación de luminaria AATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K o equivalente configurada según parámetros ayto de Zaragoza, con carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidable, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero tropicalizado, de alto impacto T5 y estabilizado contra los rayos UV. Difusor con cierre lateral y tecnología Difusor Confort® especialmente diseñado para evitar los problemas de deslumbramiento del LED. Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado. 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 IK10. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 6 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con protector de sobretensiones hasta 10KV. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. 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 IK10. Con protector de sobretensiones hasta 10KV. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Conductor de alimentación a la luminaria de 3G2,5 mm² RZ1-K (AS) clase Cca-s1b,d1,a1 (F+N+TT) de sección de cobre, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Incluye: Replanteo. Fijación a la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
MO00P...	Peón especialista.	0,8600 h	22,59
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,8600 h	24,98
	(Maquinaria)		
mq04ca...	Camión con grúa de hasta 12 t.	0,1900 h	58,55
	(Materiales)		
lum01d	Luminaria 1xATP ILUMINACION - SIGLO XLAC...	1,0000 Ud	950,00
	(Resto obra)		60,12
	Total		1.062,15
			1.062,15

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.4	Ud Adecuación de Cuadro de Medida y Maniobra existente de propiedad municipal denominado Z1-056 en el que se instalará: - 1 Protector contra sobretensiones transitorias y permanentes marca Dehn - 4 Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, FP440/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 61008-1. - 8 Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 32 A, EP61C32 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2. revisión de aparamenta existente, conexionado de aparellaje, comprobación, incluso pequeño material (canal para cableado, perfil simétrico DIN, conductores de conexionado, cinturillas, terminales, etc.), limpieza interior de cuadro y sellado de conductos con espuma de poliuretano, totalmente instalado y puesto en servicio. (Mano de obra) MO00P... Peón especialista. 8,0000 h 22,59 180,72 MO03O... Oficial de primera electricista. 8,0000 h 24,98 199,84 (Materiales) mt35as... Protector contra sobretensiones 1,0000 Ud 600,00 600,00 mt35ge... Interruptor automático magnetotérmico, p... 8,0000 Ud 28,28 226,24 mt35ge... Interruptor diferencial instantáneo, cla... 2,0000 Ud 308,26 616,52 (Resto obra) 109,40 Total 1.932,72			
4.5	Ud Toma de tierra compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) MO00P... Peón especialista. 0,2000 h 22,59 4,52 mo113 Peón ordinario construcción. 0,1000 h 20,88 2,09 (Materiales) mt35tta... Grapa abarcón para conexión de pica. 1,0000 Ud 0,51 0,51 mt35tte... Electrodo para red de toma de tierra cob... 1,0000 Ud 18,17 18,17 mt35ww... Material auxiliar para instalaciones de ... 1,0000 Ud 0,60 0,60 (Resto obra) 1,55 Total 27,44			1.932,72
				27,44

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.6	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
mo003	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista.	0,0170 h	29,02
mo102	Ayudante electricista.	0,0170 h	26,33
	(Materiales)		
mt35cu...	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	1,0000 m	2,01
	(Resto obra)		0,06
	Total		3,01
4.7	m Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x16 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor. Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		3,01
	(Mano de obra)		
MO00P...	Peón especialista.	0,0500 h	22,59
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,0500 h	24,98
	(Materiales)		
mt35cu...	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión a...	4,0000 m	2,40
mt35ww...	Material auxiliar para instalaciones elé...	0,1000 Ud	0,75
	(Resto obra)		0,72
	Total		12,78
4.8	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor unipolar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		12,78
	(Mano de obra)		
MO00P...	Peón especialista.	0,0200 h	22,59
MO03O...	Oficial de primera electricista.	0,0200 h	24,98
	(Materiales)		
mt35cu...	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión...	1,0000 m	1,34
	(Resto obra)		0,14
	Total		2,43
			2,43

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.9	Ud Caja de derivación doble OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP55, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, conteniendo -8 prensaestopas M20x1,5 contratueras de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión puntos de luz de 3G2,5mm2, -3 bornas de 25 mm2 (F+N+TT), -4 bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias. Sujeta con perfil de PVC (telerail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle e los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la Unidad realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) MO00P... Peón especialista. 0,3000 h 22,59 6,78 MO03O... Oficial de primera electricista. 0,4000 h 24,98 9,99 (Materiales) AC47B... Borna-25 mm2 unipolar. 3,0000 Ud 1,58 4,74 CA01LI... Caja de derivación sencilla OBO T160 1,0000 Ud 14,24 14,24 CA60P... Prensaestopas de poliamida M20x1,5. 8,0000 Ud 0,53 4,24 CM14B... Base UTE de 25 amps. 4,0000 Ud 1,91 7,64 CM14C... C/C tipo gG de 6 o 4 amps. 4,0000 Ud 0,30 1,20 (Resto obra) 2,93 Total 51,76			
4.10	Ud Caja de derivación doble final de circuito OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP55, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, conteniendo: - 7 prensaestopas M20x1,5 contratueras de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión puntos de luz de 3G2,5mm2, - 5 bornas de 25 mm2 (3F+N+TT) - 4 bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias Sujeta con perfil de PVC (telerail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle e los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la Unidad realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) MO00P... Peón especialista. 0,3000 h 22,59 6,78 MO03O... Oficial de primera electricista. 0,4000 h 24,98 9,99 (Materiales) AC47B... Borna-25 mm2 unipolar. 5,0000 Ud 1,58 7,90 CA01LI... Caja de derivación sencilla OBO T160 1,0000 Ud 14,24 14,24 CA60P... Prensaestopas de poliamida M20x1,5. 7,0000 Ud 0,53 3,71 CM14B... Base UTE de 25 amps. 4,0000 Ud 1,91 7,64 CM14C... C/C tipo gG de 6 o 4 amps. 4,0000 Ud 0,30 1,20 (Resto obra) 3,09 Total 54,55			51,76

Cuadro de precios nº 2

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación	Importe				
		Parcial (Euros)	Total (Euros)			
5.1	5 Ensayos		54,55			
	Ud Ensayos de control de calidad de luminarias Led, muestra de lote entre 2 y 25,, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13):					
	- Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante.					
	- Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos.					
	- Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% -0%.					
	- Marcado del módulo de led y del driver.					
	- Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados).					
	- Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106%Vn.					
	- P a Vn<110% P declarada.					
	- Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,95					
- Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)						
(Materiales)						
mt49pm...	Informe de resultados de los ensayos rea...	1,0000 Ud	63,56	63,56		
mt49pm...	Ensayo de control de calidad de luminari...	2,0000 Ud	28,00	56,00		
	(Resto obra)			2,39		
	Total		121,95			
5.2	Ud Determinación en los tapes y marcos de arqueta de alumbrado público de la dureza Brinell, prueba de carga sobre dispositivo de cubrimiento (EN 124) y el análisis metalográfico de la fundición, tipo, microestructura y porcentajes de fases.			121,95		
	(Materiales)					
	mt49pm...	Informe de resultados de los ensayos rea...	1,0000 Ud	76,00	76,00	
	mt49pm...	Ensayo de control para la determinación ...	1,0000 Ud	370,11	370,11	
		(Resto obra)			8,92	
		Total		455,03		
	6.1	6 Obras Varias			455,03	
		ud Tasas según la Orden de 6 de junio de 2000 del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo de la DGA de regulación del régimen de comunicaciones relativas a instalaciones de Baja Tensión (Proyecto de Alumbrado Público)				
		(Medios auxiliares)				
		V0D01	Tasas DGA de regulación de instalaciones...	1,0000 ud	127,70	127,70
		Total		127,70		
6.2		ud Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación, incluso tasas de gestión ante Organismo de control autorizados del proyecto de alumbrado público (OCA), etc.			127,70	
		(Medios auxiliares)				
		V0D02	Obras a realizar previa justificación tr...	1,0000 ud	1.500,00	1.500,00
			Total		1.500,00	
						1.500,00

SERGIO SERAL ROCHE

VISADO Nº. : VD00091

DE FECHA : 14/01/2025

EMISADO

Cuadro de precios nº 2				
		SERGIO SERAL ROCHE VISADO Nº. : VD00091 DE FECHA : 14/01/2025 Impolite EXISAD C		
Nº	Designación	Parcial (Euros)		Total (Euros)
6.3	ud Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras para sustitución completa de centros de mando existentes según normativa vigente y telegestionados según indicaciones del ayuntamiento de Zaragoza, incluye realización de acometida, hornacinas con módulos de seccionamiento y de medida para dos contadores (alumbrado+otros servicios), derivaciones individuales acorde con potencias de centros de mando, cuadros de protección y control de alumbrado público, constituido por plancha de acero inoxidable Norma AISI-304, de 2 mm de espesor mínimo, pintura de textura rugosa normalizada RAL 6009, puertas plegadas en todo su perímetro, con espárragos roscados M 4 para las conexiones del conductor de tierra, tejado para la protección de lluvia, cerraduras de triple acción con varilla de acero inoxidable y maneta metálica provista de llave normalizada por la compañía suministradora de energía y soporte para bloquear con candado, puerta de dos hojas con cerradura, cáncamos de transporte desmontables y zócalo con anclaje reforzado con pernos M 16, con grado de protección IP55, color gris RAL 7035; sobre peana de hormigon, apartamenta interior completa compuesta por elementos necesarios para protección y control de la instalación de alumbrado (protección contra sobretensiones, contactores, diferenciales, protecciones, etc), equipo de telegestión y telemando incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.			
V0D03	(Medios auxiliares) Obras a realizar previa justificación tr...	1,0000 ud	15.000,00	15.000,00
			Total	15.000,00
				15.000,00
7.1	7 Gestión de Residuos ud Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público.			15.000,00
V0E01	(Medios auxiliares) Estudio de Gestión de Residuos.	1,0000 ud	975,85	975,85
			Total	975,85
				975,85
	Zaragoza, enero 2025	el ingeniero industrial		
		Sergio Seral Roche cgdo 1900 COIIAR al servicio de essere ingenieria slp		

Presupuesto parcial nº 1 Alumbrado Provisional

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
					VISADO N° : YD00091 DE FECHA : 14/01/20...		
1.3.2	Ud	Desmontaje y traslado de cimentación portátil de 120x100x100 cm de HA.			E-VISADO		
Desmontaje y traslado de la cimentación portátil de 1200x1000x1000 mm de hormigón armado, con un peso aproximado de 2.600 Kg a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		16				16,000	
						16,000	16,000
		Total ud:		16,000		42,11	673,76
1.3.3	M	Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional.					
Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	231,00			462,000	
						462,000	462,000
		Total m:		462,000		0,50	231,00
Total subcapítulo 1.3.- Desmontaje de alumbrado provisional.:							1.727,80
Total presupuesto parcial nº 1 Alumbrado Provisional :							27.888,88

Presupuesto parcial nº 3 Obra Civil

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
3.1	M	Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30...					
Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40/X0 de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	8,00			8,000	
						8,000	8,000
		Total m		8,000	39,30		314,40
3.2	M	Canalización AP en acera o tierra/2-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x71 cm.					
Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40/X0 de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	235,00			235,000	
						235,000	235,000
		Total m		235,000	47,29		11.113,15
3.3	Ud	Cimentación columna AP de 4/5/6 m de altura de 50x50x80cm de HM-30/P/22/X0.					
Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22/X0, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	C/ Coso luminarias 6 m	9				9,000	
						9,000	9,000
		Total ud		9,000	74,09		666,81
3.4	Ud	Arqueta de hormigón de derivación o paso AP/55x55 cm y 81 cm de profundidad con tap...					
Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/X0 de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60X60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	C/ Coso luminarias 6 m	8				8,000	
						8,000	8,000
		Total ud		8,000	245,07		1.960,56
Total presupuesto parcial nº 3 Obra Civil :							14.054,92

Presupuesto parcial nº 4 Obra Eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
4.3	Ud	Luminaria 1xATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K					
Suministro e instalación de luminaria AATP ILUMINACION - SIGLO XLAC LED100 S2 2200K 48 LEDS 700mA S2 2200K o equivalente configurada según parámetros ayto de Zaragoza, con carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidables, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero tropicalizado, de alto impacto T5 y estabilizado contra los rayos UV. Difusor con cierre lateral y tecnología Difusor Confort® especialmente diseñado para evitar los problemas de deslumbramiento del LED. Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado. 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 IK10. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 6 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con protector de sobretensiones hasta 10KV. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. 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 IK10. Con protector de sobretensiones hasta 10KV. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Conductor de alimentación a la luminaria de 3G2,5 mm² RZ1-K (AS) clase Cca-s1b,d1,a1 (F+N+TT) de sección de cobre, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Incluye: Replanteo. Fijación a la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		34				34,000	
						34,000	34,000
		Total Ud:		34,000	1.062,15	36.113,10	

Presupuesto parcial nº 4 Obra Eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
VISADO N.º : VD00091-1 DE FECHA : 14/01/2022 E-VISADO								
4.4	Ud	Adecuación de centro de mando existente Z1-056						
		Adecuación de Cuadro de Medida y Maniobra existente de propiedad municipal denominado Z1-056 en el que se instalará:						
		- 1 Protector contra sobretensiones transitorias y permanentes marca Dehn						
		- 4 Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, FP440/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 61008-1.						
		- 8 Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, unipolar (1P), intensidad nominal 32 A, EP61C32 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.						
		revisión de apartamenta existente, conexionado de aparellaje, comprobación, incluso pequeño material (canal para cableado, perfil simétrico DIN, conductores de conexionado, cinturillas, terminales, etc.), limpieza interior de cuadro y sellado de conductos con espuma de poliuretano, totalmente instalado y puesto en servicio.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud:				1,000	1.932,72	1.932,72
4.5	Ud	Toma de tierra con electrodo de acero cobreado de 2 m de longitud.						
		Toma de tierra compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada.						
		Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra.						
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.						
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
		Total Ud:				8,000	27,44	219,52
4.6	M	Derivación a luminaria 3G2.5mm2						
		Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
		Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.						
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.						
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		derivación a luminaria	37	8,00			296,000	
		columna 6 m					296,000	296,000
		Total m:				296,000	3,01	890,96

Presupuesto parcial nº 4 Obra Eléctrica

Presupuesto parcial nº 4 Obra Eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.10	Ud	Caja de derivación doble final de circuito OBO T160			
		Caja de derivación doble final de circuito OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP55, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, conteniendo:			
		- 7 prensaestopas M20x1,5 contratueras de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión puntos de luz de 3G2,5mm2,			
		- 5 bornas de 25 mm2 (3F+N+TT)			
		- 4 bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias			
		Sujeta con perfil de PVC (telerrail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle e los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.			
		Incluye: Conexionado.			
		Criterio de medición de proyecto: Unidad medida según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá la Unidad realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
Total Ud:				1,000	54,55
Total presupuesto parcial nº 4 Obra Eléctrica :					57.818,62

Presupuesto parcial nº 5 Ensayos

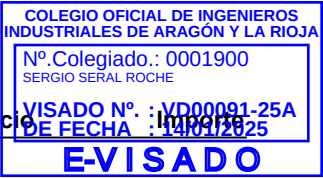
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
					VISADO N° : YD00091 DE FECHA : 14/01/20...		
5.1	Ud	Ensayo de control de calidad 2 luminarias LED.			E-VISADO		
Ensayos de control de calidad de luminarias Led, muestra de lote entre 2 y 25., en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13):							
- Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante.							
- Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos.							
- Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% -0%.							
- Marcado del módulo de led y del driver.							
- Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados).							
- Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106%Vn.							
- P a Vn<110% P declarada.							
- Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,95							
- Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
muestra de lote entre 2 y 25							
Luminaria 1xATP		1				1,000	
ILUMINACION - SIGLO							
XLAC LED100 S2 2200K							
						1,000	1,000

Presupuesto parcial nº 6 Obras Varias

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Tasas DGA de regulación de instalaciones B.T.			
		Tasas según la Orden de 6 de junio de 2000 del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo de la DGA de regulación del régimen de comunicaciones relativas a instalaciones de Baja Tensión (Proyecto de Alumbrado Público)			
		Total ud:	1,000	127,70	127,70
6.2	Ud	Obras a realizar previa justificación trabajos.			
		Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación, incluso tasas de gestión ante Organismo de control autorizados del proyecto de alumbrado público (OCA), etc.			
		Total ud:	1,000	1.500,00	1.500,00
6.3	Ud	Obras a realizar previa justificación trabajos.			
		Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras para sustitución completa de centros de mando existentes según normativa vigente y telegestionados según indicaciones del ayuntamiento de Zaragoza, incluye realización de acometida, hornacinas con módulos de seccionamiento y de medida para dos contadores (alumbrado+otros servicios), derivaciones individuales acorde con potencias de centros de mando, cuadros de protección y control de alumbrado público, constituido por plancha de acero inoxidable Norma AISI-304, de 2 mm de espesor mínimo, pintura de textura rugosa normalizada RAL 6009, puertas plegadas en todo su perímetro, con espárragos roscados M 4 para las conexiones del conductor de tierra, tejado para la protección de lluvia, cerraduras de triple acción con varilla de acero inoxidable y maneta metálica provista de llave normalizada por la compañía suministradora de energía y soporte para bloquear con candado, puerta de dos hojas con cerradura, cáncamos de transporte desmontables y zócalo con anclaje reforzado con pernos M 16, con grado de protección IP55, color gris RAL 7035; sobre peana de hormigón, apartament interior completa compuesta por elementos necesarios para protección y control de la instalación de alumbrado (protección contra sobretensiones, contactores, diferenciales, protecciones, etc), equipo de telegestión y telemando incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.			
		Total ud:	1,000	15.000,00	15.000,00
		Total presupuesto parcial nº 6 Obras Varias :			16.627,70

Presupuesto parcial nº 7 Gestión de Residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Estudio de Gestión de Residuos.			
Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público.					



Total ud:	1,000	975,85	975,85
Total presupuesto parcial nº 7 Gestión de Residuos :			975,85

Proyecto: ado. coso tramo Cantin y Alonso V

Capítulo

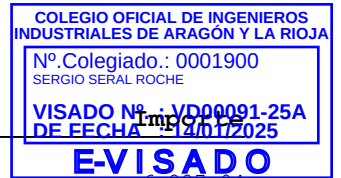
1 Alumbrado Provisional	
1.1 Obra Civil.	6.227,04
1.2 Obra eléctrica de alumbrado provisional.	19.934,04
1.3 Desmontaje de alumbrado provisional.	1.727,80
Total 1 Alumbrado Provisional	27.888,88
2 Desmontajes	3.193,04
3 Obra Civil	14.054,92
4 Obra Eléctrica	57.818,62
5 Ensayos	576,98
6 Obras Varias	16.627,70
7 Gestión de Residuos	975,85
Presupuesto de ejecución material	121.135,99
13% de gastos generales	15.747,68
6% de beneficio industrial	7.268,16
Suma	144.151,83
21% IVA	30.271,88
Presupuesto de ejecución por contrata	174.423,71

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

Zaragoza, enero 2025

el ingeniero industrial

Sergio Seral Roche
cgdo 1900 COIAR
al servicio de essere ingenieria slp



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 INGENIERO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

INDICE GENERAL

MEMORIA

- 1.- **CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO**
 - 1.1.- JUSTIFICACIÓN
 - 1.2.- OBJETO
 - 1.3.- CONTENIDO DEL EBSS
 - 1.4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
- 2.- **CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**
 - 2.1.- EMPLAZAMIENTO
 - 2.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
 - 2.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS
- 3.- **ESTUDIO GEOTÉCNICO**
- 4.- **CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR**
- 5.- **RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS**
- 6.- **RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS**
- 7.- **SEGURIDAD APLICADA A LAS FASES DE OBRA**
 - 7.1.- UNIDADES DE OBRA A REALIZAR
 - 7.2.- MANO DE OBRA
 - 7.3.- MEDIOS AUXILIARES
 - 7.4.- MAQUINARIA
 - 7.5.- INSTALACIONES DE OBRA
 - 7.6.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE
 - 7.7.- RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE.
 - 7.8.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
 - 7.9.- RIESGOS PROFESIONALES
 - 7.9.1.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: condiciones ambientales.
 - 7.9.2.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: detección y lucha contra incendios
 - 7.9.3.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: servicios higiénicos
 - 7.9.4.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: vías de circulación
 - 7.9.5.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: vías y salidas de emergencia
 - 7.9.6.- Fases de actuaciones previas
 - 7.9.7.- Instalación eléctrica provisional de obra
 - 7.9.8.- Excavaciones de zanjas y pozos
 - 7.9.9.- Relleno de tierras
 - 7.9.10.- Montaje de tubos en canalizaciones
 - 7.9.11.- Encofrados
 - 7.9.12.- Desencofrados
 - 7.9.13.- Trabajos con ferralla
 - 7.9.14.- Hormigonado
 - 7.9.15.- Tendido de cable subterráneo
 - 7.9.16.- Colocación de elementos de señalización de cables
 - 7.9.17.- Montaje de elementos prefabricados para C.T.
 - 7.9.18.- CARPINTERÍA METÁLICA-CERRAJERÍA
 - 7.9.19.- IZADO DE APOYOS PARA LINEAS AEREAS
 - 7.10.- RIESGOS EN MEDIOS AUXILIARES
 - 7.10.1.- Andamios en general
 - 7.10.2.- Escaleras de mano
 - 7.10.3.- Puntales
 - 7.11.- RIESGOS EN HERRAMIENTA MANUAL
 - 7.12.- RIESGOS EN MAQUINARIA
 - 7.12.1.- Maquinaria
 - 7.12.2.- Maquinaria. Riesgos
 - 7.12.3.- Maquinaria de movimiento de tierras
 - 7.12.4.- Retroexcavadora
 - 7.12.5.- Camión hormigonera
 - 7.12.6.- Camión de transporte

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

- 7.12.7.- Camión grúa
- 7.12.8.- Dumper
- 7.12.9.- Grupo electrógeno
- 7.12.10.-Grúa autopropulsada
- 7.12.11.-Pequeñas compactadoras. Pisones mecánicos
- 8.- HIGIENE APLICADA A LAS FASES DE OBRA**
- 9.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN**
 - 9.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS
 - 9.2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES
- 10.- SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS**
 - 10.1.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO
- 11.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL**
 - 11.1.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS METÁLICOS COMERCIALIZADOS:
 - 11.2.- VESTUARIOS
 - 11.3.- DUCHAS Y LAVABOS
 - 11.4.- RETRETES
 - 11.5.- AGUA POTABLE
 - 11.6.- ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA
 - 11.7.- AGUAS RESIDUALES
 - 11.8.- BASURAS
 - 11.9.- LIMPIEZA
- 12.- PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA.**
 - 12.1.- PRIMEROS AUXILIOS
 - 12.2.- MEDICINA PREVENTIVA
- 13.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS**
- 14.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**
- PLIEGO DE CONDICIONES**
 - 1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN**
 - 2.- RESPONSABILIDADES LEGALES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**
 - 3.1.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS
 - 3.2.- SERVICIOS MÉDICOS
 - 3.3.- BOTIQUÍN
 - 3.4.- ASISTENCIA SANITARIA
 - 4.- NOTIFICACIÓN, INVESTIGACIÓN Y REGISTRO DE ACCIDENTES**
 - 4.1.- NOTIFICACIÓN OFICIAL DE ACCIDENTES DE TRABAJO
 - 4.2.- INFORME INTERNO DE ACCIDENTE
 - 5.- SERVICIO DE PREVENCIÓN**
 - 6.- CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES**
 - 6.1.- DELEGADOS DE PREVENCIÓN
 - 6.2.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 6.3.- PERSONAL DESIGNADO
 - 7.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES**
 - 8.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN**
 - 9.- MEDIDAS DE EMERGENCIA**
 - 10.- EQUIPOS DE TRABAJO**
 - 11.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

1.- CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

1.1.- JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2.- OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.3.- CONTENIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto: Nuevo

Plantas sobre rasante: 0

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Plantas bajo rasante: 0

Presupuesto de ejecución material: 200.000,00€

Plazo de ejecución: 1 mes

Núm. máx. operarios: 7

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1.- EMPLAZAMIENTO

La obra está situada en una zona dotada de energía eléctrica, suministro de agua, saneamiento y todas las servidumbres de un terreno urbanizado.

2.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Las obras a realizar constan, esencialmente, de las unidades de excavación de zanjas, instalación de canalizaciones de P.V.C, tendido de conductores, relleno de zanjas, montaje de luminarias y realización de pequeñas obras de fábrica de hormigón armado o en masa.

2.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Las obras a realizar no interfieren con ningún servicio existente.

Solamente se interferirá, en operaciones de carga y descarga, al tráfico rodado interno del polígono industrial.

3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

Dadas las características de la obra, y al no existir excavaciones de gran altura ni cimentaciones profundas, no se ha considerado necesaria la realización de un estudio geotécnico específico.

4.- CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR

La climatología del lugar es la propia de la provincia de Zaragoza, con veranos calurosos e inviernos fríos y lluviosos. Hay que tener en cuenta la gran influencia que, en materia de seguridad, tiene el efecto del viento, ya que en esta zona llega a alcanzar velocidades considerables.

5.- RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

- Por efecto mecánico del viento.
- Por tormentas con aparato eléctrico.
- Por efectos del hielo, agua o nieve.

Se facilitará ropa de trabajo adecuada para hacer frente a los rigores climáticos.

Se suspenderán los trabajos cuando los agentes atmosféricos mencionados pongan en peligro la seguridad de los trabajadores.

6.- RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Se prestará atención a la incorporación de camiones a la vía pública y desde la misma al interior de la obra.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Las maniobras de esta maquinaria puede interferir en el tráfico de la zona, causando una situación de peligro. Para ello se señalizará la salida de los camiones a los viales con la señal de STOP y la señal TP-50 de peligro indefinido.

7.- SEGURIDAD APLICADA A LAS FASES DE OBRA

7.1.- UNIDADES DE OBRA A REALIZAR

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

MONTAJE Y DESMONTAJE DE LINEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

- Acopio, carga y descarga de materiales.
- Excavación y hormigonado de zanjas, cimentaciones de apoyos, bancadas y arquetas.
- Armado e izado de estructura metálica.
- Cruzamientos.
- Tendido de conductores.
- Tensado y engrapado
- Pruebas y puesta en servicio.

LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

- Excavación en zanjas
- Extendido de arena compactada
- Colocación de canalizaciones de P.V.C.
- Tendido de conductores.
- Colocación de malla de señalización
- Colocación de ladrillos testigo
- Relleno de zanjas
- Hormigonado de canalizaciones

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- Excavación de tierras
- Hormigonado en soleras
- Montaje de elementos prefabricados de hormigón armado
- Montaje de elementos de cerrajería en centro de transformación
- Montaje de transformadores y elementos auxiliares.

RED DE DISTRIBUCIÓN PARA BAJA TENSIÓN

- Excavación en zanjas
- Extendido de arena compactada
- Colocación de canalizaciones de P.V.C.
- Tendido de conductores.
- Colocación de malla de señalización
- Colocación de ladrillos testigo
- Relleno de zanjas
- Hormigonado de canalizaciones

MONTAJE DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

- Acopio, carga y descarga de materiales.
- Excavación y hormigonado de cimentaciones y arquetas.
- Izado de báculos.
- Pruebas y puesta en servicio.

7.2.- MANO DE OBRA

El cálculo de trabajadores durante el desarrollo del proyecto, es un dato aproximado a la realidad. Su definición final dependerá de las previsiones reales que en su momento realice el constructor adjudicatario de la obra.

Los oficios que intervendrán en la ejecución de las obras son.

- Encargado de obra
- Capataz o jefe de equipo
- Oficial albañil
- Peón especialista
- Peón suelto (limpieza, distribución de material, etc.)
- Carpintero encofrador
- Electricista
- Ferrallista
- Gruista
- Maquinista de retroexcavadora
- Maquinista de rodillo compactador
- Montador de barandillas de seguridad
- Montador de impermeabilizaciones asfálticas
- Montador de líneas de transporte eléctrico
- Montador de prefabricados de hormigón
- Soldador con eléctrica o con autógena

7.3.- MEDIOS AUXILIARES

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de los medios auxiliares que se describen a continuación.

- Bobina con cable enrollado
- Cubilote de hormigonado de suspensión a gancho de grúa
- Escaleras de mano
- Eslingas de acero (hondillas, bragas)
- Garras de suspensión de perfilera metálica
- Herramientas manuales, palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca
- Paneles encofrantes de estructura metálica y madera
- Pinzas de suspensión por aprieto para cargas pesadas
- Puntales metálicos
- Tractel para arrastre de cargas

7.4.- MAQUINARIA

Por igual procedimiento de análisis al descrito en el apartado anterior, se define la maquinaria que es necesario utilizar en la obra.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERGO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar. El pliego de condiciones particulares, suministra los procedimientos preventivos que garantizan por su aplicación, la seguridad y salud de la obra.

- Camión con grúa para autocarga.
- Camión cuba hormigonera.
- Compresor.
- Dumper, motovolquete autotransportado.
- Máquinas herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.
- Rodillo compactador
- Rozadora radial eléctrica.
- Taladro eléctrico portátil (también atornillador de bulones y tirafondos).
- Vehículo de desplazamiento de personas por la obra.
- Vibradores eléctricos para hormigones

7.5.- INSTALACIONES DE OBRA

Mediante el análisis y estudio del proyecto se definen las Instalaciones de obra que es necesario realizar en ella.

- Instalación provisional para los trabajadores
- Instalación eléctrica provisional de obra

7.6.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Se refiere este apartado a aquellos riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, pueden ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas adecuadas.

Estos riesgos son:

- Los derivados de las interferencias con otros servicios afectados que se puedan eliminar mediante el corte de suministro en los mismos, realizado por las compañías propietarias de los mismos.
- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se pueden eliminar mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se eliminarán mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se eliminarán mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcassas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se eliminarán mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminarán mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos, que se eliminarán mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

7.7.- RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE.

En este Estudio, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos en manipulación
- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas
- Incendios
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Trabajos en condiciones de humedad.
- Patologías no traumáticas
- "In itinere"

7.8.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los Epis deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener. Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios.

Los equipos de protección individual a utilizar por los trabajadores serán:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad antideslizante.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada
- Ropas de trabajo adecuadas.
- Ropas para tiempo lluvioso.
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés anticaídas
- Guantes de cuero
- Protecciones auditivas

7.9.- RIESGOS PROFESIONALES

A continuación se describen los riesgos de las diferentes unidades de obra que componen el Proyecto de Construcción, detallando para cada uno de ellas, las medidas preventivas de seguridad y los medios de protección a aplicar.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GREGIO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	

Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.

Todos los trabajos a realizar se consideran TRABAJOS SIN TENSIÓN. Para ello, si es preciso, antes de iniciar los trabajos se cursará la petición de consignación o descargo de la instalación. Para ello el encargado asegurará que se procede a la adopción de las siguientes medidas de preventivas dentro de la Instalación de Descargo:

- Creación de la zona protegida
 - Apertura de los aparatos de corte
 - Bloqueo y señalización de los aparatos de corte
 - Verificación de la ausencia de tensión
 - Puesta a tierra y en cortocircuito
 - Señalización y delimitaciones
- Confirmación de la creación de la Zona Protegida al Centro de Control
- Aceptación de la Zona Protegida

Para la realización del trabajo se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Creación de la Zona de Trabajo
 - Verificación de ausencia de tensión
 - Puesta a tierra y en cortocircuito
 - Señalización y delimitación de la zona de trabajo
- Adopción de las medidas de seguridad complementarias en la zona de trabajo.

7.9.1.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: condiciones ambientales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

R.D. 1627/97, DE 24 DE OCTUBRE

ANEXO IV, Parte A.7.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos, etc.)

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en alguna zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

VENTILACIÓN

ANEXO IV, Parte A.6.

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En el caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

ANEXO IV, Parte B.3.

En el caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, estas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas. Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

TEMPERATURA

ANEXO IV, Parte A.8.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GREGIO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

ANEXO IV, Parte B.4.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores de los locales y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

FACTORES ATMOSFÉRICOS

ANEXO IV, Parte C.4.

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

7.9.2.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: detección y lucha contra incendios

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

R.D. 1627/97, DE 24 DE OCTUBRE

ANEXO IV, Parte A.5.

Según las características de la obra, y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuera necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas o ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

7.9.3.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: servicios higiénicos

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

R.D. 1627/97, DE 24 DE OCTUBRE

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios, de las duchas y lavabos y de retretes.

Se dispondrá en cada centro de trabajo de cuartos vestuarios, con dimensiones suficientes. Dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Estarán provisto de armarios para poder guardar la ropa y los efectos personales, y cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, húmedas, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Estos armarios estarán provistos de dos llaves, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplarán salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente; el número de grifos será, por lo menos de uno cada diez usuarios, y el de duchas, también de una por cada diez trabajadores, de las cuales, por lo menos una cuarta parte, se instalarán en cabinas individuales. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Estos locales se equiparán con un número suficiente de retretes.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será de fácil acceso.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar las comidas en condiciones de seguridad y salud.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y en caso de no existir esta, de un servicio de agua de recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

Cuando lo exija la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tiempo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso, y en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso. Cuando no exista este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones, tales como cobertizos o toldos, que resguarden al personal en caso de lluvia, inclemencias climatológicas y durante cualquier interrupción del trabajo.

Todos los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiada a su tipo de utilización.

7.9.4.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: vías de circulación

VÍAS DE CIRCULACIÓN

Todos aquellos pasillos y zonas de circulación de personas, ya sean exteriores o interiores a la obra.

RIESGOS MAS FRECUENTES

Atropellos y colisiones originados por las máquinas.

Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.

Caídas en el mismo nivel.

Golpes contra objetos.

Generación de polvo.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

R.D. 1627/97, DE 24 DE OCTUBRE

ANEXO IV, Parte A.11.

Las vías de circulación, incluidas las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno. Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de trabajadores que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de personas, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas, se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

ANEXO IV, Parte B.8.

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

7.9.5.- Condiciones generales de los lugares de trabajo en las obras: vías y salidas de emergencia

VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Todos aquellos pasillos y zonas de circulación de personas, ya sean exteriores o interiores de la obra o locales, que en caso de emergencia dirijan al personal a una zona de seguridad.

RIESGOS MAS FRECUENTES

Atropellos y colisiones originados por maquinaria.

Caídas en el mismo nivel.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Golpes contra objetos.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

R.D. 1627/97, DE 24 DE OCTUBRE

ANEXO IV, Parte A.4.

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme el Decreto 485/1997. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación, deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

ANEXO IV, Parte A.10.C.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

ANEXO IV, Parte B.2.

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal manera que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Están prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

7.9.6.- Fases de actuaciones previas

FASES DE ACTUACIONES PREVIAS

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como pueden ser, el montaje de las casetas de obra, replanteos, acometidas de agua y electricidad, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Atropellos y colisiones originados por maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.

Caídas en el mismo nivel.

Generación de polvo

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables, (R.D. 1627/97; anexo IV, parte A.19, a).

En primer lugar se realizará el vallado del solar de forma que impida la entrada de personal ajeno a la misma, dejando puertas para los accesos necesarios y de forma que permita la circulación de peatones sin que tengan que invadir la calzada.

Se confirmará la existencia de instalaciones enterradas mediante la información de las compañías suministradoras y observación de instalaciones existentes.

Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.

Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.

Las entradas y salidas de camiones de la obra a la vía pública serán debidamente avisada por persona distinta al conductor.

Se realizará un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.

La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERGO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	

Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.

Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
 No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.
 Se tendrán en cuenta las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD para vías de circulación y vías y salidas de emergencia.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado.
 Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
 Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.

7.9.7.- Instalación eléctrica provisional de obra

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Contactos eléctricos directos e indirectos.
 Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
 Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 Mal comportamiento de las tomas de tierra.
 Incendios por cortocircuitos.
 Caída de personal.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

CUADROS DE DISTRIBUCIÓN:

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:
 Interruptor general.
 Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
 Diferencial de 300 mA.
 Toma de tierra de resistencia máxima 20 OHMIOS.
 Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
 Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
 Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
 Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

PROLONGADORES, CLAVIJAS, CONEXIONES Y CABLES.

Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.
 Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
 Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
 Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

HERRAMIENTAS Y ÚTILES ELÉCTRICOS PORTÁTILES

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
 Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
 Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS:

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo de las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, en particular el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo e indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por INSTALADORES AUTORIZADOS.

Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario. No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos.

Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en su capa aislante.

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m de los bordes de la excavación.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o personas.

Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.

Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.

Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.

ESTUDIO DE REVISIONES DE MANTENIMIENTO

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

Los cuadros eléctricos en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o de llave).

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcassas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento)

Comprobación y mantenimiento periódico de tomas de tierra y maquinaria instalada en obra.

Se darán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado. Se prohíbe la ejecución de estos trabajos al resto del personal de la obra sin autorización previa.

7.9.8.- Excavaciones de zanjas y pozos

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas al mismo y a distinto nivel
 Desprendimientos
 Contacto con corriente eléctrica
 Golpes y atrapamientos
 Alcances

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERGO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Inundaciones

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

El personal que deba trabajar en zanjas conocerá los riesgos a los que pueda estar sometido.
 El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante escalera de mano.
 Los productos de la excavación que no se lleven al vertedero, se colocarán a una distancia del borde de la zanja como mínimo de 2 m,
 Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m se entibará.
 Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
 Se revisará el estado de cortes o taludes, a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, etc., transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con usos de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
 Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a puntos fuertes ubicados en el exterior de las zanjas.
 Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caigan) en el interior de las zanjas.
 Se revisarán las posibles entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.
 Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.
 Si durante la excavación aparece alguna anomalía no prevista, como interferencias con canalizaciones de servicios, se parará el tajo, y si es preciso, la obra, comunicándoselo a la Dirección Técnica.
 El encargado o capataz inspeccionará las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
 Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuando la garantía de estabilidad sea dudosa.
 La circulación de vehículos se realizará como mínimo a 3 m, para vehículos ligeros, y a 4 m, para pesados, del borde de la excavación.
 Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de una zanja recién abierta, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.
 Los taludes se revisarán especialmente en época de lluvias y cuando se produzcan cambios de temperatura que puedan ocasionar descongelación o congelación del agua del terreno.
 Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
 Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
 Si las condiciones del terreno no permiten la permanencia de personas dentro de la zanja, se hará el entibado desde fuera de la zanja.
 No se utilizarán las entibaciones para el ascenso y descenso de los operarios.

PROTECCIONES PERSONALES

COLECTIVAS

Barandilla protectora
 Vallas delimitadoras o dispositivos equivalentes
 Cinta de balizamiento
 Pasarelas y escaleras
 Pantallas antideslizamientos
 Iluminación nocturna o señalización reflectante, si se prevé tránsito de personas o vehículos

INDIVIDUALES

Casco de seguridad
 Máscara antipolvo
 Gafas antipolvo
 Cinturón de seguridad
 Guantes de cuero
 Calzado de seguridad
 Botas de agua y traje impermeable
 Ropa de trabajo

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Protectores auditivos
Cinturones antivibratorios

7.9.9.- Relleno de tierras

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas a distinto nivel
Exposición al ruido y a vibraciones
Choques, alcances, vuelcos de máquinas o vehículos
Desprendimientos
Inhalación de polvo

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.
Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personal capacitado.
Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, como norma general, en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.
Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha atrás.
Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante señales de peligro, salida de camiones y stop.
Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos: peligro de vuelco, atropello, colisión, etc.
Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina, en el interior de la obra.

PROTECCIONES PERSONALES

COLECTIVAS

Riegos
Señalización
Topes de retroceso
Avisador acústico marcha atrás

INDIVIDUALES

Casco de seguridad
Calzado de seguridad
Botas de agua y traje impermeable
Máscara antipolvo
Guantes de cuero
Cinturón antivibratorio
Ropa de trabajo

7.9.10.- Montaje de tubos en canalizaciones

RIESGOS MAS FRECUENTES

Desprendimientos de tierras
Caídas al mismo o distinto nivel
Desprendimientos de tubos durante su izado
Rotura de la eslinga o gancho de sujeción
Atrapamientos
Sobreesfuerzos
Golpes

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GREGIO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que está sometido.

Antes de iniciar la maniobra de elevación de los tubos se ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de caída del tubo.

Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando ésta va cargada con el tubo.

Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo el tubo en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruísta puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.

El gancho de la grúa deberá tener pestillo de seguridad.

Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 km/h.

Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

El transporte de tramos de conductos de reducido diámetro a hombro, se realizará inclinando la carga hacia atrás. Si es preciso, el extremo delantero de la carga superará la altura del operario.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad
 Calzado de seguridad
 Botas de agua y traje impermeable
 Máscara antipolvo
 Guantes de cuero
 Ropa de trabajo

PROTECCIONES COLECTIVAS

Riegos
 Señalización
 Topes de retroceso
 Avisador acústico marcha atrás

7.9.11.- Encofrados

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caída a distinto nivel.
 Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
 Golpes en manos, pies y cabeza.
 Caída de herramientas y/o materiales.
 Cortes en las manos.
 Pinchazos en pies por pisadas sobre objetos punzantes.
 Derrumbe del propio encofrado en construcción.
 Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD.

Cubrición de huecos

Se prohibirá y/o limitará la permanencia y circulación de personal en los niveles inferiores, donde exista riesgo de caída de objetos.

Se prohíbe la permanencia de operarios bajo cargas suspendidas.

El ascenso y descenso de los operarios se efectuará a través de escaleras de mano con topes antideslizantes, y sujetas en su parte superior para evitar desplazamientos.

Son indispensables los conceptos de orden y limpieza. Se limpiarán los tajos una vez concluidos y los materiales se apilarán correctamente y clasificados.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán con la mayor brevedad.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

No se pisará directamente sobre las sopandas. Se tendrán tableros que formen caminos seguros.

Se asegurará la estabilidad de las primeras tramadas de encofrado, hasta que se conforme un conjunto autoestable.

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA N.º Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO N.º : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

En caso de utilizar sistemas de encofrado especiales se seguirán estrictamente las normas de montaje indicadas por el fabricante, especialmente aquellas destinadas al engarce de los distintos componentes del sistema destinadas a la estabilidad del mismo.

Para el montaje de encofrados se utilizarán escaleras de mano de dos hojas en perfectas condiciones de seguridad y/o plataformas de trabajo que a más de dos metros de altura deberán disponer de su correspondiente barandilla perimetral. Preferiblemente, y siempre que sea posible, el montaje se hará desde estos elementos, evitando realizar los trabajos desde el propio encofrado hasta que esté suficientemente consolidado.

Los tableros de madera que forman la plataforma de encofrado estarán, preferiblemente, clavados a las sopandas, para evitar su deslizamiento o vuelco.

Se hará un correcto uso de la herramienta y maquinaria auxiliar, tal como sierras eléctricas con dispositivo contra proyección de partículas.

PROTECCIONES PERSONALES.

COLECTIVAS

- Cubrición de huecos
- Orden y limpieza
- Plataformas de trabajo para alturas mayores de 2 m.

PERSONALES

- Uso obligatorio de casco protector.
- Calzado con suela reforzada anticlavo.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad
- Cinturón o arnés de seguridad para trabajo en altura.
- Guantes de cuero.

7.9.12.- Desencofrados

RIESGOS MAS FRECUENTES

- Caídas de personas al vacío.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caída de materiales al vacío.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos en pies por pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocuciones por contacto directo. Derrumbe inesperado del encofrado.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- Se prestará especial atención en evitar la caída de los materiales del encofrado al vacío.
- Se prohibirá y/o limitará la circulación de personal en los niveles inferiores, donde exista riesgo de caída de objetos.
- El desencofrado se realizará siempre por zonas perfectamente establecidas y delimitadas.
- No se procederá al desencofrado de la zona siguiente, sin antes haber recogido y ordenado los materiales de la zona anterior.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado ya desencofrado, de forma que no se puedan desprender maderas sobre el operario.
- Para el desencofrado se usarán las herramientas adecuadas, barras de uñas, y no se improvisarán herramientas formadas por puntales u otros.
- Será necesario un perfecto orden y limpieza de los materiales recuperados.
- Se extraerán los clavos y puntas existentes de madera usada, o se remacharán si ésta no se va a recuperar. La madera limpia será clasificada y apilada inmediatamente. Los clavos y puntas arrancados se barrerán dejando la zona limpia.
- Todos los materiales recuperados del desencofrado, (puntales, sopandas, madera, etc.) serán correctamente apilados, preferiblemente usando recipientes tipo jaula, no sobrecargando con los paquetes el forjado.

PROTECCIONES PERSONALES

COLECTIVAS

- Cubrición de huecos

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Orden y limpieza
 Plataformas de trabajo para alturas mayores de 2 m.

PERSONALES

Uso obligatorio de casco protector.
 Calzado con suela reforzada anticlavo.
 Botas de goma o de P.V.C. de seguridad
 Cinturón o arnés de seguridad para trabajo en altura.
 Guantes de cuero.

7.9.13.- Trabajos con ferralla

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
 Caídas de materiales y/o herramientas.
 Golpes y cortes en las manos.
 Pinchazos y atrapamientos.
 Hundimiento de la superficie de apoyo.
 Electrocutaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Se establecerá en la obra una zona exclusiva y claramente delimitada para el acopio y clasificación del acero, colocándolo en posición horizontal sobre durmientes de madera evitando el desplome del paquete o pilada.
 También se destinará un lugar, en las condiciones anteriores, para ferralla montada.
 Es imprescindible el orden y limpieza en los lugares de elaboración y manipulación de ferralla, así como en los lugares de acopio.
 Los lugares donde vaya a colocarse la ferralla deben estar protegidos contra caídas al vacío, y si fuese necesario, con puntos de amarre para cinturón de seguridad.
 Se extremarán las precauciones en los transportes de las armaduras de la obra.
 La ferralla montada se transportará suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de al menos dos puntos. Esta operación será guiada mediante sogas suficientemente largas para que las personas que las manipulan no puedan ser atrapadas en el caso de desprendimiento de la carga.
 La ferralla montada se transportará siempre en posición horizontal.
 No se trepará, por ningún concepto, por las armaduras. Se emplearán otros medios auxiliares adecuados para los fines pretendidos.
 No se utilizarán las armaduras para el soporte de cables eléctricos, lámparas, etc.
 Para la colocación de armaduras se dispondrá de andamios, castilletes, etc. con medidas de seguridad. Si esto no es posible, se preverán puntos de amarre para cinturones de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES

COLECTIVAS

Cubrición de huecos
 Plataformas de trabajo par alturas superiores a 2 m.
 Tableros que actúen como camino en vez de pisar directamente sobre las armaduras

PERSONALES

Casco de seguridad.
 Ropa de trabajo.
 Calzado de seguridad, con puntera reforzada.
 Guantes de cuero, salvo en el empleo de máquinas dobladoras eléctricas.
 Cinturones portaherramientas.

7.9.14.- Hormigonado

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caída de personas y/u objetos al mismo nivel
 Caída de personas y/u objetos a distinto nivel

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Hundimiento de encofrados
 Dermatitis por contacto con el hormigón.
 Salpicaduras en los ojos.
 Atrapamientos por o entre objetos
 Atropello por maquinaria
 Ruido ambiental
 Contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

En trabajos en cimentaciones, si existe peligro de caída de materiales a las personas que trabajen en ellas, se dispondrá de un rodapié al borde de la zanja con altura de 20 cm.
 Las maniobras de aproximación de vehículos al borde de las zanjas o pozos se harán con precaución y serán dirigidas por un auxiliar y colocando topes a las distancias adecuadas.
 Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en lugares donde el conductor no pueda verlos.
 Antes del vertido del hormigón se revisará el estado de las entibaciones, encofrados, andamios, castilletes, pasarelas, etc.
 Las operaciones de vertido se realizarán sin retirar las protecciones colectivas. Si ello no es posible su reposición se efectuará nada más terminar el vertido.
 Se prohíbe cargar el cubo o cangilón por encima de la carga máxima admitida por la grúa, o de forma que el hormigón pueda rebosar por sus bordes.
 Las zonas que sean batidas por el cubo deberán acotarse para evitar pasarlo por encima de los trabajadores.
 La apertura del cubo se realizará accionando la palanca dispuesta para ello.
 Las maniobras de aproximación del cubo, si no es visible por el gruista, se dirigirá por medio de personal auxiliar mediante señales preestablecidas.
 Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
 Cuando se utilicen vibradores se mantendrán las medidas preventivas correspondientes.
 Los andamios y castilletes tendrán siempre la altura necesaria y estarán dotadas de amplias y seguras plataformas de trabajo.
 Para los trabajos nocturnos se dispondrá de iluminación artificial suficiente, que proporcione correcta visibilidad en todas las zonas de trabajo.

PROTECCIONES PERSONALES.

COLECTIVAS

Tope final de recorrido para vehículos
 Plataformas de trabajo
 Protección de huecos
 Orden y limpieza
 Pasarelas de madera

INDIVIDUALES

Casco de seguridad.
 Ropa de trabajo.
 Calzado de seguridad.
 Guantes de cuero.
 Gafas antiproyecciones

7.9.15.- Tendido de cable subterráneo

INCLUYE LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE DE BOBINAS Y CABLES, Y EL TENDIO DE CABLE EN ZANJA

RIESGOS MÁS FRECUENTES

TRANSPORTE DE BOBINAS Y CABLES

Desprendimiento o caída de la carga por ser excesiva o estar mal sujeta.
 Golpes contra salientes de la carga.
 Atropellos del personal.
 Vuelcos.
 Choques contra vehículos o maquinaria.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
 Contactos eléctricos o proyecciones de materiales como consecuencia de producción de un cortocircuito en canalizaciones subterráneas.
 Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de la proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

TENDIDO DE CABLE

Desprendimiento o caída de cargas (bobinas) por excesivo peso o estar mal colocadas.
 Sobreesfuerzos a la hora de colocar la cuerda de piloto y el cable a lo largo de la zanja.
 Caídas al mismo o distinto nivel.
 Desprendimientos de tierras en zanja.
 Caída de objetos a distinta altura.
 Golpes y cortes por manipulación de máquinas y herramientas.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

TRANSPORTE DE BOBINAS Y CABLES

Mantenimiento de equipos.
 Adecuación de las cargas.
 Revisión de los elementos de elevación y transporte.
 Control de maniobras con vigilancia continuada
 Orden y limpieza permanente en los lugares de trabajo.

TRANSPORTE DE BOBINAS Y CABLES

Mantenimiento de equipos.
 Revisión de los elementos de elevación y transporte.
 Adecuación de las cargas.
 Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados.
 Control de maniobras con vigilancia continuada
 Control de los elementos de protección de las zanjas.
 Análisis previo de las condiciones de tiro.
 Utilización de las escaleras para bajar y subir de las zanjas.
 Orden y limpieza permanente en los lugares de trabajo.

PROTECCIONES PERSONALES.

COLECTIVAS

Protección de huecos
 Orden y limpieza
 Pasarelas de madera

INDIVIDUALES

Casco de seguridad.
 Ropa de trabajo.
 Calzado de seguridad.
 Guantes de trabajo.
 Gafas de seguridad.

7.9.16.- Colocación de elementos de señalización de cables

RIESGOS MAS FRECUENTES

Caídas de personas a distinto o mismo nivel.
 Desprendimiento o caída de cargas por excesivo peso o estar mal colocadas.
 Desprendimientos de tierras en zanja.
 Caída de objetos a distinta altura.
 Golpes y cortes por manipulación de máquinas o herramientas.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

PROTECCIONES PERSONALES.

COLECTIVAS

Control de maniobras y vigilancia continuada.
 Control y vigilancia de protección de zanjas.
 Protección de huecos
 Orden y limpieza
 Pasarelas de madera

INDIVIDUALES

Casco de seguridad.
 Ropa de trabajo.
 Calzado de seguridad.
 Guantes de trabajo.
 Gafas de seguridad.

7.9.17.- Montaje de elementos prefabricados para C.T.

RIESGOS MAS FRECUENTES

Desprendimientos de tierras.
 Caídas al mismo o distinto nivel.
 Desprendimientos de prefabricados durante su izado
 Rotura de la eslinga o gancho de sujeción
 Atropello o golpe por vehículo
 Atrapamientos
 Sobreesfuerzos
 Golpes

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Orden y limpieza del lugar de trabajo.
 La eslinga o gancho empleado para elevar y colocar los prefabricados, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que está sometido.
 Antes de iniciar la maniobra de elevación del prefabricado se ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de caída del mismo.
 Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando ésta va cargada.
 La grúa realizará el tiro en el izado de la carga verticalmente.
 La grúa apoyará los gatos en terreno duro y sobre maderas o chapones para repartir las cargas.
 No se usarán eslingas de poliamida o cualquier otra fibra sintética en contacto con cantos vivos de los elementos a izar.
 El gancho de la grúa deberá tener pestillo de seguridad
 Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 km/h.
 Los trabajadores que estén montando los prefabricados usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad
 Calzado de seguridad
 Botas de agua y traje impermeable
 Guantes de cuero
 Ropa de trabajo

PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización
 Topes de retroceso
 Avisador acústico de maniobra

7.9.18.- CARPINTERÍA METÁLICA-CERRAJERÍA

RIESGOS MAS FRECUENTES

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Caída de personal.
 Cortes o golpes por manejo de herramientas.
 Atrapamientos de dedos entre objetos.
 Pisadas sobre objetos punzantes.
 Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o cosas.
 Contacto con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación de la obra.
 Se comprobará que todas las carpinterías en fase de "presentación", permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas.
 Los cercos metálicos serán presentados por un mínimo de una cuadrilla.
 Los andamios para recibir las carpinterías metálicas desde el interior de las fachadas, estarán limitados en su parte delantera por una barandilla sólida de 90 cm de altura, medida desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
 El "cuelgue" de hojas de puertas, marcos correderos, etc, se efectuará por un mínimo de una cuadrilla.
 Los tramos metálicos longitudinales (laminas metálicas para celosías) transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona.
 Se dispondrán anclajes de seguridad en las jambas de las ventanas, a los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, durante las operaciones de instalación en fachada de la carpintería metálica.
 Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre las zonas de trabajo.
 La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y preferiblemente alimentados a 24 v.
 Toda la maquinaria eléctrica a utilizar estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
 Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad
 Calzado de seguridad
 Botas de agua y traje impermeable
 Guantes de cuero
 Ropa de trabajo

PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización
 Plataformas de trabajo

7.9.19.- IZADO DE APOYOS PARA LINEAS AEREAS

RIESGOS MAS FRECUENTES

Caída de personal al mismo o distinto nivel
 Caída de objetos.
 Desprendimientos.
 Golpes y heridas.
 Riesgos a terceros.
 Sobreesfuerzos.
 Atrapamientos
 Desplome o rotura del apoyo
 Riesgo eléctrico

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Orden y limpieza del lugar de trabajo.
 La eslinga o gancho empleado para elevar y colocar los apoyos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que está sometido.

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMIO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Antes de iniciar la maniobra de elevación del apoyo se ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de caída del mismo.

Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando ésta va cargada.

La grúa realizará el tiro en el izado de la carga verticalmente.

La grúa apoyará los gatos en terreno duro y sobre maderas o chapones para repartir las cargas.

No se usarán eslingas de poliamida o cualquier otra fibra sintética en contacto con cantos vivos de los elementos a izar.

El gancho de la grúa deberá tener pestillo de seguridad

Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 km/h.

Los trabajadores que estén montando los apoyos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Botas de agua y traje impermeable
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Arnés anticaídas

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización
- Plataformas de trabajo

7.10.- RIESGOS EN MEDIOS AUXILIARES

7.10.1.- Andamios en general

RIESGOS MAS FRECUENTES

- Caídas al vacío.
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales)
- Atrapamientos
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.)

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

R.D. 1426/97 Anexo IV, Parte C.5

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

- Antes de su puesta en servicios
- A intervalos regulares en lo sucesivo
- Después de cualquier modificación, periodo de no-utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

O.L.C.V.C. Orden de 28/8/70

Antes de su primera utilización, todo andamio será sometido a la práctica de un reconocimiento y una prueba a plena carga por persona competente delegada de la Dirección técnica de la obra, o por esta misma, en su caso. Los reconocimientos se repetirán diariamente, y las pruebas, después de un periodo de mal tiempo o una interrupción prolongada de los trabajos, y siempre que, como resultado de aquellos se tema por la seguridad del andamiaje. (Art. 210)

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

El reconocimiento y rectificación sobre andamios se hará de forma reglamentaria dispuesta. Se dará cuenta a la Inspección de Trabajo del comienzo de toda obra en que se empleen andamios, al propio tiempo que se remita a dicho Organismo la certificación mencionada (Art. 211) Art. 196 a 211, de la O.L.C.V.C. relativos a andamios en general

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié

Las plataformas de trabajo tendrán 60 cm de anchura mínima

Los tabloneros que formen la plataforma de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso y no resbalen.

Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.

No se depositarán pesos violentamente ni se realizarán movimientos violentos sobre los andamios.

Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios y saltar de la plataforma andamiada al exterior del mismo o viceversa; El paso se realizará mediante una pasarela instalada a tal efecto.

No se sobrecargará el andamio con materiales.

No habrá en el andamio más personal que el estrictamente necesario.

Se prohíbe abandonar en las plataformas de trabajo materiales o herramientas.

Se prohíbe arrojar escombros directamente desde el andamio.

Se prohíbe fabricar mortero directamente desde las plataformas de los andamios.

La distancia entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm.

Se tenderán cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.

No se trabajará en la andamiada bajo régimen de vientos fuertes, lluvia intensa o nieve.

Se limitará el acceso a cualquier andamiada, exclusivamente al personal que haya de trabajar en él.

Nunca efectuará trabajos sobre andamios un solo operario, siempre habrá otro fuera del andamio que controle los trabajos y que pueda ayudar en caso de accidente.

No se realizarán trabajos simultáneos a distinto nivel y en la misma vertical.

7.10.2.- Escaleras de mano

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas de personal.

Deslizamiento por incorrecto apoyo.

Vuelco lateral por apoyo irregular.

Rotura por defectos ocultos.

Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD.

R.D. 486/1997, ANEXO I, apartado 9.

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga riesgo de caída, por rotura o desplazamiento.

Las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas (cadenas, cables).

No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.

Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Si son de madera, los largueros serán de una sola pieza sin defectos ni nudos y con peldaños ensamblados.

Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad.

La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes y se apoyarán sobre superficies planas.

En caso de escaleras simples la parte superior se sujetarán al paramento sobre el que se apoya. Se evitarán apoyarla sobre pilares circulares, y en caso de ser necesario se anclarán de forma que la escalera no pueda girar sobre la superficie del pilar.

Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75 grados con la horizontal.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERGO SÉRAL ROCHE VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Los largueros de las escaleras simples deberán prolongarse al menos 1 metro por encima del lugar al que den acceso.

El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.

Los trabajos a más de 3,50 m de altura, del punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte (a mano o al hombro) y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso (nunca superior a 25 kg) o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Nunca se efectuarán trabajos desde las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.

Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.

Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Las escaleras de mano se colocarán siempre apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.

Las escaleras de mano se colocarán siempre fuera de las zonas de paso, o se limitarán o acotarán éstas.

7.10.3.- Puntales

RIESGOS MAS FRECUENTES

Caída desde altura de los puntales por correcta instalación o durante las maniobras de transporte elevado.

Golpes durante la manipulación.

Atrapamiento de dedos.

Rotura del puntal por fatiga del material o mal estado

Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.

Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

A estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hincas de pies derechos de limitación lateral.

Se prohíbe tras el desencofrado el amontonamiento de los puntales.

Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.

Los tabloncillos durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical, serán los que se acuñarán. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe las sobrecargas puntuales.

7.11.- RIESGOS EN HERRAMIENTA MANUAL

RIESGOS MAS FRECUENTES

Contacto con la energía eléctrica.

Atrapamiento.

Erosiones en las manos.

Cortes.

Golpes por fragmentos en el cuerpo

Los derivados de la rotura o el mal montaje de la herramienta.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Antes de usar una máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.

Antes de maniobrar, asegúrese de que la zona de trabajo está despejada.

Usar el equipo de protección personal definido por la obra.

No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe de inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

7.12.- RIESGOS EN MAQUINARIA

7.12.1.- Maquinaria

NORMAS PREVENTIVAS GENERALES

- Antes de usar una máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegúrese de que la zona de trabajo está despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por la obra.
- Prestar atención a taludes, terraplenes, zanjas, líneas eléctricas y cualquier otra situación que pueda entrañar peligro.
- Respetar las ordenes de la obra sobre seguridad vial dentro de la misma.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe de inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.
- Procurar aparcar en terreno horizontal y accione el freno de aparcamiento.

7.12.2.- Maquinaria. Riesgos

COMUNES A LA GENERALIDAD DE LAS MÁQUINAS

- El accidente más característico es el atrapamiento por partes móviles. La prevención consiste en dotar a la máquina de todas las protecciones necesarias y el no realizar operaciones de mantenimiento o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- Es frecuente también el accidente, generalmente leve, ocasionado por un defectuoso manejo de la herramienta durante las reparaciones.
- Las caídas del operador, al subir o bajar de la máquina, pueden evitarse con adecuados peldaños, pasarelas, asideros, etc.
- Una continua fuente de accidentes es la instrucción deficiente del operador. Es frecuente poner en una máquina a un operador que nunca la ha manejado, aunque conozca máquinas similares de otras marcas.
- La utilización de una máquina por encima de sus posibilidades o forzándola con frecuencia a límites próximos a los fijados como máximos, suele dar lugar también a accidentes graves.
- La falta de un mantenimiento adecuado es también origen de accidentes.
- La fatiga de los operadores es causa de pérdida de reflejos y atención adecuada, originando graves accidentes.

MAQUINAS CON MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

- Debido al calor generado en la combustión hay partes del motor, fundamentalmente el colector de escape, que alcanza una temperatura considerable. Por ello cualquier combustible que entre en contacto empezará a arder, provocando un incendio.
- Los trapos de limpieza pueden haber sido olvidados.
- Caída sobre el colector de aceites que se inflaman.
- Es imprescindible que el vehículo posea un extintor.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de liberar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón
- En el caso de pequeños motores, susceptibles de ser arrancados con manivela manual, son frecuentes los golpes con dicha manivela en la pierna o brazo.
- En lugares con mala ventilación, los gases de escape enrarecerán la atmósfera hasta extremos que puedan resultar peligrosos

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Antes de poner la máquina en movimiento, el operador debe cercionarse de que no exista nadie cerca que pueda ser arrollado al iniciar la marcha.
- Un accidente frecuente es la colisión entre máquinas, muchas veces debido a la poca visibilidad a causa del polvo.
- Antes de arrancar el motor se debe comprobar que todos los mandos están en su posición neutra para evitar una puesta en marcha intempestiva.
- Está prohibido transportar personar si no existe un asiento adecuado.
- Una gran proporción de los atropellos y colisiones ocurre al circular marcha atrás.

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 MARGIO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, debe antes hacer descender el equipo hasta el suelo, y colocar el freno de aparcamiento. Si la ausencia se prevé superior a tres minutos, además debe parar el motor.

Es práctica habitual, cuando una máquina se atasca, tratar de sacarla tirando con otra por medio de un cable, siendo fácil la rotura del mismo, por lo que imprescindible hacer que todos los presentes, permanezcan fuera de la zona de influencia.

DUMPERS Y CAMIONES

Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.

Al bascular en vertederos, siempre se colocarán unos topes que limiten el recorrido y antes de iniciar la operación se echará el freno de aparcamiento.

Si el vehículo tiene caja con visera, el conductor debe permanecer en la cabina durante la carga.

En caso contrario, debe permanecer fuera, a distancia conveniente.

El basculante debe bajarse inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de iniciar la marcha.

Después del lavado o de haber circulado por zonas con agua, conviene ensayar la frenada dos o tres veces.

Es necesario disponer de claxon de marcha atrás, para evitar atropellos al retroceder.

Emplear un calzo al realizar reparaciones con el basculante levantado, aunque se disponga de dispositivo de sujeción

GRÚAS MÓVILES

No permanecerán personas debajo de la carga.

Nadie hará señales al gruísta a excepción del señalista.

Las maniobras deberán comenzar muy lentamente, para tensar los cables antes de realizar la elevación.

Nunca deberán manejarse cargas superiores a las posibilidades de la grúa.

Deberá observarse el correcto enrollado del cable del tambor.

Están totalmente prohibidos los tiros que no sean verticales.

Se controlará el deterioro de los cables:

- Desgaste.
- Corrosión.
- Cocas.
- Alambres rotos.
- Deseccación por falta de engrase.
- Abuso mecánico.
- Utilización defectuosa.

Antes de empezar el trabajo el operador reconocerá la zona de apoyo.

Durante la elevación la grúa deberá estar bien asentada sobre el terreno.

Se vigilará atentamente la posibilidad de existencia de líneas eléctricas aéreas.

En caso de contacto con una línea eléctrica, el operador permanecerá en la cabina sin moverse.

Nadie deberá permanecer en el radio de acción de la máquina.

El desplazamiento de la grúa con carga es peligroso.

MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN

Estas máquinas son unas de las que mayores índices de accidentalidad tienen, a pesar del sencillo trabajo que realizan.

Dado que su trabajo consiste habitualmente en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, es fácil que se dé su manejo a cualquier persona (incluso sin carné de conducir).

Otro factor importante es la monotonía del trabajo, que causa, sobre todo en zonas calurosas, el adormecimiento del operador.

Los accidentes más frecuentes son los atropellos y los vuelcos.

VEHÍCULOS LIGEROS

Tener presente la fragilidad del vehículo ante cualquier otra máquina de la obra y en todo momento.

Evitar los golpes en los bajos del vehículo. Entre otras averías se puede dañar la dirección o los frenos.

Estacionar el vehículo donde no peligre ni obstaculice el trabajo del resto de las máquinas de la obra.

Cuando se circule por vías públicas, cumplir la normativa del Código de Circulación.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

GRUPO ELECTRÓGENO

Transportar el grupo de un tajo a otro con los medios adecuados.
 No trabajar con el grupo si no tiene una toma de tierra, con sus correspondientes picas.
 Revisar a diario el disyuntor diferencial.
 Antes de parar el motor desconectar el interruptor general del grupo.

7.12.3.- Maquinaria de movimiento de tierras

Riesgos y normas generales para maquinaria de movimiento de tierras: PALA CARGADORA, RETROEXCAVADORA, BULLDOZER, MINICARGADORA, MINIEXCAVADORA y asimilables.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Atropellos, sobre todo en maniobras de marcha atrás.
 Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
 Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
 Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
 Caídas por pendiente (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
 Choque contra otros vehículos.
 Contacto con líneas eléctricas. Interferencias con infraestructuras urbanas.
 Desplome de taludes o de frentes de excavación.
 Incendio.
 Quemaduras, atrapamientos, golpes (trabajos de mantenimiento).
 Caídas del personal desde la máquina.
 Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas)
 Vibraciones.
 Los derivados de trabajos en ambientes pulvígenos y/o en condiciones meteorológicas extremas.
 Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

GENERALES

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimiento de tierras deberán recibir una formación especial.
 Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones vehículos o maquinarias para movimiento de tierras.
 Se respetarán las entradas, salidas y vías de circulación marcadas en la obra y se respetarán las indicaciones de los señalistas.
 No se invadirán, bajo ninguna circunstancia, las zonas reservadas a circulación peatonal.

DE LA MÁQUINA

No se admitirán máquinas sin la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
 Estas máquinas estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
 Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
 Tendrán luces y bocina de retroceso.
 Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.

PARA EL OPERADOR

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños o asideros dispuestos para tal función.
 Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), cogiéndose con ambas manos.
 No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento.
 Para realizar operaciones de servicio, previamente apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina.
 No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala. Pueden incendiarse.

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambio de aceite de motor y sistema hidráulico con el motor frío; no fumar al manipular la batería o abastecer combustible, etc.)

Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil, y guantes de goma cuando utilice aire a presión.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, los harán a pie.

PROTECCIONES PERSONALES

Calzado con suela antideslizante.

Casco de seguridad homologado, cuando circule por la obra fuera del vehículo.

Guantes para trabajo de mantenimiento la máquina.

7.12.4.- Retroexcavadora

RIESGOS MAS FRECUENTES

LOS RESEÑADOS PARA MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

TODAS AQUELLAS RELATIVAS A MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

TODAS AQUELLAS RELATIVAS AL MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTICULARES

Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como una grúa para la introducción de piezas, tuberías, etc, en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.

Se instalará una señal de peligro sobre un "pie derecho", como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la máquina.

7.12.5.- Camión hormigonera

RIESGOS MAS FRECUENTES

Atropello de personas.

Colisión con otras máquinas.

Vuelco del camión

Caída de personas.

Golpes por el manejo de las canaletas.

Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o limpieza.

Golpes por el cubilote del hormigón.

Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.

Los derivados del contacto con el hormigón

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Las trampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.

La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.

La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea banca de seguridad, trazada a 2 m del borde.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	

Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.

7.12.6.- Camión de transporte

RIESGOS MAS FRECUENTES

Atropello de personas
 Choque contra otros vehículos.
 Vuelco del camión.
 Caídas.
 Atrapamientos.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de ruedas.
 El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
 Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
 Las maniobras de carga y descarga en plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
 El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirán con una lona, en previsión de desplomes.
 Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos.
 El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS DE CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES

Llevarán siempre guantes o manoplas de cuero.
 Se utilizarán botas de seguridad, para evitar golpes o atrapamientos en los pies.
 Para guiar cargas en suspensión, se utilizarán cabos de gobierno atados a ellas. Se evitará empujarlas directamente con las manos para evitar lesiones.

7.12.7.- Camión grúa

RIESGOS MAS FRECUENTES

Vuelco del camión.
 Atrapamiento.
 Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
 Atropello de personas.
 Desplome de la carga.
 Golpes por la carga a paramentos.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
 Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
 Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa
 Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.
 Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
 Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa.
 Las cargas en suspensión, para evitar golpes o balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
 Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión-grúa a distancias inferiores a 5 m.
 Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DEL CAMIÓN GRÚA

Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
 Evitar pasar el brazo de la grúa sobre el personal.
 Subir y bajar del camión-grúa por los lugares previstos para ello.

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.
 No permitir que nadie se encarama sobre la grúa.
 Limpiar los zapatos de barro o grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedalees durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
 No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
 Mantener a la vista la carga.
 No sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
 Levantar una sola carga a la vez.
 Asegurarse de que la máquina esté estabilizada antes de levantar cargas. Poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, en la posición más segura.
 No abandonar la máquina con la carga suspendida.
 No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
 Evitar el contacto con el brazo telescópico en servicio, para evitar atrapamientos.
 Antes de poner en servicio la máquina, comprobar los dispositivos de frenado.
 Utilizar siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.
 Vigilar la existencia de líneas eléctricas aéreas.

7.12.8.- Dumper

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Vuelco de la máquina.
 Atropello de personas.
 Choque por falta de visibilidad.
 Caída de personas transportadas.
 Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
 Polvo ambiental.
 Golpes con la manivela de puesta en marcha.
 Vibraciones.
 Ruido.
 Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
 Caídas del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Se prohíben los colmos del cubilote de los dúmpers que impidan la visibilidad frontal.
 Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
 Se prohíbe conducir los dúmpers a velocidades superiores a 20 km/h.
 Los dúmpers llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
 Los dúmpers para el transporte de masas, poseerán dentro del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
 Se prohíbe el transporte de personas sobre los dúmpers.
 Estarán dotados de faros de marcha adelante y retroceso.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL OPERADOR DEL DUMPER

Antes de comenzar a trabajar, cerciñese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
 Previamente al iniciar el trabajo, compruebe el buen estado de los frenos.
 Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla.
 No ponga el vehículo en marcha, sin antes cercionarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
 No cargue el cubilote del dúmper por encima de la carga máxima en él grabada.
 No transporte personas en el dúmper.
 Asegúrese de tener una perfecta visibilidad frontal.
 Si debe remontar pendientes con el dúmper cargado, es más seguro hacerlo en marcha atrás, de lo contrario puede volcar.

7.12.9.- Grupo electrógeno

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Contactos eléctricos directos e indirectos.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Atrapamiento por partes móviles.
 Proyección o vuelco al cambiarlo de emplazamiento.
 Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Transportar el grupo utilizando medios adecuados.
 Colocación de las correspondientes picas de tomas de tierra.
 Revisar a diario el disyuntor general.
 Antes de parar el motor desconectar el interruptor general del grupo.
 La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctricos.
 Todos los empalmes de cables se realizará mediante clavijas móviles estancas.
 Todas las conexiones eléctricas se realizarán mediante clavijas macho-hembra.
 Todos los cables contendrán el conductor de toma de tierra.
 Los dispositivos de seguridad no serán puenteados.
 Diariamente se comprobarán la efectividad de las protecciones.
 El operador llevará ropa de trabajo ajustada.
 Una vez terminado el trabajo se desconectarán las máquinas o herramientas.

PROTECCIONES PERSONALES

Las prendas de protección personal estarán homologadas.
 Guantes de protección dieléctrica.

7.12.10.- Grúa autopropulsada

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Vuelco de la grúa autopropulsada.
 Atrapamientos.
 Caídas.
 Atropello de personas.
 Golpes por la carga.
 Desplome de la estructura en montaje.
 Contacto con la energía eléctrica.
 Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención de riesgos de desprendimientos de carga.
 Se dispondrá en obra de una partida de tabloneros para ser utilizada como plataforma de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
 Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud de servicio del brazo.
 Se prohíbe utilizar la máquina para arrastrar las cargas. Es una maniobra insegura.
 Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
 Se instalarán señales de peligro obras, balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DE LA GRÚA

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
 Evite pasar el brazo de la grúa sobre el personal.
 Suba y bajo del camión grúa por los lugares previstos para ello.
 Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.
 No permita que nadie se encarama sobre la grúa.
 Limpie sus zapatos del barro o grava que pudiera tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
 No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
 Mantenga a la vista la carga.
 No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
 Levante una sola carga a la vez.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERARQUIO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Asegúrese de que la máquina esté estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, en la posición más segura.
 No abandone la máquina con la carga suspendida.
 No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
 Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
 Antes de poner en servicio la máquina, compruebe los dispositivos de frenado.
 Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
 Vigile la existencia de líneas eléctricas aéreas.

7.12.11.- Pequeñas compactadoras. Pisones mecánicos

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Ruido.
 Atrapamientos.
 Golpes.
 Explosión.
 Máquina en marcha fuera de control.
 Proyección de objetos.
 Vibraciones.
 Caídas.
 Los derivados del trabajo monótono.
 Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES QUE MANEJAN LOS PISONES MECÁNICOS

Antes de poner en funcionamiento el pisón, asegúrese de que estén montadas todas las tapas y carcassas protectoras.
 Guíe el pisón en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
 Riegue la zona a compactar o use una mascarilla de filtro mecánico intercambiable antipolvo.
 El pisón produce ruido. Utilice protecciones auditivas.
 Utilice calzado con la puntera reforzada.

8.- HIGIENE APLICADA A LAS FASES DE OBRA

El contratista realizará las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, mediante la colaboración con su servicio de prevención, con el fin de detectar, medir y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxígeno en las excavaciones subterráneas.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de gases metálicos durante la ejecución de las soldaduras.
- Posibles daños a ocasionar por la utilización de productos de limpieza de paramentos.
- Posibles daños a ocasionar por la aplicación de productos de aislamiento o de sellado.
- Nivel de presión acústica de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y a la Dirección Facultativa de la misma, para la toma de las decisiones que hubiese lugar.

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

9.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN

9.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las protecciones colectivas contenidas en el siguiente listado, cuyas características técnicas se expresan dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.
- Andamio metálico tubular apoyado, (usado como S+S).
- Barandilla de red tensa tipo tenis sobre pies derechos por hinca en terrenos.
- Barandilla de red tensa tipo tenis sobre pies derechos tipo carpintero.
- Barandilla de red tensa tipo tenis, pies derechos por hinca en hormigón.
- Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento.
- Barandilla modular autoportante extensible.
- Cables fiadores para cinturones de seguridad.
- Cuerdas auxiliares: de guía segura de cargas.
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- Detector electrónico de redes y servicios.
- Encimbrado con entablado cuajado de seguridad para demoliciones.
- Entablado cuajado de seguridad para forjados de montaje inseguro.
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento.
- Eslingas de seguridad.
- Extintores de incendios.
- Interruptor diferencial calibrado selectivo de 30 mA.
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Interruptor diferencial de 300 mA.
- Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera.
- Palastro de acero para cubrir huecos o zanjás.
- Pasarelas de seguridad sobre zanjás (madera y pies derechos metálicos)
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.
- Redes mesa.
- Redes toldo. Obra civil.
- Toma de tierra independiente y normalizada, para estructuras metálicas de máquinas fijas.
- Toma de tierra normalizada general de la obra.
- Valla metálica para cierre de seguridad de la obra, (todos los componentes).

9.2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver de manera perfecta, con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se utilizarán las protecciones individuales contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Botas de goma o material plástico sintético.- impermeables.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Casco con pantalla de seguridad
- Casco de seguridad, riesgo eléctrico, (alta tensión).

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

- Casco de seguridad, riesgo eléctrico, (baja tensión).
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de seguridad contra las caídas.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón portaherramientas.
- Deslizador paracaídas para cinturones de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Gafas protectoras contra el polvo o las gotas de hormigón.
- Guantes aislantes de la electricidad hasta 430 v.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de cuero flor.
- Guantes de goma o de material plástico sintético.
- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados con material plástico sintético.
- Guantes de malla contra cortes
- Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón.
- Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón.
- Zapatos de seguridad.

10.- SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

10.1.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se utilizará una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

La señalización elegida será la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- R. T. Advertencia, caída a distinto nivel, tamaño mediano.
- R. T. Advertencia, cargas suspendidas, tamaño mediano.
- R. T. Advertencia, peligro en general, tamaño mediano.
- R. T. Advertencia, peligro en general, tamaño pequeño.
- R. T. Advertencia, riesgo de tropezar, tamaño mediano.
- R. T. Advertencia, riesgo eléctrico, tamaño mediano.
- R. T. Advertencia, riesgo eléctrico, tamaño pequeño.
- R. T. Cinta de advertencia de peligro (colores amarillo y negro).
- R. T. Lucha contra incendios, extintor, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, obligación general, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, protección individual obligatoria contra caídas, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, protección individual obligatoria contra caídas, tamaño pequeño.
- R. T. Obligación, protección obligatoria de la cabeza, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, protección obligatoria de la cara, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, protección obligatoria de la vista, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, protección obligatoria de las manos, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, protección obligatoria de las vías respiratorias, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, protección obligatoria de los pies, tamaño mediano.

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GREGIO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

- R. T. Obligación, protección obligatoria del cuerpo, tamaño mediano.
- R. T. Obligación, protección obligatoria del oído, tamaño mediano.
- R. T. Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas, tamaño grande.
- R. T. Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas, tamaño mediano.
- R. T. Salvamento o socorro, primeros auxilios, tamaño mediano.
- R. T. Salvamento o socorro, teléfono de salvamento primeros auxilios, tamaño mediano.

11.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

11.1.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS METÁLICOS COMERCIALIZADOS:

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos prefabricados, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

11.2.- VESTUARIOS

El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales

11.3.- DUCHAS Y LAVABOS

Adosadas o próximas a los vestuarios estarán las salas de aseo dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene; dispondrán de agua corriente, caliente y fría

Los lavabos contarán con agua corriente, caliente y fría

Si las duchas y los lavabos y los aseos estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros será fácil

Los vestuarios, duchas y lavabos estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos

11.4.- RETRETES

Los retretes estarán dispuestos en las proximidades

Estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos

11.5.- AGUA POTABLE

Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo

11.6.- ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas de electricidad, agua potable y desagües no presenta problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

11.7.- AGUAS RESIDUALES

Se acometerá directamente al alcantarillado existente en la zona.

11.8.- BASURAS

Se dispondrá en la obra de bidones en los que se verterán las basuras, recogiénolas diariamente para que sean retiradas por el Servicio Municipal.

11.9.- LIMPIEZA

Tanto los vestuarios como los servicios higiénicos, deberán someterse a una limpieza diaria y a una desinfección periódica.

Se calefactarán y ventilarán los locales.

12.- PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA.

12.1.- PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de un botiquín portátil de primeros auxilios en los vestuarios.

Cada botiquín contendrá, como mínimo de: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, se realizará mediante la concertación de un servicio de ambulancias, que el plan de seguridad definirá exactamente.

12.2.- MEDICINA PREVENTIVA

Con el fin de lograr evitar en la medida de lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizarán los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores en esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y así mismo, exigirá su cumplimiento puntualmente, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

Los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los médicos, detectarán lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo, se realice en función de la aptitud o limitaciones físico síquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente, así como los teléfonos de emergencias, bomberos, policía local, policía nacional, protección civil, etc, y cualquier otro de interés para la seguridad y salud de los trabajadores.

13.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Los materiales, trabajos y obras que pueden originar un incendio son principalmente los siguientes:

- Las hogueras de obra.
- La madera.
- El desorden de la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.
- El poliestireno expandido.
- El PVC
- Pinturas.
- Barnices
- Disolventes.
- Desencofrantes.
- Productos bituminosos.
- Las lamparillas de fundido.
- La soldadura eléctrica
- La soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 kg de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro
- en cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR
- al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre

14.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguros a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tengan conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su Plan de Seguridad y Salud.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMIO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del 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 y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMIO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 JERÓNIMO SÉRAL ROCHE VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMIO SÉRAL ROCHE VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	

Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.- RESPONSABILIDADES LEGALES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas del cumplimiento de las obligaciones que impone la L.P.R.L. y la normativa laboral vigente, respecto a los trabajadores que aquellos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal.

La responsabilidad de los empresarios por infracciones en materia de seguridad e higiene en el trabajo no excluirá la de las personas que trabajen a su servicio en funciones directivas, técnicas, ejecutivas o subalternas, siempre que a cualquiera de ellas pueda serle imputada, por acción u omisión, la acción cometida.

En el ejercicio de su potestad disciplinaria y conforme al procedimiento legalmente establecido, el empresario podrá sancionar, bien directamente a propuesta del Comité de Seguridad y Salud, en su caso, a los trabajadores que presten servicio en la empresa e infrinjan los preceptos de la L.P.R.L. y disposiciones legales vigentes o incumplan las instrucciones que a los efectos le sean dadas por sus superiores.

3.-

EDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

3.1.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todos los trabajadores serán sometidos a un reconocimiento médico en el momento de su contratación y, periódicamente, una vez al año.

3.2.- SERVICIOS MÉDICOS

Las empresas que intervengan en esta obra dispondrán de Servicio Médico propio o mancomunado, en cumplimiento del Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (Orden de 21 de Noviembre de 1959).

3.3.- BOTIQUÍN

En la oficina administrativa de obra, o en su defecto, en el vestuario o cuarto de aseo, existirá un botiquín, perfectamente señalizado y cuyo contenido mínimo será el siguiente:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96°
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Amoníaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 GERMÁN SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº. : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Tónicos cardíacos de urgencia
- Torniquete
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuilla
- Hervidor
- Aguja para inyectables
- Termómetro clínico

Se informará a los trabajadores de la localización del centro asistencial más próximo al centro de trabajo. Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, será necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas. Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

3.4.- ASISTENCIA SANITARIA

En un lugar visible se dispondrá de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, mutuas, etc., para garantizar el transporte rápido de los posibles accidentados.

4.- NOTIFICACIÓN, INVESTIGACIÓN Y REGISTRO DE ACCIDENTES

4.1.- NOTIFICACIÓN OFICIAL DE ACCIDENTES DE TRABAJO

El formato se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 16 de Diciembre de 1987.

El parte de accidente de trabajo deberá cumplimentarse en aquellos accidentes o recaídas de accidentes anteriores, que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos un día (exceptuando el día en que ocurrió el accidente), previa baja médica. Se remitirá en el plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

4.2.- INFORME INTERNO DE ACCIDENTE

Se informará del accidente a los Servicios Centrales de la empresa para su registro e investigación. La comunicación la cumplimentará con inmediatez el superior del accidentado, y el jefe de la obra enviará por fax dicha comunicación.

5.- SERVICIO DE PREVENCIÓN

Su constitución, organización y medios deben ceñirse como mínimo a lo determinado en los Artículos 14 y 15 del mencionado Real Decreto 39/1.997.

La Empresa Constructora deberá elaborar anualmente y mantener a disposición de las autoridades laborales y sanitarias competentes, la memoria y programación anual del Servicio de Prevención.

Podrán constituirse Servicios de Prevención mancomunados entre aquellas Empresas Constructoras que desarrollen simultáneamente actividades en un mismo centro de trabajo siempre que quede garantizada la operatividad y eficacia del servicio.

6.- CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

6.1.- DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a las que se refiere el Artículo 34 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

6.2.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Artículo 38 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, será necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud cuando el centro de trabajo cuente con 50 o más trabajadores. Cuando no se alcance el número mínimo de trabajadores establecido a tal efecto, las competencias atribuidas al Comité de Seguridad y Salud serán ejercidas por el Delegado de Prevención.

6.3.- PERSONAL DESIGNADO

Cada contratista o empresario designará al menos a un trabajador que deberá desempeñar las funciones de nivel básico referenciadas según el R.D. 39/97 en el se recoge el Reglamento de los Servicios de Prevención.

7.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores recibirán al ingresar en la obra instrucción acerca de los riesgos y peligros que pueden afectarles en su trabajo y sobre la forma, métodos y procesos que deben observar para prevenirlos o evitarlos.

Durante el transcurso de la obra se impartirán cursos de formación para los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

8.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones recibidas por parte de la empresa.

9.- MEDIDAS DE EMERGENCIA

El empresario deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando si fuera preciso, personal encargado de poner en práctica estas medidas que deberá poseer la formación necesaria.

10.- EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo que se utilicen en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos, deberán de llevar la marca "CE".
- La maquinaria sólo será utilizada por personal competente, con formación adecuada y autorización de su empresario.

essere ingeniería	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0001900 SERGIO SÉRAL ROCHE
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	VISADO Nº.: VD00091-25A DE FECHA: 14/01/2025 E-VISADO
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

- Se utilizará según las instrucciones del fabricante (en castellano), que en todo momento acompañarán a las máquinas y será conocida por los operadores de las mismas.
- Los mantenimientos se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.
- En todo momento se cumplirá lo dispuesto por el R.D. 1215/97, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Los útiles y herramientas estarán en buenas condiciones de uso y solo se utilizarán para las tareas para las que han sido diseñadas.
- Se mantendrán en buen estado, reponiendo las deterioradas que puedan suponer un riesgo. El almacenaje se hará en lugar seguro, que impida el uso por personas no autorizadas.
- Las herramientas manuales eléctricas cumplirán las mismas condiciones que la maquinaria.

11.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todos los equipos de protección que se utilicen en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán el marcado "CE", según lo estipulado en la legislación vigente.
- Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva, tienen fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.
- Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

Zaragoza Enero de 2025

El Ingeniero Industrial

Sergio Seral Roche

Colegiado Nº 1900 C.O.I.I.A.R

Al servicio de essere ingeniería slp

GESTIÓN DE RESIDUOS

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto ado. coso tramo Cantin y Alonso V, situado en .

TITULAR	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA. ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCUTRAS, ENERGÍA Y VIVIENDA. OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO
C.I.F.	P5030300G
DOMICILIO SOCIAL	VIA HISPANIDAD 45-47
C.P.	50.009
LOCALIDAD	ZARAGOZA
PROVINCIA	ZARAGOZA
SITUACIÓN	C/ COSO 158-196 (TRAMO ENTRE C/ CANTÍN Y GAMBOA – C/ ALONSO V).
C.P.	50.002
LOCALIDAD	ZARAGOZA
PROVINCIA	ZARAGOZA

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 121.135,99€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En las obras de demolición, deberán retirarse los residuos, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, garantizando la retirada de, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En su caso, se dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Completada por:

Criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Orden TED/646/2023, de 9 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 22 de junio de 2023

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
 B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.
 D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

Modificado por:

Decreto por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunidad Valenciana

Decreto 55/2019, de 5 de abril, de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.
 D.O.G.V.: 26 de abril de 2019

Ley de la Generalitat, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunitat Valenciana

Ley 5/2022, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Generalitat.
 D.O.G.V.: 1 de diciembre de 2022

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

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.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón

5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

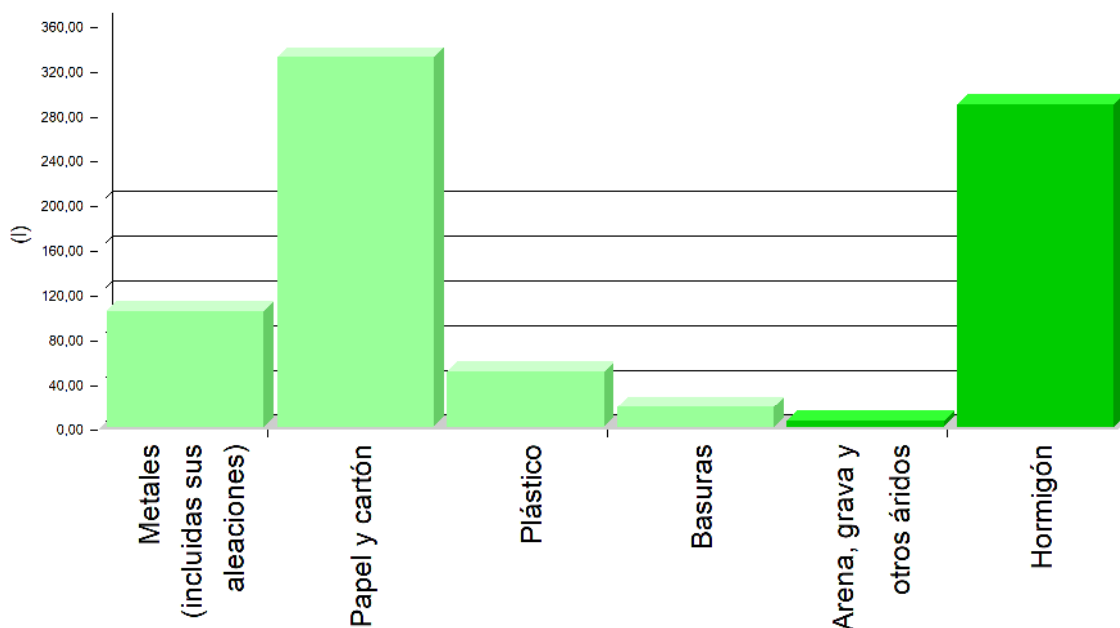
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,60	0,497	0,310
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,023	0,011
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,047	0,031
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,093	0,062
2 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,248	0,331
3 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,030	0,050
4 Basuras				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,027	0,018
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,008	0,005
2 Hormigón				

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,433	0,289

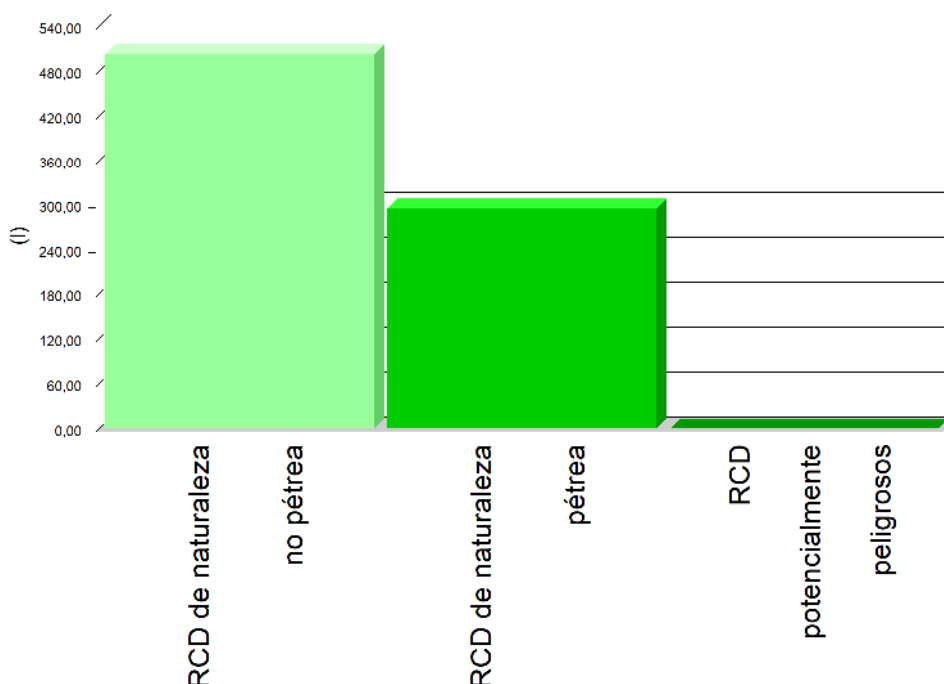
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	0,497	0,310
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,000	0,000
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,163	0,104
4 Papel y cartón	0,248	0,331
5 Plástico	0,030	0,050
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,027	0,018
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,008	0,005
2 Hormigón	0,433	0,289
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

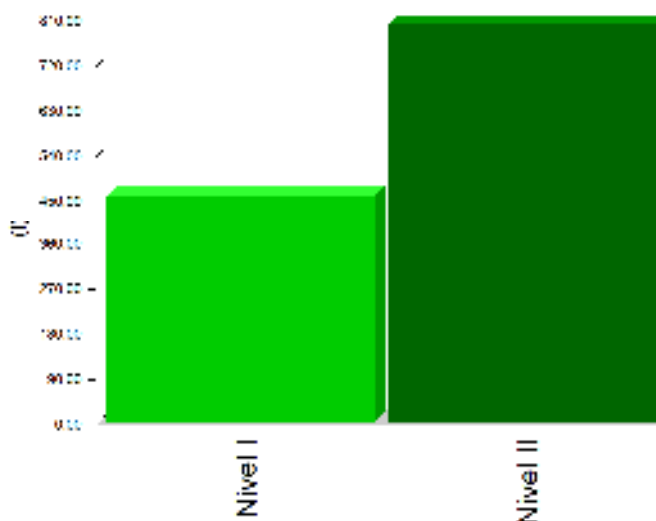
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,497	0,310
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,230	0,144
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,023	0,011
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,047	0,031
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,093	0,062
2 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,248	0,331
3 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,030	0,050
4 Basuras					
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,027	0,018
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,008	0,005
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,433	0,289
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra supere las cantidades expresadas en la siguiente tabla:

TIPO DE RESIDUO		TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	Separación obligatoria en obra y entrega a Gestor Autorizado
Fracciones minerales	Hormigón LER 17 01 01	0,43	> 80	NO OBLIGATORIA
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos LER 17 01 02, LER 17 01 03	0,00	> 40	NO OBLIGATORIA
	Piedra LER 17 05 04	0,00	---	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones) LER 17 04		0,16	---	OBLIGATORIA
Madera LER 17 02 01		0,00	---	OBLIGATORIA
Plástico LER 17 02 03		0,03	---	OBLIGATORIA
Vidrio LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Yeso LER 17 08 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Papel y cartón LER 15 01 01		0,25	> 0,50	NO OBLIGATORIA

Cuando el peso estimado de la fracción de hormigón o de la fracción de ladrillos/tejas/cerámicos/azulejos supere los umbrales de la tabla anterior, dichas fracciones deberán separarse de las fracciones minerales.

En aquellos casos en que sea obligatoria la clasificación en obra de las fracciones de los residuos de construcción y demolición, se acreditará documentalmente esta obligación mediante la entrega a los gestores autorizados con el fin de solicitar la devolución de la garantía correspondiente.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto

de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	975,85

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

	Proyecto de INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA N.º Colegiado.: 0001900 SERGIO SERAL ROCHE VISADO N.º : VD00091-25A DE FECHA : 14/01/2025 E-VISADO
	GESTIÓN DE RESIDUOS	
Proyecto de alumbrado público de C/ Coso 158-196 (tramo C/ Cantín y Gamboa – C/ Alonso V) Zaragoza.		

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	121.135,99€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0,497	0,310	4,00		
Total Nivel I				150,000 ⁽¹⁾	0,12
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	0,441	0,294	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	0,468	0,503	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivel II	0,909	0,797		242,27 ⁽²⁾	0,20
Total				392,27	0,32
Notas: ⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	605,68	0,50

TOTAL:	997,95€	0,82

Zaragoza, Enero de 2025
 El Ingeniero Industrial

 Sergio Seral Roche
 Colegiado N° 1900 C.O.I.I.A.R
 Al servicio de la empresa essere ingeniería slp

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00146-25 y VISADO electrónico VD00091-25A de 14/01/2025. CSV = FVRZJLSTET33WAVC verificable en https://coiiaar-e-gestion.es