

CABILDO DE GRAN CANARIA

SERVICIO DE OBRAS PÚBLICAS

Equipo redactor

IngeniaSGI
Servicios Globales de Ingeniería



C/ Quintana 8, piso bajo
35005 Las Palmas GC

Tlf. 928 291877

Fax 928 247425

www.ingeniasgi.com

Título del proyecto

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL

TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.

**ADENDA
ELÉCTRICA**

CLAVE

PRESUPUESTO

674.116'56 €

AUTOR

Juan Alberto Hernández Álvarez

EL INGENIERO JEFE

Ricardo L. Pérez Suárez

FECHA REDACCIÓN

Nov-11

DOCUMENTO Nº 5. ADENDA DE PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR **AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA**

ÍNDICE DE LA ADENDA

DOCUMENTO Nº 5.1. MEMORIA Y ANEJOS.

5.1.1. MEMORIA.

5.1.2 ANEJOS.

5.1.2.1. Anejo nº 1. Estudio de seguridad y salud.

5.1.2.2. Anejo nº 2. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición.

DOCUMENTO Nº 5.2. PLANOS.

5.2.1. Iluminación GC-292. Planta de distribución alumbrado exterior (5 hojas).

5.2.2. Iluminación GC-292. Detalles (4 hojas)

DOCUMENTO Nº 5.3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 5.4. PRESUPUESTO.

5.4.1. Mediciones.

5.4.1.1. Mediciones generales.

5.4.2. Cuadros de precios.

5.4.2.1. Cuadro de precios nº1.

5.4.2.2. Cuadro de precios nº2.

5.4.3. Presupuesto.

5.4.3.1. Presupuesto de ejecución material.

5.4.3.2. Presupuesto de ejecución.



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

DOCUMENTO N°5.1. MEMORIA Y ANEJOS.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA.

ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.1.1. MEMORIA.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



DOCUMENTO Nº 5. ADENDA DE PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR **AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA**

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA ADENDA DE PROYECTO.....	1
2.- PETICIONARIO.....	1
3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.	1
4.- NORMAS, REGLAMENTOS Y RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN.....	2
5.- AFECCIÓN A TERCEROS.....	2
6.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	3
6.1.- Descripción general de la iluminación del trazado.	3
6.2.- Cumplimiento del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.....	4
6.2.1.- Eficiencia energética. ITC EA 01.....	4
6.2.1.1.- Definiciones.....	4
6.2.1.2.- Requisitos mínimos de eficiencia energética.....	5
6.2.1.3.- Calificación energética de las instalaciones.....	7
6.2.2.- Niveles de iluminación. ITC EA 02.....	11
6.2.2.1.- Generalidades.....	11
6.2.2.2.- Alumbrado vial.....	11
6.2.2.2.1.- Clasificación de las vías y selección de la clase de alumbrado.....	11
6.2.2.2.2.- Niveles de iluminación de los viales.....	14
6.2.2.3.- Alumbrados específicos.....	15
6.2.2.4.- Alumbrado ornamental.....	16
6.2.2.5.- Deslumbramientos.....	17



6.2.3.-	Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa. ITC EA 03.....	17
6.2.3.1.-	Resplandor luminoso nocturno.....	17
6.2.3.2.-	Limitación de la luz intrusa molesta.....	18
6.2.4.-	Componentes de las instalaciones. ITC EA 04.....	20
6.2.4.1.-	Lámparas	20
6.2.4.2.-	Luminarias.....	22
6.2.4.3.-	Equipos auxiliares	24
6.2.4.4.-	Sistemas de accionamiento	24
6.2.4.5.-	Sistemas de regulación del nivel luminoso.....	25
6.2.5.-	Mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones. ITC EA 06	25
6.2.5.1.-	Factor de mantenimiento	25
6.2.5.2.-	Operaciones de mantenimiento y su registro. Plan de Mantenimiento.....	28
6.3.-	Bases de cálculo lumínico.....	32
6.4.-	Solución adoptada.	33
6.4.1.-	Resultados del cálculo luminotécnico.....	34
6.4.1.1.-	Justificación de los cálculos lumínicos.....	34
6.5.-	Instalación eléctrica.	62
6.5.1.-	Acometida y caja general de protección y medida.....	62
6.5.2.-	Cuadros de Protección y Control.....	62
6.5.3.-	Conductores y canalizaciones.....	63
6.5.4.-	Instalación de puesta a tierra.....	64
6.5.5.-	Dimensionamiento de las instalaciones.....	64
6.5.5.1.-	Bases de cálculo.....	65
6.5.5.2.-	Resultados del cálculo.....	66



7.- PRESUPUESTO.....	69
7.1.- Presupuesto de ejecución material.	69
7.2.- Importe total del contrato.	69
7.3.- Presupuesto.	69

DOCUMENTO Nº 5. ADENDA DE PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR

AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA ADENDA DE PROYECTO.

La presente adenda tiene como objeto definir y justificar las instalaciones de alumbrado exterior en el recorrido de la carretera GC-292 en el municipio de Santa María de Guía, en un tramo que va desde el PK 1+614 y el PK 2+211.

2.- PETICIONARIO.

El peticionario de las instalaciones objeto de esta adenda es el Exmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

El trazado a alumbrar se localiza en la carretera GC-292 que discurre por el Término Municipal de Santa María de Guía, entre la zona del Albercón de La Virgen y Becerril, desde el PK 0+000 hasta el PK 2+211.

Dicho trazado se ha dividido en cuatro tramos independientes, de la misma forma que se ha realizado en el proyecto al cual pertenece el presente documento:

- Tramo 1: pk 0+000 al pk 0+630.
- Tramo 2: pk 0+630 al pk 1+170.
- Tramo 4: pk 1+170 al pk 1+614.
- **Tramo 4: pk 1+614 al pk 2+211.**

El objeto del presente proyecto es el de diseñar las instalaciones de alumbrado referidas al tramo 4. Los tramos 1, 2 y 3 serán objeto de otro

documento.

4.- NORMAS, REGLAMENTOS Y RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, según Decreto 842/2002 de 2 de agosto (B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2002).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, según Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre (B.O.E. nº 279 de 19 de noviembre de 2008).
- Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento, año 2000.
- CIE 115-1995 "Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic".
- Circular interministerial N1 2000-63 del 25 de agosto de 2000 relativa a la seguridad de la red nacional de carreteras.
- Código Técnico de la Edificación CTE DB SU4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Reglamento de la Ley 31/1988 del 31 octubre sobre Protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias, según Real Decreto 243/1992 de 13 de marzo (B.O.E. nº 96 de 21 de abril de 1992).

5.- AFECCIÓN A TERCEROS.

La relación de Organismos Públicos y entidades privadas o particulares que quedan afectados por la ejecución de las instalaciones se ha reflejado en el proyecto al cual pertenece el presente documento.

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

6.1.- Descripción general de la iluminación del trazado.

Como se ha descrito anteriormente, el trazado a iluminar de la carretera GC_292 se ha dividido en cuatro tramos. El tramo que ocupa en este documento es el TRAMO 4, fiel al proyecto del que es adenda:

TRAMO 4

El tramo 4 se desarrolla a lo largo de la Carretera General Km 24, desde el cruce con la calle Manuel Díaz Cruz, en el PK 1+614, hasta la zona de Becerril, en el PK 2+211. El sector del tramo objeto de este proyecto es el localizado aproximadamente entre el PK 1+705 y el PK 2+211.

Entre el PK 1+705 y el PK 1+754, a la entrada a la glorieta de la circunvalación, se pretende situar 12 palmeras de altura mediana (8-10 m) en los laterales de los viales y en la isleta que los divide e iluminarlas desde suelo con alumbrado ornamental a base de focos de VMH de 70W, uno por palmera.

El final del tramo 4 comienza en la glorieta de la circunvalación que interrumpe a la GC-292 en el PK 1+754. Se trata de una parte del vial que llega a la zona de Becerril, en el PK 2+211.

El alumbrado de este recorrido se ha resuelto a base de luminarias de VSAP de 150W sobre columnas de 8 m de altura a 20 m de interdistancia dispuestas en un lateral del vial. En el paso peatonal que atraviesa la calzada en mitad del tramo, se proponen dos luminarias de VMH de 70W específica para pasos peatonales sobre columna de 5 m, enfrentadas diagonalmente.

La citada glorieta se encuentra actualmente iluminada con el alumbrado de la circunvalación, con lo que no se actuará en ella.

6.2.- Cumplimiento del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

6.2.1.- Eficiencia energética. ITC EA 01

6.2.1.1.- *Definiciones*

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.

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

siendo:

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

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)

La eficiencia energética puede también determinarse mediante la utilización de los siguientes factores:

$$\xi = \xi_L \cdot f_m \cdot f_u \quad (\text{m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W})$$

siendo:

ξ_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum} / \text{W} = \text{m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W}$)

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

6.2.1.2.- Requisitos mínimos de eficiencia energética

Las vías de circulación correspondientes a los tramos de estudio son vías de moderada velocidad y las instalaciones objeto de diseño se definen como instalaciones de alumbrado vial funcional.

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 ($\text{m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W}$)
>30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
<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 obtendrá por interpolación lineal.	

La eficiencia energética de la instalación diseñada se ha calculado dentro de cada tramo en base a unas secciones escogidas para el cálculo lumínico,

según figura en la justificación de dicho cálculo y en planos. Los factores de mantenimiento considerados han sido calculados en el apartado "6.2.5.1. Factor de mantenimiento". Seguidamente se muestran los resultados por tramos y secciones:

TRAMO 4

SECCIÓN 9

Lámparas utilizadas:

1. Lámpara de VSAP de 150W, modelo MASTER SON-T PIA Plus E E40 TUBULAR de PHILIPS o similar.

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

$$P = 150\text{W}$$

$$S = 12 \cdot 20 = 240 \text{ m}^2$$

$$E_m = 25 \cdot 0,70 \text{ (factor mantenimiento 3 años VSAP)} = 17,5 \text{ lux}$$

Con lo que la *eficiencia energética* en esta sección será de **28 m² .lux/W**, superando el valor estipulado en la tabla 1.

SECCIÓN PASO DE PEATONES

Lámparas utilizadas:

1. Lámpara de VSAP de 150W, modelo MASTER SON-T PIA Plus E E40 TUBULAR de PHILIPS o similar.
2. Lámpara de VMH de 70W, modelo MASTER CITY FLOOD CDM-TT 70W/942 E27 de PHILIPS o similar.

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

$$P = 150\text{W}/5 + 70\text{W} = 100\text{W}$$

$$S = 7 \cdot 4 = 28 \text{ m}^2$$

$$E_m = 77 \cdot 0,63 \text{ (factor mantenimiento 3 años VSAP/VMH)} = 48,51 \text{ lux}$$

Con lo que la *eficiencia energética* en esta sección será de **13,58 m² .lux/W**, superando el valor estipulado en la tabla 1.

6.2.1.3.- Calificación energética de las instalaciones

Las instalaciones de alumbrado exterior se califican 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.

$$I_E = E / E_R$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras	
Iluminancia media en servicio	Eficiencia energética de referencia	Iluminancia media en servicio proyectada	Eficiencia energética de referencia
>30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	>20	13
15	23	15	11
10	18	10	9



<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 obtendrá por interpolación lineal.			

El índice de eficiencia energética obtenida en la instalación diseñada es la siguiente:

TRAMO 4

SECCIÓN 9

Lámparas utilizadas:

1. Lámpara de VSAP de 150W, modelo MASTER SON-T PIA Plus E E40 TUBULAR de PHILIPS o similar.

$$\xi = 28 \text{ m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W}$$

$$\xi_R = 14$$

El índice de eficiencia energética en esta sección es $\xi=2$.

SECCIÓN PASO DE PEATONES

Lámparas utilizadas:

1. Lámpara de VSAP de 150W, modelo MASTER SON-T PIA Plus E E40 TUBULAR de PHILIPS o similar.
2. Lámpara de VMH de 70W, modelo MASTER CITY FLOOD CDM-TT 70W/942 E27 de PHILIPS o similar.

$$\xi = 13,58 \text{ m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W}$$

$$\xi_R = 14$$

El índice de eficiencia energética en esta sección es $\xi=0,97$.

El índice de consumo energético (ICE), que está en correspondencia con una escala de letras que definen el consumo energético de la instalación de alumbrado, es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

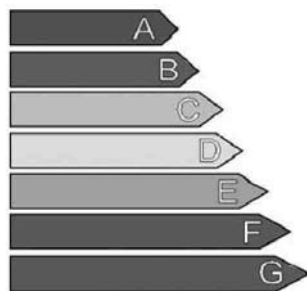
$$ICE = 1 / \xi$$

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

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	le > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 > le > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 > le > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 > le > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 > le > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 > le > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	le < 0,20

Más eficiente



Menos eficiente

El índice de consumo energético obtenido en la instalación diseñada es el siguiente:

TRAMO 4

SECCIÓN 9

Lámparas utilizadas:

1. Lámpara de VSAP de 150W, modelo MASTER SON-T PIA Plus E E40 TUBULAR de PHILIPS o similar.

$$ICE = 1 / I_{\epsilon}$$

$$I_{\epsilon} = 2$$

El *índice de consumo energético* en esta sección es $ICE = 0,50$ con lo que le corresponde una calificación energética **A**.

SECCIÓN PASO DE PEATONES

Lámparas utilizadas:

1. Lámpara de VSAP de 150W, modelo MASTER SON-T PIA Plus E E40 TUBULAR de PHILIPS o similar.
2. Lámpara de VMH de 70W, modelo MASTER CITY FLOOD CDM-TT 70W/942 E27 de PHILIPS o similar.

$$ICE = 1 / I_{\epsilon}$$

$$I_{\epsilon} = 0,97$$

El *índice de consumo energético* en esta sección es $ICE = 1,03$ con lo que le corresponde una calificación energética **B**.

6.2.2.- Niveles de iluminación. ITC EA 02

6.2.2.1.- *Generalidades*

Se entiende por *nivel de iluminación* al conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos: luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado exterior no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC EA 02 del Reglamento de eficiencia energética. 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 del citado Reglamento.

Deberá garantizarse el valor de la *uniformidad mínima*, mientras que el resto de requisitos fotométricos, como el valor mínimo de iluminancia en un punto o deslumbramiento e iluminación de alrededores, son valores de referencia, pero no exigidos.

6.2.2.2.- *Alumbrado vial*

6.2.2.2.1.- Clasificación de las vías y selección de la clase de alumbrado

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de

control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

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

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

Tabla 1 – Clasificación de las vías

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

Las vías de circulación correspondientes a los tramos de estudio son vías de moderada velocidad, clasificadas como **tipo B**.

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

En la tabla 3 se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto correspondientes a la clasificación de vías tipo B.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B



Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado (*)
B1	<ul style="list-style-type: none"><i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i><i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i> <p>Intensidad de tráfico</p> <p>IMD \geq 7.000</p> <p>IMD $<$ 7.000</p>	<p>ME2 / ME3c / ME4b</p> <p>ME5 / ME6</p>
B2	<ul style="list-style-type: none"><i>Carreteras locales en áreas rurales.</i> <p>Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p> <p>IMD \geq 7.000</p> <p>IMD $<$ 7.000</p>	<p>ME2 / ME3b</p> <p>ME4b / ME5</p>
(*) 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.		

Considerando la clasificación de las situaciones de proyecto según el tipo de vías, se ha escogido una situación de proyecto **B1**.

Las situaciones de proyecto B1 engloban tanto vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante, como vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Así mismo los tipos de usuarios contemplados en esta situación de proyecto son: tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas y peatones.

Considerando la situación de proyecto B1 y las clases de alumbrado para vías de tráfico rodado, se ha escogido una clase de alumbrado **ME6**.

La clase se ha elegido teniendo en cuenta la complejidad del trazado, el control de tráfico, la separación de los distintos tipos de usuarios y otros parámetros específicos.

6.2.2.2.2.- Niveles de iluminación de los viales

En la tabla 6 se concretan los niveles de iluminación aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado. En nuestro caso se trata de la serie M6.

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_l [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

(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 (fm) 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.

6.2.2.3.- Alumbraos específicos

Se consideran alumbrados específicos los que corresponden a pasarelas peatonales, escaleras y rampas, pasos subterráneos peatonales, alumbrado adicional de pasos de peatones, parques y jardines, pasos a nivel de ferrocarril, fondos de saco, glorietas, túneles y pasos inferiores, aparcamientos de vehículos al aire libre y áreas de trabajo exteriores, así como cualquier otro que pueda asimilarse a los anteriores.

Los tramos objeto de proyecto cuentan con paso de peatones sin semáforo.

Los requisitos fotométricos serán los especificados a continuación.

Alumbrado adicional de pasos de peatones

En el alumbrado adicional de los pasos de peatones, cuya instalación es prioritaria en los pasos sin semáforo, la iluminancia de referencia mínimo en el plano vertical será de 40 lux, y una limitación en el deslumbramiento G2 en la dirección de circulación de vehículos y G3 en la dirección del peatón (ver tabla 10 que se adjunta a continuación).

Tabla 10 - Clases G de intensidad luminosa de las luminarias

Clase de Intensidad	Intensidad Máxima (cd/klm) ⁽¹⁾			Otros requisitos
	$70^\circ < \gamma < 80^\circ$	$80^\circ < \gamma < 90^\circ$	$\gamma > 90^\circ$	
G1	-	200	50	Ninguno
G2	-	150	30	Ninguno
G3	-	100	20	Ninguno
G4	500	100	10	Intensidades por encima de 95° deben ser cero
G5	350	100	10	
G6	350	100	0	Ninguno
<p>(1) Todas las intensidades son proporcionales al flujo de la lámpara para 1.000 lm.</p> <p>NOTA: Las clases de intensidad G1, G2 y G3 corresponden a distribuciones fotométricas “semi cut-off” y “cut-off”, de uso tradicional. Las clases de intensidad G4, G5 y G6 se asignan a luminarias con distribución “cut-off” total, como las luminarias de cierre de vidrio plano en la posición horizontal.</p>				

6.2.2.4.- Alumbrado ornamental

Se consideran alumbrados ornamentales los correspondientes a la iluminación de fachadas y monumentos, jardines y frondosidades, entre otros.

En el caso que nos ocupa, se pretende alumbrar con iluminación ornamental un conjunto de 12 palmeras que se pretenden ubicar en la entrada a la glorieta, mediante equipos con lámparas de 70W de vapor de mercurio con halogenuros para realzar los tonos verdes.

6.2.2.5.- *Deslumbramientos*

En las instalaciones de alumbrado funcional, el deslumbramiento perturbador o incremento de umbral máximo TI está establecido en un 15% para la clase de alumbrado ME6, según la tabla 6 del apartado 6.2.2.2.2.

6.2.3.- Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa. ITC EA 03

6.2.3.1.- *Resplandor luminoso nocturno*

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente fundamentalmente 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.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial, 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.

La instalación de diseño se desarrolla en un área de luminosidad media, clasificándose según la tabla como zona E3.

La contaminación lumínica límite establecida para la zona E3 es $FHS_{inst} \leq 15\%$.

En la instalación diseñada se han elegido luminarias viales certificadas por el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), y en ningún caso la contaminación lumínica supera el límite establecido, quedando justificado en los resultados del cálculo lumínico.

6.2.3.2.- Limitación de la luz intrusa molesta

En función de la anterior clasificación de zonas (E1, E2, E3 y E4) la luz molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, está limitada a los valores indicados en la tabla 3:



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

6.2.4.- Componentes de las instalaciones. ITC EA 04

La elección de los componentes que se van a usar es uno de los factores más importantes a la hora de diseñar la instalación de alumbrado. Los criterios que se tienen en cuenta son de tipo económico, estético, de mantenimiento y energético.

A menudo estos factores no son coincidentes en una instalación, primando unos sobre otros según sea la persona que decida y el presupuesto de la obra.

6.2.4.1.- *Lámparas*

Los parámetros que ayudan a definir las fuentes de luz más idóneas para este proyecto son varios: flujo luminoso, eficacia, temperatura de color, índice de reproducción cromática, vida media y vida útil, así como las tensiones de funcionamiento, arranque e intensidad de funcionamiento.

En cuanto a la *temperatura de color*, en el alumbrado público los niveles de iluminación son relativamente bajos (10-40 lux o 0,5-2 cd/m²), por ello se suelen emplear lámparas con una temperatura de color menor de 3000 K.

El *rendimiento cromático* se mide por un parámetro denominado Ra que nos indica cómo la fuente de luz reproduce los colores del objeto iluminado en comparación a cómo los reproduce la lámpara incandescente, que se considera como valor de Ra igual a 100. Para valores de Ra inferiores a 80 se considera reproducción normal; entre 80 y 90, buena y superiores a 90, excelente. En este caso el rendimiento cromático tiene sólo una importancia relativa, ya que no es necesario reproducir fielmente los colores y tonalidades de los coches que nos preceden; sí en cambio, es necesario que la visibilidad sea óptima, tanto con buen tiempo como con lluvia, niebla, etc.

Otro de los parámetros decisivos a la hora de elegir una fuente de luz es la *eficacia*, medida en lum/watio de la lámpara; cuanto mayor es, menor es el número de lámparas necesario y por lo tanto menor será la potencia instalada. Se consideran los siguientes valores para lámparas de descarga:

- Eficacia entre 50 y 80 lum/w: aceptable si la reproducción cromática es prioritaria (sodio blanco, sodio baja presión)
- Eficacia entre 80 y 100 lum/w: normal (halogenuros)
- Eficacia mayor de 100 lum/w: alta (sodio alta y baja presión, cuando no es prioritaria la reproducción cromática)

Las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

a) 40 lm/w para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y se señales de anuncios luminosos.

b) 65 lm/w para alumbrados vial, específico y ornamental

La *vida media de las lámparas* también es importante ya que, cuanto mayor sea, mayor será el tiempo que transcurra entre los sucesivos cambios y menor será el coste de reposición, con las dificultades que ello implica. Igualmente ocurre con la depreciación de las lámparas a lo largo de su vida media: cuanto menor sea, mayor será el coeficiente de mantenimiento de la instalación.

A continuación se presenta la relación de lámparas elegidas para el diseño de la instalación:

TRAMO 4

ALUMBRADO ORNAMENTAL DE PALMERAS Y DRAGO

1. Lámpara de VMH de 70W, modelo HCI-T 70W/830 WDL PB G12 12X1 de OSRAM o similar, con una eficacia luminosa de 100 lum/W

SECCIÓN 9

1. Lámpara de VSAP de 150W, modelo MASTER SON-T PIA Plus E E40 TUBULAR de PHILIPS o similar, con una eficacia luminosa de 117 lum/W

SECCIÓN PASO DE PEATONES

1. Lámpara de VSAP de 150W, modelo MASTER SON-T PIA Plus E E40 TUBULAR de PHILIPS o similar, con una eficacia luminosa de 117 lum/W
2. Lámpara de VMH de 70W, modelo MASTER CITY FLOOD CDM-TT 70W/942 E27 de PHILIPS o similar, con una eficacia luminosa de 91 lum/W

6.2.4.2.- *Luminarias*

Los factores a considerar en la elección de las luminarias son, entre otros, el rendimiento, el tipo de distribución del haz, así como la calidad del material empleado. Todo lo anterior se supedita a la estética y a conseguir los efectos deseados.

El rendimiento de una luminaria es la relación entre el flujo total proporcionado por las lámparas y el flujo saliente de la misma. Las luminarias que se instalen en las instalaciones de alumbrado objeto del proyecto deberán cumplir 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 (F_{HSinst}), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima establecidos en la ITC-EA-01.

Finalmente, la selección de luminarias y soportes se ha realizado teniendo en cuenta, por un lado, aspectos básicos como la funcionalidad y la calidad de los materiales y, por otro lado, aspectos inherentes al diseño y la estética. La marca española Carandini cumple con las expectativas citadas, además del hecho añadido de que el municipio está renovando sus instalaciones con equipos de esta casa, por lo que se han escogido para este proyecto luminarias y



soportes de la marca mencionada y utilizado un programa de cálculo luminotécnico para justificar los mínimos que exige el Reglamento.

Seguidamente se describen los equipos elegidos.

TRAMO 4

ALUMBRADO ORNAMENTAL DE PALMERAS Y DRAGO

1. Luminaria para alumbrado ornamental de arboleda modelo 2100 INOX/1 con distribución simétrica extensiva (35°) de Carandini o similar, de fundición inyectada de aluminio, reflector de aluminio anodizado de revolución, hornacina y accesorios incluidos, estanqueidad IP 68 FULL DRY del cuerpo interno y un cable de conexión de 1 m.

SECCIÓN 9

1. Luminaria de vial modelo QSA-5 de Carandini o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio curvo templado, reflector de aluminio anodizado de una sola pieza, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,1%, sobre columna modelo BACOLSA-E de Bacolsa de 8 m o similar, con fuste de acero al carbono según UNE EN 40-5-2002 y galvanizado por inmersión en caliente y con pernos de anclaje incluidos.

SECCIÓN PASO DE PEATONES

1. Luminaria de vial modelo QSA-5 de Carandini o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio curvo templado, reflector de aluminio anodizado de una sola pieza, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,1%, sobre columna modelo BACOLSA-E de Bacolsa de 8 m o similar, con fuste de acero al carbono según UNE EN 40-5-2002 y galvanizado por inmersión en caliente y con pernos de anclaje incluidos.

2. Luminaria específica para paso de peatones modelo TST-250/PP de Carandini o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio lenticular templado, reflector de aluminio anodizado y sellado con distribución fotométrica asimétrica frontal, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,12%, sobre columna modelo PS-C/500 de Carandini o similar, con fuste de acero galvanizado de 5 m, con fijación para la luminaria FL-60/404.

6.2.4.3.- Equipos auxiliares

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

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
18	-	-	23	-
35	-	-	42	-
50	-	-	-	60
55	84	-	65	-
70	-	84	-	-
80	-	-	-	92
90	116	-	112	-
100	-	116	-	-
125	-	-	-	139
135	171	-	163	-
150	-	171	-	-
180	-	-	215	-
250	277	270 (2,15A) 277 (3A)	-	270
400	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)	-	425

6.2.4.4.- Sistemas de accionamiento

Todos los circuitos de la instalación incorporarán un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado.

6.2.4.5.- *Sistemas de regulación del nivel luminoso*

La potencia requerida para alimentar a cada uno de los circuitos de la zona es inferior a 5 kW y no se prevé ampliaciones, con lo que no será necesario hacer uso de reguladores de flujo.

6.2.5.- Mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones. ITC EA 06

6.2.5.1.- *Factor de mantenimiento*

El factor de mantenimiento (f_m) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior ($E_{servicio}$) y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva ($E_{inicial}$). Es función fundamentalmente del tipo de lámpara, la estanqueidad del sistema óptico de la misma, el grado de contaminación de la zona, etc.

Se puede definir como producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verifica que:

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

Siendo:

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

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas 1, 2 y 3:

Tabla 1 – Factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas
-----------------	------------------------------------

	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,90
Sodio baja presión	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87
Halogenuros metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de mercurio	0,87	0,83	0,80	0,78	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular Halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

Tabla 2 – Factores de supervivencia de las lámparas (FSL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio baja presión	0,92	0,86	0,80	0,74	0,62
Halogenuros metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular Halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,70
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,90	0,78	0,50

Tabla 3 – Factores de depreciación de las luminarias (FDLU)

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90
A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.						

Las lámparas utilizadas en el diseño de la instalación son de Vapor de Sodio de Alta Presión y de Halogenuros Metálicos, con lo que se calcularán los factores de mantenimiento para cada una suponiendo el caso más desfavorable en tiempo de mantenimiento (3 años) a efectos de obtener una eficiencia energética lo más realista posible, aunque esto no debe servir de precedente para el Plan de Mantenimiento de la instalación ya que se planteará en el mismo una frecuencia de mantenimiento lo más baja posible (1 año).

El factor de mantenimiento para las lámparas de VSAP será:

$$f_{m \text{ VSAP}} = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU = 0,90 \cdot 0,89 \cdot 0,87 = 0,70$$

Para las lámparas de VMH será:

$$f_{m\text{ VMH}} = \text{FDFL} \cdot \text{FSL} \cdot \text{FDLU} = 0,73 \cdot 0,88 \cdot 0,87 = 0,56$$

6.2.5.2.- Operaciones de mantenimiento y su registro. Plan de Mantenimiento

El mantenimiento en instalaciones de alumbrado público debe ser preventivo y correctivo.

El mantenimiento preventivo consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de las instalaciones, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma antes de que ocurran. Las tareas habituales son:

- Inspección del estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc).
- Inspección de las luminarias (caja conexiones eléctricas, amarres, cierre, limpieza).
- Inspección y comprobación del sistema de programación y/o encendido.
- Inspección de la conducción eléctrica donde sea aérea, verificando el buen estado de la misma y de sus amarres.
- Mediciones eléctricas.
- Mediciones luminotécnicas.

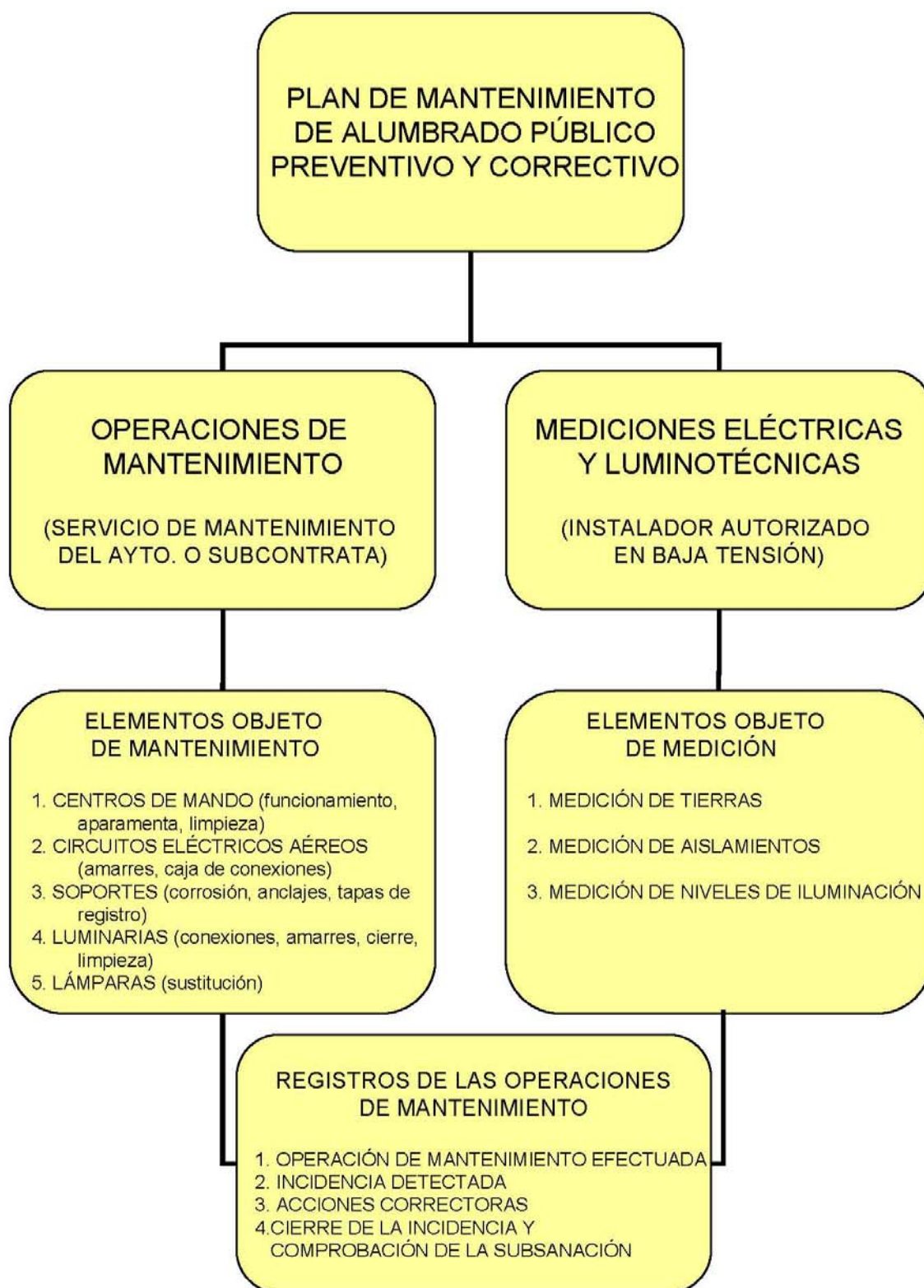
El mantenimiento correctivo consiste en la reparación de todas las averías e incidencias de las instalaciones. Las actuaciones habituales son:

- Sustitución de lámparas.
- Sustitución o reparación de las luminarias.
- Sustitución y/o ajuste del sistema de programación y/o encendido.
- Reparación o sustitución de elementos de sujeción en soportes.



Es fundamental siempre comenzar con la realización de un inventario de las instalaciones (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc.).

Una vez realizado el inventario citado, se debe poner en marcha un Plan de Mantenimiento del Alumbrado. A continuación se adjunta una propuesta para el plan de mantenimiento.



Tal y como se ha aclarado en el apartado anterior, la frecuencia del mantenimiento a aplicar en las instalaciones será anual.

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

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación y deberán ser registradas. Estas operaciones de mantenimiento requieren de una gestión de recambios paralela para asegurar

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

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

- a) El titular de la instalación.
- b) La ubicación de la instalación (centro de mando y circuito).
- c) El titular del mantenimiento.
- d) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo.
- e) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- f) La fecha de ejecución.
- g) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro

energético, se registrará:

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

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

6.3.- Bases de cálculo lumínico.

Los niveles recomendados por el Ministerio de Fomento 1999 y por CIE-115-1995 para las vías de tráfico rodado del proyecto que nos ocupa son los siguientes:

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas.			Deslumbramiento Perturbador.	Iluminación alrededores
	Luminancia Media Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global U _o	Uniformidad Longitudinal U _l	Incremento Umbral TI (%)	Relación Entorno SR
ME6	≥0.30	≥0.35	≥0.40	<15	-

Considerando la clasificación de las situaciones de proyecto según el tipo de vías, se ha escogido una situación de proyecto **B1**, tal y como se ha descrito en el apartado "6.2.2.2.1 Clasificación de las vías y selección de la clase de alumbrado"

Las situaciones de proyecto B1 engloban tanto vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante, como vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Así mismo los tipos de usuarios

contemplados en esta situación de proyecto son: tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas y peatones.

Considerando la situación de proyecto B1 y las clases de alumbrado para vías de tráfico rodado se ha escogido una clase de alumbrado **ME6**.

El cálculo luminotécnico se ha realizado con el programa Carandini Lts 8.0 de la casa CARANDINI, que engloba las bases de datos de las luminarias dispuestas para el proyecto. Este programa calcula entre otros parámetros la luminancia en calzada, la iluminancia en el plano del conductor, las uniformidades longitudinal y transversal y el deslumbramiento perturbador, así como la perturbación con los alrededores.

Es factor de conservación aplicado para el cálculo de la iluminación de los viales es 0,8. El factor de reflectancia del asfalto escogido es R3 según CIE.

6.4.- Solución adoptada.

Cumpliendo los requerimientos ME6, se han dispuesto la siguiente distribución de alumbrado, ya descrita en el apartado "6.2.4. Componentes de las instalaciones. ITC-EA-04", caracterizada por los siguientes parámetros:

Tramo	Luminaria / soporte	Nº	Circuito	Potencia	Altura	Inclinac	Interdist
		(ud)		(W)	(m)	90°	(m)
4	2100 INOX/1	12	4A	70 W	0	0°	-
	QSA-5 + columna 8 m BACOLSA	13	4B	150 W	8	0°	20
	TST-250 + columna 5 m PS-C	2	4B	70 W	5	0°	-

s.c. = según cálculos lumínicos.

6.4.1.- Resultados del cálculo luminotécnico.

6.4.1.1.- *Justificación de los cálculos lumínicos.*

Como se ha descrito anteriormente, los cálculos lumínicos se han realizado con el programa Carandini Lts 8.0, software de cálculo de alumbrado cedido por la casa CARANDINI, que recoge las bases de datos de las luminarias del fabricante.

A continuación se adjuntan los resultados del cálculo luminotécnico por tramos y secciones.



TRAMO 4 SECCIÓN 9

ALUMBRADO PUBLICO GC-292

Notas Instalación :

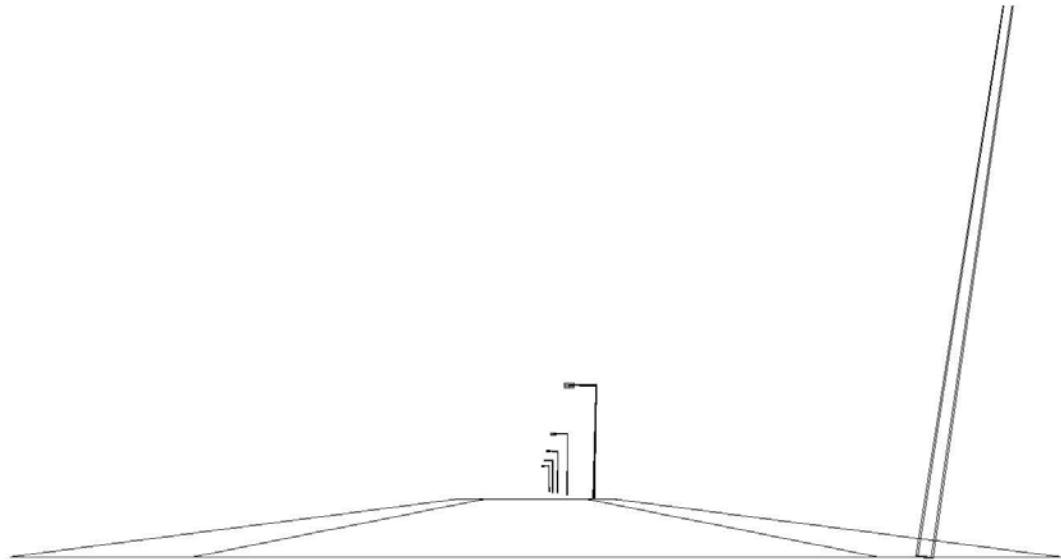
Cliente:

Código Proyecto:

Fecha:

MA0900141 - SECCION 9
14/07/2009

Notas:



Nombre Proyectista:

Dirección:

Tel.-Fax:

Observaciones:



Información General	1
1. Datos Proyecto	
1.1 Información Área	2
1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación	2
2. Vistas Proyecto	
2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Rejilla de Cálculo	4
2.2 Vista 2D en Planta	5
2.3 Vista Lateral	6
2.4 Vista Frontal	7
3. Datos Luminarias	
3.1 Información Luminarias/Ensayos	8
3.2 Información Lámparas	8
3.3 Tabla Resumen Luminarias	8
3.4 Tabla Resumen Enfoques	8
4. Tabla Resultados	
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo	9
4.2 Valores de Luminancias sobre: Calzada A	10
4.3 Curvas Isoluminancias sobre: Calzada A_1	11
4.4 Valores de Iluminancia sobre: Calzada A_2	12
4.5 Curvas Isolux sobre: Calzada A_2_1	13



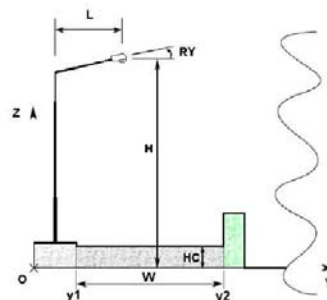
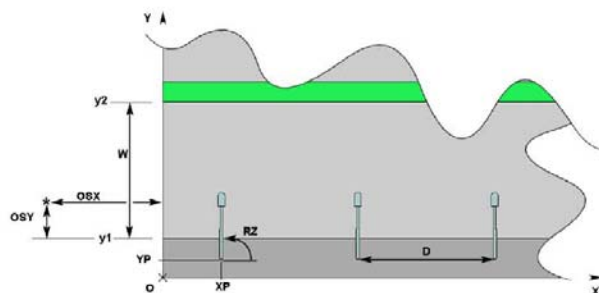
1.1 Información Área

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coeficiente Reflexión	Illum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Acera A	20.00x2.00	Plano	RGB=168,168,168	55%	17	2.9
Calzada A	20.00x7.50	Plano	RGB=126,126,126	R3 7.01%	30	1.8
Acera B	20.00x2.00	Plano	RGB=168,168,168	55%	12	2.1

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]: 20.00x11.50x0.00

Datos de la Instalación (Archivo de Luminarias)

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Dim.Brazo [m] (L)	Incl.Lum. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Lum.	Flujo [lm]	Ref.
Fila A	0.00	1.50	8.00	---	20.00	1.90	0	90	0	70.00	171.101	14500	A



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Illuminancia Horizontal (E)	25 lux	9 lux	49 lux	0.38	0.19	0.50
Acera A	Illuminancia Horizontal (E)	17 lux	11 lux	24 lux	0.67	0.47	0.70
Calzada A	Illuminancia Horizontal (E)	30 lux	16 lux	49 lux	0.53	0.32	0.62
Acera B	Illuminancia Horizontal (E)	12 lux	11 lux	13 lux	0.96	0.91	0.95
Acera A	Luminancia (L)	2.9 cd/m²	1.9 cd/m²	4.1 cd/m²	0.67	0.47	0.70
Calzada A	Luminancia (L)	1.8 cd/m²	0.8 cd/m²	2.7 cd/m²	0.46	0.32	0.68
Acera B	Luminancia (L)	2.1 cd/m²	2.0 cd/m²	2.2 cd/m²	0.96	0.91	0.95

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Confort Visual

Nombre del Tramo	Ancho Tramo [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y	TablaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absoluto [m]	Observador y Absoluto [m]	Luminancia de Velo [cd/m²]	Incremento de Umbral [%]	Uniformidad Longitudinal
Acera A	2.00	0.00	2.00	1		55.00					
Calzada A	7.50	2.00	9.50	6	R3	7.01	-60.00	3.75	0.20	6.04	0.81
Acera B	2.00	9.50	11.50	1		55.00					



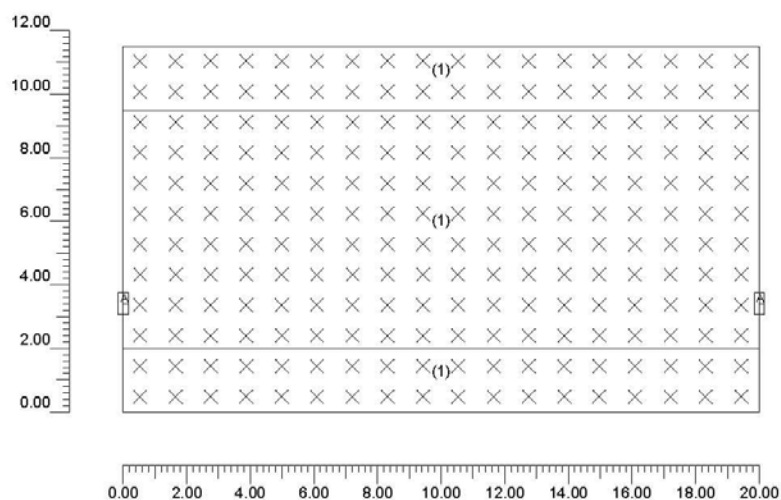
Contaminación Luminosa

Relación Media - Rn -	Intensidad Máxima
0.00 %	494 cd/klm



2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Rejilla de Cálculo

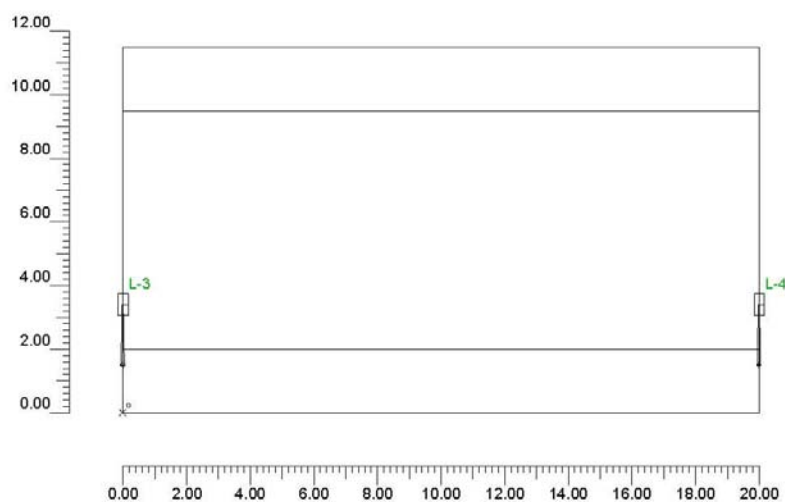
Escala 1/200





2.2 Vista 2D en Planta

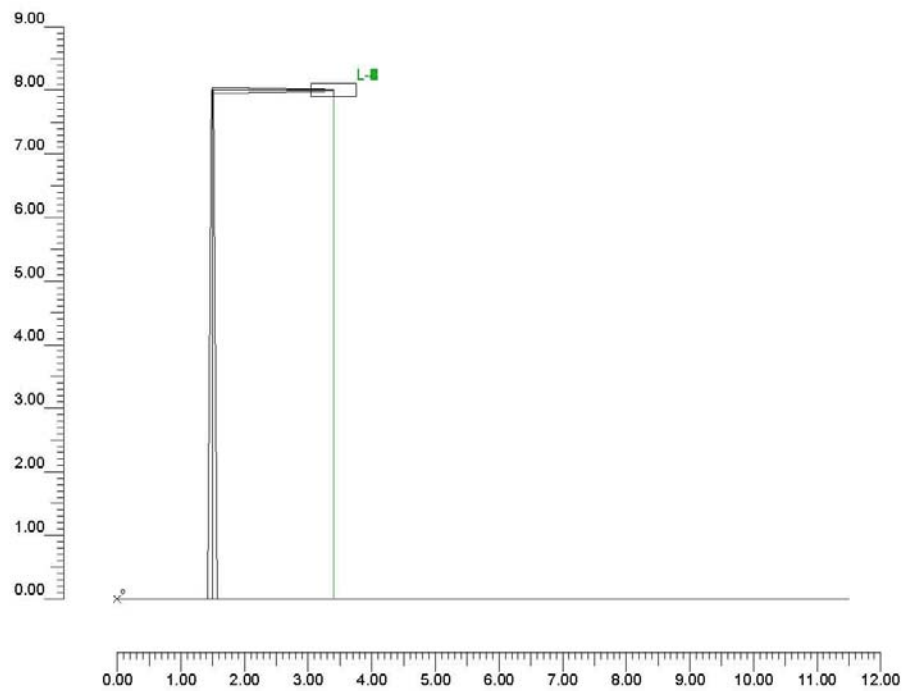
Escala 1/200





2.3 Vista Lateral

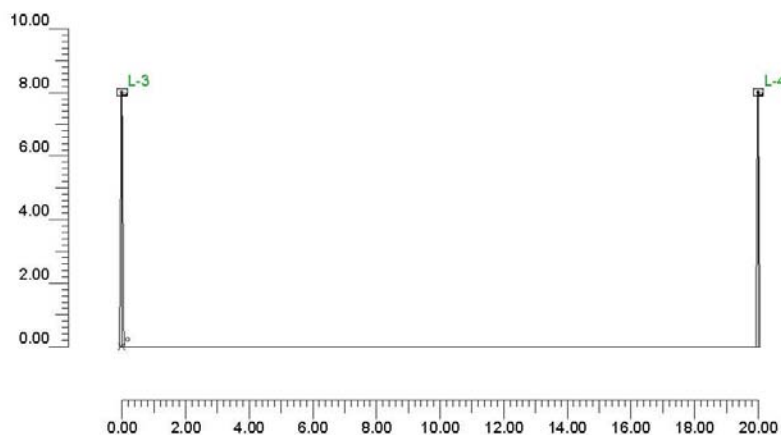
Escala 1/100





2.4 Vista Frontal

Escala 1/200





3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Linea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	QSA-5	QSA-5 Vsap-150W/T (QSA-5 (B-2) Vsap-150W/T)	171.101 (4GM-7007)	8	LMP-A	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vsap-150 W/T	Vsap-150 W/T	14500	150	2000	8

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	-40.00;3.40;8.00	0;0;-90	171.101	0.70	Vsap-150 W/T	1*14500
	2	X	-20.00;3.40;8.00	0;0;-90		0.70		
	3	X	0.00;3.40;8.00	0;0;-90		0.70		
	4	X	20.00;3.40;8.00	0;0;-90		0.70		
	5	X	40.00;3.40;8.00	0;0;-90		0.70		
	6	X	60.00;3.40;8.00	0;0;-90		0.70		
	7	X	80.00;3.40;8.00	0;0;-90		0.70		
	8	X	100.00;3.40;8.00	0;0;-90		0.70		

3.4 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-40.00;3.40;8.00	0;0;-90	-40.00;3.40;0.00	-90	0.70	A
			L-2	X	-20.00;3.40;8.00	0;0;-90	-20.00;3.40;0.00	-90	0.70	A
			L-3	X	0.00;3.40;8.00	0;0;-90	0.00;3.40;0.00	-90	0.70	A
			L-4	X	20.00;3.40;8.00	0;0;-90	20.00;3.40;0.00	-90	0.70	A
			L-5	X	40.00;3.40;8.00	0;0;-90	40.00;3.40;0.00	-90	0.70	A
			L-6	X	60.00;3.40;8.00	0;0;-90	60.00;3.40;0.00	-90	0.70	A
			L-7	X	80.00;3.40;8.00	0;0;-90	80.00;3.40;0.00	-90	0.70	A
			L-8	X	100.00;3.40;8.00	0;0;-90	100.00;3.40;0.00	-90	0.70	A



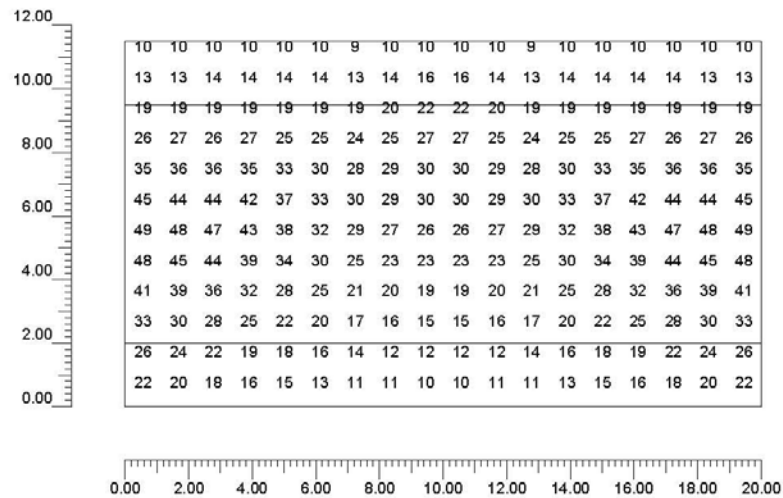
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Minimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:1.11 DY:0.96	Iluminancia Horizontal (E)	25 lux	9 lux	49 lux	0.38	0.19	0.50

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200





4.2 Valores de Luminancias sobre Calzada A

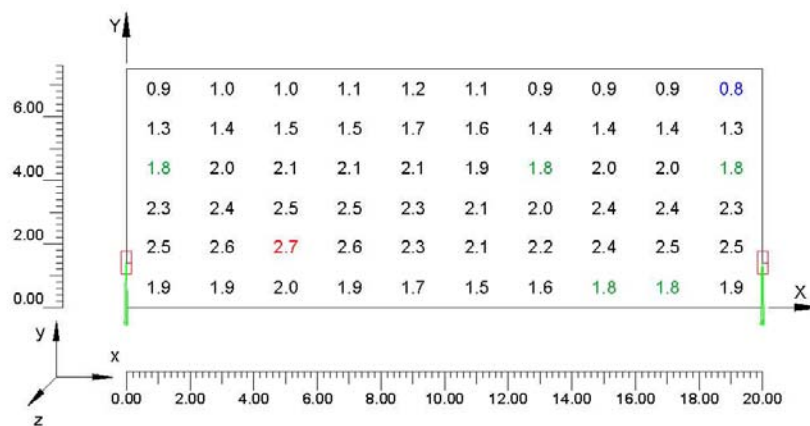
O (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:2.00 DY:1.25	Luminancia (L)	1.8 cd/m ²	0.8 cd/m ²	2.7 cd/m ²	0.46	0.32	0.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Nombre del Tramo	Ancho Tramo [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Cálc.Y	TablaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absoluto [m]	Observador y Absoluto [m]	Luminancia de Velo [cd/m ²]	Incremento de Umbral [%]	Uniformidad Longitudinal
Calzada A	7.50	2.00	9.50	6	R3	7.01	-60.00	3.75	0.20	6.04	0.81

Escala 1/200





4.3 Curvas Isoluminancias sobre: Calzada A_1

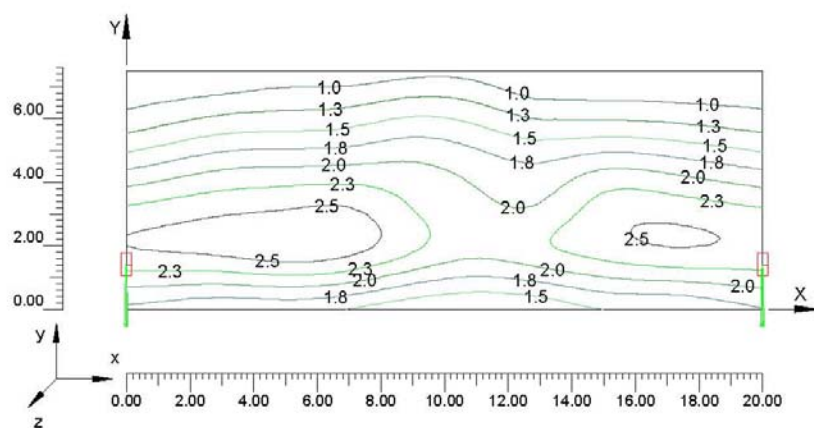
O (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:2.00 DY:1.25	Luminancia (L)	1.8 cd/m ²	0.8 cd/m ²	2.7 cd/m ²	0.46	0.32	0.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Nombre del Tramo	Ancho Tramo [m] (V)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y	Tabla R	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absoluto [m]	Observador y Absoluto [m]	Luminancia de Velo [cd/m ²]	Incremento de Umbral [%]	Uniformidad Longitudinal
Calzada A	7.50	2.00	9.50	6	R3	7.01	-60.00	3.75	0.20	6.04	0.81

Escala 1/200





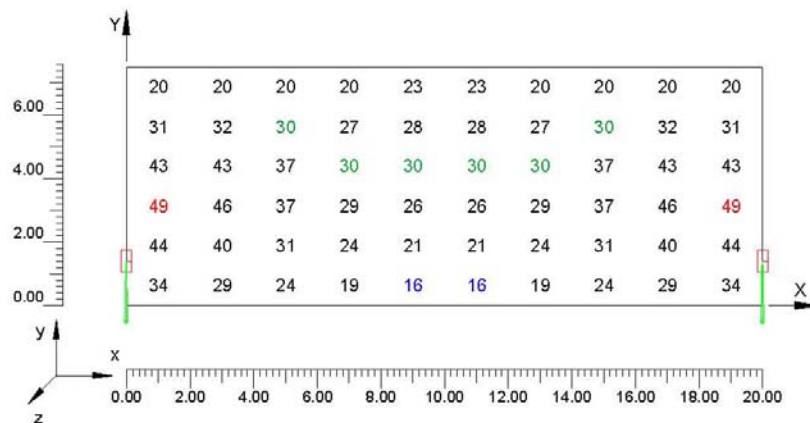
4.4 Valores de Iluminancia sobre Calzada A_2

O (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Minimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:2.00 DY:1.25	Iluminancia Horizontal (E)	30 lux	16 lux	49 lux	0.53	0.32	0.62

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200





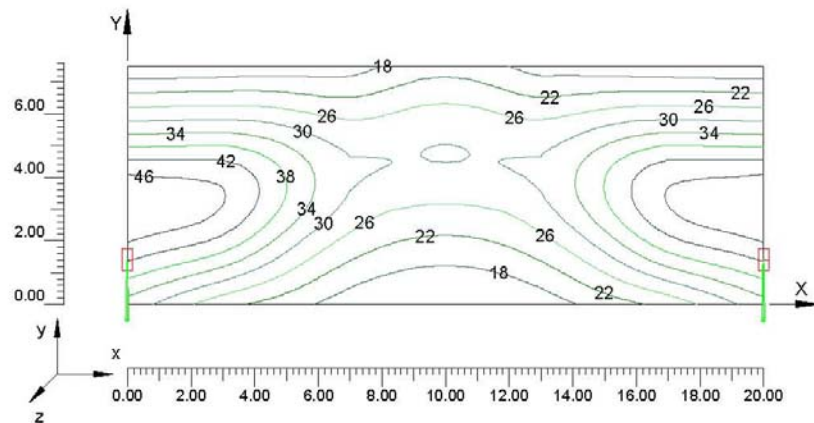
4.5 Curvas Isolux sobre: Calzada A_2_1

O (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Minimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:2.00 DY:1.25	Iluminancia Horizontal (E)	30 lux	16 lux	49 lux	0.53	0.32	0.62

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200





TRAMO 4 SECCIÓN PASO DE PEATONES

ALUMBRADO PUBLICO GC-292

Notas Instalación :

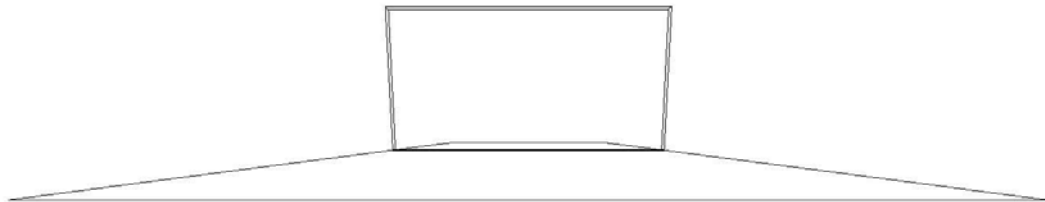
Cliente:

Código Proyecto:

Fecha:

MA0900141 - PASO DE PEATONES
14/07/2009

Notas:



Nombre Projectista:

Dirección:

Tel.-Fax:

Observaciones:



Información General	1
1. Datos Proyecto	
1.1 Información Área	2
1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación	2
2. Vistas Proyecto	
2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Rejilla de Cálculo	3
2.2 Vista 2D en Planta	4
2.3 Vista Lateral	5
2.4 Vista Frontal	6
3. Datos Luminarias	
3.1 Información Luminarias/Ensayos	7
3.2 Información Lámparas	7
3.3 Tabla Resumen Luminarias	7
3.4 Tabla Resumen Enfoques	7
4. Tabla Resultados	
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo	8
4.2 Valores de Iluminancia sobre:Suelo	9
4.3 Curvas Isolux sobre:Suelo_1	10
4.4 Valores de Iluminancia sobre:Plano Vertical	11
4.5 Curvas Isolux sobre:Plano Vertical_1	12



1.1 Información Área

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medida [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	4.00x7.00	Plano	RGB=126,126,126	40%	77	10

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]: 4.00x7.00x0.00
Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.80 - Y 1.00
Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m²] 11.429
Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m² * 100lux)] 14.821
Potencia Total [kW]: 0.320

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	77 lux	37 lux	97 lux	0.48	0.38	0.80
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	77 lux	37 lux	97 lux	0.48	0.38	0.80
Suelo	Luminancia (L)	10 cd/m²	5 cd/m²	12 cd/m²	0.48	0.38	0.80

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

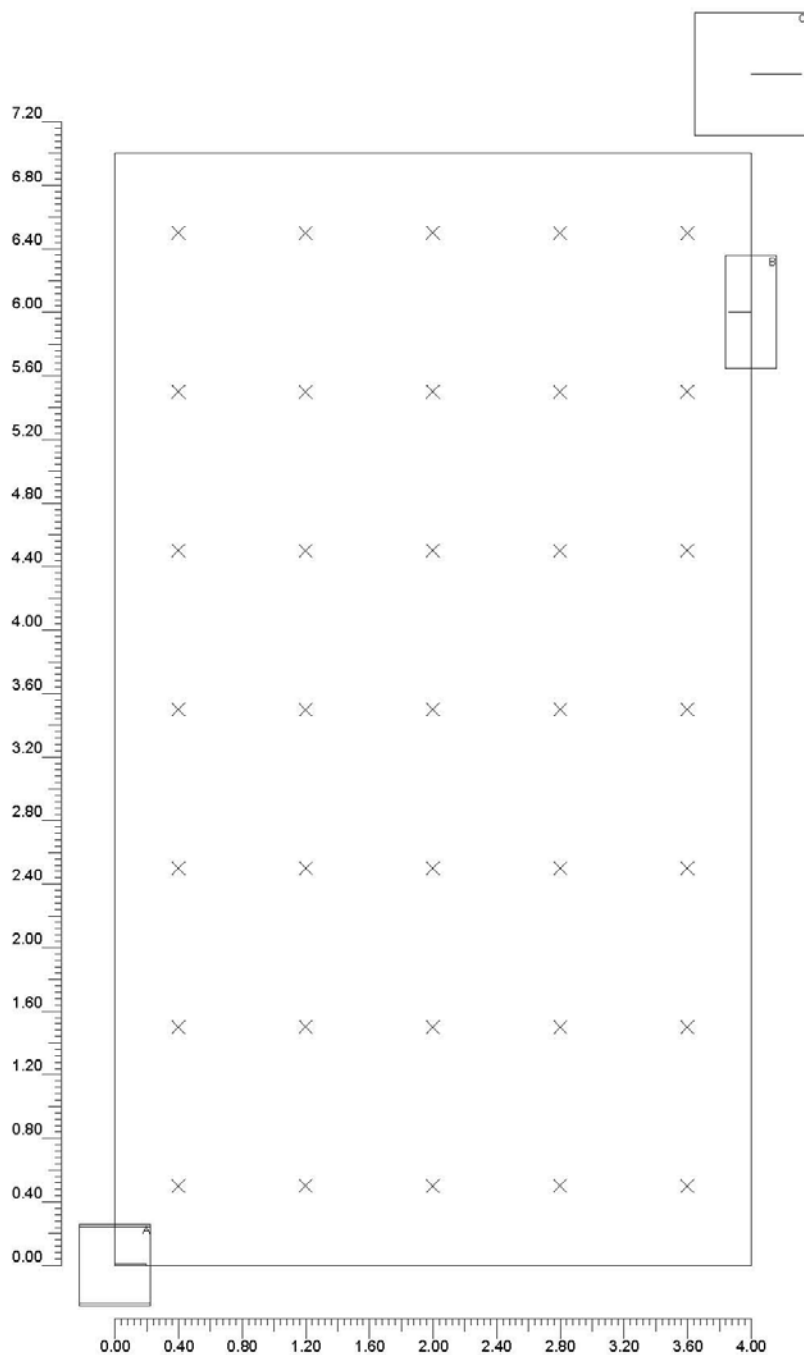
Contaminación Luminosa

Relación Media - Rn -	Intensidad Máxima
0.01 %	529 cd/klm



2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Rejilla de Cálculo

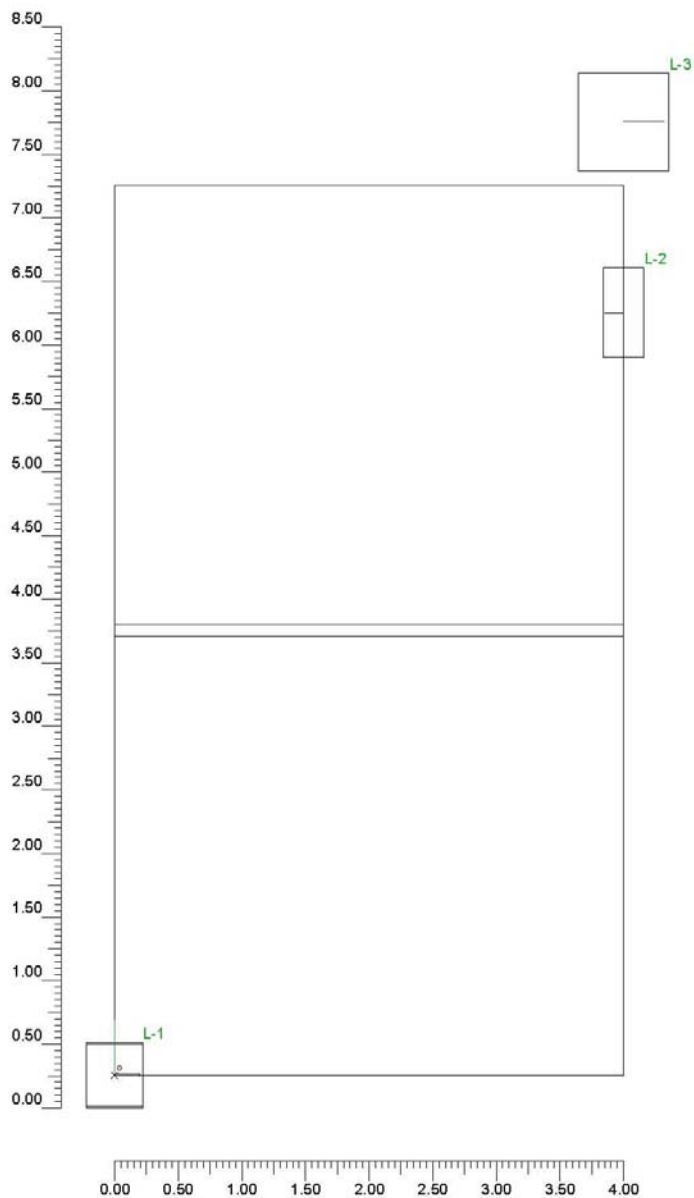
Escala 1/40





2.2 Vista 2D en Planta

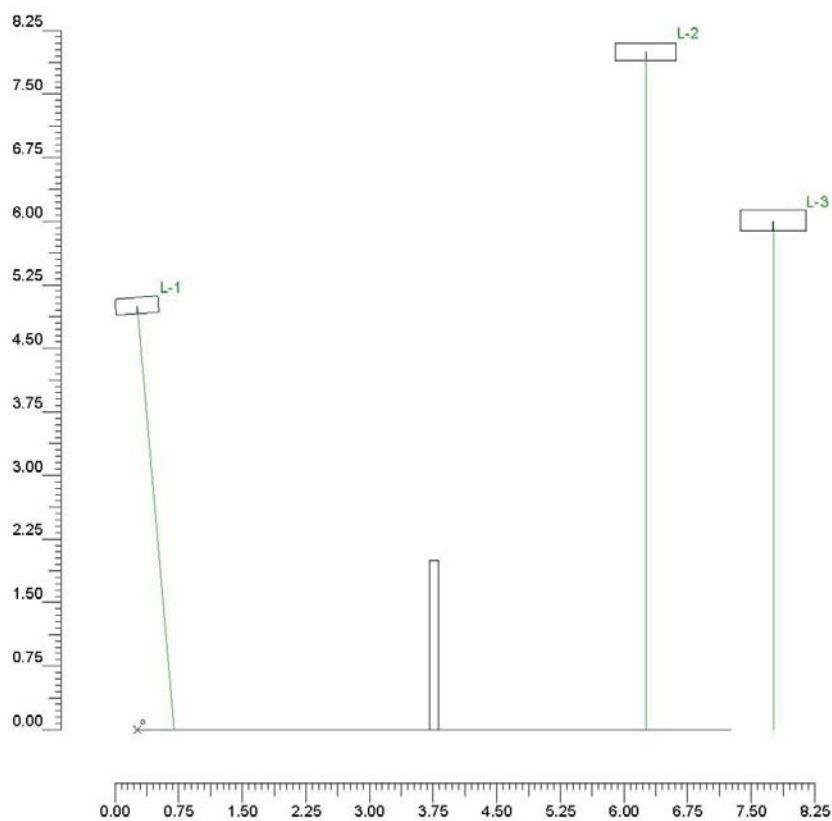
Escala 1/50





2.3 Vista Lateral

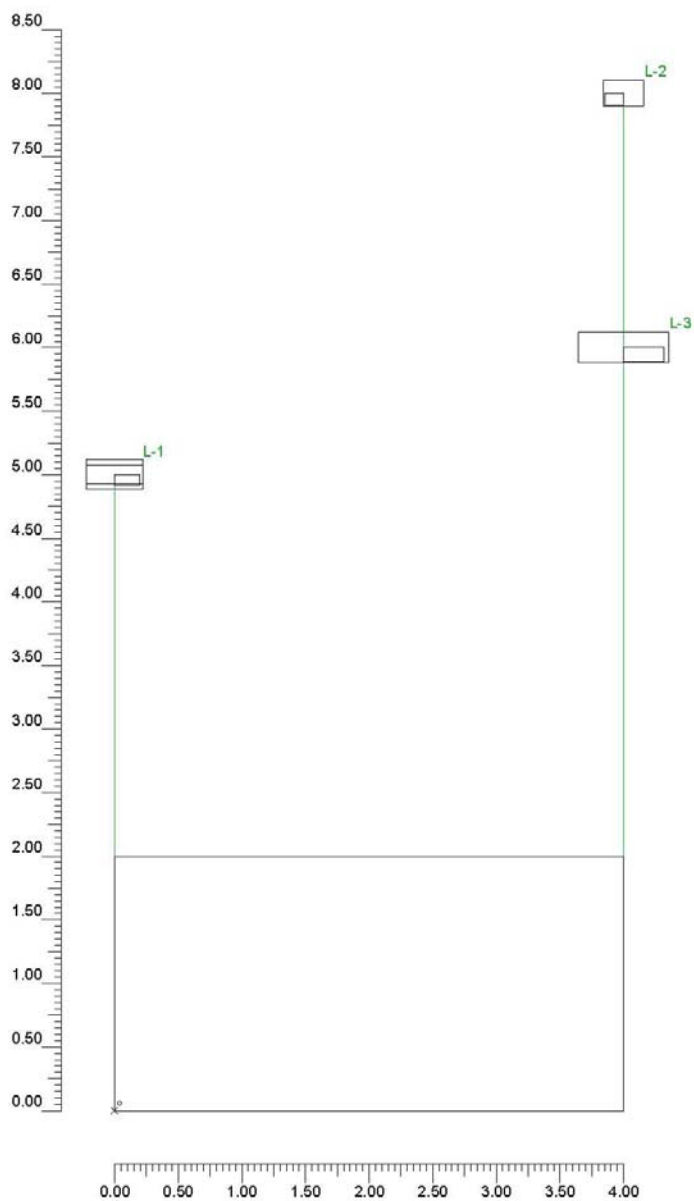
Escala 1/75





2.4 Vista Frontal

Escala 1/50





3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	TOP/TST-404	TST-404/A40 Vmh-100W/T (TST-404/A40 Vmh-100W/T)	182M021-MH (4GM-7489)	1	LMP-A	1
B	QSA-5	QSA-5 Vsap-150W/T (QSA-5 (B-2) Vsap-150W/T)	171.101 (4GM-7007)	1	LMP-B	1
C	PECHINA	PCN-250/GC-Q Vsap-100W/T (PCN-250/GC-Q (E-4))	177.061 (4GM-6894)	1	LMP-C	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-70W/TC	Vmh-70W/T Ceramica	6000	70	3000	1
LMP-B	Vsap-150 WTS	Vsap-150 W/T-S	17000	150	2000	1
LMP-C	Vsap-100 WTS	Vsap-100 W/T-S	10000	100	2000	1

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	0.00;0.00;5.00	0;5;-90	182M021-MH	0.70	Vmh-70W/T Ceramica	1'6000
B	1	X	4.00;6.00;8.00	0;0;90	171.101	0.70	Vsap-150 W/T-S	1'17000
C	1	X	4.00;7.50;6.00	0;0;-90	177.061	0.70	Vsap-100 W/T-S	1'10000

3.4 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	0.00;0.00;5.00	0;5;-90	-0.00;0.44;0.00	-90	0.70	A
			L-2	X	4.00;6.00;8.00	0;0;90	4.00;6.00;0.00	90	0.70	B
			L-3	X	4.00;7.50;6.00	0;0;-90	4.00;7.50;0.00	-90	0.70	C



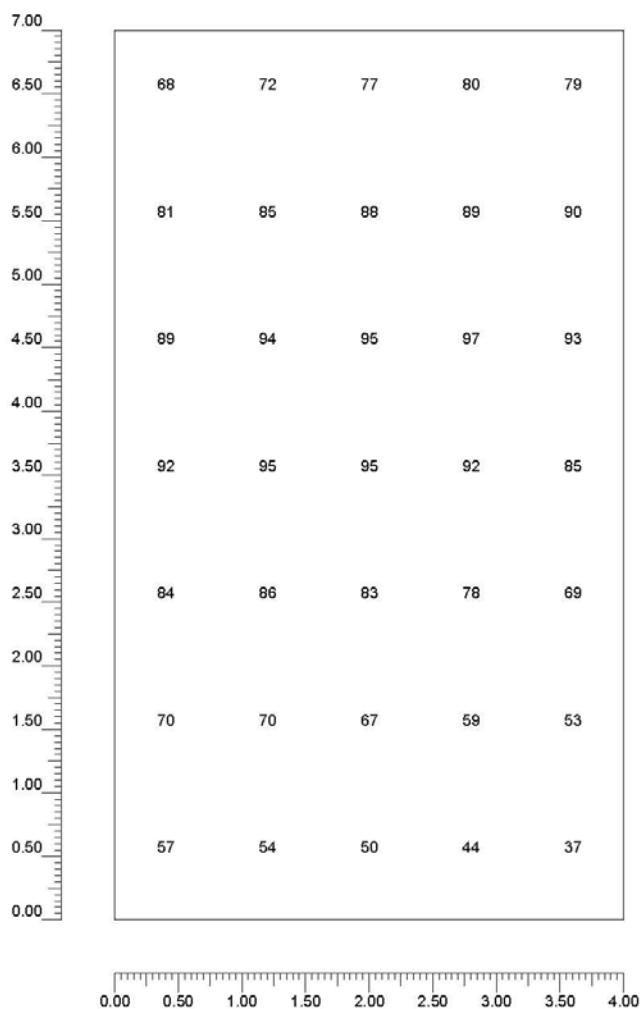
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:0.80 DY:1.00	Iluminancia Horizontal (E)	77 lux	37 lux	97 lux	0.48	0.38	0.80

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/50





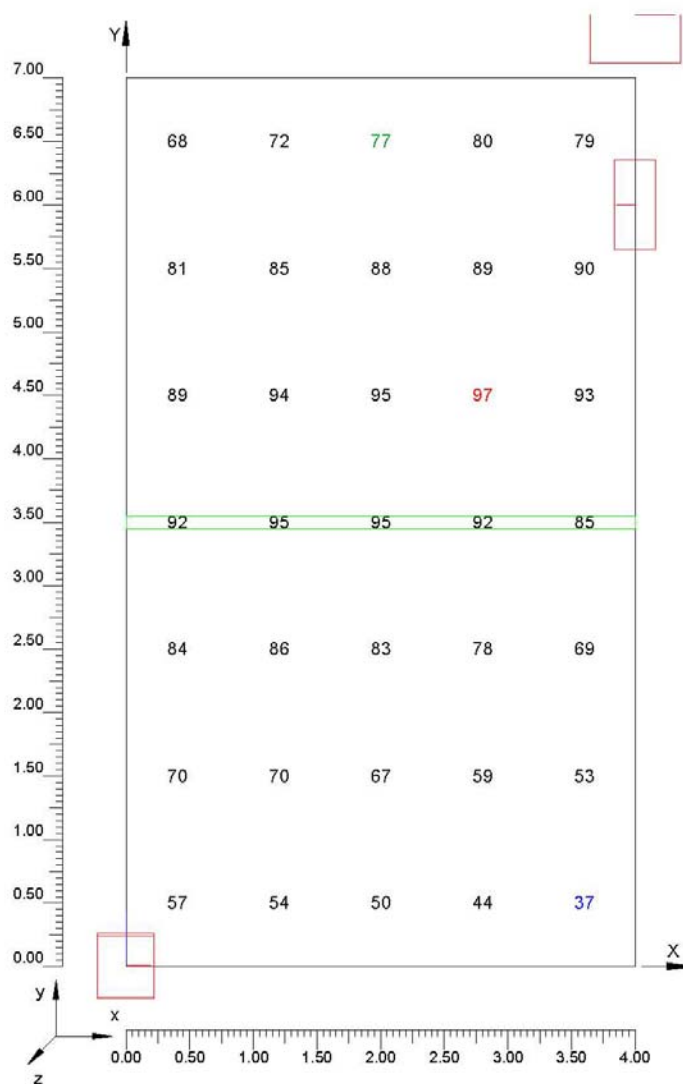
4.2 Valores de Iluminancia sobre:Suelo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:0.80 DY:1.00	Iluminancia Horizontal (E)	77 lux	37 lux	97 lux	0.48	0.38	0.80

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/50





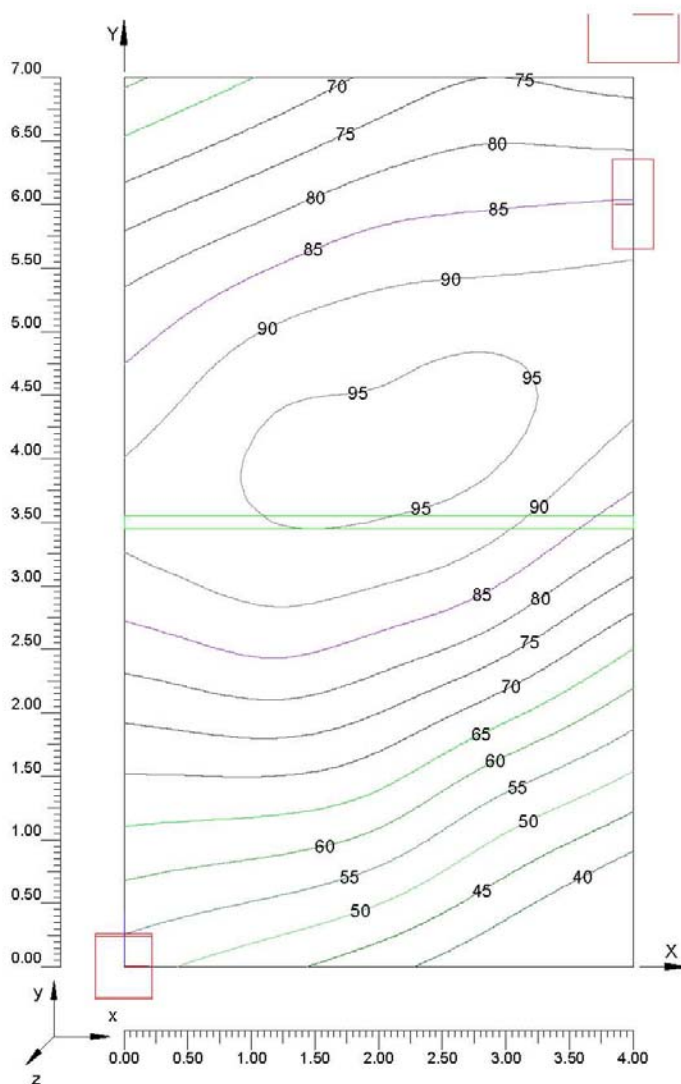
4.3 Curvas Isolux sobre:Suelo_1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:0.80 DY:1.00	Iluminancia Horizontal (E)	77 lux	37 lux	97 lux	0.48	0.38	0.80

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/50





4.4 Valores de Iluminancia sobre Plano Vertical

O (x:0.00 y:3.45 z:2.00)	Resultados	Medio	Minimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:0.67 DY:1.00	Iluminancia Horizontal (E)	38 lux	20 lux	66 lux	0.51	0.30	0.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/30





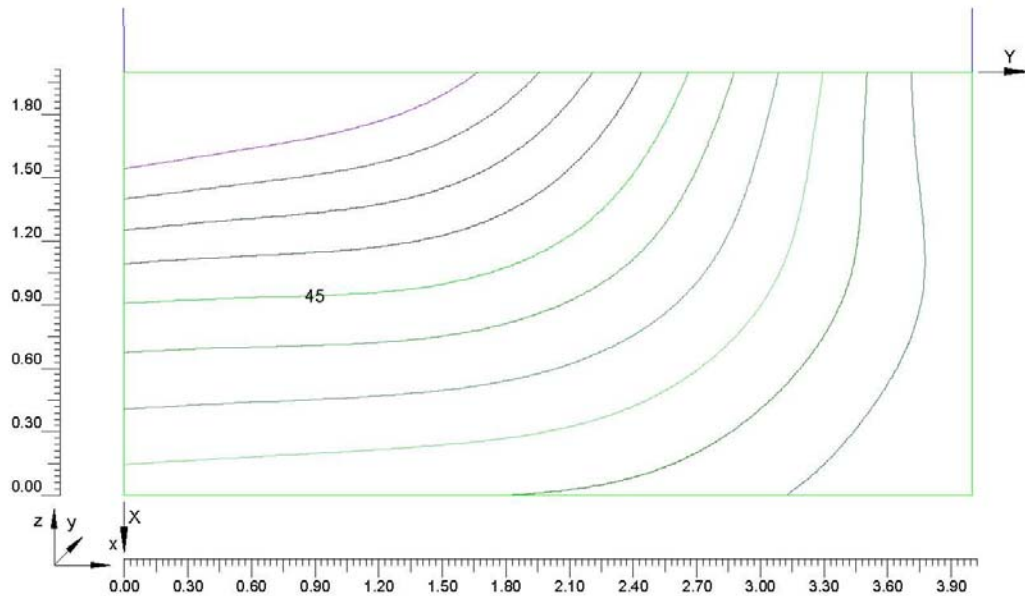
4.5 Curvas Isolux sobre:Plano Vertical_1

O (x:0.00 y:3.45 z:2.00)	Resultados	Medio	Minimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:0.67 DY:1.00	Iluminancia Horizontal (E)	38 lux	20 lux	66 lux	0.51	0.30	0.58

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/30



6.5.- Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica correspondiente a la iluminación de la glorieta deberá cumplir con todo lo especificado en la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La totalidad de las conducciones eléctricas proyectadas, así como la aparamenta necesaria es trifásica, siendo monofásica exclusivamente la parte de la instalación correspondiente a cada punto de luz individual.

6.5.1.- Acometida.

Los circuitos de iluminación proyectados se alimentarán desde red de alumbrado público existente, según se indica en planos, desde una ubicación de cuadros facilitada por el departamento técnico del Ayuntamiento de Santa María de Guía.

6.5.2.- Caja General de Protección y Medida.

Se proyecta un conjunto formado por armario HIMEL PL 105 para equipo de protección y medida monofásico que incluya las bases cortacircuitos y fusibles calibrados de tensión nominal 500V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC para protección de la línea repartidora, situada en interior de nicho mural detallado en planos, incluyendo conexionado a instalación existente mediante puente de baja tensión.

6.5.3.- Cuadros de Protección y Control.

La potencia requerida para alimentar a cada uno de los circuitos de la zona es inferior a 5 kW y no se prevé ampliaciones, con lo que no será necesario hacer uso de reguladores de flujo. El circuito 4A se alimentará desde el cuadro cercano a la glorieta de circunvalación donde confluyen la GC-292 y la GC-2, y el circuito 4B desde el cuadro de alumbrado ubicado en la zona de Becerril.

No disponiendo de información de los cuadros de protección y control

existentes, se proyecta un armario tipo PL-75 marca HIMEL o similar, que contendría en su interior el Cuadro de Protección y Control de los circuitos de alumbrado.

Dichos cuadros estarían constituidos por un interruptor magnetotérmico principal de corte omnipolar y un interruptor horario/manual, e interruptores diferenciales con sensibilidad 30 mA y reenganche automático. Estarán protegidos con IP55 como mínimo, según UNE 20.324, e IK10, según UNE-EN 50.102, y se situarán a una altura respecto del suelo entre 0,30m y 2m.

6.5.4.- Conductores y canalizaciones.

La red de alimentación del alumbrado será subterránea en todos los recorridos, transcurriendo entubada en el interior de zanjas tal y como se indica en los planos correspondientes.

Los cables serán preferentemente unipolares de las características especificadas en la UNE 21.123 adecuados al tipo de instalación. Los circuitos estarán compuestos por conductores unipolares de las secciones indicadas por circuito, tipo RZ1-K 0.6/1kV Cu con aislamiento en polietileno reticulado, en configuración 3F+N+T, con igual sección para los conductores de protección.

Las características de los tubos son las indicadas en la ITC-BT-21, en el epígrafe 1.2.4 para tubos en canalizaciones enterradas, y el grado de protección adecuado a su tipo de instalación.

Dichos tubos irán situados en el interior de zanjas, a una profundidad como mínimo de 0,40m de la superficie medidos desde la cota inferior del tubo, contando con cinta de señalización dispuesta como mínimo a 10cm de la superficie y 25cm de la parte superior del tubo, tal y como se indica en los planos correspondientes.

Las derivaciones tendrán lugar en cajas de fusible maniobrables IP43, de material aislante de clase térmica A (s UNE 21305) autoextinguibles en el interior de los soportes.

Se dispondrá de arquetas registrables de con tapas de fundición dúctil de 40x40 cm para cada punto de luz en acera y en los cambios de dirección, y una arqueta tipo A3 para las acometidas.

6.5.5.- Instalación de puesta a tierra.

La instalación de puesta a tierra garantizará que las posibles tensiones de contacto no superen en ningún caso los 24V.

Las tomas de tierra estarán constituidas por pica de acero cobreado de 2 m de longitud y 17 mm de diámetro clavadas en el terreno, una por cada 5 puntos de luz y siempre en el primero y en el último soporte de cada circuito, y se conectarán a un conductor desnudo de 35mm² mediante soldadura aluminotérmica, recorriendo cada uno de los puntos de luz. Todas las luminarias y soportes irán convenientemente conectados a los conductores de protección unipolares.

El conductor desnudo de 35 mm² será de cobre e irá tendido en el fondo de la misma zanja por la que se canalizan los circuitos eléctricos de alimentación a los puntos de luz, disponiéndose derivaciones de esta línea principal en los puntos donde se prevé situar las arquetas de alumbrado.

Una vez construidas las arquetas, cada una de estas derivaciones será visible en su interior, donde se le conectará un conductor aislado que será canalizado desde la arqueta hasta el punto de luz de forma conjunta con los demás conductores.

6.5.6.- Dimensionamiento de las instalaciones.

El alumbrado público proyectado consta de circuitos trifásicos en los que cuelgan alternativamente cada punto de luz de una fase diferente, de modo que el consumo resulte lo más equilibrado posible. Los circuitos son trifásicos, pero los consumos son monofásicos, tal y como figura en las tablas de cálculo que se anexan en el apartado "6.5.5.2. Resultados de cálculo".

Tal y como se indica en la ITC-BT-09, para dimensionar las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, se considerará que la potencia aparente mínima en VA será 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas.

$$P = 1,8 \cdot P_0 \cdot \cos \varphi$$

Además, el factor de potencia de cada punto de luz se corregirá hasta un valor mayor o igual a 0,9.

La caída máxima de tensión admisible entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3 %.

Para satisfacer estas necesidades, se ha dispuesto del circuito 4B formado por conductores de 16 mm², correspondiente a las tres fases, el conductor neutro y el conductor de protección, y del circuito 4A, que cuenta con una sección de 10 mm² que alimenta al alumbrado ornamental de palmeras a la altura de la glorieta de la circunvalación.

La elección de estas secciones atiende a la potencia total corregida con los factores anteriormente indicados y, sobre todo, a las grandes longitudes que deben salvar la mayoría de los circuitos.

Los circuitos irán instalados en tubo corrugado enterrado de diámetro exterior D 90 mm en su trazado subterráneo.

6.5.6.1.- Bases de cálculo.

Para el cálculo de las intensidades y caídas de tensión han sido utilizadas las siguientes fórmulas:

Intensidad, suministro trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_c \cdot \cos \varphi}$$

Caída de tensión, suministro trifásico:

$$\Delta V\% = \frac{100 \cdot \Sigma P \cdot L}{\gamma \cdot U^2 \cdot S}, \text{ siendo la conductividad } \gamma = 56 \text{ (Cu)}$$

Intensidad, suministro monofásico.

$$I = \frac{P}{U_s \cdot \cos \varphi}$$

Caída de tensión, suministro monofásico.

$$e(\%) = \frac{P \cdot L \cdot 200}{\gamma \cdot U^2 \cdot S}$$

6.5.6.2.- Resultados del cálculo.

A continuación se adjuntan las tablas de cálculo con los resultados por tramos y circuitos.

TRAMO 4

CIRCUITO 4A

TRAMO 4 circuito 4A	Potencia por recorrido	Fases	I corregida	Sección	I adm	Longitud	U (%)	Fase
Recorrido 1	0,14	M	1,22	10	52	150	0,26	R
Recorrido 2	0,07	M	0,61	10	52	12	0,01	S
Recorrido 3	0,07	M	0,61	10	52	12	0,01	T
Recorrido 4	0,07	M	0,61	10	52	12	0,01	R
Recorrido 5	0,21	M	1,83	10	52	7	0,02	S
Recorrido 6	0,21	M	1,83	10	52	12	0,03	T
Recorrido 7	0,14	M	1,22	10	52	12	0,02	R
Recorrido 8	0,14	M	1,22	10	52	28	0,05	S
Recorrido 9	0,14	M	1,22	10	52	16	0,03	T
Recorrido 10	0,07	M	0,61	10	52	10	0,01	R
Recorrido 11	0,07	M	0,61	10	52	10	0,01	S
Recorrido 12	0,07	M	0,61	10	52	10	0,01	T



Potencia acumulada por fases	
$\Sigma P R$	0,28
$\Sigma P S$	0,28
$\Sigma P T$	0,28

U(%) acumulada por fases	
$\Sigma U (\%) R$	0,29
$\Sigma U (\%) S$	0,08
$\Sigma U (\%) T$	0,08

CIRCUITO 4B

TRAMO 4 circuito 4B	Potencia por recorrido	Fases	I corregida	Sección	I adm	Longitud	U (%)	Fase
Recorrido 1	0,75	M	6,52	16	70	150	0,85	R
Recorrido 2	0,67	M	5,83	16	70	20	0,10	S
Recorrido 3	0,67	M	5,83	16	70	20	0,10	T
Recorrido 4	0,6	M	5,22	16	70	20	0,09	R
Recorrido 5	0,52	M	4,52	16	70	8	0,03	S
Recorrido 6	0,52	M	4,52	16	70	15	0,06	T
Recorrido 7	0,45	M	3,91	16	70	8	0,03	R
Recorrido 8	0,45	M	3,91	16	70	20	0,07	S
Recorrido 9	0,45	M	3,91	16	70	20	0,07	T
Recorrido 10	0,3	M	2,61	16	70	20	0,05	R
Recorrido 11	0,3	M	2,61	16	70	20	0,05	S
Recorrido 12	0,3	M	2,61	16	70	20	0,05	T
Recorrido 13	0,15	M	1,30	16	70	20	0,02	R
Recorrido 14	0,15	M	1,30	16	70	20	0,02	S
Recorrido 15	0,15	M	1,30	16	70	20	0,02	T



Potencia acumulada por fases	
$\Sigma P R$	0,75
$\Sigma P S$	0,67
$\Sigma P T$	0,67

U(%) acumulada por fases	
$\Sigma U (\%) R$	1,04
$\Sigma U (\%) S$	0,27
$\Sigma U (\%) T$	0,30



7.- PRESUPUESTO.

7.1.- Presupuesto de ejecución material.

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra, a la cantidad de SETENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (74.213,85 €).

7.2.- Importe total del contrato.

Asciende el importe total del contrato a la cantidad de NOVENTA MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (90.540,90 €).

7.3.- Presupuesto.

Asciende el presupuesto de la obra a la cantidad de NOVENTA Y CINCO MIL SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (95.067,95 €), siendo el importe del I.G.I.C. CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (4.527,05 €).

En Las Palmas de Gran Canaria a Julio de 2009

Juan Alberto Hernández Álvarez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado N° 17.935

El Autor del Proyecto

Javier Llinares Pascual
Ingeniero Industrial
Colegiado N° 1.245

Vº Bº El Ingeniero Jefe.

Ricardo Pérez Suárez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Juan A. Ferrera Santana
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.1.2. ANEJOS.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.1.2.1. Anejo nº1. Estudio de seguridad y salud.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº 1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- REMISIÓN AL PROYECTO

Debido a que el presente documento es adenda del "Proyecto de Acondicionamiento de la GC-292 en Guía, entre Albercón de la Virgen y Becerril", el Estudio de seguridad y salud se remite a dicho proyecto, en su Anejo nº 16.



ANEJO N°16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE

1.- MEMORIA.....	1
1.1.- Objeto de este estudio, promotor y autor.	1
1.1.1.- Título del proyecto.	1
1.1.2.- Presupuesto.	1
1.1.3.- Promotor de la obra.	2
1.1.4.- Autores del estudio de seguridad y salud.	2
1.2.- Características de la obra.	2
1.2.1.- Descripción de la obra.	2
1.2.2.- Plazo de ejecución y mano de obra.....	3
1.3.- Identificación de riesgos	3
1.3.1.- Actividad: Fresado y demolición de firmes.....	3
1.3.2.- Actividad: Movimientos de tierra.....	5
1.3.3.- Actividad: Firmes y pavimentos.....	8
1.3.4.- Actividad: Drenaje	10
1.3.5.- Actividad: Señalización, balizamiento y defensas.....	13
1.4.- Riesgos derivados del uso de máquinas y herramientas	15
1.4.1.- Retro excavadora	15
1.4.2.- Camión de transporte	18
1.4.3.- Cortadora de asfalto.....	20
1.4.4.- Camión hormigonera	22
1.4.5.- Martillo neumático	24



1.4.6.- Compactador vibratorio	25
1.4.7.- Compactador de neumáticos	27
1.4.8.- Camión cisterna de riegos asfálticos	29
1.4.9.- Extendedora asfáltica.....	30
1.4.10.- Máquina de pintura.....	33
1.4.11.- Dúmpster.	34
1.4.12.- Compresor de aire comprimido	36
1.4.13.- Grupo electrógeno.....	38
1.4.14.- Barredora	39
1.4.15.- Fresadora	40
1.4.16.- Máquina hincapostes.....	42
1.4.17.- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte	43
1.4.18.- Herramientas manuales	44
1.4.19.- Motosierra	44
1.5.- Prevención de riesgos profesionales.....	45
1.6.- Formación.	45
1.7.- Medicina preventiva y primeros auxilios	45
1.7.1.- Botiquines.....	45
1.7.2.- Reconocimientos Médicos	46
1.7.3.- Análisis de agua	46
1.8.- Extinción de incendios	46
1.9.- Prevención de riesgos de daños a terceros	47
1.10.- Enfermedades profesionales y su prevención	47
1.10.1.- Enfermedades causadas por las vibraciones.....	47
2.- PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	51



3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	52
3.1.- Disposiciones legales de aplicación	52
3.2.- Condiciones generales de los medios de protección.....	55
3.2.1.- Capítulo 1: protecciones personales.....	55
3.2.2.- Capítulo 2: protecciones colectivas.....	65
3.2.3.- Capítulo 3: extintores de incendios.....	66
3.2.4.- Capítulo 4: servicios de prevención	67
3.2.5.- Capítulo 5: delegados de prevención y comité de seguridad y salud	67
3.2.6.- Capítulo 6: instalaciones médicas	68
3.2.7.- Capítulo 7: instalaciones de higiene y bienestar	68
3.2.8.- Capítulo 8: plan de seguridad y salud. obligaciones del contratista.....	70
4.- PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	72



ANEJO N°16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.- MEMORIA

1.1.- Objeto de este estudio, promotor y autor.

El Estudio de Seguridad y Salud que se desarrolla a continuación establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras.

1.1.1.- Título del proyecto.

Proyecto de Acondicionamiento de la GC-292 en Guía entre Albercón de la Virgen y Becerril TRAMO 4 del pk 1+614 al pk 2+211.

1.1.2.- Presupuesto.

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto de Construcción destinado al presente Estudio de Seguridad y Salud en el TRAMO 4 asciende a la cantidad de DOCE MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (12.152,42 €).



1.1.3.- Promotor de la obra.

Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

1.1.4.- Autores del estudio de seguridad y salud.

El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Juan Alberto Hernández Álvarez.

1.2.- **Características de la obra.**

1.2.1.- Descripción de la obra.

El presente proyecto define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de aquellos tramos de carretera degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones de reordenación de las zonas colindantes a la vía.

Una descripción detallada de las obras se encuentra en el *Documento Memoria* del presente proyecto.

Agrandes rasgos, las principales actuaciones contempladas en este proyecto son las que se detallan a continuación:

- Creación de nuevos espacios peatonales.
- Asfaltado de la plataforma.
- Drenaje superficial.
- Señalización, Balizamiento y Defensa.

Las principales Unidades constructivas que componen la obra

- Fresado y demolición de pavimentos.
- Firmes y pavimentos.
- Drenaje superficial.
- Señalización, balizamiento y defensas.



1.2.2.- Plazo de ejecución y mano de obra

El plazo de ejecución previsto es de DOS MESES Y MEDIO (2,5). Y se prevé un número máximo simultáneo de DIEZ (10) trabajadores (peones, maquinistas, etc.).

1.3.- **Identificación de riesgos**

En la ejecución de los trabajos correspondientes a esta obra, los principales riesgos que se han observado son los siguientes:

1.3.1.- Actividad: Fresado y demolición de firmes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de materiales durante la retirada de los mismos
- Golpes o cortes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Atrapamientos con elementos móviles de las máquinas
- Exposición a vibraciones
- Proyección de partículas
- Dermatitis

1.3.1.1.- *Medidas Preventivas generales*

- Empleo de vehículos de protección con al menos una luz ámbar giratoria o intermitente
- Si es necesario dar paso alternativo al tráfico, se puede hacer bien por medio de señalistas o regulando el tráfico con semáforos de acuerdo al Manual de Señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento
- Señalización de la calzada de acuerdo con la norma 8.3 IC



- Tapar la señalización fija que contradiga la señalización de obras.
- Durante la carga/ descarga de materiales, los trabajadores permanecerán fuera del radio de acción del brazo de la cuchara.
- Cada equipo de carga para rellenos será coordinado por un jefe de maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de los camiones, para evitar polvaredas. Especialmente si deben circular por vías públicas, calles y carreteras.

1.3.1.2.- *Protecciones Colectivas*

- Señalización
- Conos delimitando el área de trabajos.
- Vehículos de obra dotados de rotativos luminosos señalizando y protegiendo la posición de los trabajadores.
- Botiquín (y el material necesario para hacer un torniquete)
- Extintor
- Topes de seguridad para camiones

1.3.1.3.- *Protecciones individuales*

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Chaleco reflectante
- Cinturón portaherramientas
- Protectores acústicos



- Gafas protectoras
- Cinturón dorso lumbar
- Cinturón anticaídas

1.3.2.- Actividad: Movimientos de tierra.

- Deslizamientos de tierras o rocas.
- Desprendimientos de tierras o rocas, por vibraciones cercanas (pasos cercanos de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimientos de tierra o rocas, por excesos de cargas en las proximidades de la excavación (torres eléctricas, árboles, etc.).
- Atropellos, colisiones, vuelcos de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel, (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Exposición a vibraciones.

1.3.2.1.- *Medidas preventivas*

- Antes del comienzo de los trabajos y tras cualquier parada, se inspeccionará el estado del terreno, y las zonas o edificios cercanos que pudieran verse afectados.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o materiales a menos de dos metros del



borde de las excavaciones para evitar sobrecargas del terreno y posibles derrumbamientos del mismo.

- El saneo de tierras o rocas mediante palanca o pértiga, se ejecutará mediante cinturón de seguridad amarrado a un lugar seguro, ya sea construido especialmente para ello o un medio natural, como pueden ser un árbol una roca, etc.
- Se señalizarán mediante una línea (con yeso o cal) las distancias de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo de dos metros como norma general).
- Las coronaciones de los taludes permanentes, las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, listón intermedio y un rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2m. del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., en los que no se pueda garantizar la estabilidad antes del inicio de las tareas.
- Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se utilizarán redes tensas o mallazos electrosoldados, situados sobre los taludes, que actuarán como "avisadores", de inicios de desprendimientos.
- Se tendrán que entibar los taludes cuando cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
- PENDIENTE TIPO DE TERRENO:



- 1/1 Terrenos movedizos, desmoronables.
- 1/2 Terrenos blandos pero resistentes.
- 1/3 Terrenos muy compactos.
- Se quitarán en lo posible los barrizales. Para ello se desmochará el borde vertical en bisel, con pendiente (1/1, 1/2 ó 1/3, según el tipo de terreno) estableciéndose a la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel. (En este caso como norma general será de 2m. más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado).
- Se continuarán dos accesos a la excavación para el uso peatonal (en el caso de no poderse construir accesos separados para máquinas o personas).
- Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

1.3.2.2.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Cinturón antivibratorio
- Faja elástica sobreesfuerzos
- Mascarillas antipartículas
- Gafas de protección
- Mono de trabajo.
- Protectores auditivos tipo orejera
- Chaleco Reflectante



1.3.2.3.- *Equipos de Protección Colectiva*

- Señalización Provisional de Carretera según norma de carreteras 8.3. I-C (Ver Planos).

1.3.3.- Actividad: Firmes y pavimentos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Quemaduras por contacto con productos a altas temperaturas
- Atrapamientos
- Siniestros de vehículos por exceso de carga.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencia de vehículos por falta de señalización en las maniobras.
- Atropellos de personas por maquinaria y vehículos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Colisiones.
- Ruido ambiental.
- Inhalación de vapores y gases
- Salpicaduras y quemaduras por la utilización de productos bituminosos.
- Exposición a vibraciones

1.3.3.1.- *Medidas preventivas*

- Será necesario utilizar la Señalización de Obras que correspondan en cada caso.
- Los vehículos necesarios para la realización de los trabajos estarán señalizados convenientemente por medio de elementos luminosos



desde luces giratorias o intermitentes y estarán provistos de señalizaciones acústicas de marcha atrás.

- Los operarios que se sitúen sobre la calzada o en sus proximidades utilizarán prendas de color amarillo o naranja, con elementos reflectantes.
- La colocación y retirada de las señales se realizará en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario de forma que el personal en cargado de colocarlas vaya siendo protegido por las señales precedentes.
- Disponer de señalistas, que utilizarán chalecos reflectantes.
- En los bordes de los terraplenes de vertido se dispondrán topes, para limitar el recorrido de retroceso, y evitar caídas de las máquinas por dichos terraplenes.
- Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán señalizadas por un señalista.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio de 5 m. respecto a compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Debe contemplarse la posibilidad de caída de piedras por la ladera en las zonas de terraplén, por lo que deberán colocarse distintas barreras que lo impidan. Estas barreras pueden consistir en tablestacados a base de perfiles metálicos sujetos a zapatas de hormigón, embutidos en el terreno o pueden colocarse caballones de tierras.
- Los conductores de cualquier vehículo, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar el vehículo en el interior de la obra, así como los EPI's adecuados.
- El extendido del riego de imprimación se realizará de tal manera que el trabajador se coloque de espaldas a la dirección del viento. Además de estar el menor tiempo posible expuesto a las altas temperaturas que se desprende de esos productos.
- Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos



los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico.

1.3.3.2.- *Equipos de protección colectiva*

- Carteles Indicativos de Riesgo.
- Señalización provisional de carretera según norma de carreteras 8.3-IC.
- Acotación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Avisadores acústicos y rotativos luminosos en la maquinaria.
- Extintores.

1.3.3.3.- *Equipos de protección individual*

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad para soportar altas temperaturas.
- Cinturón antivibratorio
- Mascarillas antipartículas
- Chalecos reflectantes
- Gafas de protección
- Mono de trabajo
- Protectores auditivos tipo orejera
- Mascarilla con filtro para humos asfálticos.

1.3.4.- Actividad: Drenaje

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel



- Caída de materiales durante su izado y colocación
- Contacto con cemento
- Atrapamientos extremidades durante la colocación de los tubos
- Siniestros de vehículos por exceso de carga.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencia de vehículos por falta de señalización en las maniobras.
- Atropellos de personas por maquinaria y vehículos.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Colisiones.
- Ruido ambiental.
- Salpicaduras y quemaduras por la utilización de productos bituminosos.
- Exposición a vibraciones

1.3.4.1.- *Medidas Preventivas generales:*

- Se utilizará la Señalización de Obras que correspondan en cada caso.
- Los vehículos estarán señalizados convenientemente por medio de elementos luminosos desde luces giratorias o intermitentes y estarán provistos de señalizaciones acústicas de marcha atrás.
- Está terminantemente prohibido realizar el transporte de cargas izadas sobre personas o vehículos.
- El guiado y colocación manual de estas cargas solo se hará cuando la carga esté a ras del suelo.
- Los operarios que se sitúen sobre la calzada o en sus proximidades utilizarán prendas de color amarillo o naranja, con elementos reflectantes.



- Disponer de señalistas, que utilizarán chalecos reflectantes y paletas de obra, para controlar el tráfico de vehículos durante las operaciones
- Los ganchos estarán dotados de los pestillos de seguridad homologados.
- Las eslingas para izar las cargas estarán en buen estado de conservación.
- Las arquetas o zanas quedarán convenientemente cerradas al finalizar cada jornada.

1.3.4.2.- *Protecciones Colectivas*

- Señalización
- Conos delimitando el área de trabajos.
- Vehículos de obra dotados de rotativos luminosos señalizando y protegiendo la posición de los trabajadores.
- Botiquín (y el material necesario para hacer un torniquete)
- Extintor
- Planchones de acero para cubrir zanas

1.3.4.3.- *Protecciones Individuales*

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Cinturón portaherramientas
- Protectores acústicos
- Gafas protectoras



- Cinturón dorso lumbar

1.3.5.- Actividad: Señalización, balizamiento y defensas

- Caídas de personas en el mismo nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones de soldadura
- Inhalación De vapores metálicos
- Quemaduras
- Explosiones
- Incendios.
- Golpes o cortes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos

1.3.5.1.- *Medidas Preventivas generales:*

- Se evitará el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de Nitrilo, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad).
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.



- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloneros de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.
- Conservar los envases secos, en posición vertical y herméticamente cerrados en un lugar fresco y bien ventilado, aislado de fuentes de calor, ignición o chispas. Una vez abiertos los envases y si han de volverse a cerrar, hacerlo de manera cuidadosa y colocando nuevamente en posición vertical para evitar derrames.
- Almacenar atendiendo a la legislación vigente. Proteger de la exposición a la luz solar directa, de cambios bruscos de temperatura y de temperaturas elevadas. Es preferible el depósito en un almacén interior, alejado de fuentes de ignición o de chispas. No permitir la entrada a personas ajenas al almacenamiento ni permitir fumar en el mismo.
- Utilización de carros portabotellas con cierre seguro
- Comprobación permanente del estado de mantenimiento del equipo de soldadura.

1.3.5.2.- *Protecciones Colectivas*

- Señalización con malla naranja de las zonas de tránsito
- Conos

1.3.5.3.- *Protecciones Individuales:*

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas autofiltrante para gases y vapores
- Filtros contra gases y filtros mixtos.



- Gafas de protección.
- Mono de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos
- Cinturón dorso lumbar
- Pantalla de soldador
- Mandil de cuero
- Cinturón portaherramientas

1.4.- Riesgos derivados del uso de máquinas y herramientas

Para la realización de los trabajos contenidos en el presente Proyecto se emplea la siguiente maquinaria:

1.4.1.- Retro excavadora

1.4.1.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Vuelcos.
- Choques.
- Atrapamientos con elementos móviles
- Atropellos
- Puesta en marcha fortuita.
- Alcance por objetos desprendidos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.



1.4.1.2.- *Medidas Preventivas:*

- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad
- Se prohíbe estacionar la retro a menos de 3 m. del borde de barrancos, pozos y zanjas.
- No trabajar con esta máquina en pendientes que superen el 50 %, no se utilizarán en pendientes superiores al 20% en terrenos sueltos y/o húmedos o del 30% en terrenos secos y deslizantes.
- No se transportarán personas en las máquinas que solo posean asiento para el conductor.
- La máquina tendrá el motor parado cuando el conductor se encuentre fuera de la misma.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- Para las operaciones de giro, se dispondrá de los elementos antes mencionados para la visibilidad, pues en caso contrario, tendrá la ayuda de otro operario, así como las señales a fin de evitar golpes a personas o cosas.
- Cuando se haya circulado por zonas encharcadas o se haya lavado el vehículo, deberá ser comprobada la eficacia de los frenos antes de iniciar las tareas.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h en el interior de la obra, la cuchara en posición de traslado, y con los puntales de sujeción colocados si el desplazamiento es largo.
- Los cristales de la cabina deben de ser irrompibles.
- Cuando el maquinista abandone la cabina, debe de apoyar la pala en el suelo, parar el motor y colocar el freno, llevando consigo la llave.
- Deberá trabajar siempre de cara a las pendientes.
- La máquina portará siempre su documentación.



- El maquinista comprobará diariamente antes de empezar el tajo el estado de la máquina.
- El maquinista utilizará los peldaños a la hora de bajar y subir a la retro para evitar caídas.
- Durante la limpieza con aire a presión de la máquina use equipos de protección adecuados para evitar proyecciones (mascarilla, mono, mandil, gafas, guantes)
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.
- Equipos de protección individual:
- Botas antideslizantes de seguridad
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco de seguridad
- Gafas de protección
- Guantes de cuero
- Cinturón dorso lumbar
- Protectores auditivos
- Protectores auditivos
- Mascarilla autofiltrante para partículas
- Cojín absorbente de vibraciones.

1.4.1.3.- *Protecciones Colectivas:*

- Cabina Rops Fops.
- Extintor de nieve carbónica.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.
- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Elementos de limpieza para el parabrisas.



- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.
- Freno de estacionamiento de emergencia.

1.4.2.- Camión de transporte

1.4.2.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Atrapamiento por vuelco de maquina
- Atropellos o golpes con vehículos
- Lesiones dorso lumbares
- Caídas de personas a distinto nivel
- Vibraciones

1.4.2.2.- *Medidas de Prevención:*

- Comprobar diariamente, antes de iniciar el trabajo, todos los niveles (fluidos hidráulicos, aceites...) y el correcto funcionamiento de todos los sistemas.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajando con la presión recomendada por el fabricante.
- El puesto de conducción estará limpio, sin aceite, grasa, nieve, hielo o barro. Así mismo, el motor deberá estar libre de objetos extraños (trapos, herramientas...).
- Comprobar la existencia de un extintor portátil en sitios de fácil acceso, el cual deberá estar timbrado y con las revisiones al día. Además contará con un botiquín de primeros auxilios. El conductor debe estar debidamente adiestrado en su uso.
- Seguir las instrucciones del manual del conductor, y especialmente:
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Quedarse sentado al conducir. No subir ni bajar nunca en marcha.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.



- El vehículo estará dotado de luces y bocina de retroceso.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello.
- Si se descarga material en las proximidades de una zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,0 m., garantizando ésta mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja.
- Se procurará que las operaciones con máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, conducciones, etc. En el caso de un contacto accidental con una línea eléctrica, el conductor permanecerá en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina, lo hará dando un salto largo.
- Como norma general, nadie se acercará a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- En operaciones que exijan el acceso a la caja se utilizarán las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.
- Comprobar la existencia de todas las protecciones y su correcto estado de conservación.
- Limpiar el limpia-parabrisas, los espejos y los retrovisores. Quitar aquello que pueda dificultar la visibilidad.
- Nadie permanecerá en las proximidades del camión en el momento de realizar las maniobras.
- No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 3 m. de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos..., para evitar el vuelco.
- Para prevenir estos riesgos de electrocución se tomarán una serie de



medidas de seguridad:

- Riesgo de contacto directo:
 - En líneas de menos de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 3m.
 - En líneas de más de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 5m.
- Formación de arco eléctrico:
 - Mantener las distancias anteriores.
- Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.

1.4.2.3.- *Protecciones colectivas:*

- Avisador acústico de marcha atrás
- Rotativos luminosos
- Extintor

1.4.2.4.- *Protecciones individuales*

- Casco de Seguridad
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Faja antivibratoria
- Botas de seguridad

1.4.3.- Cortadora de asfalto

1.4.3.1.- *Principales riesgos*

- Atrapamiento por vuelco de maquina
- Atropellos o golpes con vehículos



- Lesiones dorso lumbares
- Exposición a ruidos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Vibraciones
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Cortes

1.4.3.2.- *Medidas preventivas*

- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos.
- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse a cabo cuando el sistema de translación de la máquina se ha parado totalmente.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.
- La maquina tiene que trabajar siempre frenada y correctamente nivelada.
- La persona al mando de la máquina estará informada acerca de su funcionamiento y riesgos a los que estará expuesto.

1.4.3.3.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad



- chaleco reflectante
- cinturón portaherramientas
- gafas protectoras
- protectores auditivos
- cinturón dorso lumbar

1.4.4.- Camión hormigonera

1.4.4.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Proyección de partículas.
- Caídas de personas desde el camión.
- Atropellos.
- Caídas de objetos.
- Colisiones con otras máquinas.
- Choques o golpes contra el canal de derrame.
- Atrapamiento con articulaciones y uniones del canal de derrame o entre el vehículo y otro vehículo o paramento.
- Vertido de hormigón por sobrellenado del bombo.
- Vuelco del vehículo por proximidad a hueco o excavación o terreno inestable.
- Riesgo de accidente por el estacionamiento en arcenes o en vías urbanas.
- Contacto eléctrico con líneas de A.T.

1.4.4.2.- *Medidas Preventivas*

- A fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc. las vías de circulación de la obra, no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes de más del 16 %.



- Está prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a dos metros del borde de las zanjas o cortes del terreno sin sujeción.
- En el caso que esto no se pueda evitar, entonces se entibará la zona que se vea afectada por el estacionamiento del camión.
- Al borde de la excavación, deberán colocarse topes que mantengan la distancia del camión a la misma que sea igual, como mínimo, a la altura de excavación.
- Si se emplea cangilón para la distribución del hormigón a los tajos, ningún operario se debe colocar entre la zona donde descansa el cubilete y el camión o paramento.
- El cubilete debe asentarse en el terreno sobre dos tablones a modo de durmiente que evite el atrapamiento de los pies.
- La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá de hacer con precaución, prestando total atención a fin de evitar golpes contra dicho canal.
- Revisar las hélices para evitar vertidos de hormigón en los traslados.
- La limpieza de la cuba se realizará en lugares destinados para ello, para evitar que las lechadas de restos de hormigón provoquen contaminación atmosférica.

1.4.4.3.- *Protecciones Colectivas*

- Extintor.
- Dispositivo luminoso y acústico de marcha atrás.
- Escalera de acceso a la tolva con plataforma lateral a un metro bajo la tolva, debidamente protegida con barandilla.
- Sillón anatómico, ajustable y antivibratorio.
- Cabina Rops Fops.
- Calzo o tope para estacionamiento durante la puesta en obra de



hormigón, siendo responsabilidad de ella su colocación.

1.4.5.- Martillo neumático

1.4.5.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Exposición a ruido.
- Exposición a las vibraciones.
- Atrapamientos
- Proyección de fragmentos.
- Inhalación de polvo.

1.4.5.2.- *Medidas preventivas:*

- Disponer de pantallas protectoras que aislen adecuadamente los puestos de trabajo contiguos.
- En atmósferas explosivas o inflamables, se utilizarán útiles o herramientas que elimine el riesgo de que se produzcan chispas.
- Si el martillo no dispone de un sistema de retenida de émbolo, se debe tener cuidado de no presionar el gatillo de accionamiento mientras no haya una herramienta colocada y firmemente sujeta en la boquilla.
- La presión del aire en la manguera en ningún caso será superior a la admitida por el fabricante de la conducción.
- Las conducciones de alimentación de aire discurrirán fuera de lugares de tránsito.
- Para realizar empalmes se utilizaran flejes o grapas adecuadas, nunca alambres o cuerdas.
- Dar instrucciones al trabajador e informar de los riesgos a los que estará sometido



1.4.5.3.- *Protecciones Individuales.*

- Casco
- Guantes
- Mandil
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivo

1.4.6.- Compactador vibratorio

1.4.6.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Vuelcos de la maquina
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Proyecciones por rotura de piezas u órganos.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

1.4.6.2.- *Medidas Preventivas:*

- El manejo de estas máquinas solo se llevará a cabo por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Debe hacerse un estudio general del lugar de trabajo, del terreno y su carga admisible, antes de comenzar el trabajo, a fin de evitar vuelcos y/o hundimientos.
- No se realizarán tareas con inclinaciones laterales o en pendientes sin disponer de cabina incorporada al pórtico de seguridad. Tampoco se

bajarán pendientes con el motor desembragado.

- Las cabinas antivuelcos no presentarán deformaciones, por haber resistido algún vuelco.
- Los compactadores, dispondrán de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h.
- No se dejará parada la máquina sin calzos de madera, dado que las vibraciones pueden soltar el freno.
- Al finalizar el trabajo y antes de dejar el compactador, el conductor deberá: Poner el freno de mano; poner el motor en primera velocidad si el compactador está frente a una subida; poner el motor en marcha atrás si el compactador está frente a una bajada; desconectar el motor; Retirar las llaves de puesta en marcha que portará el conductor; colocar calzos.
- Comprobar los funcionamientos de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y explosiones.

1.4.6.3.- *Protecciones Colectivas:*

- No debe utilizarse en terrenos muy cohesivos, pedregosos y rocosos.
- Poseerá pórtico de seguridad.
- Antes de utilizar la máquina, se comprobará que posee eficaces transmisores para evitar golpes o amputaciones por atrapamientos o aplastamientos.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.



- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.

1.4.7.- Compactador de neumáticos

1.4.7.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Proyección violenta de objetos.
- Vibraciones transmitidas al maquinista.
- Puesta en marcha fortuita.
- Alcance por caída de objetos.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos

1.4.7.2.- *Medidas Preventivas:*

- El manejo de estas máquinas solo se llevará a cabo por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Las cabinas antivuelcos no presentarán deformaciones, por haber resistido algún vuelco.
- Los compactadores, dispondrán de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h.
- No se dejará parada la máquina sin calzos de madera, dado que las

vibraciones pueden soltar el freno.

- Al finalizar el trabajo y antes de dejar el compactador, el conductor deberá: poner el freno de mano; poner el motor en primera velocidad si el compactador está frente a una subida; poner el motor en marcha atrás si el compactador está frente a una bajada; desconectar el motor; retirar las llaves de puesta en marcha que portará el conductor y colocar calzos.
- Comprobar y examinar las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. Comprobar la presión, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y explosiones.
- Se prohíbe estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de barrancos, pozos y zanjas.
- No trabajar con esta máquina en pendientes que superen el 50 %.

1.4.7.3.- *Protecciones Colectivas:*

- Cabina Rops Fops y cristales irrompibles.
- Extintor de nieve carbónica.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.
- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Elementos de limpieza para el parabrisas.



- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.
- Freno de emergencia para estacionamiento.

1.4.8.- Camión cisterna de riegos asfálticos

1.4.8.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.
- Inhalación de vapores asfálticos
- Quemaduras

1.4.8.2.- *Medidas Preventivas*

- Este equipo debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El engrase, la conservación y la reparación de la máquina se realizarán siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor y su sistema de depuración de gases. En éstas y otras operaciones de comprobación evitar las quemaduras por contacto con superficies calientes.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos al manipular los productos asfálticos ya que pueden producir graves quemaduras.
- Tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone

la máquina, ya que los productos asfálticos son necesarios calentarlos en mayor o menor grado.

- No fumar cuando se está repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Limpiar los derrames de aceite o de combustible, no permitir la acumulación de materiales inflamables en la máquina, y controlar la existencia de fugas en mangueras, racores, etc.
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad.
- Comprobar y examinar las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. Comprobar la presión, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.

1.4.9.- Extendedora asfáltica.

1.4.9.1.- *Riesgos más frecuentes.*

- Quemaduras.
- Choques.
- Estrés térmico por exceso de calor (pavimento caliente y alta temperatura por radiación solar)
- Insolación
- Atrapamientos y/o golpes.
- Atropellos
- Salpicaduras de productos calientes.
- Proyecciones de partículas a los ojos.



- Inhalación de vapores tóxicos cancerígenos.
- Caídas al mismo y/o distinto nivel.
- Ruidos.

1.4.9.2.- *Medidas Preventivas*

- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- Antes del comienzo de los tajos, se inspeccionará el estado de la máquina y sus complementos, sustituyendo aquellos componentes que no estén en buen estado.
- Los operadores y sus ayudantes procurarán colocarse en la zona contraria a la dirección del viento, y, como consecuencia al humo, para no inhalarlo.
- El conductor de la extendidora estará protegido del sol por medio de un toldo.
- Al cargar el betún se comprobará previamente el correcto ajuste de la boca del bidón, en previsión de posibles desprendimientos en el izado.
- Los bordes laterales de la extendidora, estarán señalizadas con bandas amarillas y negras alternativas.
- Está prohibido el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Queda prohibida la presencia de trabajadores o personas en la línea de avance de la máquina y junto a sus orugas durante la marcha.
- Al terminar el tajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos libres de presión, y se hará la limpieza general de la máquina, teniendo especial atención en el túnel de alimentación, regla y sinfines.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y explosiones, y no permitir la acumulación de materiales inflamables en la



máquina.

1.4.9.3.- *Protecciones Colectivas*

- Barandillas de seguridad completamente equipadas y escalerilla de acceso a las plataformas elevadas de la esparcidora de asfalto.
- Carcasa de protección en la transmisión trapezoidal.
- Cubierta de mallazo electro soldado en la mezcladora.
- Apantallado resistente al fuego con orificio de observación en los rociadores de aglutinante.
- Coquillas aislantes en las tuberías de aceite y asfalto caliente.
- Las tuberías flexibles llevarán envoltura coaxial o articulada cuando estén sometidas a presión.

1.4.9.4.- *Equipos de protección individual.*

- Botas antideslizantes con plantillas con aislamiento térmico.
- Ropa de trabajo (preferentemente de color oscuro).
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco de seguridad
- Gafas de protección
- Guantes antitérmicos.
- Mandil de cuero
- Polainas
- Faja y cinturón antivibratorio
- Mascarilla con filtro específico para gases asfálticos.



1.4.10.- Máquina de pintura.

1.4.10.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Atrapamiento por vuelco de maquina.
- Atropellos o golpes con vehículos
- Lesiones musculares
- Ruidos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Vibraciones
- Exposición a ambientes pulvigenos.
- Contactos con productos químicos.

1.4.10.2.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de protección
- Guantes de goma
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo
- Mascarilla de protección buconasal con filtro para vapores asfálticos
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Faja antivibratoria.

1.4.10.3.- *Medidas preventivas:*

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.



- Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los casos en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.

1.4.11.- Dúmpers.

1.4.11.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

1.4.11.2.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de protección
- Guantes de goma
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo
- Mascarilla de protección buconasal con filtro para vapores asfálticos
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Faja antivibratoria.



1.4.11.3.- *Medidas Preventivas:*

- Los conductores de los dúmpers estarán en posesión del carnet de clase B.
- El basculante debe bajarse inmediatamente después de efectuada la descarga. Cuando deba bascular, colocará, en caso de que no existan, topes que limiten su recorrido. Si el basculante ha de permanecer levantado algún tiempo, se accionará el dispositivo de sujeción, o se calzará.
- En la proximidad de líneas eléctricas de Alta Tensión, la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido, será como mínimo de 5 metros. Cuando la máquina entre en contacto con una línea eléctrica de A.T., el conductor saldrá de la misma de un salto y con los pies juntos, debiendo de seguir saltando con los pies unidos hasta la zona de seguridad.
- Al circular cuesta abajo, debe estar engranada una marcha; nunca debe de hacerse en punto muerto.
- Si se van a subir pendientes con el dúmper cargado, se deberá hacer marcha atrás.
- No se circulará por pendientes que superen el 20 %. Y la circulación se hará con a velocidad que no supere los 20 km/h.
- No se transportarán pasajeros en la máquina, solo materiales. Además, se prohíbe transportar piezas, como puntales, tablones o similares que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dúmpers que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Evitar descargar al borde de cortes.
- Se instalarán topes finales de recorrido de los dúmpers ante los taludes de vertido.



- El maquinista comprobará diariamente antes de empezar el tajo el estado de la máquina, así como que la presión de los neumáticos es la correcta según el fabricante.
- Cuando ponga el motor en marcha sujete fuerte la manivela y evite soltarla para prevenir sufrir golpes.
- No ponga el vehículo en marcha si previamente no está puesto el freno de mano para evitar movimientos incontrolados.
- Asegurarse de tener una buena visibilidad frontal para evitar tener accidentes. Trate de que la carga no se amontone de manera que le quite visibilidad.
- Respetar las señales de circulación.
- Los dúmpers llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.

1.4.12.- Compresor de aire comprimido

1.4.12.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento y caída durante el transporte en suspensión.
- Sobreesfuerzos (empuje por personas).
- Ruido.
- Golpes (por la rotura de las mangueras).
- Intoxicaciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la máquina, por lo que se recomienda llevar ropa ajustada.



1.4.12.2.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de protección
- Guantes de goma
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo
- Mascarilla de protección buconasal con filtro para vapores asfálticos
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Faja antivibratoria.

1.4.12.3.- *Medidas preventivas:*

- Utilización de compresores aislados para eliminar ambientes ruidosos.
- Antes de la puesta en marcha del compresor, el encargado de obra deberá comprobar que el mismo se encuentra bien calzado, con el fin de evitar desplazamientos del mismo no controlados.
- Antes de la puesta en marcha del compresor, el encargado deberá comprobar el buen estado de las mangueras, así como de las conexiones, para evitar la rotura de estas y que puedan dar lugar a golpes a los usuarios.
- No se efectuarán trabajos en las proximidades del tubo de escape, con el fin de evitar intoxicaciones.
- El mantenimiento del compresor se llevará a cabo con el motor apagado.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con formación específica adecuada.
- Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento del grupo deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características del grupo.



- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado con el llenado y con los derrames.
- No fumar durante la operación de llenado ni al comprobar el nivel de batería (los gases desprendidos por la misma son explosivos)
- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado, no situarlo al borde de estructuras o taludes.

1.4.13.- Grupo electrógeno

1.4.13.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Lesiones en las manos.
- Golpes y/o atrapamientos.
- Riesgos eléctricos.
- Incendios.
- Intoxicaciones.
- Quemaduras.
- Ruidos.

1.4.13.2.- *Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares*

- Extintor de nieve carbónica.
- Carcasa de protección con llave y cerradura.
- Puesta a tierra de las masas metálicas, bornas aisladas y clavijas normalizadas tipo Cetac o similar.
- Ventilador extractor y depurador de gases cuando se utilice en locales cerrados, a fin de evitar intoxicaciones.



1.4.13.3.- *Medidas Preventivas*

- Se prohíbe su utilización a personas inexpertas.
- Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa.
- Se tendrá en cuenta las indicadas en las normas de mantenimiento del fabricante que acompañarán a la máquina.
- Repostar combustible con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames o fugas de la maquina por riesgo de incendio y explosión. No fumar en la operación de llenado.
- No soldar ni llevar a cabo ninguna operación que implique uso de calor cerca del sistema de combustible o de aceite.
- No situar la máquina al borde de estructuras o taludes.
- Durante la manipulación del compresor se asegurarán todas las piezas sueltas, para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.
- No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrando con mechero a cerillas, ya que los gases desprendidos por la misma son explosivos.

1.4.14.- Barredora

1.4.14.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Proyecciones de partículas.
- Choque con otras máquinas
- Atropellos

1.4.14.2.- *Medidas Preventivas*

- No trabajar en pendientes excesivas.



- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora.
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes.
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.

1.4.15.- Fresadora

1.4.15.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Choque con otras máquinas.
- Atropellos.
- Quemaduras.
- Incendio.

1.4.15.2.- *Medidas Preventivas*

- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- No depositar ningún utensilio sobre el puesto de mando del operador y las escaleras de acceso.
- Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos.



- Los peldaños, las barandillas y el puesto de mando del operador no deben estar manchados de grasas o de aceite.
- Antes de un desplazamiento por carretera asegurarse de que la máquina cuenta con luces, banderines de señalización y otros indicadores de peligro.
- La máquina sólo debe moverse con su propio sistema de translación.
- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse a cabo cuando el sistema de translación de la máquina se ha parado totalmente.
- Antes de realizar cualquier reparación o trabajo de mantenimiento hay que despresurizar las mangueras y tuberías hidráulicas.
- El mantenimiento y las reparaciones se deben efectuar solamente por personal especializado.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.
- No subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Para subir o bajar de la máquina utilizar las dos manos y no llevar en ellas herramientas u otros objetos.

1.4.15.3.- *Protecciones individuales*

- Botas de Seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes impermeables.
- Casco de Protección
- Chaleco Reflectante
- Cuando el nivel de ruidos de la máquina sobrepase los 90 dB(A) hay que disponer y utilizar cascos de protección antirruído.



1.4.16.- Máquina hincapostes

1.4.16.1.- *Principales riesgos*

- Atrapamiento por vuelco de maquina
- Atropellos o golpes con vehículos
- Lesiones dorso lumbares
- Exposición a ruidos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Vibraciones
- Exposición a ambientes pulvigenos
- Golpes por latiguillos, etc.
- Proyecciones por el aire comprimido

1.4.16.2.- *Medidas preventivas*

- Revisar los latiguillos y manquitos de presión
- La maquina tiene que estar dotada de rotativo luminoso
- Calzar la maquina convenientemente
- La maquina tiene que trabajar siempre frenada y correctamente nivelada.
- La persona al mando de la máquina estará informada acerca de su funcionamiento y riesgos a los que estará expuesto.

1.4.16.3.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo



- Botas de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Chaleco reflectante
- Cinturón portaherramientas
- Gafas protectoras
- Protectores auditivos
- Cinturón dorso lumbar

1.4.17.- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

1.4.17.1.- *Medidas preventivas*

- El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:
- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.
- Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.
- Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.



1.4.18.- Herramientas manuales

1.4.18.1.- *Principales Riesgos*

- Golpes.
- Cortes.
- Tropiezos y caídas.
- Medidas de Prevención
- Mantener las herramientas en buen estado de conservación.
- Cuando no se usen se deberán tener recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.
- No se dejarán tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.
- Cada herramienta se utilizará únicamente para el tipo de trabajo para el que ha sido diseñada. Por ejemplo, no se utilizará la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues de esa forma se hace el trabajo innecesariamente peligroso.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

1.4.19.- Motosierra

1.4.19.1.- *Principales Riesgos*

- Golpes.
- Cortes.
- Proyección de partículas
- Caída de objetos en altura
- Medidas de Prevención



- Utilizar la maquinaria solo personal autorizado y cualificado
- Prohibir el paso o permanencia de personas bajo la zona de poda.
- Comprobar el buen funcionamiento de la máquina antes de comenzar a trabajar con ella.
- Durante los trabajos en altura la máquina se atará a un punto seguro de la plataforma de trabajo para evitar su caída al vacío.
- Los trabajadores que utilicen la motosierra han de hacer uso de los guantes de protección, así como del resto de equipos de protección individual.

1.5.- Prevención de riesgos profesionales.

Para la prevención de los riesgos profesionales se utilizarán además de las protecciones individuales y colectivas, ya mencionadas, las acciones de formación y medicina preventiva que se exponen a continuación.

1.6.- Formación.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Se completarán las charlas con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las Normas de Seguridad.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

1.7.- Medicina preventiva y primeros auxilios

1.7.1.- Botiquines

- Se dispondrá de los botiquines de urgencia necesarios, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud



en el trabajo.

- La localización de los botiquines estará debidamente señalizada.
- Asistencia a los accidentados
- Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

1.7.2.- Reconocimientos Médicos

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al inicio de los trabajos.

1.7.3.- Análisis de agua

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

1.8.- **Extinción de incendios**

- Los extintores serán puestos a disposición de aquellos operarios que desempeñen trabajos en los que exista alguna posibilidad o riesgo de incendio o explosión, y estarán ubicados en las inmediaciones del lugar en el que se desarrolle la tarea. También se dispondrá de extintor en aquel lugar donde se encuentre el cuadro general eléctrico de la obra.
- Los extintores habrán de adaptarse a las disposiciones del RD 1942/1993, de 5.11 por el que se aprobó el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 14.12.92 y 7.5.94).



- El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 del 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).
- Los extintores de incendio estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

1.9.- Prevención de riesgos de daños a terceros

- El tramo de obra se señalizará convenientemente, siguiendo las indicaciones de la Instrucción 8.3-IC con referencia a la señalización de obras fijas.
- Así mismo, los cortes totales al tráfico se comunicarán a través de los medios de comunicación y mediante paneles informativos, en previsión de interferir lo menos posible.

1.10.- Enfermedades profesionales y su prevención

- Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al Médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en los colectivos de Industrias Transformadoras de Metales y de la Construcción en los que se encuadran los trabajadores afectos a la ejecución de la obra que nos ocupa.
- Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades.
- Las más frecuentes son las que siguen: Enfermedades causadas por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis y dermatosis profesional.

1.10.1.- Enfermedades causadas por las vibraciones

La prevención médica de las enfermedades causadas por vibraciones se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección

profesional se obtienen montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

1.10.1.1.- *La sordera profesional*

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos y peligrosa porque el trabajador no se entera. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído cuando deja de trabajar, durante el reposo.

Las etapas de la sordera profesional son tres.

El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo comienza a sentir los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de comprensión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera en este período es transitoria.

Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se le separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por la exploración.

Tercer período, de latencia sub-total. El operativo no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

Las causas pueden ser individuales, susceptibilidad individual y otro factor, a partir de los cuarenta años, es menor la capacidad de audición, lo que indica que, por lo tanto, ya hay causa fisiológica en el operario.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente.



No hay medicación para curar ni retrotraer la sordera profesional.

Hay tres formas de lucha contra el ruido: Procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas, seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor y la protección individual mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

1.10.1.2.- *La silicosis*

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo y fatiga al hacer esfuerzo, todo ellos con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso el andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros y aparece tos seca y dolor en el pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riegos de agua. También con vigilancia médica. La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

1.10.1.3.- *La dermatosis profesional*

Los agentes causantes de las dermatosis profesionales se elevan a más de



trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos, bases fuertes y otros productos alcalinos.

Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida.

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes y usando, para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2.009.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Industrial

Juan Alberto Hernández Álvarez.
Colegiado N° 17.935

Javier Llinares Pascual
Colegiado N° 1.245

El Autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe.

Ricardo Pérez Suárez

Juan A. Ferrera Santana



2.- PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.



Por la presente se autoriza la firma digital del siguiente listado de planos pertenecientes al "Anejo 16. Estudio de Seguridad y Salud" del Proyecto:

ANEJO Nº 16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_PLANOS.

16. Seguridad y Salud (hoja 1 de 6)

16. Seguridad y Salud (hoja 2 de 6)

16. Seguridad y Salud (hoja 3 de 6)

16. Seguridad y Salud (hoja 4 de 6)

16. Seguridad y Salud (hoja 5 de 6)

16. Seguridad y Salud (hoja 6 de 6)

En Las Palmas de Gran Canaria a Julio de 2009

Juan Alberto Hernández Álvarez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº 17.935

Javier Llinares Pascual
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.245

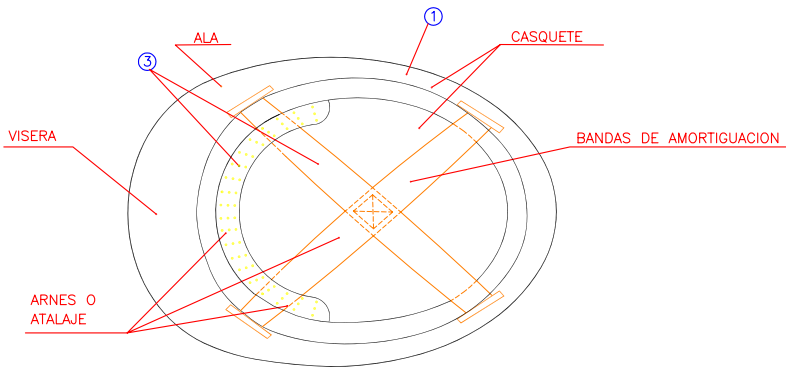
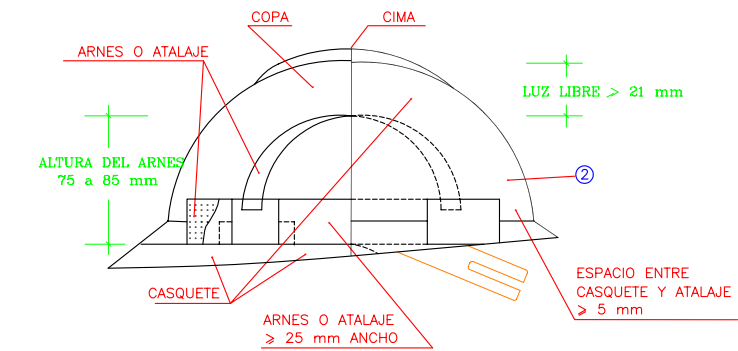
El Autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe

Ricardo Pérez Suárez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

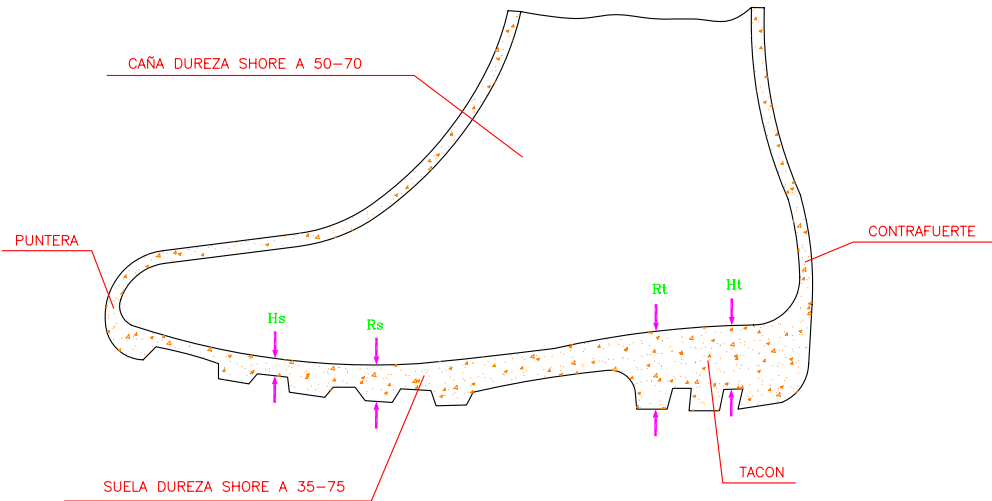
Juan A. Ferrera Santana
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



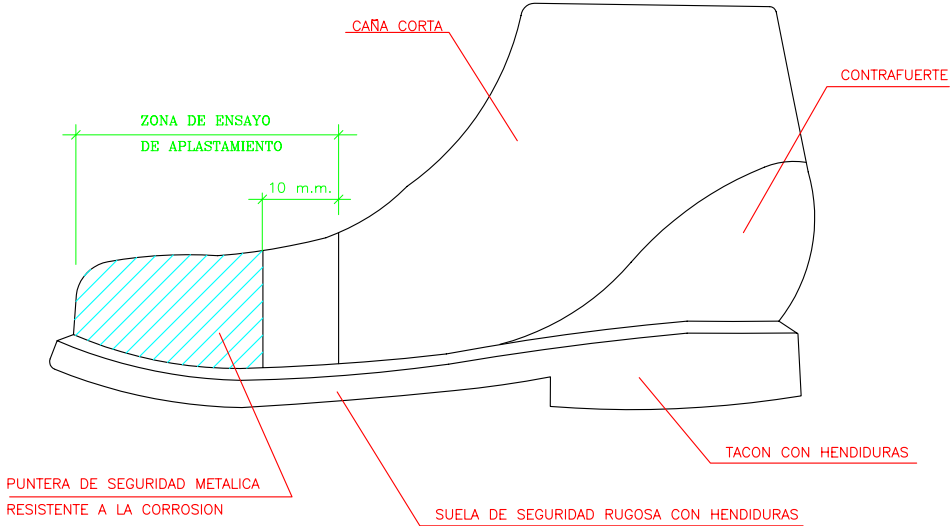
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



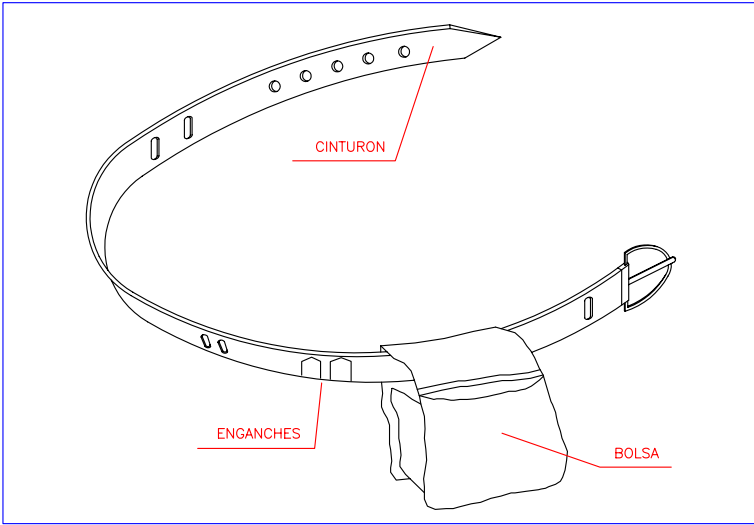
- Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- Ht HENDIDURA DEL TACON =20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACON =25 m.m.

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

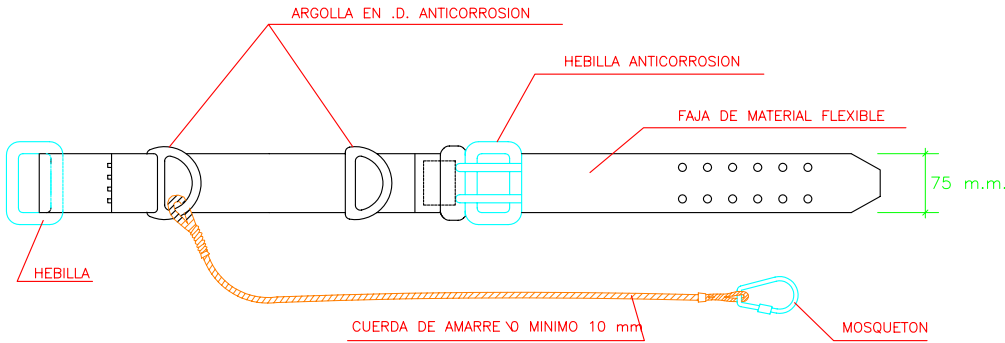


CINTURON DE SEGURIDAD

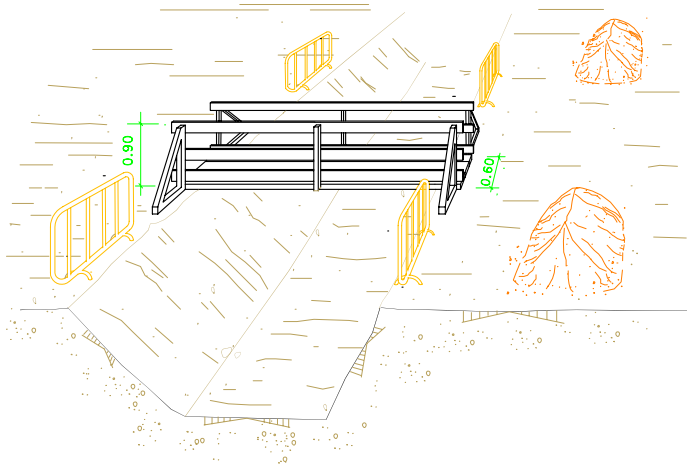
PORTAHERRAMIENTAS



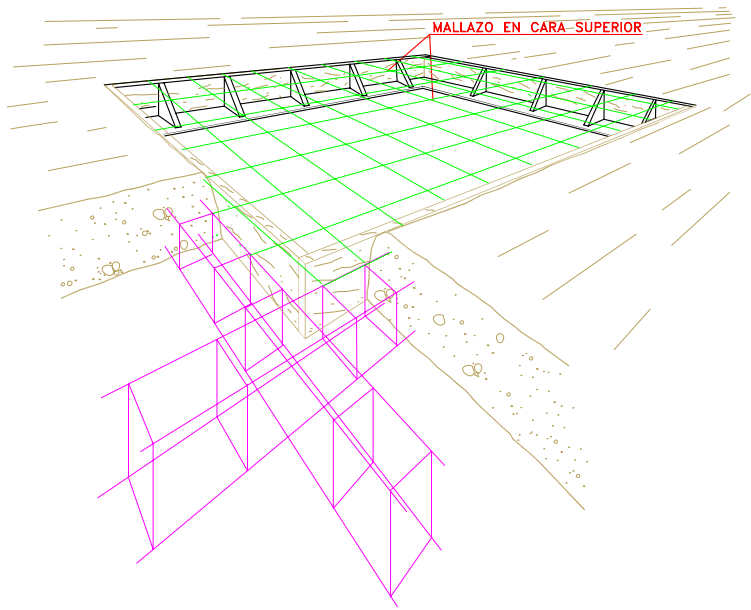
- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



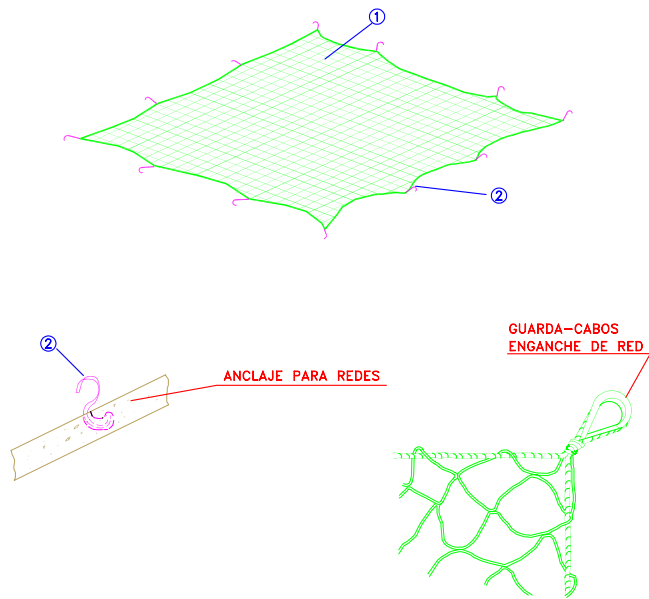
PROTECCIONES EN ZANJAS



PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO

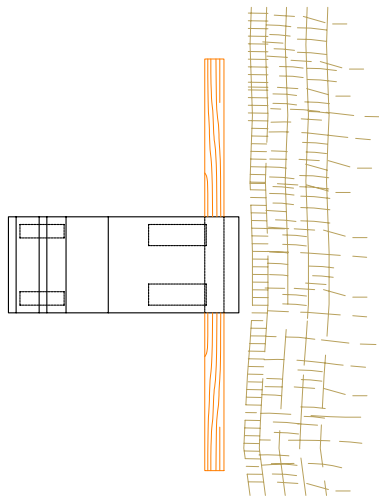


RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

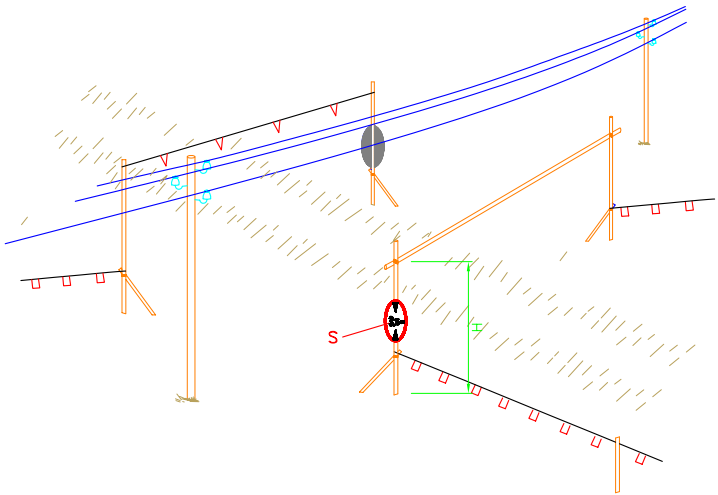


- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

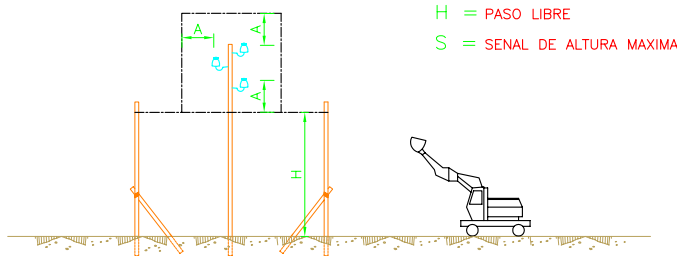
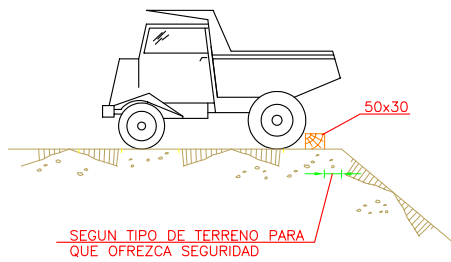
TOPE DE RETROCESO
DE VERTIDO DE TIERRAS



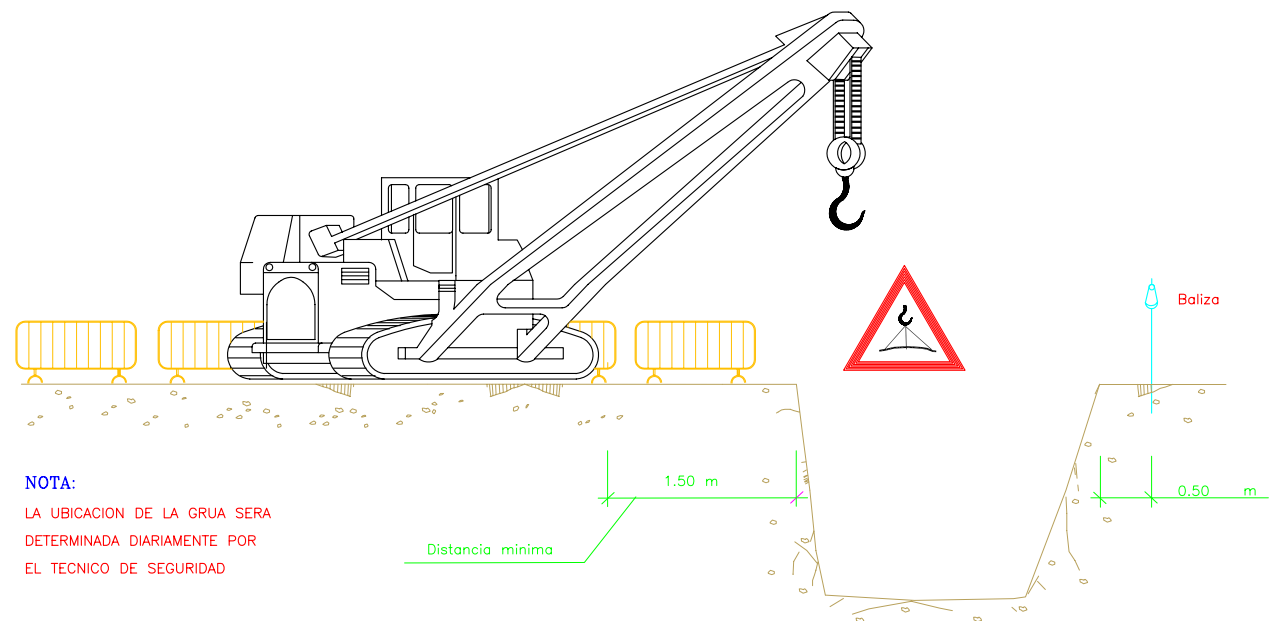
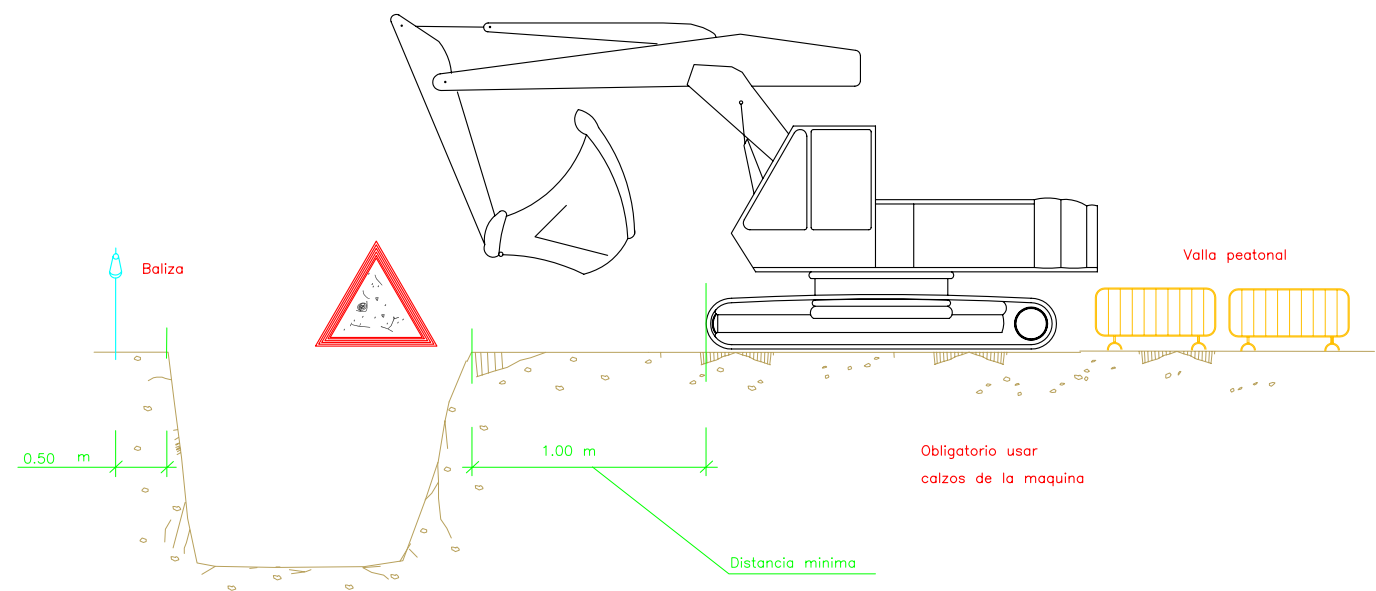
PORTICO DE BALIZAMIENTO
DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



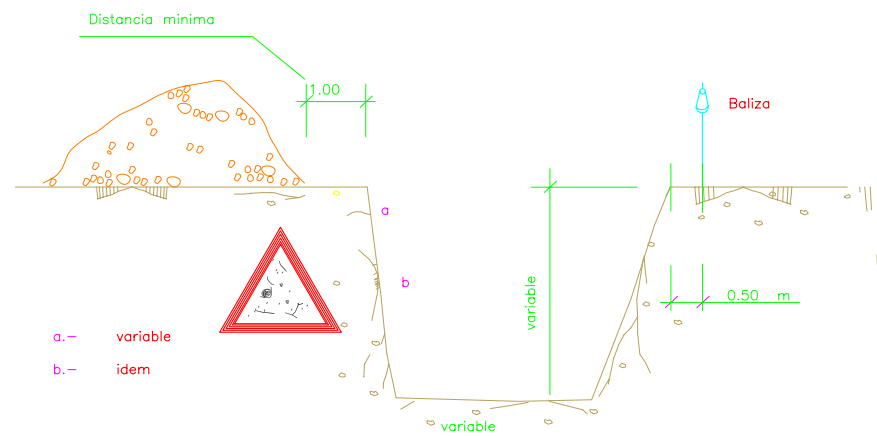
DETALLE 2



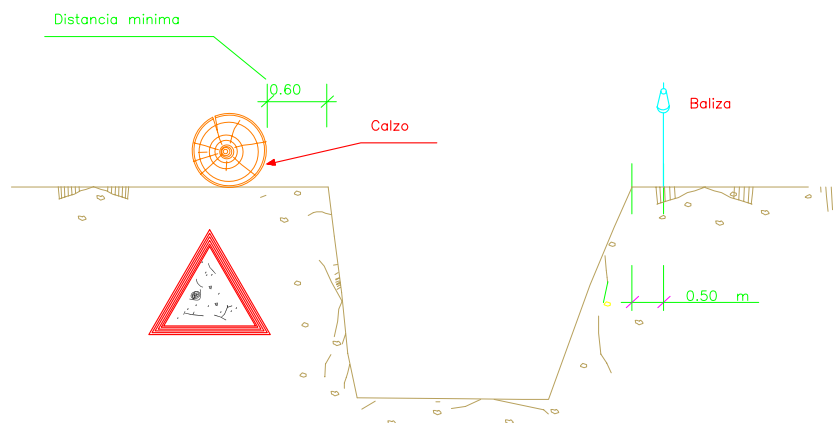
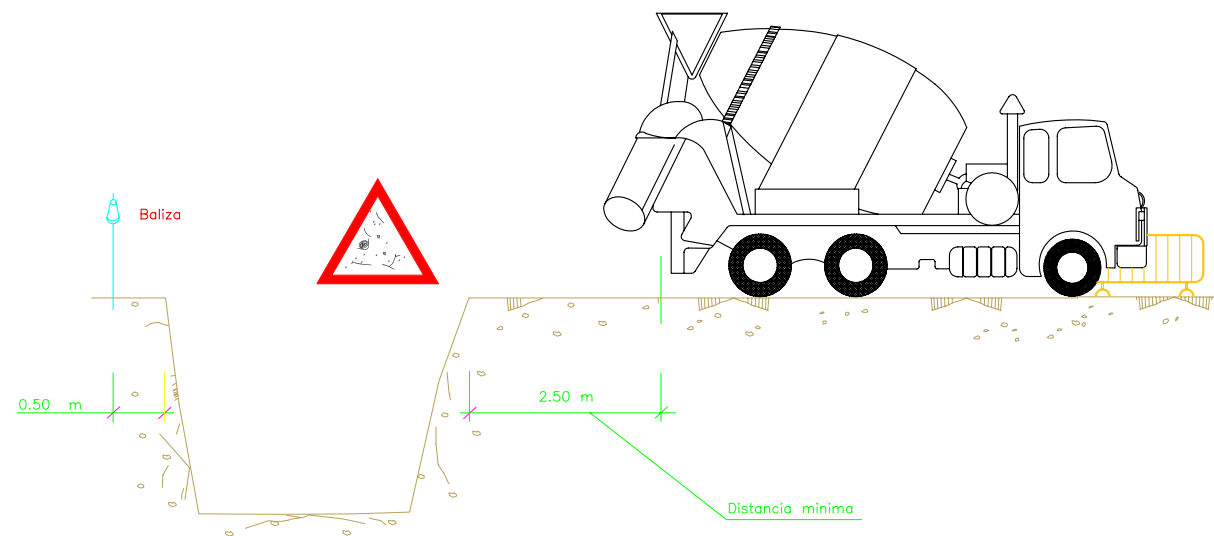
EXCAVACION



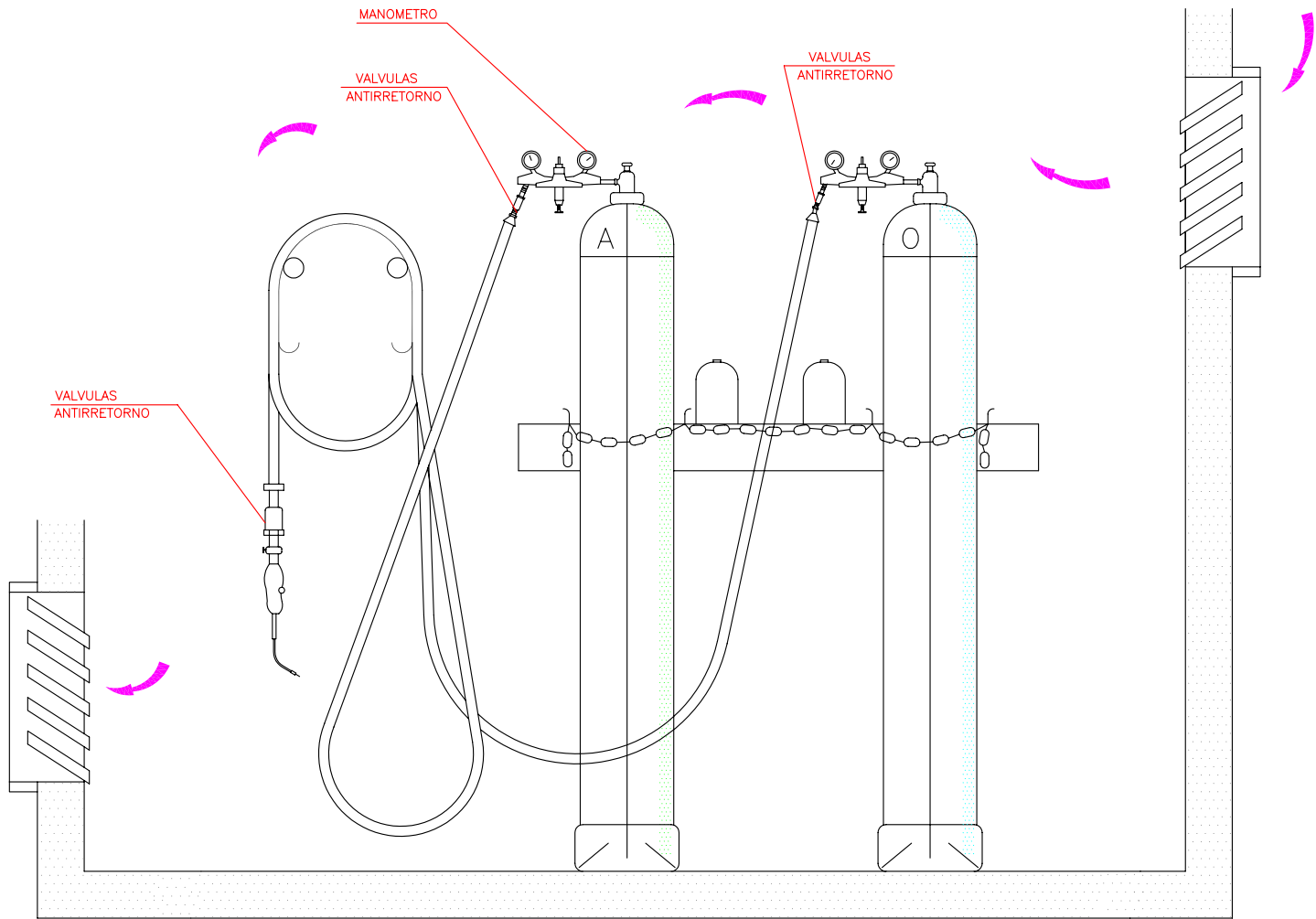
ACOPIOS



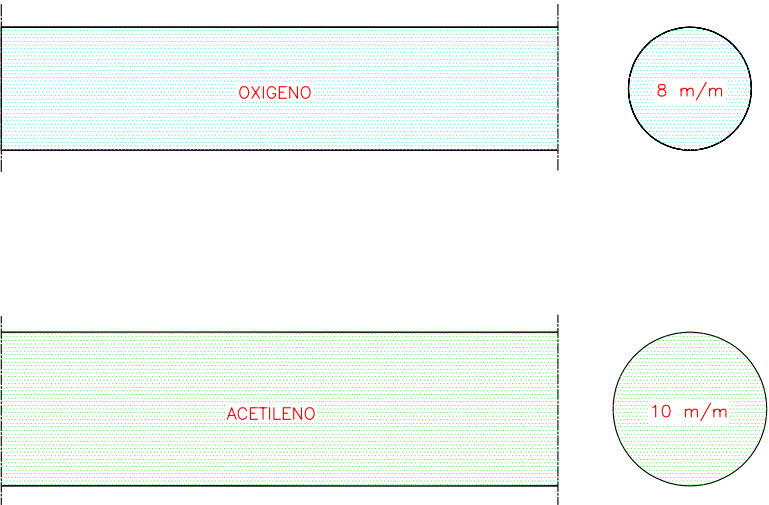
ELEMENTOS VIBRATORIOS



INSTALACION DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO



MANGUERAS



RESISTENCIA A LA PRESION

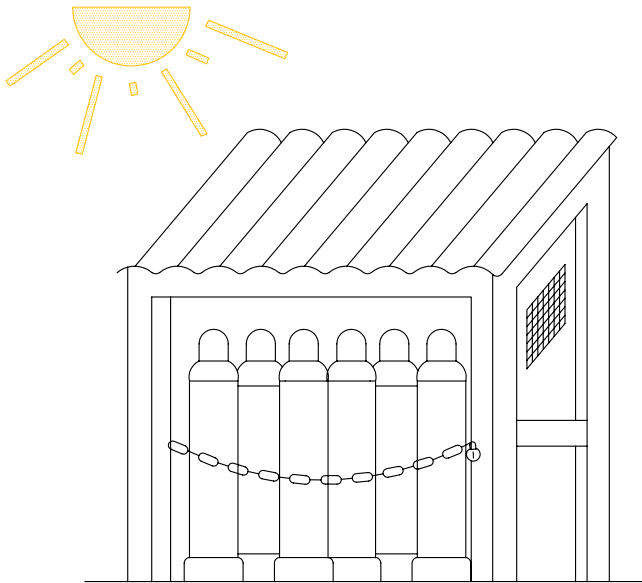
HASTA 15 Kg/cm2 CUANDO LA PRESION DE CONDUCCION DE LOS GASES SEA INFERIOR A 1 Kg/cm2

HASTA 25 Kg/cm2 PARA PRESIONES SUPERIORES A 1 Kg/cm2

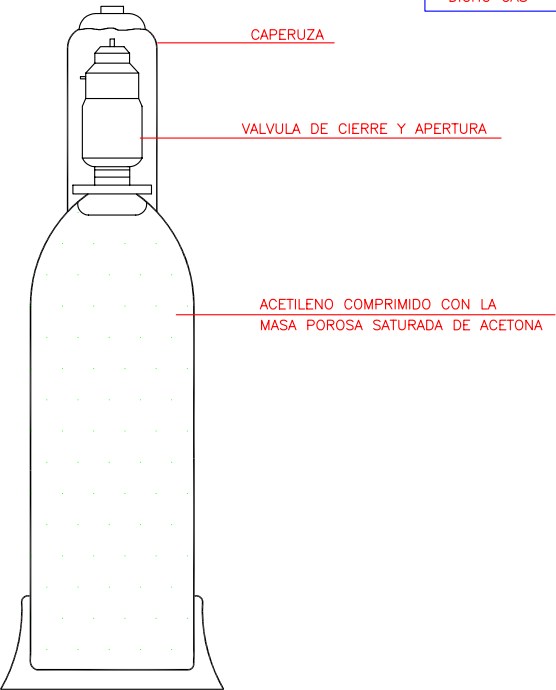
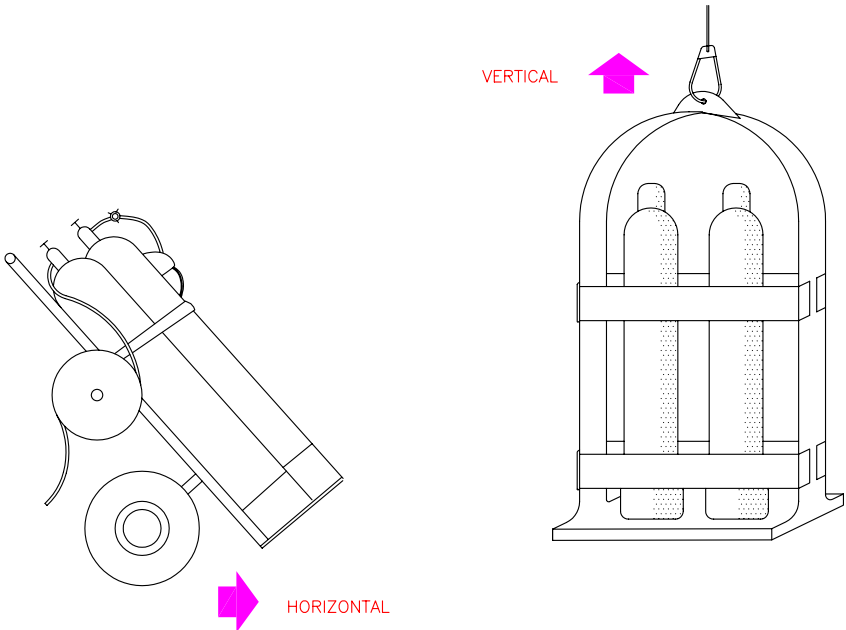
UN LITRO DE ACETONA ABSORBE VEINTICUATRO LITROS DE ACETILENO

A 15 Kg/cm2 ABSORBE 360 LITROS DE DICHO GAS

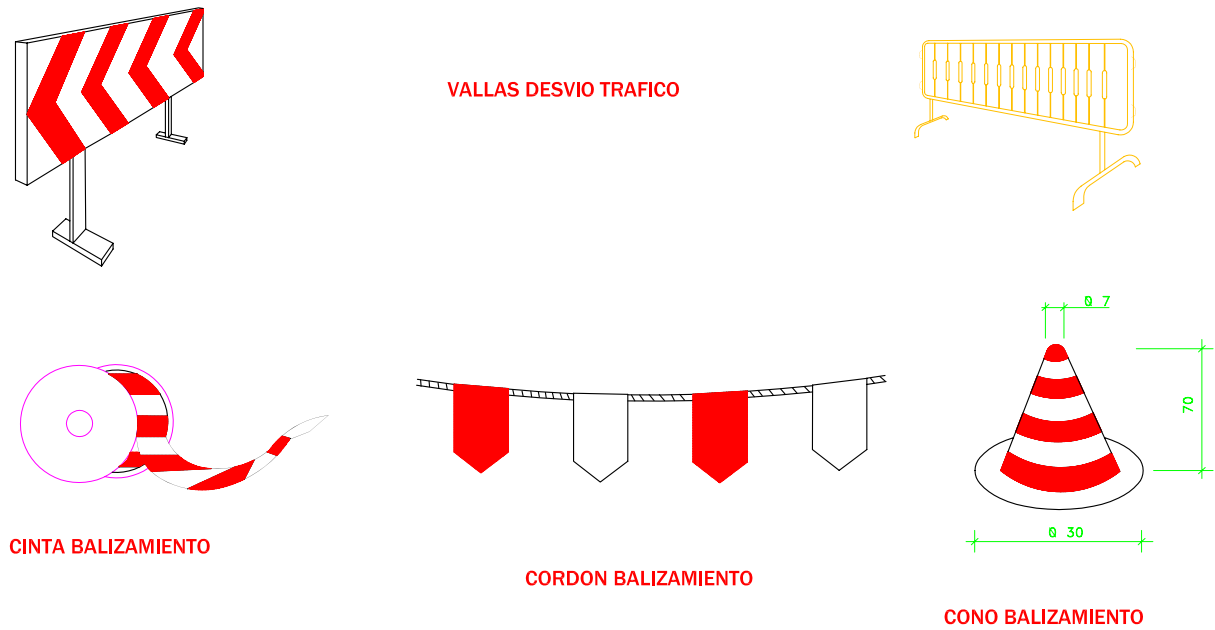
ALMACEN



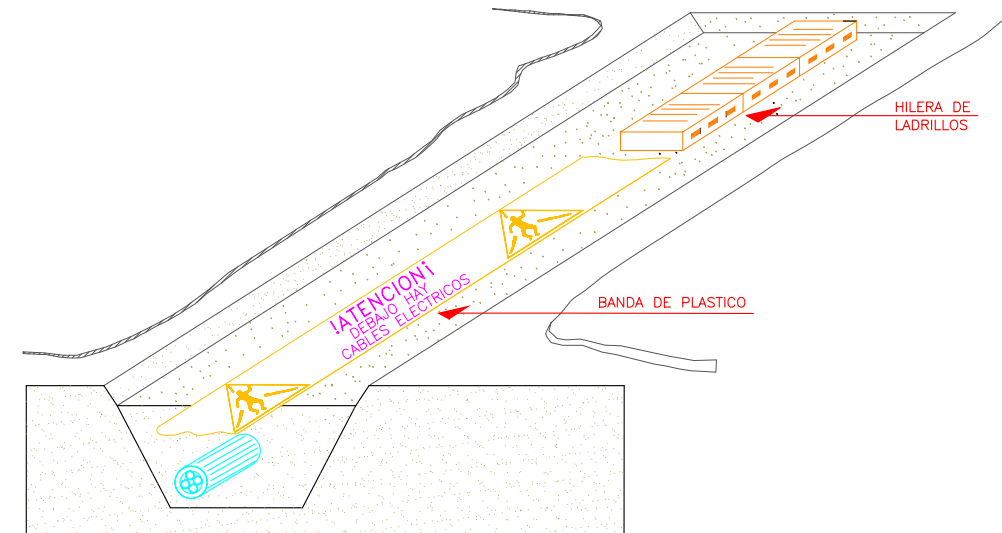
TRANSPORTE



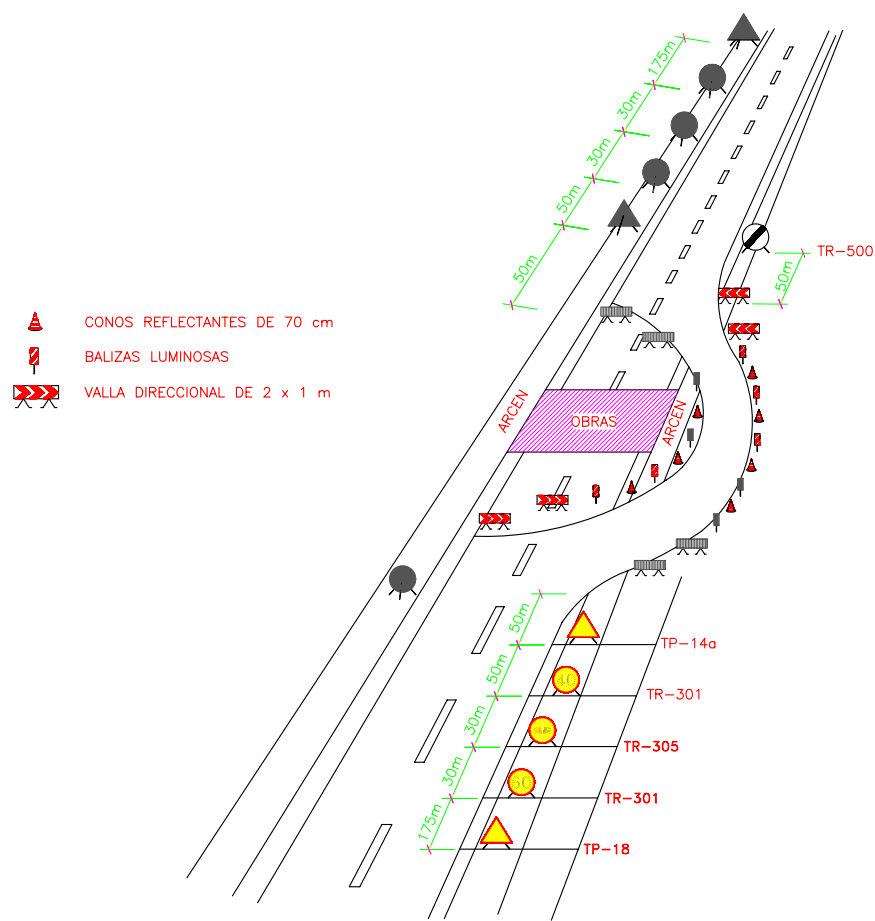
SENALIZACION



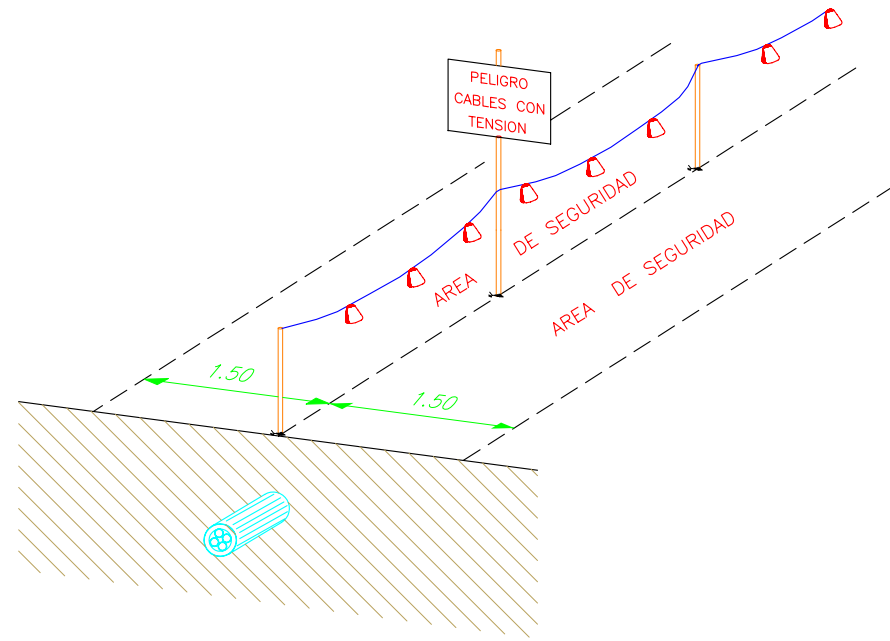
FORMAS MAS USUALES DE SENALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

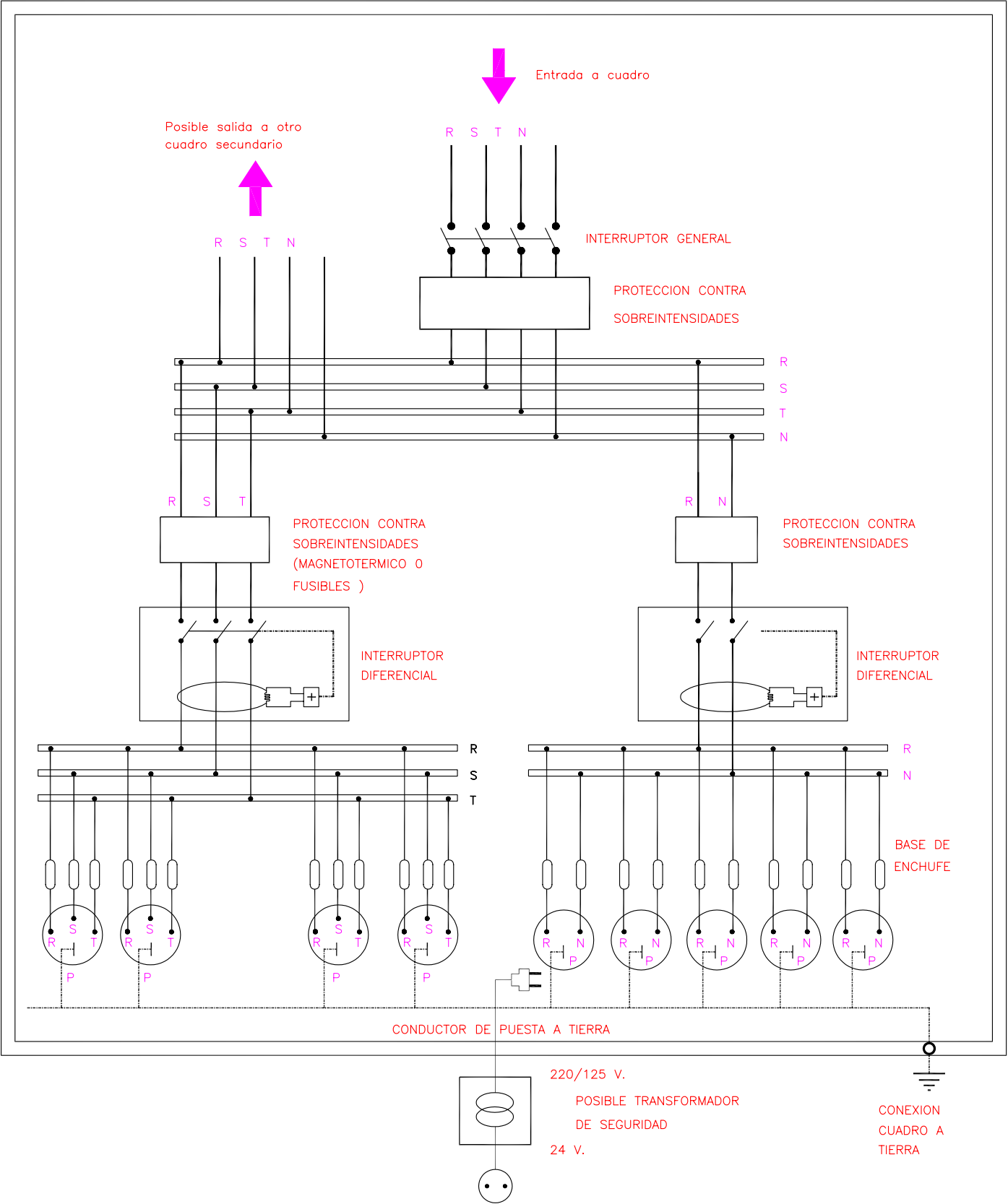


SENALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD



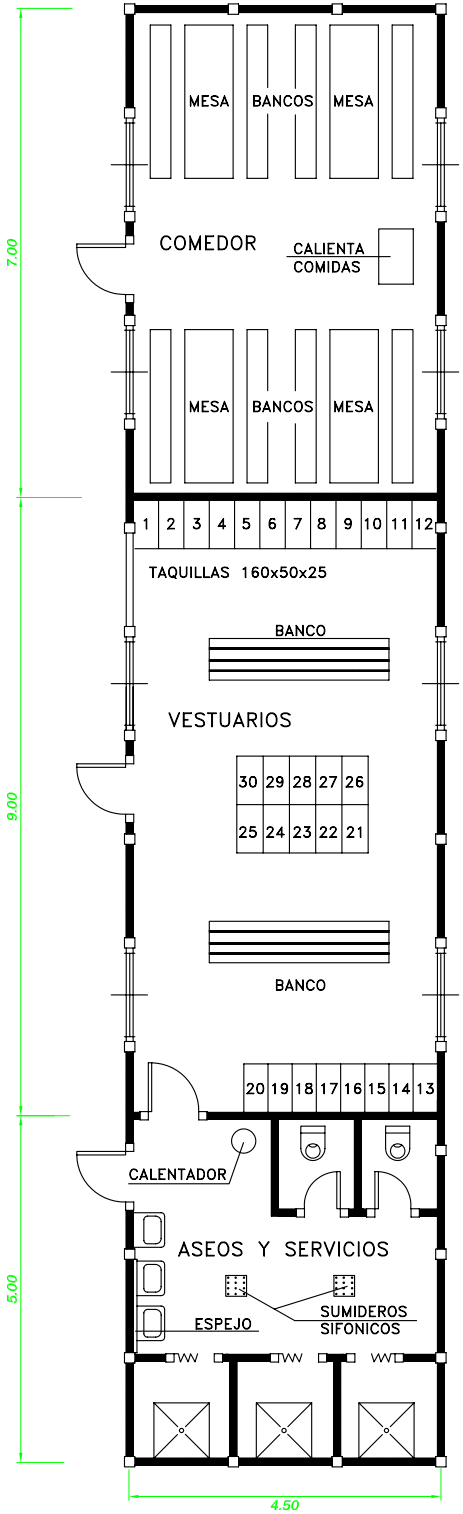
CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA

ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- La sensibilidad del relé diferencial estará relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.($I_d < 300mA$.)

MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA. MODULO PARA 50 TRABAJADORES





3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1.- Disposiciones legales de aplicación

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
Ley 54/2003 , de 12 de Diciembre; BOE N° 298 de 13 de Diciembre.	Reforma de la Ley 31/1995.
Ley 31/1995 , de 8 de Noviembre; BOE N° 269 de 10 de Noviembre	De Prevención de Riesgos Laborales.
RD. 171/2004 , de 30 de Enero; BOE N°27 de 31 de Enero	R.D. por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, en materia de coordinación de actividades empresariales
RD. 39/1997 , de 17 de Enero; BOE. N° 27 de 31 de Enero.	Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
RD. 485/1997 , de 14 de Abril; BOE. N° 97 de 23 de Abril	Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el Trabajo.
RD. 486/1997 , de 14 de Abril; BOE. N° 97 de 23 de Abril	Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
RD. 487/1997 , de 14 de Abril; BOE. N° 97 de 23 de Abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.



RD. 488/1997 , de 14 de Abril; BOE. N° 97 de 23 de Abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
Orden de 22 de abril de 1997 BOE. N° 98 de 24 de Abril	Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
RD 614/2001, de 8 de junio , BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001	Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
RD. 664/1997 , de 12 de Mayo; BOE. N° 124, de 24 de Mayo	Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
RD. 665/1997 , de 12 de Mayo; BOE. N° 124 de 24 de Mayo	Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
RD. 773/1997 , de 30 de Mayo BOE. N° 140 de 12 de Junio	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
RD. 1407/1992 , de 20 de noviembre	Regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.



R.D.2177/2004 de 12 de Noviembre; BOE N° 274 de 13 de Noviembre	Modifica el R.D 1215/1997 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.
RD. 1215/1997 , de 18 de Julio; BOE. N° 188 de 7 de Agosto	Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
RD. 56/1995 , de 20 de enero	Modifica el R.D. 1435/1993, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE sobre máquinas.
RD. 1627/1997 , de 24 de Octubre; BOE. N° 256, de 25 de Octubre	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Ley 39/1999 , BOE de 6 de Noviembre de 1999	Ordenación de la Edificación.
Código de la Circulación, 1934	Regulación del Tránsito Rodado.
Reglamento de Circulación (1992),	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación a Motor, 1995.	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Transporte Terrestre y Reglamento de los transportes Terrestres, 1987 y 1990).	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Seguridad Vial, 1990 y modificaciones (1997).	Regulación del Tránsito Rodado.



3.1.1.1.1.1.1.- Ley 19/2001, de 19 de diciembre	De reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (RDL 339/1990, de 2/03)
---	--

3.2.- Condiciones generales de los medios de protección

3.2.1.- Capítulo 1: protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que existan.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, los elementos de protección personal serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

ART.1 CASCO DE SEGURIDAD

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la Clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15C).

El casco contará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se entiende a lo largo del contorno de la base de la copa.

La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte

del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

ART. 2 CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad provistas de puntera metálica para protección de los dedos de los pies

contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

ART. 3 PROTECTOR AUDITIVO

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo de clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB. respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de precisión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo colocado, y sometido a prueba. La



atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

ART. 4 GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, de 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.



Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

ART. 5 CINTURÓN DE SEGURIDAD

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2.

Es decir, un cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 Kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 Kgf (9810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá ensayo de tracción, flexión al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

ART. 6 GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y



de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500°C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

ART. 7 MASCARILLA ANTIPOLVO

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.



Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

ART. 8 BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operativos, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.



Así mismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que pueden alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.



ART.9 EQUIPO PARA SOLDADOR

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuerpo, par de manguitos, par polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguito, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

ART.10 GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento

interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por 100 del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5000 V y una tensión de perforación de 6500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.



3.2.2.- Capítulo 2: protecciones colectivas

ART. 11 VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos de rigidez suficiente.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

La valla de protección del perímetro de la obra tendrá una altura de 2,5 m y será construida a base de tela metálica y tubo metálico.

ART. 12 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

ART. 13 ELEMENTOS DE SUJECCIÓN: CINTURÓN DE SEGURIDAD Y ANCLAJES

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Estarán en buen uso y bien conservados.

Los anclajes se dejarán soldados o fijados con pistola, usando el clavo adecuado, para garantizar su capacidad portante.

ART. 14 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.



ART. 15 RIEGOS

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

ART. 16 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

La señalización de seguridad se ajustará a lo indicado en el R.D. 1403/86 de fecha 9-5-86.

Las señales se irán colocando cuando aparezcan riesgos y se quitarán cuando ya no exista tal riesgo. Se colocarán en lugares visibles y se repondrán cuando se deterioren.

3.2.3.- Capítulo 3: extintores de incendios

ART. 17 EXTINTORES

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 del 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre el parámetro vertical a una

altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 Kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Éste será precisamente de dióxido de carbono, CO₂, de 5 Kg de capacidad de carga.

3.2.4.- Capítulo 4: servicios de prevención

ART. 18 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Así mismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

ART. 19 SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa o mancomunado.

3.2.5.- Capítulo 5: delegados de prevención y comité de seguridad y salud

Se nombrarán Delegados de Prevención y Comité de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo previsto en los artículos 35 y 38 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

3.2.6.- Capítulo 6: instalaciones médicas

Los botiquines se encontrarán en sitios limpios y adecuados. Estarán señalizados convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, anteriormente si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población se analizará, para determinar su potabilidad, y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a estos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

3.2.7.- Capítulo 7: instalaciones de higiene y bienestar

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.



Se dotarán los dos aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.

Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.



3.2.8.- Capítulo 8: Plan de seguridad y salud. Obligaciones del contratista

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por la Administración.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

En la oficina principal de las obra, o en el punto que determine la Administración, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el estudio de ejecución de la obra o por el Ministerio de Fomento.

Este libro constará de hojas cuadruplicadas que se destinarán a:

Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.

Dirección facultativa de la misma.

Contratista adjudicatario de la obra y en su defecto, Delegados de Prevención y representantes de los trabajadores.

De acuerdo al Real Decreto 1627/97, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

La Dirección Facultativa.

Los representantes del Contratista.

Los representantes de los Subcontratistas.

Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y Salud.



Los miembros del Comité de Seguridad. En su defecto, los Delegados de Prevención y los representantes de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El Contratista enviará en un plazo de 24 horas cada una de las copias a los destinatarios previstos anteriormente.

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2.009.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Industrial

Juan Alberto Hernández Álvarez.
Colegiado N° 17.935

Javier Llinares Pascual
Colegiado N° 1.245

El Autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe.

Ricardo Pérez Suárez

Juan A. Ferrera Santana



4.- PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
E39PIA010	u CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.						10,00	2,02	20,20
E39PIA040	u PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.						3,00	1,92	5,76
E39PIA050	u PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.						3,00	3,67	11,01
E39PIA090	u GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.						5,00	0,88	4,40
E39PIA100	u MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7.						5,00	5,51	27,55
E39PIA110	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Norma MT-7.						10,00	1,52	15,20
E39PIA120	u PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.						10,00	3,34	33,40
E39PIC010	u CINTURON SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13						10,00	3,06	30,60
E39PIC070	u CINTURON ANTILUMBAGO Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.						7,00	2,84	19,88
E39PIC090	u MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142.						10,00	16,55	165,50
E39PIC100	u TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.						5,00	10,39	51,95

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
E39PIC140	u PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.						10,00	7,09	70,90
E39PIM020	u PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno.						7,00	1,73	12,11
E39PIM060	u PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos).						3,00	1,94	5,82
E39PIP010	u PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas de agua. Norma MT-27.						5,00	7,97	39,85
E39PIP030	u PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). MT-5.						10,00	8,24	82,40
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES									596,53

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS									
E39WA030	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO A (0.70 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "A" de 0.70 metros incluso poste, colocación y desmontaje.						4,00	23,88	95,52
E39PCB190	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO B (0.60 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0.60 metros incluso poste, colocación y desmontaje.						4,00	20,28	81,12
E39PCB200	u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL Panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocación y retirada.						4,00	115,08	460,32
E39SBA040	u CONO BALIZAMIENTO REFLECT. 70 cm Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura, amortizable en cinco usos.						25,00	29,88	747,00
E39SBA050	u BALIZA LUMINOSA INTERM. Foco de balizamiento intermitente, amortizable en cinco usos.						8,00	66,54	532,32
E39SSE050	u CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE CARRETERA CORTADA 1x1.50 m. Cartel informativo de obras de carretera cortada de 1 x 1.50 metros, i/colocación y desmontaje.						2,00	153,53	307,06
E39SSE060	u PALETA LUMINOSA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta.						4,00	7,09	28,36
E31FIA050	u EXTINTOR POLVO ABC 12 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-12-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.						3,00	79,12	237,36
SDFF	h PEON SEÑALISTA Hora de peon señalista.						80,00	12,61	1.008,80
D38NE004	mes SEMÁFORO AL. INY. 2 FOCOS 200 MM. mes. Conjunto de semáforo D= 200 formado por dos unidades, cumpliendo normativa vigente, totalmente instalado y colcado. obra tramo 2	1	1,00				1,00		
							1,00	1.713,47	1.713,47
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES									5.211,33

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 3 INSTALACIONES DE PERSONAL									
E39WA040	u COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.								
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.						1,50	79,93	119,90
E37IEV010	u TAQUILLA MADERA MELAMINA								
	Taquilla para vestuario en melamina de 1,85 de alto, 50 de fondo y 30 cm. de ancho, con una puerta formada por panel melaminado en color blanco, en laterales, techo y suelo, fondo en tablero perforado color blanco con tope trasero de plástico, puerta en panel DM forrada en for- mica en color a elegir con esquinas y cantos romos, cerradura de la- tón inoxidable con llave, tubo percha, y compás para limite de apertura de la puerta, colocada.						1,50	158,87	238,31
E39BCA030	u ACOMETIDA PROV.FONTANERIA 25 mm.								
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general muni- cipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y pa- ra 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundi- ción, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcio- nando, y sin incluir la rotura del pavimento.						1,00	68,27	68,27
E39BCC080	m ALQUILER CASETA ASEO 14 m2. C/T.								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,33x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galva- nizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de du- cha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófu- go con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 Km. ida. Ordenan- za General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.						1,50	530,14	795,21
E39BCC200	m ALQUILER CASETA COMEDOR 18 m2								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30m. de 18,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fi- bra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomera- do revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado correde- ra, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tie- rra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.						1,50	374,14	561,21
E39BCM100	u DEPOSITO-CUBO DE BASURAS								
	Cubo para recogida de basuras.						2,00	43,02	86,04
TOTAL CAPÍTULO 3 INSTALACIONES DE.....									1.868,94

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 4 FORMACION Y ASESORAMIENTO									
DS	h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD								
Hora de formación en Seguridad y Salud. Una hora por semana impartida por un encargado en Seguridad y Salud.							10,00	43,20	432,00
E39WA020	u COSTO MENSUAL COMITE SEGURIDAD								
Costo mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 8.							2,00	186,30	372,60
TOTAL CAPÍTULO 4 FORMACION Y.....									804,60

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 5 VARIOS									
E39WA060	u RECONOCIMIENTO MEDICO POR OBRERO Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.						10,00	60,00	600,00
E39BCC180	m ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,33x2,30m. de 14, 00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.						4,00	709,48	2.837,92
E39BCM110	u BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.						2,00	63,94	127,88
E39BCM120	u REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de urgencia.						2,00	52,61	105,22
TOTAL CAPÍTULO 5 VARIOS									3.671,02
TOTAL.....									12.152,42



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**5.1.2.2. Anejo 2.
Estudio de gestión de residuos
de la construcción y demolición.**

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº 2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- REMISIÓN AL PROYECTO

Debido a que el presente documento es adenda del "Proyecto de Acondicionamiento de la GC-292 en Guía, entre Albercón de la Virgen y Becerril", el Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición se remite a dicho proyecto, en su Anejo nº 18.



ÍNDICE

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA	1
1.1.- Introducción	1
1.2.- Identificación de residuos	1
1.3.- Estimación de la cantidad de residuos generados	4
2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	5
3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.	6
3.1.- Previsión de reutilización en obra u otros emplazamientos	6
3.2.- Operaciones de valorización in situ	7
3.3.- Destino previsto para los residuos	7
4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.	10
4.1.- Medidas de segregación in situ	10
4.2.- Instalaciones de almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.	12
5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	12
5.1.- Otras operaciones de gestión de los residuos.	13
5.1.1.- Transporte de residuos	13
5.1.2.- Maquinaria.	16
5.2.- Responsabilidades	16
5.2.1.- Daños y perjuicios.	16
5.2.2.- Responsabilidades.	17
5.3.- Medición y abono.	18



6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.	19
--	----



1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA

1.1.- Introducción

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto denominado "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211".

1.2.- Identificación de residuos

La identificación de los residuos a generar, se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos se han dividido en tres subcategorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos, que se exponen a continuación:

RCDs de Nivel I (A1).- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II (A2).- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.



Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.

RCDs PELIGROSOS (A3).- Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)
2. Madera		
-	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 05	Hierro y Acero
-	17 04 06	Metales mezclados
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
-	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03



A.3. RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
-		
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.3.- Estimación de la cantidad de residuos generados

En base a los datos del presupuesto y la estimación de los materiales que no pueden medirse con exactitud, los valores de residuos generados en la obra son:



GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)

Estimación de residuos en obra				
		Tn		V
Residuos totales de obra		4578,13		2335,21
A.1.: RCDs Nivel I (tierras y materiales pétreos no contaminados, procedentes de excavación)				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,2 y 1,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación tomados directamente desde los datos de proyecto	Terreno no compensado en perfiles	3093,26	1,80	1718,48
A.2.: RCDs Nivel II (residuos no peligrosos sin modificaciones físicas, químicas o biológicas significativas)				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tipo de material residual	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,5 y 0,6)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	Firmes fresados o demolidos	1.463,25	2,40	609,69
2. Madera	Podas y talas, etc	0,00	0,60	0,00
3. Metales	Biondas, etc	7,04	7,85	0,90
4. Papel	Procedencias diversas	0,05	0,90	0,06
5. Plástico	Procedencias diversas	0,05	0,90	0,06
6. Vidrio	Procedencias diversas	0,05	1,50	0,03
TOTAL estimación		1.470,44		610,73
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos (arcilla, limo)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
2. Hormigón	demoliciones	14,33	2,45	5,85
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	demoliciones	0,00	2,00	0,00
4. Piedra (%arena, grava, etc..)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
5. Residuos de demolición sin clasificar	demoliciones	0,00	1,80	0,00
TOTAL estimación		14,33		5,85
A.3.: RCDs Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	basuras generadas en obra	0,05	0,90	0,06
2. Potencialmente peligrosos y otros	basuras peligrosas y otras	0,05	0,50	0,10
TOTAL estimación		0,10		0,16

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.



Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

3.1.- Previsión de reutilización en obra u otros emplazamientos

En caso de ser posible la reutilización en obra de ciertos materiales, no contaminados con materiales peligrosos, se marcarán las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	



3.2.- Operaciones de valorización in situ

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales no contaminados (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
X	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

3.3.- Destino previsto para los residuos

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos



RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos



A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)
2. Madera		
-	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 05	Hierro y Acero
-	17 04 06	Metales mezclados
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustacias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra		
-	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
A.3. RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	
16 01 07	Filtros de aceite	
20 01 21	Tubos fluorescentes	
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	
16 06 03	Pilas botón	
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos	
16 06 01	Baterías de plomo	
13 07 03	Hidrocarburos con agua	
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	

Tratamiento	Destino	Cantidad m3
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	1718,48

Tratamiento	Destino	Cantidad m3
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	609,69
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,90
Reciclado		
Reciclado		
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,06
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,06
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,03

Tratamiento	Destino	Cantidad m3
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00

Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	5,85
-----------------------	-------------------------	------

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
-----------	-------------------------	------

Tratamiento	Destino	Cantidad m3
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,06
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	

Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,10
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Depósito Seguridad		
Tratamiento Fco-Qco		
Tratamiento Fco-Qco		
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Reciclado		
Tratamiento Fco-Qco		
Tratamiento Fco-Qco		



4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

4.1.- Medidas de segregación in situ

Tal como se establece en el art. 5. 5. y la disposición final cuarta. Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Para obras iniciadas antes de seis meses desde la entrada en vigor del real decreto (hasta 1 Agosto 2008):

No es obligatoria la separación en fracciones establecida por dicho articulado.

- Para obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del Real Decreto (desde 1 de Agosto 2008 hasta 14 de Febrero 2010):

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Para obras iniciadas transcurridos dos años desde la entrada en vigor del Real Decreto (a partir de 14 de Febrero 2010):

Hormigón	80,00 T
----------	---------



Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

Tonelaje de residuos reales de obra	
Hormigón	14,330
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,000
Metal	7,040
Madera	0,000
Vidrio	0,050
Plástico	0,050
Papel y cartón	0,050

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados para el almacenaje y transporte de los residuos, cumplirán las especificaciones técnicas pertinentes, para el cumplimiento del artículo 19.2 de la Ley de Residuos de Canarias 1/1999.



4.2.- Instalaciones de almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

X	No existirá acopio de residuos en obra, serán transportados directamente a gestor autorizado.
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008.

Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que en el caso de residuos



peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

5.1.- Otras operaciones de gestión de los residuos.

5.1.1.- Transporte de residuos.

5.1.1.1.- *Definición y condición de las partidas de obra ejecutadas.*

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Eliminación del residuo en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.2.- *Residuos peligrosos (especiales).*

Los residuos peligrosos (especiales) serán separados del resto y se enviarán inmediatamente para el tratamiento en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.3.- *Carga y transporte de material de excavación y residuos.*

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.



El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

5.1.1.4.- *Transporte a obra.*

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la Dirección de Obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra.

5.1.1.5.- *Transporte a instalación externa de gestión de residuos.*

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos.
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER.

5.1.1.6.- *Condiciones del proceso de ejecución de carga y transporte de material de excavación y residuos.*

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se



desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

5.1.1.7.- Unidades y criterios de transporte de material de excavación o residuos.

Tonelada métrica, obtenida de la medición del volumen de la unidad según perfiles y multiplicados por los pesos específicos correspondientes, que se establecen en los cuadros de cálculo del documento de Gestión de Residuos salvo criterio específico de la Dirección de Obra.

No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye el coste de gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado, los costes de transporte ya están incluidos en las unidades correspondientes de excavación, demolición, etc.

5.1.1.8.- Normativa de obligado cumplimiento.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

5.1.2.- Maquinaria.

El tipo de maquinaria necesaria para la manipulación de los residuos depende de las características de los residuos que se originen.

Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

- Compactadores: para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.

- Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.

- Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

5.2.- **Responsabilidades.**

5.2.1.- Daños y perjuicios.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia

inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

5.2.2.- Responsabilidades.

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.



- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

5.3.- Medición y abono.

Las mediciones de los residuos se realizarán en la obra, estimando su peso en toneladas de la forma más conveniente para cada tipo de residuo y se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios correspondientes del presupuesto. En dichos precios, se abona el canon de gestión de residuos en gestor autorizado y no incluye el transporte, dado que está ya incluido en la propia unidad de producción del residuo correspondiente, salvo que dicho transporte, esté expresamente incluido en el precio unitario.



6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

Como anexo a este estudio se aporta mediciones desglosadas y valoradas correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, suponiendo un coste de ejecución material de TREINTA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (30.893,62 €).

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2.009.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Industrial

Juan Alberto Hernández Álvarez.
Colegiado N° 17.935

Javier Llinares Pascual
Colegiado N° 1.245

El Autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe.

Ricardo Pérez Suárez

Juan A. Ferrera Santana



ANEXO 1.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE RESIDUOS.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GESTOR AUTORIZADO									
170504	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						3.093,260	5,70	17.631,58
170407	tn RESIDUOS METALICOS Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						7,040	1,00	7,04
170302a	tn RESIDUOS DE ASFALTO (fresado) Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						965,020	7,00	6.755,14
170302b	tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición) Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						498,230	12,81	6.382,33
170101	tn RESIDUOS DE HORMIGÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						14,330	5,70	81,68
200101	tn RESIDUOS DE PAPEL Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) restos embalaje 0,05					0,050	0,050	37,00	1,85
170203	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) restos embalajes 0,05					0,050	0,050	107,00	5,35
170202	tn RESIDUOS DE VIDRIO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) vidrio de recipientes 0,05					0,050	0,050	107,00	5,35
200201	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						0,050	107,00	5,35

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	residuos tipo basuras y biodegradables	0,05				0,050			
							0,050	58,00	2,90
R_PELIGROSOS tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS								
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs, aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	varios sin definir	0,05				0,050			
							0,050	408,00	20,40
TOTAL CAPÍTULO 1. GESTIÓN DE RESIDUOS...									30.893,62
TOTAL.....									30.893,62



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

DOCUMENTO N°5.2. PLANOS.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



Por la presente se autoriza la firma digital del siguiente listado de planos:

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

5.2.1. Iluminación GC-292. Planta de distribución alumbrado exterior (3 hojas).

5.2.2. Iluminación GC-292. Detalles (4 hojas)

En Las Palmas de Gran Canaria a Julio de 2009

Juan Alberto Hernández Álvarez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº 17.935

Javier Llinares Pascual
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.245

El Autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe

Ricardo Pérez Suárez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Juan A. Ferrera Santana
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.2.1. Iluminación GC-292. Planta de distribución alumbrado exterior.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

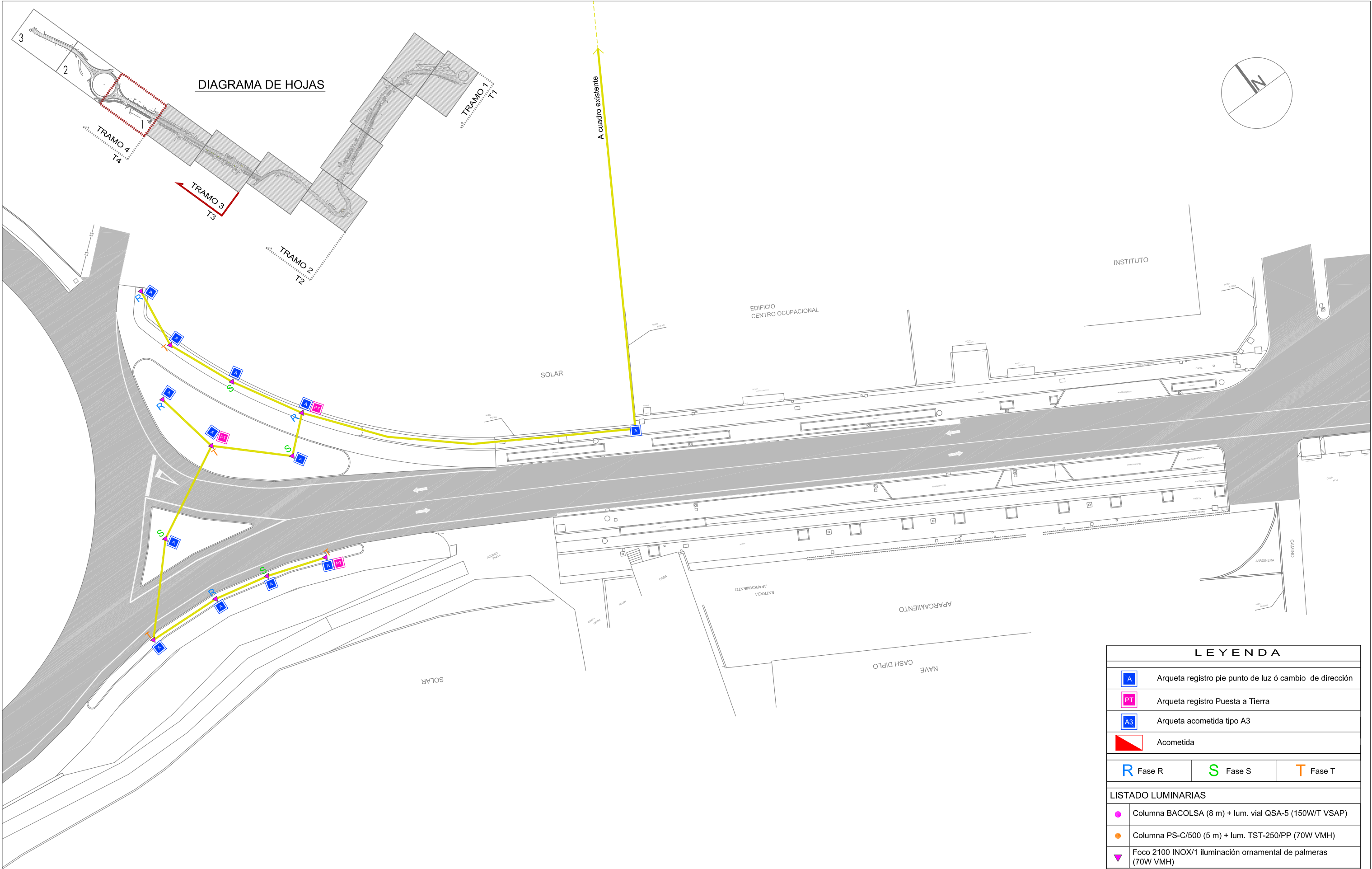












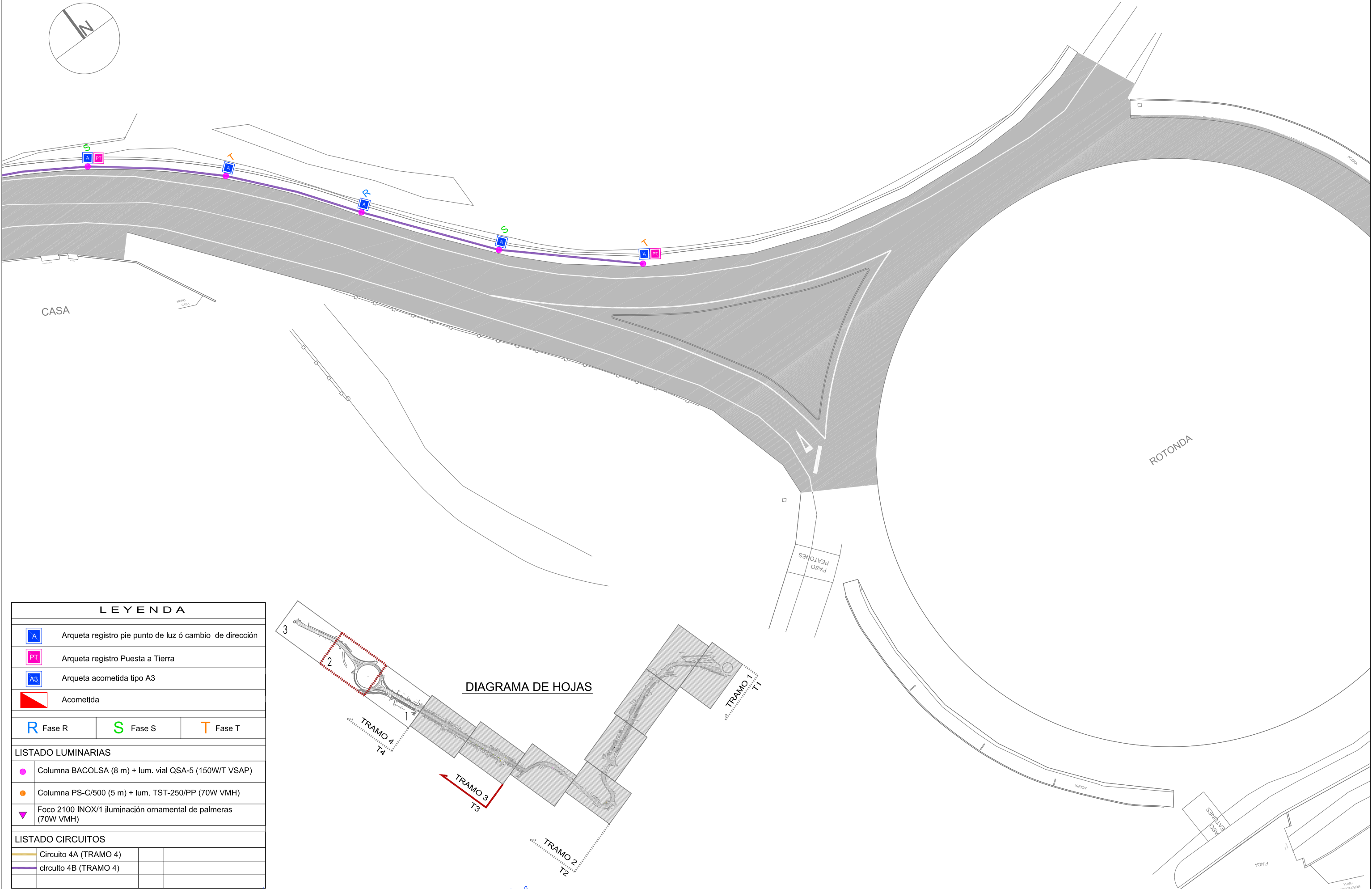












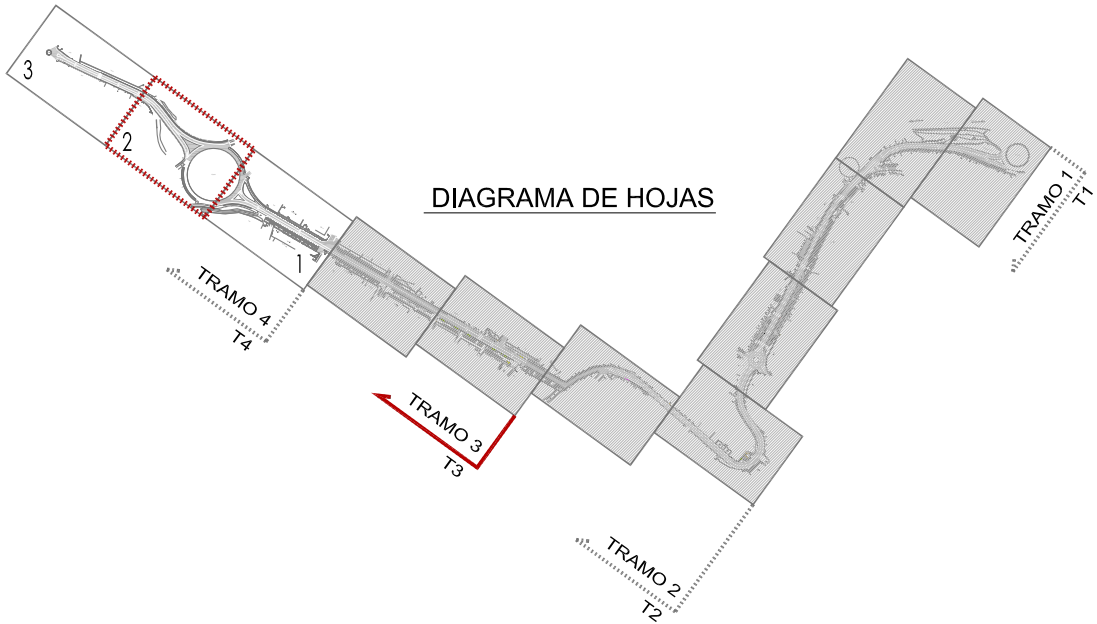


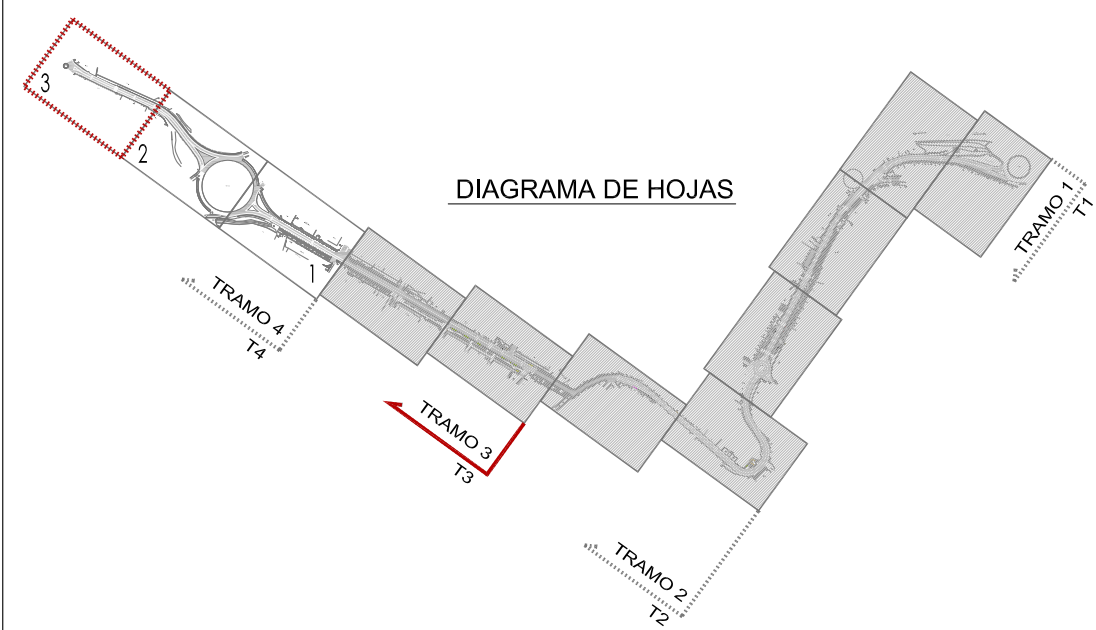
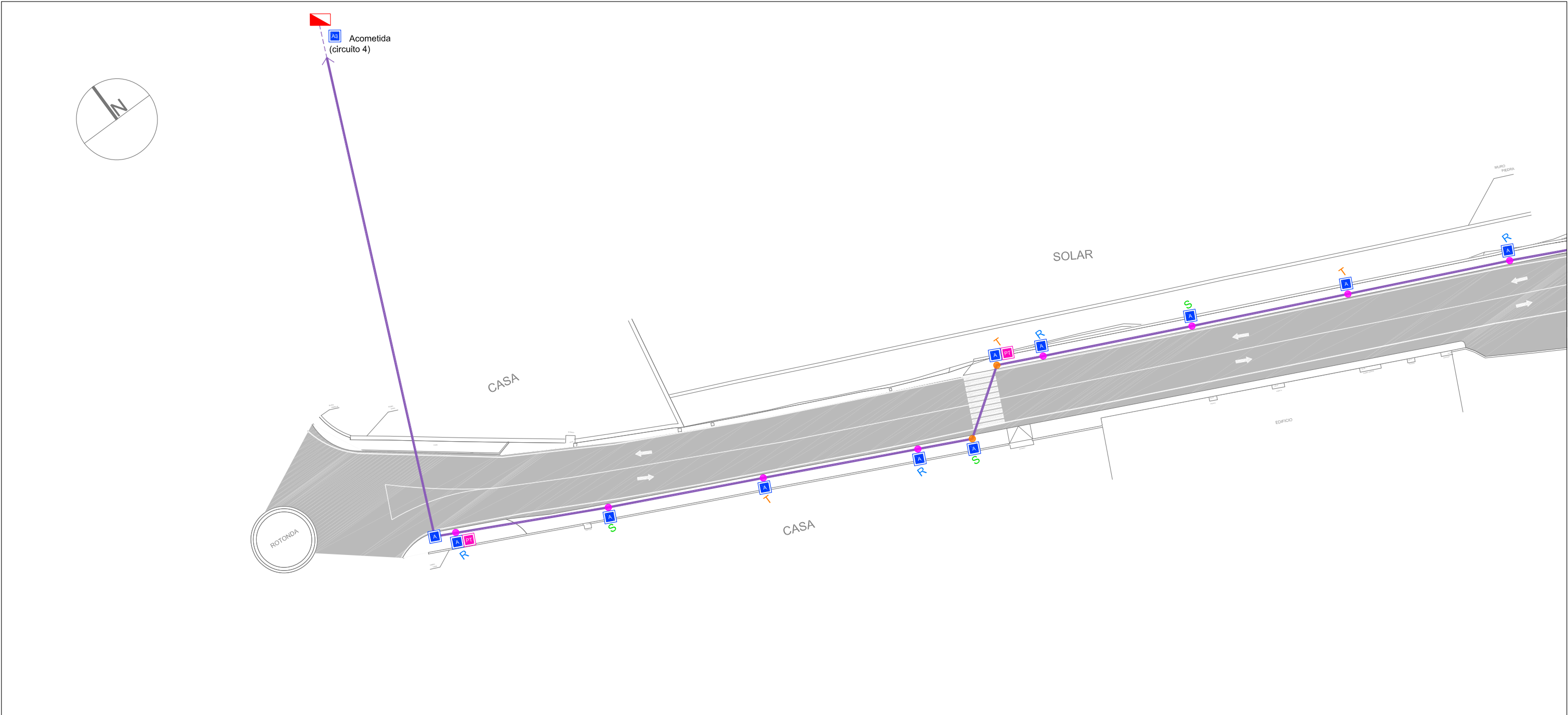
DIAGRAMA DE HOJAS













LEYENDA					
	Arqueta registro pie punto de luz ó cambio de dirección				
	Arqueta registro Puesta a Tierra				
	Arqueta acometida tipo A3				
	Acometida				
	Fase R		Fase S		Fase T
LISTADO LUMINARIAS					
	Columna BACOLSA (8 m) + lum. vial QSA-5 (150W/T VSAP)				
	Columna PS-C/500 (5 m) + lum. TST-250/PP (70W VMH)				
	Foco 2100 INOX/1 iluminación ornamental de palmeras (70W VMH)				
LISTADO CIRCUITOS					
	Circuito 4A (TRAMO 4)				
	circuito 4B (TRAMO 4)				



LEYENDA			
	Arqueta registro pie punto de luz ó cambio de dirección		
	Arqueta registro Puesta a Tierra		
	Arqueta acometida tipo A3		
	Acometida		
	Fase R		Fase S
			Fase T
LISTADO LUMINARIAS			
	Columna BACOLSA (8 m) + lum. vial QSA-5 (150W/T VSAP)		
	Columna PS-C/500 (5 m) + lum. TST-250/PP (70W VMH)		
	Foco 2100 INOX/1 iluminación ornamental de palmeras (70W VMH)		
LISTADO CIRCUITOS			
	Circuito 4A (TRAMO 4)		
	circuito 4B (TRAMO 4)		





LEYENDA		
	Arqueta registro pie punto de luz ó cambio de dirección	
	Arqueta registro Puesta a Tierra	
	Arqueta acometida tipo A3	
	Acometida	
 Fase R	 Fase S	 Fase T
LISTADO LUMINARIAS		
	Columna BACOLSA (8 m) + lum. vial QSA-5 (150W/T VSAP)	
	Columna PS-C/500 (5 m) + lum. TST-250/PP (70W VMH)	
	Foco 2100 INOX/1 iluminación ornamental de palmeras (70W VMH)	
LISTADO CIRCUITOS		
	Circuito 4A (TRAMO 4)	
	circuito 4B (TRAMO 4)	



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

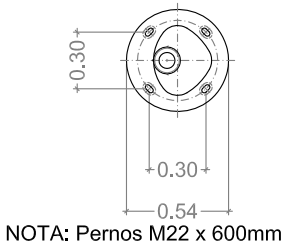
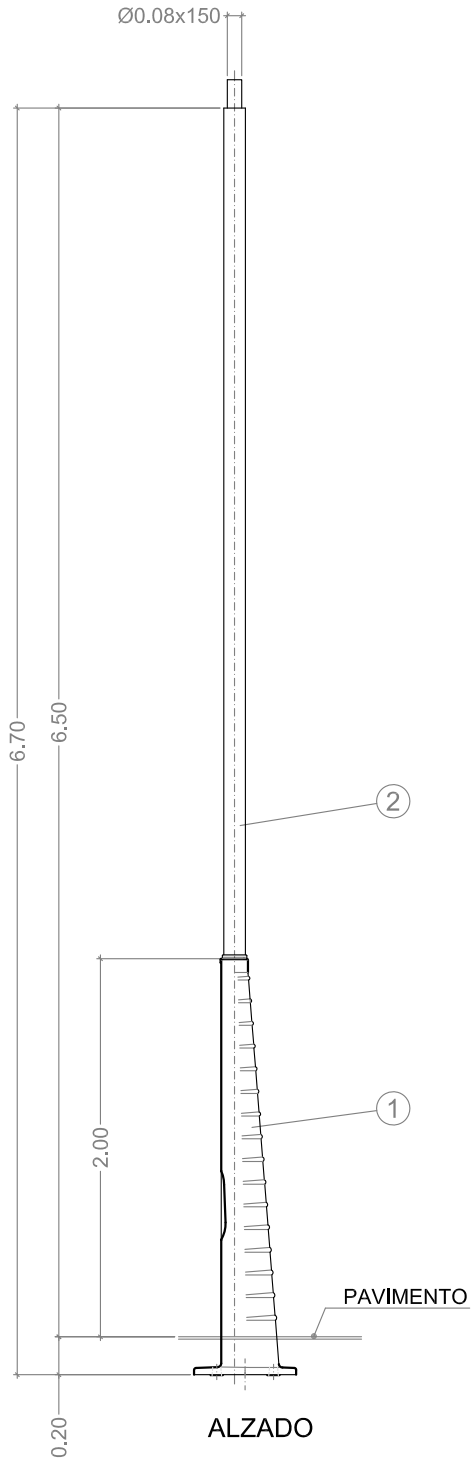
5.2.2. Iluminación GC-292. Detalles.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

COLUMNA PCN-6

Escala 1:40



NOTA: Base y puerta de registro, de Fundición de hierro.
Fuste con remate, de acero y galvanizado.
ACABADO: Base y puerta, pintura anticorrosiva, color: Negro forja.

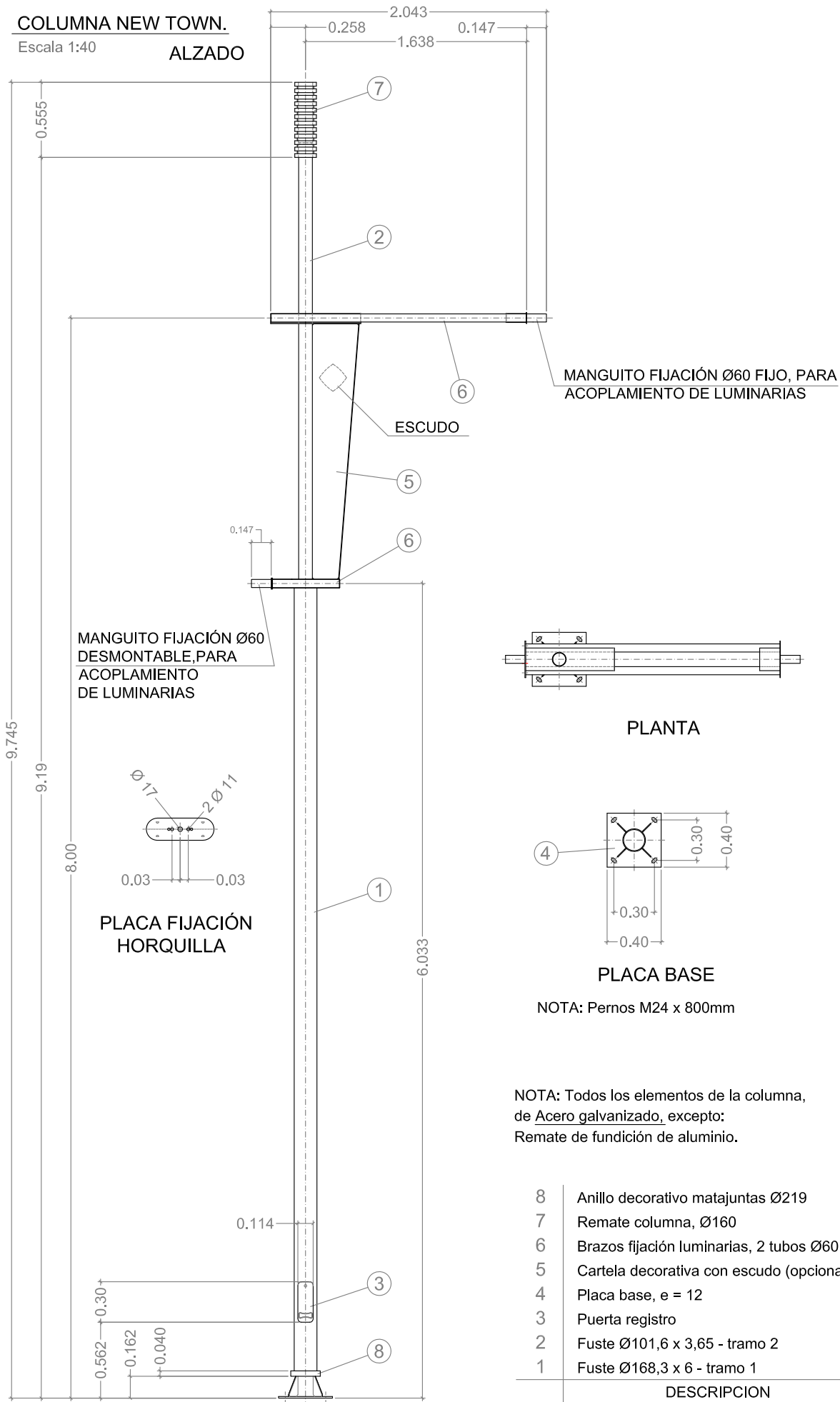
- | | |
|---|---------------------------|
| 3 | Puerta registro |
| 2 | Fuste, tubo Ø114,3 x 3,65 |
| 1 | Base |

DESCRIPCION

COLUMNA NEW TOWN.

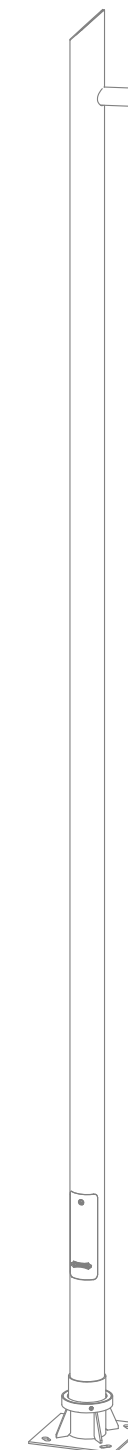
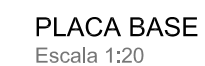
Escala 1:40

ALZADO



- | | |
|---|--|
| 8 | Anillo decorativo matajuntas Ø219 |
| 7 | Remate columna, Ø160 |
| 6 | Brazos fijación luminarias, 2 tubos Ø60 |
| 5 | Cartela decorativa con escudo (opcional) |
| 4 | Placa base, e = 12 |
| 3 | Puerta registro |
| 2 | Fuste Ø101,6 x 3,65 - tramo 2 |
| 1 | Fuste Ø168,3 x 6 - tramo 1 |

DESCRIPCION



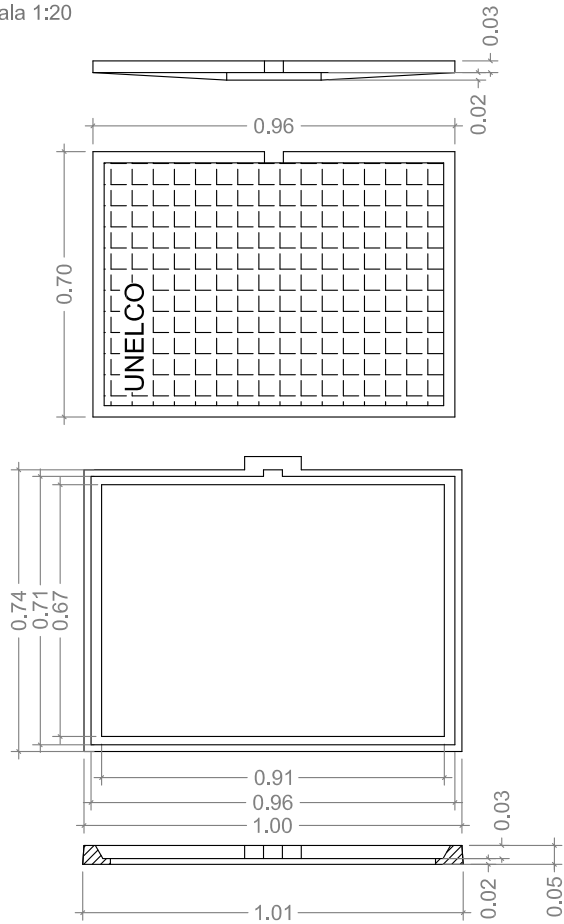
NOTA: Todos los elementos de la columna,
de Acero galvanizado.
ACABADO: pintura color: RAL-9010.

4	Placa base, e = 6 mm
3	Manguito fijación luminaria Ø60
2	Puerta de registro
1	Fuste, tubo Ø114,3 x 3,65
DESCRIPCION	

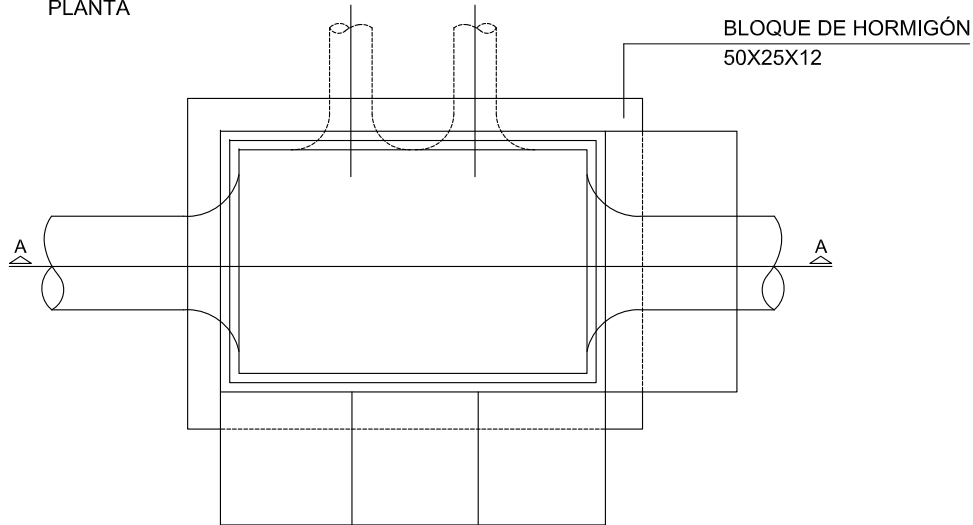
DETALLES DE ACOMETIDA

DETALLE DE ARQUETA TIPO A3

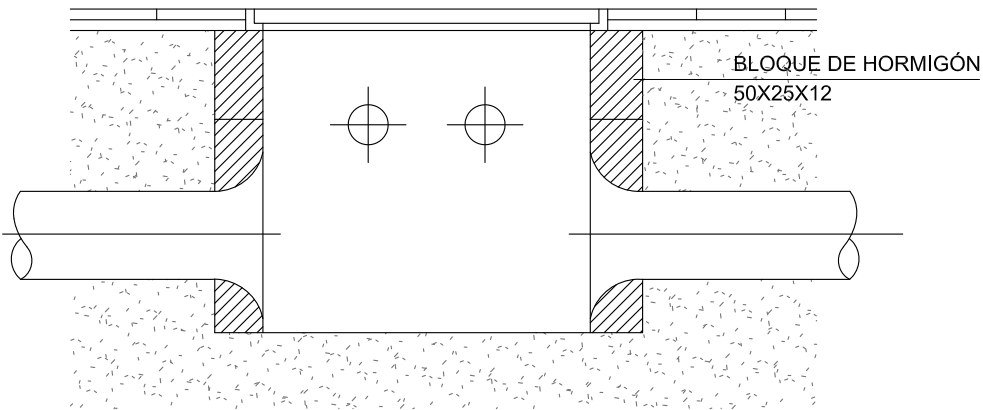
Escala 1:20



PLANTA

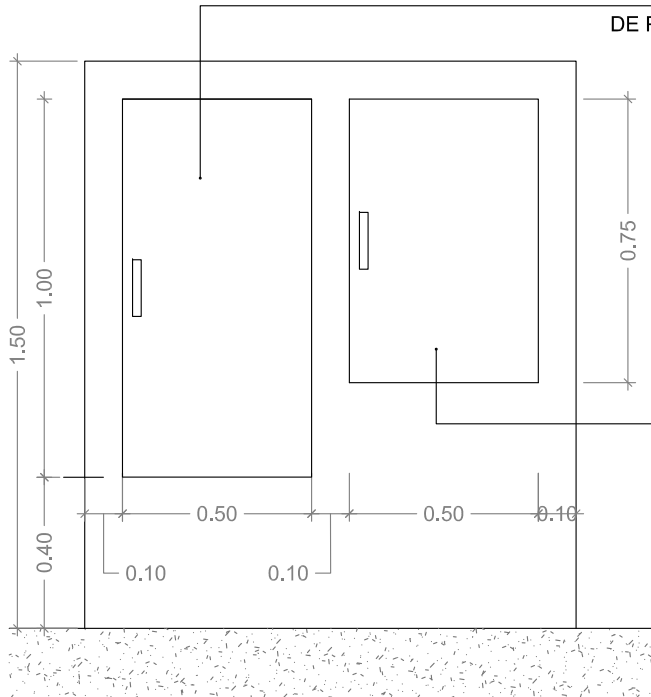


SECCIÓN A-Á



CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL

Escala 1:20

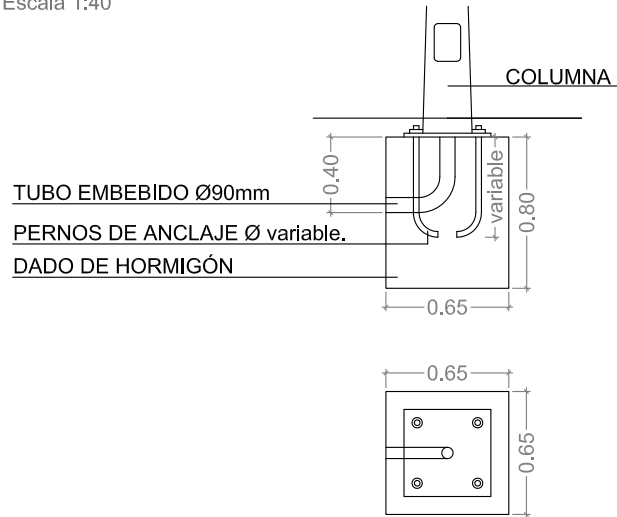


CUADRO GENERAL
DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

CUADRO PROTECCIÓN
ILUMINACIÓN.

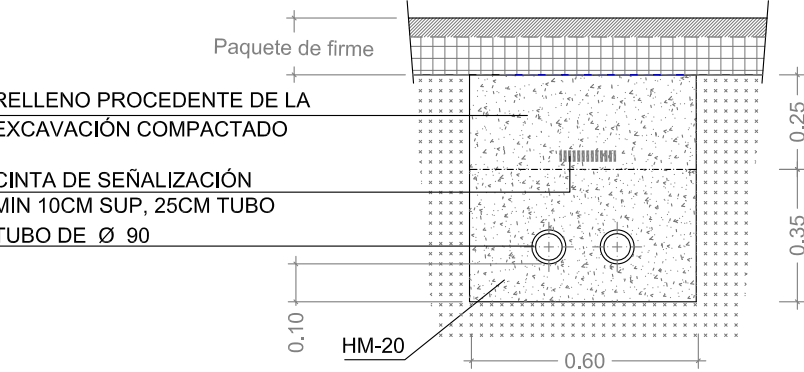
DETALLE ANCLAJE Y CIMENTACIÓN COLUMNAS

Escala 1:40



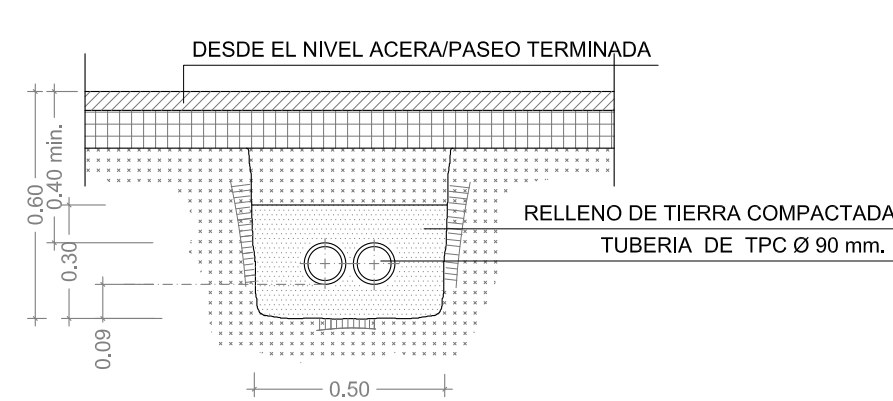
DETALLE ZANJA BAJO CALZADA

Escala 1:20



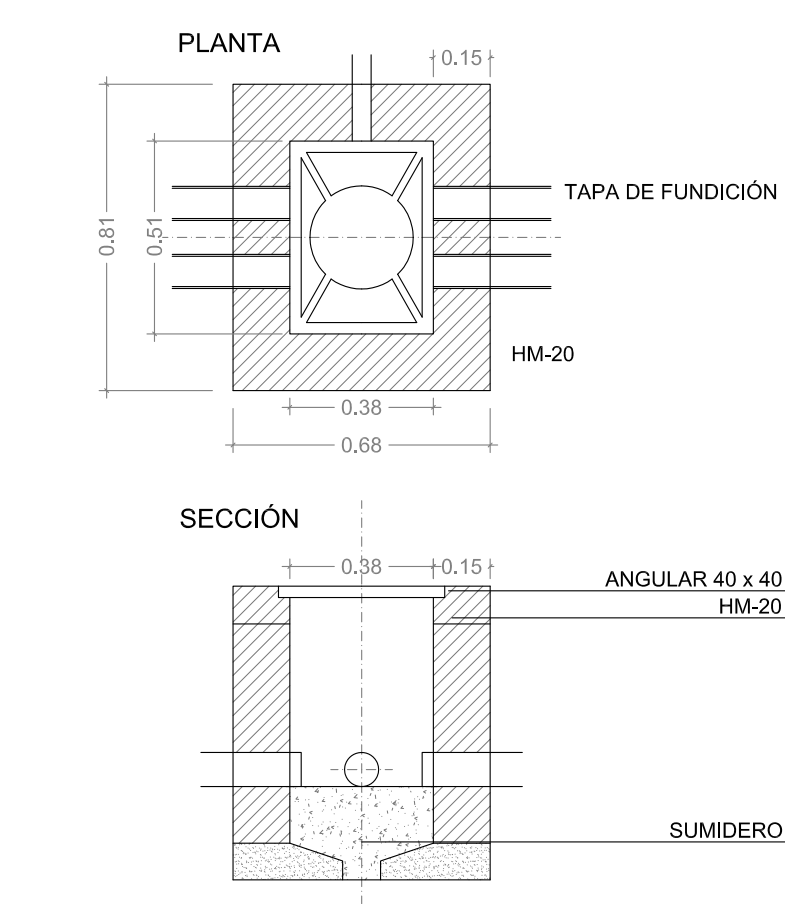
DETALLE ZANJA EN ACERAS Y PEATONALES

Escala 1:20



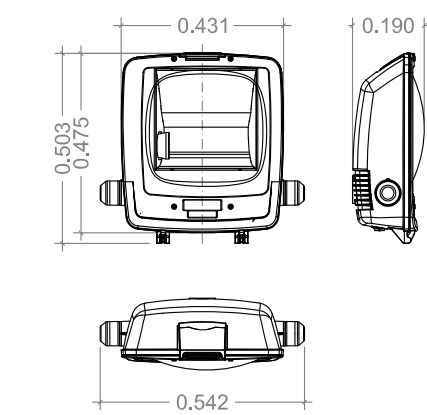
DETALLE ARQUETA DE REGISTRO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Escala 1:20



DETALLE LUMINARIA TST -250/PP

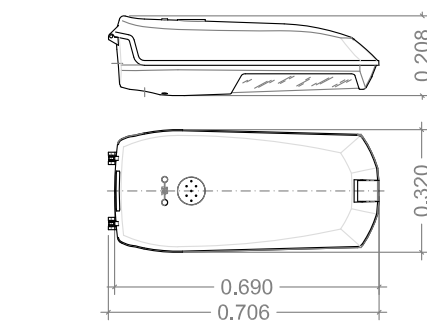
Escala 1:20



TIPO	EQUIPOS (W)
TST-250/PP E40	Vsap 150 T

DETALLE LUMINARIA QSA-5

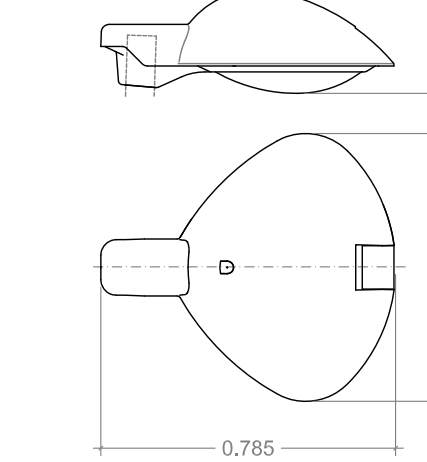
Escala 1:20



TIPO	EQUIPOS (W)
QSA-5 E40	Vsap 100 EF/T Vsap 100 2N EF/T Vsap 150 T Vsap 150 2N T

DETALLE LUMINARIA PCN-250/GC-Q

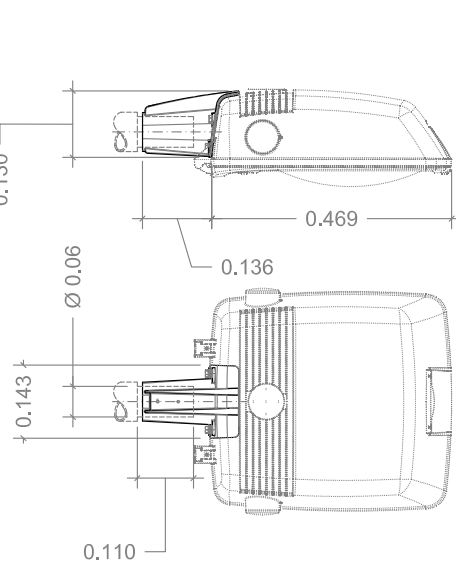
Escala 1:20



TIPO	EQUIPOS (W)
PCN-250/GC-Q E40	Vsap 100 T Vsap 100 2N T

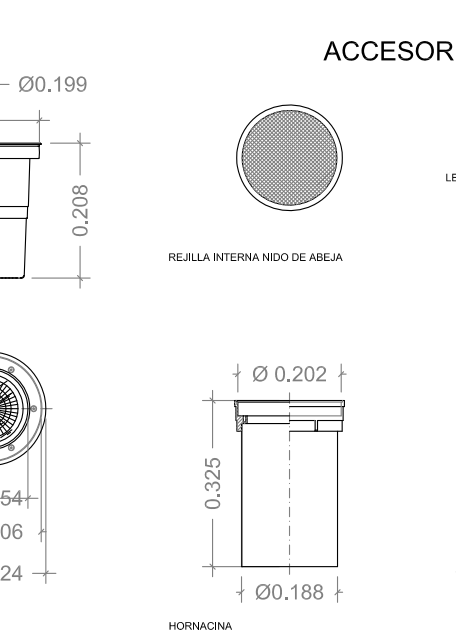
DETALLE ACOPLAMIENTO DE FIJACIÓN FL-60/404

Escala 1:15



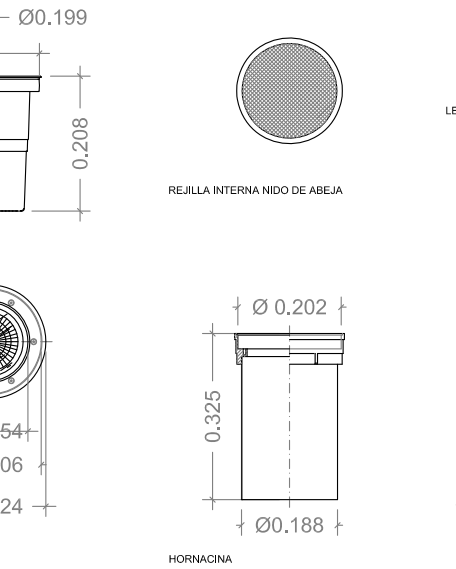
DETALLE FOCO 2100 INOX/1

Escala 1:15



TIPO	EQUIPOS (W)
2100 INOX/1, /2 G12	Vmh 70 (APERTURA HAZ 35°)

ACCESORIOS





**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**DOCUMENTO N°5.3. PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES.**

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA ADENDA DE **ALUMBRADO EXTERIOR**

ÍNDICE

1.- OBJETO.....	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	2
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	2
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.....	5
4.1.- Componentes de la instalación de alumbrado exterior.....	6
4.2.- Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación de alumbrado exterior	6
4.3.- Conductores.....	9
4.4.- Soportes de luminarias: columnas, báculos y brazos.....	10
4.5.- Luminarias.....	11
4.6.- Lámparas y equipos auxiliares	11
4.7.- Cuadro de alumbrado exterior.....	13
4.8.- Acometida.....	13
4.9.- Equipos estabilizadores-reductores	14
4.10.- Puesta a tierra	16
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN	16
5.1.- Consideraciones generales	16
5.2.- Comprobaciones iniciales	17
5.3.- Fases de ejecución.....	17
5.4.- Control y aceptación	21



5.5.- Medición y abono	24
6.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	25
6.1.- Reconocimiento de las obras	25
6.2.- Pruebas y ensayos	26
7.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	31
7.1.- Conservación	32
7.2.- Reparación. Reposición	34
8.- INSPECCIONES PERIÓDICAS	34
8.1.- Certificados de inspecciones periódicas.....	35
8.2.- Protocolo genérico de inspección periódica.....	36
8.3.- De la responsabilidad de las inspecciones periódicas.....	36
8.4.- Inspecciones periódicas del resto de instalaciones eléctricas	36
8.5.- De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA	37
8.6.- De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora	38
9.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	40
9.1.- Del titular de la instalación.....	40
9.2.- De la Dirección Facultativa	40
9.3.- De la empresa instaladora o contratista.....	41
9.4.- De la empresa mantenedora	41
9.5.- De los organismos de control autorizado.....	43
10.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO	43
10.1.- Antes del inicio de las obras	43
10.2.- Documentación del proyecto	45



10.3.- Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto	46
10.4.- Documentación final	48
10.5.- Certificado de dirección y finalización de obra.....	49
10.6.- Certificado de instalación	50
10.7.- Libro de órdenes	51
10.8.- Incompatibilidades.....	52
10.9.- Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.....	52
10.10.- Subcontratación.....	53

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA ADENDA DE ALUMBRADO EXTERIOR

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables de la calidad de los materiales (excluidas las obras civiles de canalización, arquetas y fundaciones de báculos y columnas) y de ejecución de la Instalación Eléctrica de Alumbrado Exterior, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 161/2006, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 13 de Octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Asimismo, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior reguladas por el DECRETO 161/2006, de 8 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002. por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Orden de 13 de octubre de 2004**, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa



Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Decreto 161/2006, 8 noviembre**, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **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.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Real Decreto 838/2002**. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.



- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre** por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **Orden de 25 de mayo de 2007** por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre** sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- **Real Decreto 401/1989, de 14 de abril**, por el que se modifica el R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- **Orden de 16 de mayo de 1989**, por la que se modifica el anexo del R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- **Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre**, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación.
- **Orden de 13 de enero de 1999**, afecta al Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación. Deroga parcialmente especificaciones referentes a accesorios de fundición maleables del Anexo.
- **PUBLICACIÓN de la Comisión Internacional de Iluminación CIE-115 DE 1995:** Recomendaciones para el alumbrado de carreteras para el tráfico



rodado y peatonal.

- **LEY 31/1988, de 31 de octubre**, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- **REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo** por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida y siguiendo las reglas de la buena construcción sancionadas por la costumbre.

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT relativa a receptores de alumbrado y lo que establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la

reglamentación vigente.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

4.1.- Componentes de la instalación de alumbrado exterior

Genéricamente la instalación de Alumbrado Exterior contará con:

Acometida (Subterránea o, alternativamente, Red Aérea).

Conductores.

Soportes de Luminarias (Columnas, báculos y brazos).

Luminarias.

Lámparas y equipos auxiliares.

Cuadros de Mando y Protección.

Equipos Reductores-Estabilizadores.

Red de tierras.

Protecciones mecánicas.

Zanjas, cimentaciones y demás elementos de obra civil.

4.2.- Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación de alumbrado exterior

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de



conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores:

- Marca de identificación en las bobinas, según especificaciones de



proyecto.

- Tipo de conductor, Año de fabricación y Fabricante.
- Características según Normas UNE.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT)

Soportes de Luminarias:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Luminarias - Lámparas.

- Características, marca y modelo. Potencia eléctrica. Factor de potencia por luminaria. Tipo de lámpara. Nivel de iluminación en lúmenes. Características especiales de la luminaria.
- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria

Equipos Auxiliares:

Condensadores:

Marca, modelo y esquema de conexión. Capacidad C, tensión de trabajo, tensión de ensayo cuando éste sea mayor que 1,3 veces la nominal, tipo de corriente para la cual está previsto y temperatura máxima de funcionamiento.

Reactancias o balastos:

Marca y modelo. Esquema de conexión con las indicaciones para una correcta utilización de los bornes conductores del exterior del balasto. Tipo de

lámpara, potencia, tensión, frecuencia, corriente nominal de línea y factor de potencia.

Arrancadores:

Marca y modelo. Esquema de conexión

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.3.- Conductores

Los conductores, multipolares o unipolares, serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, con cubierta de policloruro de vinilo y tensión asignada de 0,6/1 Kv. Deberán cumplir las normas UNE que les son de aplicación. Para la red provisional de Baja Tensión serán de aluminio.

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

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE correspondiente y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

4.4.- Soportes de luminarias: columnas, báculos y brazos

Las columnas que soportan las luminarias serán de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no permitiendo la entrada de agua de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Si éstas son de chapa de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16 de Mayo de 1989 y serán de calidad mínima A-360, Grado "B", según Norma UNE correspondiente, de superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas, y de cualquier abertura, puerta o agujero.

Su espesor será de 3 y 4 mm, para las columnas de 10 m. de altura y de 3,2 mm, para las de 5 m, galvanizadas por inmersión en caliente, siendo su superficie, tanto interior como exterior, perfectamente lisa y homogénea, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan mal aspecto exterior.

Llevará un registro, dotado de una puerta o trampilla con grado de protección IP44 e IK10 y que sólo se pueda abrir con el empleo de útiles especiales, disponiendo de borne de tierra cuando sea metálica, siendo la tolerancia entre puerta y alojamiento inferior de 2 mm. Este registro estará situado a una altura mínima de 30 cm, además estará reforzada la columna en este punto.

Si las columnas son de fundición, cumplirán las siguientes características:

- Calidad metalúrgica: Según Norma UNE correspondiente.
- Resistencia a la tracción: Según Norma UNE correspondiente.
- Espesores y peso: En consonancia con el diseño de cada tipo de columna, los espesores de las paredes se fijarán según la normativa legal vigente, y todo ello en función de la altura, diámetros y número de aparatos de alumbrado a colocar. Con carácter general, se establecen los siguientes espesores mínimos de las paredes de la



base y del fuste.

Diámetro de la columna (mm)	Espesor de pared (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.

4.5.- Luminarias

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos y serán conformes a la norma UNE que le sea de aplicación en el caso de proyectores de exterior. Serán de Clase I o de Clase II.

Serán del tipo cerradas, con vidrio plano y equipado con lámparas, con carcasa fabricada en fundición de aluminio.

Las características de las luminarias para alumbrado vial deberán estar construidas de modo que toda la luz emitida se proyecte por debajo del plano horizontal tangente al punto más bajo de la luminaria.

4.6.- Lámparas y equipos auxiliares

Podrán ser de tipo interior o exterior. Poseerán, en montaje exterior, un grado de protección mínima IP54 e IK 8, con compensación del factor de potencia igual o superior a 0,90, debiendo estar asimismo protegida contra sobreintensidades.

Las únicas lámparas permitidas para el alumbrado vial serán de Vapor Sodio Alta Presión o de Baja Presión.

El alumbrado ornamental de edificios públicos, monumentos y jardines así como el alumbrado de instalaciones deportivas y de recreo podrá realizarse con cualquier tipo de lámparas.

Los equipos auxiliares eléctricos para las lámparas de descarga comprenden los *condensadores, balastos o reactancias y arrancadores*, cuyo correcto funcionamiento, al igual que el de las lámparas, es básico para obtener las prestaciones luminotécnicas de calidad que exigen las instalaciones

Los condensadores podrán ser independientes o formar unidad con el balasto o reactancia. Estarán capacitados para elevar el factor de potencia hasta 0,95 como mínimo. Su capacidad C en microfaradios será la necesaria, en función de la potencia nominal en vatios de la lámpara, para la tensión de alimentación en voltios.

Los condensadores deberán cumplir las exigencias del REBT e instrucciones técnicas complementarias, las normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor.

Las reactancias o balastos tendrán la forma y dimensiones adecuadas y su potencia nominal en vatios será la de la lámpara correspondiente. Cumplirán las normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor. Su consumo medio por pérdidas en el equipo auxiliar será mínimo.

Las reactancias serán de uno los siguientes tipos: de choque y de dos niveles de potencia. Estas últimas podrán emplearse cuando se quiera ahorrar energía reduciendo el nivel de iluminación a partir de determinadas horas.

Los arrancadores serán los apropiados para proporcionar la tensión de pico que, en su caso, precisen las lámparas para su arranque. Dicha tensión no será superior a 4,5 kV. Serán del tipo independiente o de superposición. Cumplirán las exigencias del REBT e instrucciones técnicas complementarias, así como las

normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor. Incluirá condensador para la eliminación de interferencias de radio frecuencia. Las pérdidas en el equipo auxiliar, reactancia inductiva, arrancador y condensador, deben ser inferiores al 20%.

4.7.- Cuadro de alumbrado exterior

Se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán de poliéster, fibra de vidrio prensado, tipo armario cerrado, registrable por la parte anterior, dotado de sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo por parte del personal autorizado, con puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 30 cm.

Dispondrá de las correspondientes protecciones de las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, con corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades como contra corrientes de defecto a tierra y sobrentensiones y en todo caso cumplirán con los valores de intensidad de defecto y de resistencia de puesta de tierra estipulada en la ITC-BT-09 del REBT.

Si la instalación está dotada de interruptores horarios o con células fotoeléctricas, se instalará adicionalmente un interruptor manual para accionamiento del sistema independientemente a los dispositivos enunciados.

La envolvente del cuadro tendrá como mínimo un grado de protección IP55 e IK10.

4.8.- Acometida

Ésta podrá ser de tipo subterránea o de tipo aérea mediante cables aislados.

4.8.1.- Acometida subterránea

Se emplearán sistemas y materiales adecuados descritos en ITC-BT-07 del REBT y sus cables irán entubados y cumplirán lo estipulado por la Norma UNE que

les corresponda, empleándose tubos indicados en ITC-BT-21 con un grado de protección adecuado según la mencionada instrucción.

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

Los cables podrán ir hormigonados en zanja o no.

4.8.2.- Red aérea

Se emplearán sistemas y materiales adecuados descritos en ITC-BT-06 del REBT para redes aéreas aisladas.

Podrán estar constituidas por cables posados en fachadas o tensado sobre apoyos y en este último caso los cables serán de tipo autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

La sección mínima será de 4 mm² para todos los conductores incluido el neutro y en distribuciones trifásicas tetrapolares, la sección del neutro será la mitad de la sección de fase, para conductores de fase de sección superior a 10 mm².

Si se emplean apoyos comunes con los de una red de distribución, el tendido de los cables de alumbrado será independiente de aquel.

4.9.- **Equipos estabilizadores-reductores**

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

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

Se colocarán en cabecera de línea, en un cuerpo compacto con el centro de mando de la instalación. Serán totalmente estáticos, descartando cualquier otro equipo que lleve incorporado partes móviles o electromecánicas para el proceso de estabilización y/o reducción.

Serán capaces para poder cambiar la tensión de regulación. Se compondrán de tres módulos monofásicos totalmente independientes, de forma que una avería en una de las fases no perjudique a las otras, para lo cual deben de disponer de by-pass que puentee el equipo ante cualquier anomalía.

La reducción del consumo se basará en la reducción uniforme del nivel de iluminación a partir de una hora prefijada de la noche, lográndose en base a la reducción de la tensión de alimentación. El ahorro por consumo será superior al 40%, con una reducción en el nivel de iluminación en torno al 50%.

Cumplirán los requisitos fundamentales siguientes:

- No afectarán al funcionamiento del alumbrado.
- No perjudicarán la vida de los componentes de la instalación de alumbrado.
- Deben de poseer la máxima fiabilidad.
- Deben permitir la máxima eficiencia energética.

Para ello cumplirán las prestaciones mínimas siguientes:

- Irán provistos de un by-pass de rearme automático con contactores para que ante cualquier anomalía del equipo, incluida el disparo de sus magnetotérmicos, se active el mencionado by-pass, quede totalmente puenteado el equipo y no deje apagado el alumbrado.
- En todos los encendidos del alumbrado el equipo antes de entrar en funcionamiento realizará un autotest con el by-pass conectado y si todo es correcto desconectará este y alimentará la carga a potencia nominal (tensión de red), para cebar las lámparas de

descarga.

- Inmediatamente después bajará la tensión de alimentación a las lámparas y al cabo de unos 4 ó 5 minutos pasará a régimen nominal, es decir, a 220 estabilizados
- Realizarán las funciones de reducir y estabilizar con componentes totalmente estáticos, no admitiéndose para las conmutaciones de las distintas tomas del autotransformador componentes tales como relés, mini-relés de gobierno electrónico, contactores, etc.

4.10.- Puesta a tierra

Los conductores empleados en la red de tierra deberán ser:

Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, en la situación de formar parte de la propia red de tierra.

Aislados, mediante cables de tensión 450/750 V, con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 16 mm² de sección mínima para redes subterráneas y de igual sección si se trata de conductores de fase para redes posadas, en cuyo caso discurren por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 16 mm² de sección mínima.

5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- Consideraciones generales

Las instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 161/2006 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y

deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Todas las obras se ejecutarán conforme a los planos y documentos del proyecto, sin perjuicio de las variaciones que en el momento del replanteo, o durante la realización de los trabajos, introduzca la Dirección Facultativa de la obra.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- Comprobaciones iniciales

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT y normas particulares de la compañía suministradora.

5.3.- Fases de ejecución

5.3.1.- Acometida

5.3.2.- Red subterránea

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de

cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de estar entubada, irá obligatoriamente hormigonada, instalándose además como mínimo un tubo de reserva.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 30 cm sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable que garanticen, en ambos casos, la continuidad, aislamiento y estanqueidad del conductor.

5.3.3.- Conductores

Serán suministrados en bobinas de madera, y su carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre mediante una barra adecuada que pasa por el orificio central de la bobina. Bajo ningún concepto se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Antes de comenzar el tendido del cable en la canalización, se estudiará el lugar más adecuado para la colocación de la bobina con objeto de facilitar el tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante el tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

El tendido del cable podrá efectuarse a mano o mediante cabrestante, tirando del extremo al que se le habrá adaptado una camisa adecuada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no deba pasar el indicado por el fabricante del mismo.

En caso de tendido con cabrestante será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción, y con dispositivo de desconexión del motor del cabrestante cuando la tracción alcance el valor máximo permitido.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o raspaduras. En las arquetas, para evitar los roces y raspaduras con el principio de las canalizaciones, se instalarán rodillos especiales que obliguen al conductor a ir centrado a la entrada.

Sólo de manera excepcional, se autorizará desenrollar el cable fuera de la canalización, siempre bajo vigilancia directa la Dirección Facultativa de la Obra.

5.3.4.- Soportes de luminarias

Se instalarán mediante camión-grúa y se tendrá en cuenta su perfecto aplomado.

Se tomarán todas las precauciones durante su instalación para no dañarlos ni variar la inclinación de su brazo, en caso de que sufriesen abolladuras será la Dirección Facultativa de la obra la que decida si se reparan o sustituyen.

En la instalación eléctrica por el interior de las columnas se observará lo siguiente:

- Se utilizarán conductores aislados, de tensión asignada 0,6/1kV.
- La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm².
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.
- En los puntos de entrada de los cables al interior, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

5.3.5.- Luminarias

Los conductores de alimentación a la luminaria instalados por el interior de los báculos y columnas, deberán ser soportados mecánicamente por la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del balastro especial. A tal fin, la

luminaria deberá estar dotada de un aprietahilos adecuados al caso.

Todas las piezas metálicas de la luminaria y equipo de la misma estarán conectadas a la red de tierra de alumbrado. Esta conexión se realizará mediante uno de los conductores del cable que partiendo de la caja de paso y derivación, conecta las luminarias.

Las luminarias deberán instalarse sin ninguna inclinación.

5.3.6.- Cuadro de alumbrado exterior

Los cuadros de mando y protección de Alumbrado Exterior se ubicarán en sitio visible y accesible, lo más cercano posible a los C.T. de la empresa suministradora.

El montaje de los distintos aparatos se efectuará en armario de tamaño adecuado a los elementos a alojar en su interior, dejando un 25% de más en reserva a posibles reformas o ampliaciones y dispondrán de cierre de seguridad con anclaje a tres puntos.

La conexión de los distintos aparatos se realizará mediante cable unipolar de cobre, de secciones acordes con las intensidades, con aislamiento 1KV, con acabado con bandejas plásticas espirales plásticas.

Todas las conexiones eléctricas se realizarán por la parte posterior con terminales en todos los puntos del cable.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

El accionamiento del encendido será automático, teniendo así mismo la posibilidad de ser manual, actuando sobre el circuito de fuerza mediante interruptor. El encendido automático se podrá gobernar mediante reloj astronómico, programando la reducción de flujo luminoso con un reloj de media noche que puede estar incorporado al programa del reloj astronómico o por célula fotoeléctrica.

5.3.7.- Tomas de tierra

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.

Se instalarán junto a los cuadros de distribución de Alumbrado Exterior y en los puntos indicados en el Proyecto, en todos los circuitos de Alumbrado exterior.

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.

Todas las partes metálicas de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra.

Una vez efectuada la instalación de las tomas de tierra y conectadas las columnas a las líneas de alumbrado, se efectuará una medición del conjunto por cada línea.

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

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

5.4.- **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Conductores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada bobina.



- Estado de la bobina de conductores.
- Radios de curvatura en montaje

Soportes de Luminarias o Columnas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada unidad

- Situación, características.
- Aplomado del soporte.
- Conductores sin empalmes en el interior de las columnas o brazos.
Sección de conductores.
- Protecciones suplementarias de material aislante en los conductores, en puntos de entrada de cables al interior.
- Conexión de los terminales.
- Conexión a tierra.

Luminarias:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Características (Marca y modelo. Potencia eléctrica. Factor de potencia por luminaria. Tipo de lámpara. Nivel de iluminación en lúmenes. Características especiales de la luminaria. Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos).
- Inclinación.
- Conexión de los conductores.
- Conexión a tierra de partes metálicas

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Subterránea: Longitud, trazado, radios de curvatura, Tipo de tubo. Apertura, cierre y dimensiones de zanjas (ancho y profundidad).



Cruzamientos y paralelismo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores. Tendido de cables (manual o mecánico), empalmes, protecciones mecánicas. Señalización. Identificación de conductores.

- Aérea: Trazado, Apoyos y cimentación en red aérea. Tipos y características de los apoyos empleados. Cruzamiento, proximidades y paralelismo. Ejecución del tendido, Tratamiento de Bobinas de cables. Tipo de tensado (manual o mecánico), Empalmes. Apoyos y cimentaciones.

Cuadro:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado público exterior: situación, envolvente, alineaciones, fijación. Características de los sistemas de encendido (célula fotoeléctrica, reloj astronómico, etc.).
- Conexión a tierra.

Conexiones.

Puesta a Tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Existencia de electrodo de tierra, dimensiones.

Pruebas de servicio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
- Medición de resistencia máxima de puesta a tierra.



Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

5.5.- Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como luminarias, lámparas, cuadro general de alumbrado, equipos de medida, zanjas, arquetas, cimentación, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos y cajas.
- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en aceras.
- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en calzada.
- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en cualquier tipo de terreno.
- Ud. de arqueta para cruces de calzada.
- Ud. de arqueta para derivación a punto de luz.
- Ud. de punto de luz de alumbrado exterior.
- Ud. de cimentación para soportes de alumbrado exterior.
- Ud. de cimentación para centro de mando de alumbrado exterior.
- Ud. de centro de mando de alumbrado exterior.

6.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

6.1.- Reconocimiento de las obras

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Colocación de soportes de luminarias, luminarias, lámparas, acometida (aérea o subterránea), líneas, cuadro y protecciones, puestas a tierra, protección contra contactos directos e indirectos.
- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de las luminarias y lámparas de alumbrado.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes,

terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

6.2.- Pruebas y ensayos

Terminadas las obras e instalaciones y después de efectuado el reconocimiento, y como requisito previo a la recepción de las mismas, se procederá a la presentación de la documentación administrativa ante la Administración competente según lo estipulado por el Decreto 161/2006, incluidos los planos de fin de obra con las mediciones reales, soportes adhesivos para colocar en los puntos de luz debidamente numerados, así como una certificación suscrita por la Dirección Facultativa de las obras, que podrá solicitar la colaboración de un laboratorio acreditado y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias con los resultados obtenidos, entre otras, en las siguientes pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Equilibrado de cargas.**
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con



el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.

- **Medición de tierras con un óhmetro previamente calibrado, verificando**, la Dirección Facultativa, que están dentro de los límites admitidos.
- **Medición del factor de potencia de la instalación.**
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes y conexiones:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Medidas de iluminación:** iluminancias, luminancias y deslumbramientos. La medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible. Se verificará que el municipio donde se realiza el presente proyecto se encuentra afectado o no por REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- **Comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.



- **Comprobación de la separación entre los puntos de luz.**
- **Comprobación de la verticalidad y la horizontalidad de los puntos de luz.**

Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y pruebas de toda índole se considere necesario por la Dirección Facultativa.

Las pruebas señaladas se realizarán en presencia de la Dirección Facultativa comprobando éste su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del proyecto y los preceptuados en el REBT y las instrucciones técnicas complementarias, admitiéndose como máximo las siguientes diferencias:

- Mediciones luminotécnicas: Iluminancia media, medida mediante luxómetro y corrección de coseno, colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm, medido por el método de los "nueve puntos". Dicha iluminancia media será como máximo, inferior a un 12% a la calculada en el proyecto, y en un 10% las uniformidades media y extrema.
- Separación entre puntos de luz: diferirá como máximo, entre dos puntos consecutivos, en un $\pm 5\%$ de la separación marcada en el proyecto, o, en su caso, en el replanteo.
- Verticalidad: desplome máximo un tres por mil.
- Horizontalidad: la luminaria nunca estará por debajo del plano horizontal, siendo el valor normal de inclinación 5° , permitiéndose en casos especiales debidamente justificados, una inclinación máxima de 15° sobre el plano horizontal.
- El factor de potencia o $\cos \phi$ en todo caso será igual o superior a 0,95. Cuando se considere necesario, se realizarán mediciones luminotécnicas de luminancias y deslumbramientos, de acuerdo con la siguiente metodología:



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

Se utilizarán las matrices de revestimiento de las calzadas homologadas por la CIE. En caso necesario, podrá ejecutarse la medida de las tablas "R", según CIE, del pavimento real de las calzadas por laboratorio acreditado. La luminancia media será como máximo inferior a un 12% a la calculada en el proyecto, con los valores de reflectancia del pavimento real, y en un 10% las uniformidades media y longitudinal.

- Medidas de deslumbramientos: Partiendo de la función correspondiente, consignada en la publicación 12.2/1977 de la CIE, se calculará el índice "G" de deslumbramiento molesto, con valores reales de la instalación, aplicando la siguiente expresión:

$$G = SLI \text{ valor real instalación.}$$

Siendo el índice específico de la luminaria SLI el siguiente: 0,5.

$$SLI = 13,84 - 3,31 \log I_{80} \cdot 1,3 [\log (I_{80}/I_{88})]^{0,08} \log (I_{80}/I_{88}) \cdot 1,29 \log F C.$$

Y el valor real de la instalación, el siguiente:

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

Los diferentes parámetros consignados en las fórmulas son:

I_{80} : Intensidad luminosa con un ángulo de elevación de 80° en dirección paralela al eje de la calzada (cd)

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

F: Superficie aparente del área limitada de la luminaria vista bajo un ángulo de 76° (m²)

C: Factor cromático que depende del tipo de lámpara:
-Sodio baja presión: 0,4,-Otras: 0

Lmed: Luminancia media de la superficie de la calzada (cd/m²)

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

p: Número de luminarias por Km.

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

El valor del incremento de umbral TI que corresponde al deslumbramiento perturbador, se calculará con valores reales de la instalación, teniendo en cuenta la función correspondiente consignada en la publicación 12.2/1977 de la CIE, aplicando la siguiente expresión:

$$TI = 65 (L_{velo} / 0,8 L_{med}) (TI \text{ en } \%)$$

Los valores resultantes serán iguales o inferiores, y en todo caso muy próximos a los del proyecto.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el Contratista tendrá que ejecutar las operaciones necesarias para que las instalaciones estén en perfectas condiciones de uso, debiendo estar concluido en el plazo que marque la Dirección Facultativa.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

7.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, La Propiedad y los usuarios de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento las mismas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformada, la Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de esta instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento, según lo establecido en la Orden de 30 de enero de 1996 y por el DECRETO 161/2006, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Este contrato de mantenimiento se formalizará por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este

supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria. Asimismo, dicho certificado de automantenimiento deberá ser presentado junto a la solicitud de puesta en servicio.

La empresa instaladora autorizada que haya contratado el mantenimiento de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, deberá dar cuenta a la Administración competente en materia de energía, en el plazo máximo de UN (1) mes, de todas las altas y bajas de contratos que tenga a su cargo.

Cuando las tareas de mantenimiento se compartan entre ambas partes, el contrato de mantenimiento deberá delimitar el campo de actuación de cada uno. En este caso no estará permitida la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

7.1.- Conservación

Limpieza superficial con trapo seco de soportes, luminarias, tapas, cajas, etc.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades



nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Luminarias y Lámparas:

La limpieza de proyectores y luminarias se realizarán "in situ" coincidiendo con la sustitución o reposición en grupo de las lámparas, según programa que se confeccione a tal efecto. Esta limpieza se refiere a aquellos aparatos de alumbrado dotados de reflectores, de cuyo grado de limpieza dependerá el buen rendimiento luminoso del punto de luz.

Los reflectores de aluminio de los proyectores se limpiarán con un detergente de base ácida, diluido en agua. Los cierres de vidrio se limpiarán con detergente diluido en agua, hasta eliminar la suciedad.

La limpieza de reflectores en proyectores con lámparas de descarga (sin reflector incorporado) se hará cada tres años, coincidiendo una de las limpiezas con la reposición en grupo de las lámparas.

Se comprobará la correcta posición de la lámpara en el sistema óptico y, en sistemas cerrados, el adecuado cierre y estado de la junta de estanqueidad, asegurándose de su perfecta colocación.

Cuando dichos puntos de luz estén alojados en arquetas, se inspeccionarán cuidadosamente el cierre de la tapa de la misma, el sistema de protección antivandálica y el buen estado de las cajas que contienen a los dispositivos de corte de protección.

Cuadro general de Alumbrado:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y demás elementos, y se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.



La limpieza de las partes eléctricas del cuadro se hará con disolvente químico no tóxico, de constante dieléctrica no inferior a 15.000 V. Las partes metálicas del cuadro, puertas, cabinas, etc. se limpiarán químicamente mediante producto no inflamable, no tóxico, incombustible, con inhibidor de óxido y soluble en agua.

Se comprobará el estado de las pinturas y se repararán los defectos que ésta presente.

Instalación:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado.

7.2.- Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

8.- INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre la instalación de Alumbrado Exterior son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

Instalaciones eléctricas (distintas a las instalaciones eléctricas en viviendas o edificios), con obligación de realizar inspección periódica:

1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - 2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.
 - 2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 5 años para estas instalaciones. En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

8.1.- Certificados de inspecciones periódicas

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 161/2006 de 8 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección, que en instalaciones de Alumbrado Exterior se trata de técnicos adscritos a un OCA, por lo que además se estampará en dicho certificado su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

8.2.- Protocolo genérico de inspección periódica

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

8.3.- De la responsabilidad de las inspecciones periódicas

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

8.4.- Inspecciones periódicas del resto de instalaciones eléctricas

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente, la cual consistirá

esencialmente en la inspección material de las instalaciones encomendadas, para determinar el grado de cumplimiento de los reglamentos de seguridad industrial y demás normativas que le sean de aplicación y su concordancia con la documentación técnica de la citada instalación.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 161/2006.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular o la Propiedad tendrán la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

8.5.- De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el

original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

8.6.- De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de los mencionados en el punto anterior, al órgano competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin

dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en servicio el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito en apartados anteriores.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso en la próxima visita de inspección.

9.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

9.1.- Del titular de la instalación

El titular, con la documentación justificativa que le fuere requerida por la Administración competente, deberá demostrar la disponibilidad de los terrenos o, en su caso, formular una declaración jurada en la que manifieste disponer de los permisos de paso y servidumbre de los particulares afectados en la realización de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, identificando a los mismos e incluyendo también a aquellos con los que no ha convenido tales permisos, en los términos definidos en el Anexo I del Decreto 161/2006.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica de Alumbrado Exterior podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

9.2.- De la Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de

que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

9.3.- De la empresa instaladora o contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello, además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa.

Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un anexo de información (o manual de información e instrucciones) por cada instalación que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente.

9.4.- De la empresa mantenedora

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en



caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.

- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición del órgano competente en materia de energía un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al órgano competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de

instalaciones bajo su responsabilidad.

9.5.- De los organismos de control autorizado

Un OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base a lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones eléctricas e inscrita en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

10.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO

10.1.- Antes del inicio de las obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 161/2006).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación de Alumbrado Exterior en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica de Alumbrado Exterior solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:



- a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- d) Uso o destino de la misma.
- e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de DIEZ (10) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

La empresa distribuidora, ni su filial u otra empresa vinculada a la misma, no podrá realizar ofertas de servicios que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

Asimismo y antes de comenzar la ejecución de estas instalaciones, el Propietario o titular designará a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra eléctrica de Alumbrado Exterior, que, una vez finalizada y verificada la instalación, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

De igual forma el Proyecto requerido y descrito en el siguiente apartado, deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.2.- Documentación del proyecto

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

Estará integrado por el denominado "Documento Técnico de Diseño", que en el caso que nos ocupa tiene categoría de Proyecto.

El proyecto debe contener la siguiente documentación:

a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).

b) Memoria de cálculos justificativos.

c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su



caso.

d) Estudio Completo de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).

e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).

f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.

g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.

i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

El Proyecto se ajustará en contenido al Anexo XI "Guía de Contenidos Mínimos en los Proyectos de Alumbrado Exterior", que recoge el Decreto 161/2006 respectivamente.

10.3.- Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto

10.3.1.- Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas

10.3.1.1.- *Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto*

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga

permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas.

10.3.1.2.- Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 57 del RD 161/2006), con respecto al proyecto original, éstas se contemplarán como un Anexo del Certificado de Dirección y Finalización de obra, sin necesidad de presentar un reformado del mencionado proyecto original.

10.3.1.3.- Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán en Baja Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico modificará o reformará el proyecto original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su legalización o autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 161/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y

demás leyes de aplicación.

10.4.- Documentación final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) *Documentación administrativa y jurídica*: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) *Documentación técnica*: el Proyecto correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) *Instrucciones de uso y mantenimiento*: información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación, teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá aportar, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica que describa en detalle y con cotas suficientes, los trazados reales de las canalizaciones eléctricas ejecutadas, identificando y referenciando todos los cruces, cambios de dirección, arquetas, cajas, cuadros, tomas de corriente, dispositivos de maniobra y protecciones correspondientes y, en el caso de líneas aéreas, la ubicación de los apoyos.

Adicionalmente, también se aportará una representación gráfica croquizada del trazado real de la red de tierras, identificando la ubicación de los electrodos y puntos de puesta a tierra. Asimismo se podrá aportar cualquier otra información complementaria que el instalador considere válida o necesaria para el usuario, o sea de interés a la propia empresa.

- d) *Certificados de eficiencia energética y otras medidas de aplicación:* documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del Alumbrado Exterior, sus componentes e instalaciones y las instrucciones de mantenimiento, conservación y uso para alcanzar una óptima eficiencia y ahorro energético.

El reparto de responsabilidades en la elaboración de la citada documentación informativa, es el siguiente:

- El apartado a) será responsabilidad del Propietario o peticionario de la citada instalación, cuando sea distinto del usuario final.
- El apartado b) será responsabilidad del profesional que haya llevado la dirección de obra de la instalación y de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado c) será responsabilidad de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado d) será responsabilidad de todos los agentes intervinientes y tendrá carácter voluntario, salvo que mediante una norma o reglamento específico sea requerido con carácter preceptivo.

10.5.- Certificado de dirección y finalización de obra

Es el documento emitido por la Dirección Facultativa como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada

y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o de la Dirección Facultativa, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido, fechado y firmado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.6.- Certificado de instalación

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial aprobado por la Administración competente y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.7.- Libro de órdenes

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC) y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección

Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.8.- Incompatibilidades

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

10.9.- Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.



10.10.-Subcontratación

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

En Las Palmas de Gran Canaria a Julio de 2009

Juan Alberto Hernández Álvarez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado N° 17.935

Javier Llinares Pascual
Ingeniero Industrial
Colegiado N° 1.245

El Autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe.

Ricardo Pérez Suárez
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Juan A. Ferrera Santana
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

DOCUMENTO N°5.4. PRESUPUESTO.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.4.1. Mediciones.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.4.1.1. Mediciones generales.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO ADENDA ALUMBRADO EXTERIOR

IL-01

Ud CGPM

Ud. Conjunto formado por armario HIMEL PL 105 para equipo de protección y medida, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea repartidora, situada en interior de nicho mural. Incluye placa, envolventes y elementos de protección para el equipo de medida, conexionado a instalación existente mediante puente de baja tensión, completamente terminado y comprobado, incluso obra de albañilería.

TRAMO 4

Circuito 4A	1	1,00
Circuito 4B	1	1,00

2,00

IL-02

Ud CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL

Ud. Conjunto formado por armario HIMEL PL 75 para cuadro de protección y control de la instalación de alumbrado, incluso placa, envolventes del cuadro y elementos de maniobra y protección según se detalla en la memoria del proyecto y en el esquema unifilar correspondiente, siendo básicamente interruptor general de corte omipolar trifásico 40A, interruptor horario reloj/manual adecuado, un magnetotérmico de 40A y un interruptor diferencial 40A 300mA, con grados de protección adecuados, conexión a circuito de tierra, conexionado a instalación existente mediante puente de baja tensión, completamente terminado y comprobado, incluso obra de albañilería. El cuadro estará protegido con IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.

TRAMO 4

Circuito 4A	1	1,00
Circuito 4B	1	1,00

2,00

IL-03

MI CANALIZACIÓN DE 2 TUBOS SOBRE CAMA DE ARENA

MI. Canalización subterránea para alumbrado, canalizado y aislado con dos tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø90mm sobre lecho de arena. Construido según REBT, para Alumbrado Exterior, con características de compresión 250/400N (según hormigón/suelo ligero), Impacto Ligero/Normal UNE-EN 50.086-2-4. Incluso p.p.de zanja, capa de arena lavada, y piezas de unión, incluso suministro y colocación en fondo de zanja del tubo a 40 cm de profundidad, enhebrado con cable de acero galvanizado de 2mm de diámetro, cinta de señalización PVC, relleno compactado totalmente acabada y ejecutada. Construido según REBT y normas de la compañía suministradora, completamente terminado. Medida la unidad por metro de canalización.

TRAMO 4

Circuito 4A	1	273,00	273,00
Circuito 4B	1	380,00	380,00

653,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
IL-04	MI CANALIZACIÓN DE 2 TUBOS REFORZADA CON HORMIGÓN ML. Canalización subterránea para alumbrado, en tramo para paso bajo vial, canalizado y aislado con dos tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø90mm (uno de servicio y uno de reserva). Construido según REBT, para Alumbrado Exterior, con características de compresión 250/400N (según hormigón/suelo ligero), Impacto Ligero/Normal UNE-EN 50.086-2-4. Incluso p.p.de apertura y cierre de zanja para alumbrado, para cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, con dos tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, con solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte al vertedero del escombro. Totalmente acabada y ejecutada según REBT y normas de la compañía suministradora. TRAMO 4 Circuito 4A Circuito 4B	1 1	18,00 21,00					18,00 21,00	
									39,00
IL-05	MI CONDUCCIÓN TRIFÁSICA + NEUTRO 10mm2 Tramo 4 Circuito 4A aéreo subterráneo	1	291,00					291,00	
									291,00
IL-06	MI CONDUCCIÓN TRIFÁSICA + NEUTRO 16mm2 ML. Circuito 4x(1x16mm2)+1G16 0.6/1KV en conductor Cu con aislamiento polietileno reticulado RZ1-K 0,6/1KV UNE 21.123, enhebrado en tubo pvc cuando transcurra en zanja subterráneo y puesto sobre fachada con amarres e incluyendo conexiones cuando transcurra por fachada, incluso pp de pequeño material, accesorios y etiquetado, completamente terminado. TRAMO 4 Circuito 4B aéreo subterráneo	1	401,00					401,00	
									401,00
IL-08	Ud. ARQUETA A PIE DE PUNTO DE LUZ O CAMBIO DE DIRECCION Ud. Ud. Arqueta de paso y derivación para Alumbrado Público de 40x40x60 cm. ejecutada en hormigón HM-20/P/40 de 20 cm de espesor, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición normalizada por Ayuntamiento y con la inscripción "Alumbrado Público", enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado. TRAMO 4 Circuito 4A Circuito 4B	13 16					13,00 16,00		
									29,00
IL-09	Ud ANCLAJE Y CIMENTACIÓN PARA BÁCULO HASTA 10 METROS Ud. Cimentación para báculo de Alumbrado Público hasta 10m. con hormigón HM-15/P/40 en dado de 65x65x80 cm, encofrado perdido de bloque de 6, pernos roscados en acero negro galvanizado Ø25mm - 500 mm, totalmente terminada y ejecutada. TRAMO 4 Circuito 4B	15					15,00		

MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							15,00		
IL-11	Ud COLUMNA 8M DE ALTURA SENCILLA Ud. Columna de 8m de acero al carbono, homologada, tipo BACOLSA O SIMILAR, suministro de pernos de anclaje, y plantilla, instalada y nivelada, conexión a cables de tierra y red, incluso dos manos de pintura esmalte anticorrosiva Hammerte.con portilla de registro, totalmente instalado y nivelado, caja conexión y protección de poliéster y fibra de vidrio así como elementos de corte, instalada en interior de báculo, bornas y fusibles, cable de alimentación interior en Cu RV 0,6/1kV secc.2x2,5mm ² + T UNE21123. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente. TRAMO 4 Circuito 4B	13					13,00		
							13,00		
IL-14	Ud COLUMNA 5M PASO PEATONES Ud. Columna de 5m con fuste de acero galvanizado, homologada, tipo PS-C/500 DE CARANDINI O SIMILAR, suministro de pernos de anclaje, y plantilla, instalada y nivelada, conexión a cables de tierra y red, incluso dos manos de pintura esmalte anticorrosiva Hammerte, con portilla de registro, totalmente instalado y nivelado, caja conexión y protección de poliéster y fibra de vidrio así como elementos de corte, instalada en interior de báculo, bornas y fusibles, cable de alimentación interior en Cu RV 0,6/1kV secc.2x2,5mm ² + T UNE21123. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente. TRAMO 4 Circuito 4B	2					2,00		
							2,00		
IL-17	UD LUMINARIA VIAL MÁS LÁMPARA 150W Ud. PUNTO LUZ ALUMBRADO PÚBLICO, constituido por luminaria para alumbrado exterior marca CARANDINI modelo QSA-5 con lámpara MASTER SON-T PIA Plus E E40 tubular de 150 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio curvo templado, reflector de aluminio anodizado de una sola pieza, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,1%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente. TRAMO 4 Circuito 4B	13					13,00		
							13,00		
IL-21	UD LUMINARIA PASO PEATONES MÁS LÁMPARA 70W Ud. PUNTO LUZ ALUMBRADO PÚBLICO, constituido por luminaria para alumbrado exterior marca CARANDINI modelo TST-250/PP con lámpara MASTER City CDM-TT E27 de 70 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio lenticular templado, reflector de aluminio anodizado y sellado con distribución fotométrica asimétrica frontal, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,12%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente. TRAMO 4 Circuito 4B	2					2,00		
							2,00		

MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
IL-23	UD FOCO ALUMBRADO ORNAMENTAL MÁS LÁMPARA 70W								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A		12					12,00	
									12,00
IL-111	MI CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA 35MM2								
	MI. Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección nominal,colocado en zanja de iluminación i. p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/ REBT, incluyendo enhebrado y conexionado de las tomas de tierra, totalmente montado, instalado y funcionando.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A		291					291,00	
	Circuito 4B		401					401,00	
									692,00
IL-112	Ud ARQUETA DE CONEXIÓN Y COMPROBACIÓN PUESTA A TIERRA								
	Ud Arqueta de linea principal de puesta a tierra, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Acero-Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A		3					3,00	
	Circuito 4B		4					4,00	
									7,00
IL-113	Ud ELECTRODO DE TIERRA CON PICA DE 2 METROS								
	Ud. Electrodo de tierra formado por pica enterrada de Ø14,3 y 2 m de longitud, incluso conexión a anillo de tierra de cimentación. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A		3					3,00	
	Circuito 4B		4					4,00	
									7,00



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.4.2. Cuadros de precios.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.4.2.1. Cuadros de precios nº 1.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

CUADRO DE PRECIOS 1

Código	Ud	Descripción	Precio
--------	----	-------------	--------

CAPÍTULO ADENDA ALUMBRADO EXTERIOR

IL-01	Ud	CGPM	1.187,16
-------	----	-------------	----------

Ud. Conjunto formado por armario HIMEL PL 105 para equipo de protección y medida, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea repartidora, situada en interior de nicho mural. Incluye placa, envoltentes y elementos de protección para el equipo de medida, conexionado a instalación existente mediante puente de baja tensión, completamente terminado y comprobado, incluso obra de albañilería.

MIL CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con
DIECISEIS CÉNTIMOS.

IL-02	Ud	CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL	1.285,55
-------	----	---------------------------------------	----------

Ud. Conjunto formado por armario HIMEL PL 75 para cuadro de protección y control de la instalación de alumbrado, incluso placa, envoltentes del cuadro y elementos de maniobra y protección según se detalla en la memoria del proyecto y en el esquema unifilar correspondiente, siendo básicamente interruptor general de corte omnipolar trifásico 40A, interruptor horario reloj/manual adecuado, un magnetotérmico de 40A y un interruptor diferencial 40A 300mA, con grados de protección adecuados, conexión a circuito de tierra, conexionado a instalación existente mediante puente de baja tensión, completamente terminado y comprobado, incluso obra de albañilería. El cuadro estará protegido con IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.

MIL DOSCIENTAS OCHENTA Y CINCO EUROS con
CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

IL-03	MI	CANALIZACIÓN DE 2 TUBOS SOBRE CAMA DE ARENA	33,88
-------	----	--	-------

MI. Canalización subterránea para alumbrado, canalizado y aislado con dos tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø90mm sobre lecho de arena. Construido según REBT, para Alumbrado Exterior, con características de compresión 250/400N (según hormigón/suelo ligero), Impacto Ligero/Normal UNE-EN 50.086-2-4. Incluso p.p.de zanja, capa de arena lavada, y piezas de unión, incluso suministro y colocación en fondo de zanja del tubo a 40 cm de profundidad, enhebrado con cable de acero galvanizado de 2mm de diámetro, cinta de señalización PVC, relleno compactado totalmente acabada y ejecutada. Construido según REBT y normas de la compañía suministradora, completamente terminado. Medida la unidad por metro de canalización.

TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO
CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS 1

Código	Ud	Descripción	Precio
IL-04	MI	CANALIZACIÓN DE 2 TUBOS REFORZADA CON HORMIGÓN MI. Canalización subterránea para alumbrado, en tramo para paso bajo vial, canalizado y aislado con dos tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø90mm (uno de servicio y uno de reserva). Construido según REBT, para Alumbrado Exterior, con características de compresión 250/400N (según hormigón/suelo ligero), Impacto Ligero/Normal UNE-EN 50.086-2-4. Incluso p.p.de apertura y cierre de zanja para alumbrado, para cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, con dos tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, con solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte al vertedero del escombros. Totalmente acabada y ejecutada según REBT y normas de la compañía suministradora.	63,12
		SESENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS.	
IL-05	MI	CONDUCCIÓN TRIFÁSICA + NEUTRO 10mm2 MI. Circuito 4x(1x16mm2)+1G16 0.6/1KV en conductor Cu con aislamiento polietileno reticulado RZ1-K 0,6/1KV UNE 21.123, enhebrado en tubo pvc cuando transcurra en zanja subterránea y puesto sobre fachada con amarres e incluyendo conexiones cuando transcurra por fachada, incluso pp de pequeño material, accesorios y etiquetado, completamente terminado.	10,27
		DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.	
IL-06	MI	CONDUCCIÓN TRIFÁSICA + NEUTRO 16mm2 MI. Circuito 4x(1x16mm2)+1G16 0.6/1KV en conductor Cu con aislamiento polietileno reticulado RZ1-K 0,6/1KV UNE 21.123, enhebrado en tubo pvc cuando transcurra en zanja subterránea y puesto sobre fachada con amarres e incluyendo conexiones cuando transcurra por fachada, incluso pp de pequeño material, accesorios y etiquetado, completamente terminado.	14,89
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.	
IL-08	Ud.	ARQUETA A PIE DE PUNTO DE LUZ O CAMBIO DE DIRECCION Ud. Ud. Arqueta de paso y derivación para Alumbrado Público de 40x40x60 cm. ejecutada en hormigón HM-20/P/40 de 20 cm de espesor, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición normalizada por Ayuntamiento y con la inscripción "Alumbrado Público", enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado.	236,44
		DOSCIENTAS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	
IL-09	Ud	ANCLAJE Y CIMENTACIÓN PARA BÁCULO HASTA 10 METROS Ud. Cimentación para báculo de Alumbrado Público hasta 10m. con hormigón HM-15/P/40 en dado de 65x65x80 cm, encofrado perdido de bloque de 6, pernos roscados en acero negro galvanizado Ø25mm - 500 mm, totalmente terminada y ejecutada.	179,47
		CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.	
IL-11	Ud	COLUMNA 8M DE ALTURA SENCILLA Ud. Columna de 8m de acero al carbono, homologada, tipo BACOLSA O SIMILAR, suministro de pernos de anclaje, y planilla, instalada y nivelada, conexionada a cables de tierra y red, incluso dos manos de pintura esmalte anticorrosiva Hammerite. con portilla de registro, totalmente instalado y nivelado, caja conexión y protección de poliéster y fibra de vidrio así como elementos de corte, instalada en interior de báculo, bornas y fusibles, cable de alimentación interior en Cu RV 0,6/1kV secc.2x2,5mm² + T UNE21123. Construida según REBT. Mediada la unidad terminada, totalmente conexionada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	469,08
		CUATROCIENTAS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS.	

CUADRO DE PRECIOS 1

Código	Ud	Descripción	Precio
IL-14	Ud	COLUMNA 5M PASO PEATONES Ud. Columna de 5m con fuste de acero galvanizado, homologada, tipo PS-C/500 DE CARANDINI O SIMILAR, suministro de pernos de anclaje, y plantilla, instalada y nivelada, conexiada a cables de tierra y red, incluso dos manos de pintura esmalte anticorrosiva Hammerte, con portilla de registro, totalmente instalado y nivelado, caja conexión y protección de poliéster y fibra de vidrio así como elementos de corte, instalada en interior de báculo, bornas y fusibles, cable de alimentación interior en Cu RV 0,6/1kV secc.2x2,5mm ² + T UNE21123. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	810,09
		OCHOCIENTAS DIEZ EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.	
IL-17	UD	LUMINARIA VIAL MÁS LÁMPARA 150W Ud. PUNTO LUZ ALUMBRADO PÚBLICO, constituido por luminaria para alumbrado exterior marca CARANDINI modelo QSA-5 con lámpara MASTER SON-T PIA Plus E E40 tubular de 150 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio curvo templado, reflector de aluminio anodizado de una sola pieza, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,1%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	440,74
		CUATROCIENTAS CUARENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	
IL-21	UD	LUMINARIA PASO PEATONES MÁS LÁMPARA 70W Ud. PUNTO LUZ ALUMBRADO PÚBLICO, constituido por luminaria para alumbrado exterior marca CARANDINI modelo TST-250/PP con lámpara MASTER City CDM-TT E27 de 70 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio lenticular templado, reflector de aluminio anodizado y sellado con distribución fotométrica asimétrica frontal, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,12%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	881,70
		OCHOCIENTAS OCHENTA Y UNA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.	
IL-23	UD	FOCO ALUMBRADO ORNAMENTAL MÁS LÁMPARA 70W Ud. Foco de alumbrado ornamental para exterior, con lámpara MASTER City CDM-TT E27 de 70 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio lenticular templado, reflector de aluminio anodizado y sellado con distribución fotométrica asimétrica frontal, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,12%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	584,97
		QUINIENTAS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.	
IL-111	MI	CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA 35MM2 MI. Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección nominal, colocado en zanja de iluminación i. p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/ REBT, incluyendo enhebrado y conexiada de las tomas de tierra, totalmente montado, instalado y funcionando.	4,74
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	

CUADRO DE PRECIOS 1

Código	Ud	Descripción	Precio
IL-112	Ud	ARQUETA DE CONEXIÓN Y COMPROBACIÓN PUESTA A TIERRA Ud Arqueta de línea principal de puesta a tierra, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Acero-Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.	60,57
		SESENTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.	
IL-113	Ud	ELECTRODO DE TIERRA CON PICA DE 2 METROS Ud. Electrodo de tierra formado por pica enterrada de Ø14,3 y 2 m de longitud, incluso conexión a anillo de tierra de cimentación. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.	34,27
		TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.	

Las Palmas de Gran Canaria, Julio 2009

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Industrial

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez
Colegiado nº 17.935

Fdo: Javier Llinares Pascual
Colegiado nº 1.245

El Autor del Proyecto

VºBº del Ingeniero Jefe

Fdo: Ricardo Pérez Suárez

Fdo: Juan A. Ferrera Santana



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.4.2.2. Cuadros de precios nº 2.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

CUADRO DE PRECIOS 2

Código	Ud	Descripción	Precio
CAPÍTULO ADENDA ALUMBRADO EXTERIOR			
IL-01	Ud	CGPM	
		Ud. Conjunto formado por armario HIMEL PL 105 para equipo de protección y medida, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea repartidora, situada en interior de nicho mural. Incluye placa, envoltentes y elementos de protección para el equipo de medida, conexonado a instalación existente mediante puente de baja tensión, completamente terminado y comprobado, incluso obra de albañilería.	
		Mano de obra.....	273,00
		Resto de obra y materiales.....	914,16
		TOTAL PARTIDA.....	1.187,16
IL-02	Ud	CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL	
		Ud. Conjunto formado por armario HIMEL PL 75 para cuadro de protección y control de la instalación de alumbrado, incluso placa, envoltentes del cuadro y elementos de maniobra y protección según se detalla en la memoria del proyecto y en el esquema unifilar correspondiente, siendo básicamente interruptor general de corte omnipolar trifásico 40A, interruptor horario reloj/manual adecuado, un magnetotérmico de 40A y un interruptor diferencial 40A 300mA, con grados de protección adecuados, conexión a circuito de tierra, conexonado a instalación existente mediante puente de baja tensión, completamente terminado y comprobado, incluso obra de albañilería. El cuadro estará protegido con IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.	
		Mano de obra.....	364,00
		Resto de obra y materiales.....	921,55
		TOTAL PARTIDA.....	1.285,55
IL-03	MI	CANALIZACIÓN DE 2 TUBOS SOBRE CAMA DE ARENA	
		MI. Canalización subterránea para alumbrado, canalizado y aislado con dos tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø90mm sobre lecho de arena.Construido según REBT, para Alumbrado Exterior, con características de compresión 250/400N (según hormigón/suelo ligero), Impacto Ligero/Normal UNE-EN 50.086-2-4.Incluso p.p.de zanja, capa de arena lavada, y piezas de unión, incluso suministro y colocación en fondo de zanja del tubo a 40 cm de profundidad, enhebrado con cable de acero galvanizado de 2mm de diámetro, cinta de señalización PVC, relleno compactado totalmente acabada y ejecutada. Construido según REBT y normas de la compañía suministradora, completamente terminado. Medida la unidad por metro de canalización.	
		Mano de obra.....	20,88
		Resto de obra y materiales.....	13,00
		TOTAL PARTIDA.....	33,88

CUADRO DE PRECIOS 2

Código	Ud	Descripción	Precio
IL-04	MI	CANALIZACIÓN DE 2 TUBOS REFORZADA CON HORMIGÓN MI. Canalización subterránea para alumbrado, en tramo para paso bajo vial, canalizado y aislado con dos tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø90mm (uno de servicio y uno de reserva).Construido según REBT, para Alumbrado Exterior, con características de compresión 250/400N (según hormigón/suelo ligero), Impacto Ligera/Normal UNE-EN 50.086-2-4.Incluso p.p.de apertura y cierre de zanja para alumbrado, para cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, con dos tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro , incluso cinta de señalización de PVC, con solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte al vertedero del escombro.Totalmente acabada y ejecutada según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		Mano de obra.....	31,48
		Resto de obra y materiales.....	31,64
		TOTAL PARTIDA.....	63,12
IL-05	MI	CONDUCCIÓN TRIFÁSICA + NEUTRO 10mm2	
		Mano de obra.....	0,55
		Maquinaria.....	8,95
		Resto de obra y materiales.....	0,77
		TOTAL PARTIDA.....	10,27
IL-06	MI	CONDUCCIÓN TRIFÁSICA + NEUTRO 16mm2 MI. Circuito 4x(1x16mm2)+1G16 0.6/1KV en conductor Cu con aislamiento polietileno reticulado RZ1-K 0,6/1KV UNE 21.123, enhebrado en tubo pvc cuando transcurra en zanja subterráneo y puesto sobre fachada con amarres e incluyendo conexiones cuando transcurra por fachada, incluso pp de pequeño material, accesorios y etiquetado, completamente terminado.	
		Mano de obra.....	0,55
		Resto de obra y materiales.....	14,34
		TOTAL PARTIDA.....	14,89
IL-08	Ud.	ARQUETA A PIE DE PUNTO DE LUZ O CAMBIO DE DIRECCION Ud. Ud. Arqueta de paso y derivación para Alumbrado Público de 40x40x60 cm. ejecutada en hormigón HM-20/P/40 de 20 cm de espesor, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición normalizada por Ayuntamiento y con la inscripción "Alumbrado Público", enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminacion de restos a vertedero autorizado.	
		Mano de obra.....	126,95
		Resto de obra y materiales.....	109,49
		TOTAL PARTIDA.....	236,44
IL-09	Ud	ANCLAJE Y CIMENTACIÓN PARA BÁCULO HASTA 10 METROS Ud. Cimentación para báculo de Alumbrado Público hasta 10m. con hormigón HM-15/P/40 en dado de 65x65x80 cm, encofrado perdido de bloque de 6, pernos roscados en acero negro galvanizado Ø25mm - 500 mm, totalmente terminada y ejecutada.	
		Mano de obra.....	126,95
		Resto de obra y materiales.....	52,52
		TOTAL PARTIDA.....	179,47

CUADRO DE PRECIOS 2

Código	Ud	Descripción	Precio
IL-11	Ud	COLUMNA 8M DE ALTURA SENCILLA Ud. Columna de 8m de acero al carbono, homologada, tipo BACOLSA O SIMILAR, suministro de pernos de anclaje, y plantilla, instalada y nivelada, conexión a cables de tierra y red, incluso dos manos de pintura esmalte anticorrosiva Hammer-te.con portilla de registro, totalmente instalado y nivelado, caja conexión y protección de poliéster y fibra de vidrio así como elementos de corte, instalada en interior de báculo, bornas y fusibles, cable de alimentación interior en Cu RV 0,6/1kV secc.2x2,5mm ² + T UNE21123. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	
		Mano de obra.....	36,40
		Resto de obra y materiales.....	432,68
		TOTAL PARTIDA.....	469,08
IL-14	Ud	COLUMNA 5M PASO PEATONES Ud. Columna de 5m con fuste de acero galvanizado, homologada, tipo PS-C/500 DE CARANDINI O SIMILAR, suministro de pernos de anclaje, y plantilla, instalada y nivelada, conexión a cables de tierra y red, incluso dos manos de pintura esmalte anticorrosiva Hammer-te, con portilla de registro, totalmente instalado y nivelado, caja conexión y protección de poliéster y fibra de vidrio así como elementos de corte, instalada en interior de báculo, bornas y fusibles, cable de alimentación interior en Cu RV 0,6/1kV secc.2x2,5mm ² + T UNE21123. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	
		Mano de obra.....	36,40
		Resto de obra y materiales.....	773,69
		TOTAL PARTIDA.....	810,09
IL-17	UD	LUMINARIA VIAL MÁS LÁMPARA 150W Ud. PUNTO LUZ ALUMBRADO PÚBLICO, constituido por luminaria para alumbrado exterior marca CARANDINI modelo QSA-5 con lámpara MASTER SON-T PIA Plus E E40 tubular de 150 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio curvo templado, reflector de aluminio anodizado de una sola pieza, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,1%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	
		Mano de obra.....	36,40
		Resto de obra y materiales.....	404,34
		TOTAL PARTIDA.....	440,74
IL-21	UD	LUMINARIA PASO PEATONES MÁS LÁMPARA 70W Ud. PUNTO LUZ ALUMBRADO PÚBLICO, constituido por luminaria para alumbrado exterior marca CARANDINI modelo TST-250/PP con lámpara MASTER City CDM-TT E27 de 70 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio lenticular templado, reflector de aluminio anodizado y sellado con distribución fotométrica asimétrica frontal, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,12%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.	
		Mano de obra.....	36,40
		Resto de obra y materiales.....	845,30
		TOTAL PARTIDA.....	881,70

CUADRO DE PRECIOS 2

Código	Ud	Descripción	Precio
IL-23	UD	FOCO ALUMBRADO ORNAMENTAL MÁS LÁMPARA 70W	
		Mano de obra.....	36,40
		Maquinaria.....	504,64
		Resto de obra y materiales.....	43,93
		TOTAL PARTIDA.....	584,97
IL-111	MI	CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA 35MM2	
		MI. Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección nominal,colocado en zanja de iluminación i. p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/ REBT, incluyendo enhebrado y conexionado de las tomas de tierra, totalmente montado, instalado y funcionando.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	4,38
		TOTAL PARTIDA.....	4,74
IL-112	Ud	ARQUETA DE CONEXIÓN Y COMPROBACIÓN PUESTA A TIERRA	
		Ud Arqueta de linea principal de puesta a tierra, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Acero-Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.	
		Mano de obra.....	29,50
		Resto de obra y materiales.....	31,07
		TOTAL PARTIDA.....	60,57
IL-113	Ud	ELECTRODO DE TIERRA CON PICA DE 2 METROS	
		Ud. Electrodo de tierra formado por pica enterrada de Ø14,3 y 2 m de longitud, incluso conexión a anillo de tierra de cimentación. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.	
		Mano de obra.....	18,20
		Resto de obra y materiales.....	16,07
		TOTAL PARTIDA.....	34,27

Las Palmas de Gran Canaria, Julio 2009

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Industrial

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez
Colegiado nº 17.935

Fdo: Javier Llinares Pascual
Colegiado nº 1.245

El Autor del Proyecto

VºBº del Ingeniero Jefe

Fdo: Ricardo Pérez Suárez

Fdo: Juan A. Ferrera Santana



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

5.4.3. Presupuesto.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO ADENDA ALUMBRADO EXTERIOR									
IL-01	Ud CGPM								
	Ud. Conjunto formado por armario HIMEL PL 105 para equipo de protección y medida, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea repartidora, situada en interior de nicho mural. Incluye placa, envoltentes y elementos de protección para el equipo de medida, conexionado a instalación existente mediante puente de baja tensión, completamente terminado y comprobado, incluso obra de albañilería.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A	1					1,00		
	Circuito 4B	1					1,00		
							2,00	1.187,16	2.374,32
IL-02	Ud CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL								
	Ud. Conjunto formado por armario HIMEL PL 75 para cuadro de protección y control de la instalación de alumbrado, incluso placa, envoltentes del cuadro y elementos de maniobra y protección según se detalla en la memoria del proyecto y en el esquema unifilar correspondiente, siendo básicamente interruptor general de corte omnipolar trifásico 40A, interruptor horario reloj/manual adecuado, un magnetotérmico de 40A y un interruptor diferencial 40A 300mA, con grados de protección adecuados, conexión a circuito de tierra, conexionado a instalación existente mediante puente de baja tensión, completamente terminado y comprobado, incluso obra de albañilería. El cuadro estará protegido con IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A	1					1,00		
	Circuito 4B	1					1,00		
							2,00	1.285,55	2.571,10
IL-03	MI CANALIZACIÓN DE 2 TUBOS SOBRE CAMA DE ARENA								
	MI. Canalización subterránea para alumbrado, canalizado y aislado con dos tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø90mm sobre lecho de arena.Construido según REBT, para Alumbrado Exterior, con características de compresión 250/400N (según hormigón/suelo ligero), Impacto Ligero/Normal UNE-EN 50.086-2-4.Incluso p.p.de zanja, capa de arena lavada, y piezas de unión, incluso suministro y colocación en fondo de zanja del tubo a 40 cm de profundidad, enhebrado con cable de acero galvanizado de 2mm de diámetro, cinta de señalización PVC, relleno compactado totalmente acabada y ejecutada. Construido según REBT y normas de la compañía suministradora, completamente terminado. Medida la unidad por metro de canalización.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A	1	273,00				273,00		
	Circuito 4B	1	380,00				380,00		
							653,00	33,88	22.123,64

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
IL-04	MI CANALIZACIÓN DE 2 TUBOS REFORZADA CON HORMIGÓN ML. Canalización subterránea para alumbrado, en tramo para paso bajo vial, canalizado y aislado con dos tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø90mm (uno de servicio y uno de reserva). Construido según REBT, para Alumbrado Exterior, con características de compresión 250/400N (según hormigón/suelo ligero), Impacto Ligero/Normal UNE-EN 50.086-2-4. Incluso p.p.de apertura y cierre de zanja para alumbrado, para cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, con dos tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, con solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte al vertedero del escombro. Totalmente acabada y ejecutada según REBT y normas de la compañía suministradora. TRAMO 4 Circuito 4A Circuito 4B	1 1	18,00 21,00			18,00 21,00			
							39,00	63,12	2.461,68
IL-05	MI CONDUCCIÓN TRIFÁSICA + NEUTRO 10mm2 Tramo 4 Circuito 4A aéreo subterráneo	1	291,00			291,00			
							291,00	10,27	2.988,57
IL-06	MI CONDUCCIÓN TRIFÁSICA + NEUTRO 16mm2 ML. Circuito 4x(1x16mm2)+1G16 0.6/1KV en conductor Cu con aislamiento polietileno reticulado RZ1-K 0,6/1KV UNE 21.123, enhebrado en tubo pvc cuando transcurra en zanja subterráneo y puesto sobre fachada con amarres e incluyendo conexiones cuando transcurra por fachada, incluso pp de pequeño material, accesorios y etiquetado, completamente terminado. TRAMO 4 Circuito 4B aéreo subterráneo	1	401,00			401,00			
							401,00	14,89	5.970,89
IL-08	Ud. ARQUETA A PIE DE PUNTO DE LUZ O CAMBIO DE DIRECCION Ud. Ud. Arqueta de paso y derivación para Alumbrado Público de 40x40x60 cm. ejecutada en hormigón HM-20/P/40 de 20 cm de espesor, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición normalizada por Ayuntamiento y con la inscripción "Alumbrado Público", enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado. TRAMO 4 Circuito 4A Circuito 4B	13 16				13,00 16,00			
							29,00	236,44	6.856,76
IL-09	Ud ANCLAJE Y CIMENTACIÓN PARA BÁCULO HASTA 10 METROS Ud. Cimentación para báculo de Alumbrado Público hasta 10m. con hormigón HM-15/P/40 en dado de 65x65x80 cm, encofrado perdido de bloque de 6, pernos roscados en acero negro galvanizado Ø25mm - 500 mm, totalmente terminada y ejecutada. TRAMO 4 Circuito 4B	15				15,00			

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							15,00	179,47	2.692,05
IL-11	Ud COLUMNA 8M DE ALTURA SENCILLA								
	Ud. Columna de 8m de acero al carbono, homologada, tipo BACOLSA O SIMILAR, suministro de pernos de anclaje, y plantilla, instalada y nivelada, conexión a cables de tierra y red, incluso dos manos de pintura esmalte anticorrosiva Hammerte.con portilla de registro, totalmente instalado y nivelado, caja conexión y protección de poliéster y fibra de vidrio así como elementos de corte, instalada en interior de báculo, bornas y fusibles, cable de alimentación interior en Cu RV 0,6/1kV secc.2x2,5mm ² + T UNE21123. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4B	13				13,00			
							13,00	469,08	6.098,04
IL-14	Ud COLUMNA 5M PASO PEATONES								
	Ud. Columna de 5m con fuste de acero galvanizado, homologada, tipo PS-C/500 DE CARANDINI O SIMILAR, suministro de pernos de anclaje, y plantilla, instalada y nivelada, conexión a cables de tierra y red, incluso dos manos de pintura esmalte anticorrosiva Hammerte, con portilla de registro, totalmente instalado y nivelado, caja conexión y protección de poliéster y fibra de vidrio así como elementos de corte, instalada en interior de báculo, bornas y fusibles, cable de alimentación interior en Cu RV 0,6/1kV secc.2x2,5mm ² + T UNE21123. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4B	2				2,00			
							2,00	810,09	1.620,18
IL-17	UD LUMINARIA VIAL MÁS LÁMPARA 150W								
	Ud. PUNTO LUZ ALUMBRADO PÚBLICO, constituido por luminaria para alumbrado exterior marca CARANDINI modelo QSA-5 con lámpara MASTER SON-T PIA Plus E E40 tubular de 150 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio curvo templado, reflector de aluminio anodizado de una sola pieza, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,1%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4B	13				13,00			
							13,00	440,74	5.729,62
IL-21	UD LUMINARIA PASO PEATONES MÁS LÁMPARA 70W								
	Ud. PUNTO LUZ ALUMBRADO PÚBLICO, constituido por luminaria para alumbrado exterior marca CARANDINI modelo TST-250/PP con lámpara MASTER City CDM-TT E27 de 70 W de PHILIPS o similar, de fundición inyectada de aluminio con cierre de vidrio lenticular templado, reflector de aluminio anodizado y sellado con distribución fotométrica asimétrica frontal, clase I, estanqueidad general IP 66 y FHS de 0,12%, con reactancia, condensador, cableado, accesorios de fijación y montaje sobre columna o báculo, pequeño material y todo tipo de ayudas. Construida según REBT. Medida la unidad terminada, totalmente conexiónada, probada y en condiciones de prestar servicio correctamente.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4B	2				2,00			
							2,00	881,70	1.763,40

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
IL-23	UD FOCO ALUMBRADO ORNAMENTAL MÁS LÁMPARA 70W								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A	12				12,00			
							12,00	584,97	7.019,64
IL-111	MI CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA 35MM2								
	MI. Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección nominal,colocado en zanja de iluminación i. p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/ REBT, incluyendo enhebrado y conexionado de las tomas de tierra, totalmente montado, instalado y funcionando.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A	291				291,00			
	Circuito 4B	401				401,00			
							692,00	4,74	3.280,08
IL-112	Ud ARQUETA DE CONEXIÓN Y COMPROBACIÓN PUESTA A TIERRA								
	Ud Arqueta de linea principal de puesta a tierra, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Acero-Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A	3				3,00			
	Circuito 4B	4				4,00			
							7,00	60,57	423,99
IL-113	Ud ELECTRODO DE TIERRA CON PICA DE 2 METROS								
	Ud. Electrodo de tierra formado por pica enterrada de Ø14,3 y 2 m de longitud, incluso conexión a anillo de tierra de cimentación. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.								
	TRAMO 4								
	Circuito 4A	3				3,00			
	Circuito 4B	4				4,00			
							7,00	34,27	239,89
TOTAL CAPÍTULO ADENDA ALUMBRADO.....									74.213,85
TOTAL.....									74.213,85



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**5.4.3.1. Presupuesto
de ejecución material.**

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo	Resumen	Importe	%
ADENDA	ALUMBRADO EXTERIOR.....	74.213,85	100,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		74.213,85	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTAS TRECE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2009.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Industrial

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez
Colegiado nº 19.935

Fdo: Javier Llinares Pascual
Colegiado nº 1.245

El Autor del Proyecto

VºBº del Ingeniero Jefe

Fdo: Ricardo Pérez Suárez

Fdo: Juan A. Ferrera Santana



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

5.4.3.2. Presupuesto de ejecución.

**ADENDA DE PROYECTO DE ILUMINACIÓN
AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Importe	%
ADENDA	ALUMBRADO EXTERIOR.....	74.213,85	100,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	74.213,85	
	16,00 % Gastos generales.....	11.874,22	
	6,00 % Beneficio industrial.....	4.452,83	
	SUMA DE G.G. y B.I.	16.327,05	
	IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO	90.540,90	
	5,00% IMPUESTO GENERAL INDIRECTO CANARIO.....	4.527,05	
	PRESUPUESTO	95.067,95	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NOVENTA Y CINCO MIL SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Las Palmas de Gran Canaria, Julio 2009

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Industrial

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez
Colegiado nº 17.935

Fdo: Javier Llinares Pascual
Colegiado nº 1.245

El Autor del Proyecto

VºBº del Ingeniero Jefe

Fdo: Ricardo Pérez Suárez

Fdo: Juan A. Ferrera Santana