

PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN



REALIZADO POR: ANDREA LACUEVA LABORDA

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL MECÁNICA Nº COLEGIADA: 9187

JUNIO 2024

MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN

ÍNDICE

1.-OBJETO DEL PROYECTO	3
2.-CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS.....	3
3.-TRABAJOS A REALIZAR	4
4.-SISTEMA DE REGULACIÓN Y TELECONTROL DE LA INSTALACIÓN	5
5.- LEGISLACIÓN APLICABLE.....	5
6.- DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	6
7.- MEMORIA TÉCNICA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA Y COMPONENTES	6
7.1.- LUMINARIA O PROYECTOR.....	7
7.2.- DISPOSITIVO DE CONTROL ELECTRÓNICO.....	8
8.- CERTIFICADOS Y ENSAYOS EMITIDOS POR ENTIDAD ACREDITADA SOBRE LA LUMINARIA Y COMPONENTES	8
8.1.- LUMINARIA O PROYECTOR.....	8
8.2.- DISPOSITIVO DE CONTROL ELECTRÓNICO.....	10
9.- ESTUDIO Y PROPUESTA LUMINOTÉCNICA	10
10.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR (REEIAE - R.D.1890/2008)	11
11.-GARANTÍAS Y PERIODO DE PRUEBAS.....	12
12.-CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN	13
12.1.-CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA	18
13.-CONCLUSIONES.....	20
14.-PRESUPUESTO	22
15.-PLANOS	23

1.-OBJETO DEL PROYECTO.

La presente memoria pretende fijar las condiciones técnicas necesarias de los servicios de suministro e instalación de 59 luminarias.

Se propone instalar emisores lumínicos con tecnología Led, mejorando calles, accesos, plazas, etc. en puntos oscuros.

Se actuará con nuevas luminarias y en algunos casos cableado, columnas, brazos, obra civil, etc, no obstante, queda más detallado en apartados anexos y presupuesto.

La actuación afecta en varios circuitos de los 3 cuadros de mando que controlan y protegen en su totalidad todo el alumbrado público de la población. En los anexos se añaden planos con todas las luminarias y en estos se aprecia para cada luminaria, el tipo de óptica, potencia y otros detalles técnicos.

Los cuadros de mando que alimentan y protegen todo el alumbrado público se encuentran en muy buen estado, dos de los tres se reemplazaron por nuevas unidades en el año 2021, pasando la inspección de OCA favorablemente, y el otro cuadro se actuó a finales de 2021, por lo tanto, no se hará mención ni valoración de mejora de cuadros.

El cableado de distribución que alimenta todas las luminarias que ahora existen en dicha instalación se encuentra en casi toda su totalidad posado sobre fachada o aéreo y en una pequeña parte enterrado bajo tubo, en general, en buen estado, con secciones suficientes por y para la caída de tensión, con aislamientos y conexiones adecuados. Por lo tanto, no se hará mención ni se valorará cambio en cableado en lo existente, ya que, al reducir las potencias de los receptores, las caídas de tensión serán mucho menores que las actuales, y por tanto las secciones serán ampliamente holgadas.

2.-CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS.

Los requisitos técnicos que se exponen a continuación (más detalles en el presupuesto y anexos) deberán ser cumplidos para la ejecución de esta propuesta de modificación:

Las luminarias tipo Villa Clásica poseen unas características y dimensiones propias, en lo que nos importa, que es en la base de la parte alta de la luminaria, donde se asentará el nuevo bloque óptico Led (Retrofit), esta, cuenta con unas dimensiones estándar que suelen ser de las comunes en el mercado.

Se propone sustituir los bloques ópticos con portalámparas actuales de Vapor de Sodio por bloques ópticos Led, manteniendo el casco de las luminarias y los brazos de forja actuales, ya que este cambio resulta más económico y óptimo dado que estas se encuentran, en general, en buen estado y resultan acordes a la estética en este tipo de fachadas y población.

Por lo tanto, será fácil encontrar en el mercado unos bloques ópticos para estas medidas de luminarias existentes.

En un varios viales y zonas que actualmente no hay iluminación, al haber construido viviendas los vecinos de la población, se propone dar servicio de iluminación en dichas calles y zonas para satisfacer la demanda vecinal.

Con todas las modificaciones propuestas se pretender conseguir más calidad y cantidad de iluminación con menos potencia de consumo eléctrico que los receptores actuales. Así se logrará más ahorro económico y una mejor iluminación tanto de calles/ viales como de objetos ornamentales.

Se amplía más información técnica en los anexos.

No obstante, en la selección de las luminarias, el promotor podrá decidir qué luminarias desea instalar atendiendo a cuestiones estéticas y/o económicas. Antes de la adquisición de las luminarias, se deberá comunicar al técnico firmante de este documento, las luminarias seleccionadas para estudiar los detalles técnicos y garantizar que estas cumplan con la normativa de iluminación en alumbrado público.

Detalles técnicos a cumplir:

- Los bloques ópticos ó retrofit, y toda su aparamenta será fácilmente ajustable a las cabezas tipo Villa y estándar existentes.
- Se integrará un driver con regulación de flujo 50 % autoajustable sin línea de mando y regulable compatible DALI telegestionado, o reducción de flujo luminoso programado en fabrica.
- La temperatura de color será siempre y en cualquier caso de 3000 Kº pudiéndose bajar a 2700 Kº si por temas de cultura, patrimonio, normativas o gustos del cliente así lo prefiriera. Los focos/proyectores para iluminación ornamental podrán (si así se deseara) disponer de una temperatura de color menor a la indicada.
- Índice de reproducción cromática mínimo requerido Ra: 70. Recomendable y aquí valorado Ra: 80.
- Todos los productos tendrán marcado CE.
- El diseño proyectado permitirá, la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico de manera independiente.
- Se deberá detallar o entregar un manual de mantenimiento o protocolo de actuación en caso de fallo o avería de los leds.
- Se deberá dar cumplimiento a todas las instrucciones técnicas que recoge el 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, así como el Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC aprobado por el RD 842/2002, de 2 de Agosto, y demás normativa vigente de aplicación.

3.-TRABAJOS A REALIZAR.

Los trabajos que se proponen son:

A continuación, se detalla resumidamente la actuación de la sustitución de luminarias:

CUADRO (AYUNTAMIENTO)

Instalación de **3** unidades Foco Led de **10 W** ip65.

Instalación de **4** unidades Foco Led de **30 W** ip65.

Instalación de **10** unidades Vial Led de **38 W** óptica Asimétrica Lateral.

Instalación de **24** unidades Peatonal Led de **37 W** óptica Asimétrica Lateral.

Instalación de **9** unidades Retrofit Led de **35 W** óptica Asimétrica Lateral.

Instalación de **9** unidades Bombilla G24 Led de **12 W** Interior aplique existente.

Obra civil, material extra y más detalles en planos y presupuesto.

4.-SISTEMA DE REGULACIÓN Y TELECONTROL DE LA INSTALACIÓN.

Todas las luminarias LED llevarán incorporado de serie un equipo electrónico que hace las funciones de regular el flujo luminoso de la lámpara por las noches, con el fin de obtener ahorros energéticos y económicos.

Este driver o equipo electrónico permitirá programar la regulación del flujo en diferentes horarios y en diferentes escalones, programados desde fábrica. A su vez estará preparado y permitirá la telegestión, si se deseara en un futuro.

5.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Las luminarias de alumbrado exterior estarán sometidas a la siguiente legislación:

- UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos
- UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- UNE-EN 62471-2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE. Por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-51.
- Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.

Todos los productos incluidos en su ámbito están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la Legislación previamente mencionada y cualquier otra asociada o futura que le sea de aplicación.

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga, adaptándola a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED (ya sea mediante "lámparas de reemplazo",

“sustitución del sistema óptico” o “sistema LED Retrofit”) que impliquen operaciones técnicas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente), puede comprometer la seguridad y características de la luminaria original y presenta diferentes problemas en el ámbito de seguridad, funcionamiento, compatibilidad electromagnética, marcado legal, consideraciones medioambientales y distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siendo aplicable la totalidad de la Legislación, así como la responsabilidad sobre el producto, su correcto funcionamiento y sobre su seguridad eléctrica y mecánica.

6.- DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Las empresas que promocionen, fabriquen, suministren o instalen productos con aplicación de tecnología led, deberán facilitar la siguiente documentación y cumplimentar las fichas incluidas en los anexos adjuntos.

- Datos de empresa:

- Nombre de la empresa fabricante y, en su caso, del distribuidor.
- Actividad social
- Código de identificación fiscal
- Dirección/es
- Página/s web
- Números de teléfono
- Número de fax
- Personas de contacto.

- Certificado ISO 9001 de la empresa fabricante.

- Certificado ISO 14001, EMAS u otro que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos.

- Catálogo publicado con especificaciones técnicas de sus productos.

7.- MEMORIA TÉCNICA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA Y COMPONENTES

La Memoria Técnica a aportar por la empresa fabricante, distribuidora o instaladora, incluirá las características técnicas suficientes para garantizar la correspondencia entre el proyecto luminotécnico y los valores obtenidos una vez realizada la instalación. Los datos, parámetros y características a aportar, serán, como mínimo, los siguientes:

7.1.- LUMINARIA O PROYECTOR:

- Marca y modelo
- Memoria descriptiva del elemento, detalles constructivos, materiales empleados, forma de instalación, conservación, reposición de los distintos componentes y demás especificaciones.
- Planos, a escala conveniente, de planta, alzado y perspectiva del elemento
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
 - Potencia nominal asignada y consumo total del sistema.
 - Distribución fotométrica, flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso emitido al hemisferio superior en posición de trabajo.
 - Rendimiento de la luminaria y vida útil estimada para la luminaria en horas de funcionamiento. El parámetro de vida útil de una luminaria de tecnología LED vendrá determinado en horas de vida por tres magnitudes: en mantenimiento de flujo total emitido por la luminaria, porcentaje de fallo del LED y una temperatura ambiente de funcionamiento (por ejemplo: L70 B10 60.000 horas $t_a=25^{\circ}\text{C}$) donde significa que hasta 60.000 horas y a una temperatura ambiente de funcionamiento de 25°C el flujo total emitido por la luminaria es al menos de un 70% del inicial con una tasa máxima de fallo del LED del 10%.
 - Gráfico sobre el mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4.000 horas de funcionamiento.
 - Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de -10°C a 35°C .
 - Grado de hermeticidad de la luminaria, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.

Los valores mínimos serán los que se señalan en el Reglamento CE nº 245-2009, donde en el Capítulo 3. Criterios de Referencia de las luminarias, establece los valores mínimos según las clases de alumbrado de las vías públicas:

IP6x Para las clases de alumbrado: ME1 a ME6 y MEW1 a MEW6

IP5x Para las clases de alumbrado: CE0 a CE5, S1 a S6, ES, EV y A

No obstante, para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior se recomienda en todo tipo de vía, la utilización de luminarias tipo IP6x

- Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico o Documentación Técnica asociada.

El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas.

El diseño de la luminaria permitirá, la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.

- Marca, modelo y datos del fabricante del LED / Módulo LED o Potencia del led:
 - Potencia nominal individual de cada LED
 - Potencia nominal del módulo completo.
 - Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y por el módulo completo.
 - Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión (T_j).
 - Índice de reproducción cromática.
 - Temperatura de color. Cuando el LED o el módulo LED puedan alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones.
- Temperatura máxima asignada (t_c) del módulo.
- Vida útil estimada de cada LED y del módulo LED en horas de funcionamiento.
-

7.2.- DISPOSITIVO DE CONTROL ELECTRÓNICO

- Marca, modelo y datos del fabricante.
- Temperatura máxima asignada (t_c)
- Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante. Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
- Consumo total del equipo electrónico.
- Grado de hermeticidad IP
- Factor de potencia del equipo.
- Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante
- Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico o documentación técnica asociada.

8.- CERTIFICADOS Y ENSAYOS EMITIDOS POR ENTIDAD ACREDITADA SOBRE LA LUMINARIA Y COMPONENTES

Se deberán aportar los siguientes certificados o resultados de ensayos realizados a la luminaria y sus componentes, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia indicados:

8.1.- LUMINARIA O PROYECTOR

- Marcado CE: Declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
 - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público. ■ UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
 - UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)

- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- Certificados sobre los requisitos exigidos a la luminaria/proyector, que sean de aplicación, indicados en el Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto de iluminación.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria, conjunto óptico y general.
- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés), según lo marcado en el cuadro 25 del Reglamento CE nº 245-2009 en la tabla 3, y que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara:

Cuadro 25

Valores máximos indicativos de la eficiencia hemisférica superior (ULOR) por clase de alumbrado de vías públicas para las luminarias usadas en alumbrado de vías públicas (nivel de referencia)

Clases de alumbrado de vías públicas de ME1 a ME6 y MEW1 a MEW6 3%

- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia y factor de potencia.
- Medida de eficiencia de la luminaria alimentada y estabilizada (mínimo requerido 70 lm/W).
- Medida de las características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, en un rango de temperaturas de funcionamiento de -10°C a 35°C.

Nota: Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos preferentemente por entidad acreditada por ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto, por el laboratorio del fabricante u otro externo a la empresa.

- Certificado del cumplimiento de las normas: UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: Ra 70)
- Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura admitido: desde 2800 a 4500K (+200), que corresponde a un blanco neutro. La utilización de temperatura de color superior, habrá de justificarse adecuadamente.
- Temperatura máxima asignada (tc)
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, factor de potencia y potencia

8.2.- DISPOSITIVO DE CONTROL ELECTRÓNICO:

- Certificado del cumplimiento de las normas:
 - UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- Medida de potencia total consumida conforme a sus características nominales.

Cada licitador entregara esta documentación basándose o tomando como referencia luminarias similares, que cumplan los requisitos mínimos exigidos.

9.- ESTUDIO Y PROPUESTA LUMINOTÉCNICA

Las instalaciones de alumbrado exterior que incorporen, sistemas o tecnología LED, deberán disponer inicialmente de un estudio o proyecto luminotécnico que incluirá un apartado fotométrico en el que se expondrán las características fotométricas de las luminarias y el estudio lumínico realizado sobre la instalación de referencia.

Al ser distinta la fotometría de un LED y el flujo de una luminaria única, que el conjunto de un numero de ellos (flujo LED x n $\neq$ Luminaria con n LED) , se presentará esta referenciada a 1.000 lúmenes y realizada con un goniómetro calibrado de fabricante reconocido internacionalmente, siendo –

recomendable que las mediciones sean realizadas en una sala acondicionada para efectuar la medida con la luminaria en su posición de trabajo, sin que existan corrientes de aire y a una temperatura ambiente de 25°C +/- 1°C.

Los datos fotométricos para la luminaria utilizada en el proyecto exigibles son:

- Curva fotométrica de la luminaria
- Curva del factor de utilización de la luminaria
- Flujo luminoso global emitido por la luminaria
- Eficacia de la luminaria en %
- Flujo hemisférico superior instalado (FHSINST)
- Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria

Con estos datos se realiza el proyecto luminotécnico que incorpora:

- Cálculo luminotécnico para cada sección de proyecto
- Cálculo de la eficiencia energética para cada sección de proyecto

10.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR (REEIAE - R.D.1890/2008)

Consideraciones iniciales, según el reglamento, que incluirá:

FDFL: Porcentaje de depreciación del flujo luminoso respecto al flujo inicial hasta el periodo de reemplazo del módulo LED.

FSL: Porcentaje de luminarias LED que sobreviven y alcanzan el flujo indicado en su curva de depreciación, para las horas especificadas. Deberá ser 100% a las 20.000 horas. Diferencial porcentual entre el flujo lumínico a las 20.000 horas y el flujo luminoso por debajo del que el fabricante está obligado a sustituir la fuente luminosa a las 20.000 horas.

FDLU: Depreciación de la luminaria según su grado de IP e intervalo de limpieza cada dos años.

FDSR: Factor de depreciación de las superficies del recinto para túneles de carretera o pasos inferiores.

El factor de mantenimiento global se calculará por la siguiente fórmula:

$$F_m = FDFL \times FSL \times FDLU \times FDSR$$

El factor de mantenimiento global por estos conceptos no podrá ser inferior a 0,7 ni superior a 0,85.

En el apartado de parámetros luminotécnicos, una luminaria equipada con fuentes luminosas tipo LED, tiene que tener una eficacia superior al 55% si es de tipo vial ambiental y superior al 65% si es de tipo vial funcional.

El estudio luminotécnico propondrá la eficiencia energética de la instalación y aportará lo necesario para conocer las características y prestaciones de sus componentes:

- Justificación de la clasificación de las vías según ITC-EA 02
- Valores máximos de luminancia e iluminancia establecido en la ITC-EA 02

- Valores mínimos y de referencia de eficiencia energética con la correspondiente calificación energética de la instalación establecido en la ITC-EA 01 12
- Prescripciones de los componentes de la instalación, según lo señalado en la ITC-EA 04
- Régimen de funcionamiento, sistemas de accionamiento y regulación del nivel luminoso, según ITC-EA 04
- Plan de mantenimiento según ITC-EA 05
- Compromiso escrito del correcto funcionamiento de la luminaria, con un flujo lumínico mínimo del 80% respecto al inicial, durante un periodo no inferior a 5 años para funcionamiento en horario nocturno, indicando la depreciación del flujo para cada 4000 horas.

Se deberá aportar:

- Estudio luminotécnico detallando:
 1. Valores de Iluminancias y Luminancias
 2. Uniformidades de Iluminancias y Luminancias.
 3. Valores de deslumbramiento
 4. Clasificación energética de la instalación.

El estudio incluirá el cálculo del factor de mantenimiento siguiendo los mismos criterios que se indican en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE) con lámparas convencionales, considerando los siguientes factores: FDFL, FSL, FDLU y si procede FDSR.

11.-GARANTÍAS Y PERIODO DE PRUEBAS

El fabricante, suministrador, distribuidor o instalador aportará las garantías que estime oportunas, que en cualquier caso no serán inferiores a un plazo de 5 años para cualquier elemento o material de la instalación.

Tras la finalización de los trabajos indicados en el pliego técnico y una vez puesta en marcha la nueva instalación, se abrirá un mes de prueba para comprobar y realizar las mediciones oportunas y comparar el estudio lumínico presentado con la realidad, con el fin de asegurar que son similares y se hayan cumplido los niveles de luz presentados.

En el caso de que estos niveles no sean similares o adecuados, el Ayuntamiento podrá solicitar que se realicen los cambios necesarios en la instalación, hasta que se cumpla lo estipulado. Los gastos derivados de estos cambios los asumirá el licitador.

Y en el caso de que la instalación este conforme en niveles de iluminación y en su conjunto, se procederá a su recepción.

12.-CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN.

TABLA 1. IMÁGENES ACTUALES DE ALGUNAS ZONAS DE ACTUACIÓN Y CUADROS DE MANDO.

Imagen		Descripción
		Imagen 1. Carretera T-334
		Imagen 2. Calle de Aureli Serres

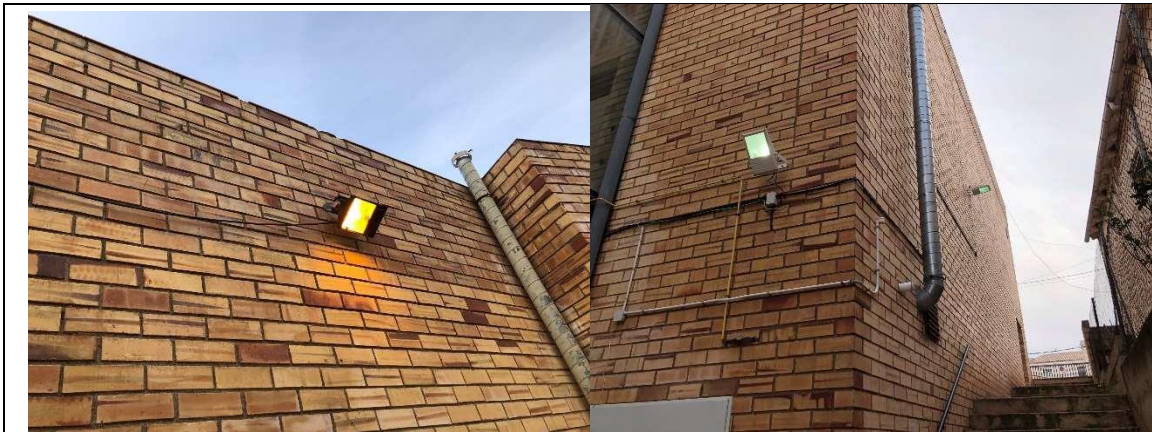


Imagen 3.
Zona Casal.



Imagen 4.
Paseo
Manuel
Pallarés i
Grau





Imagen 5.
Fluorescentes
varios en
arcos.



Imagen 6.
Calle de la
Bassa del
Mur

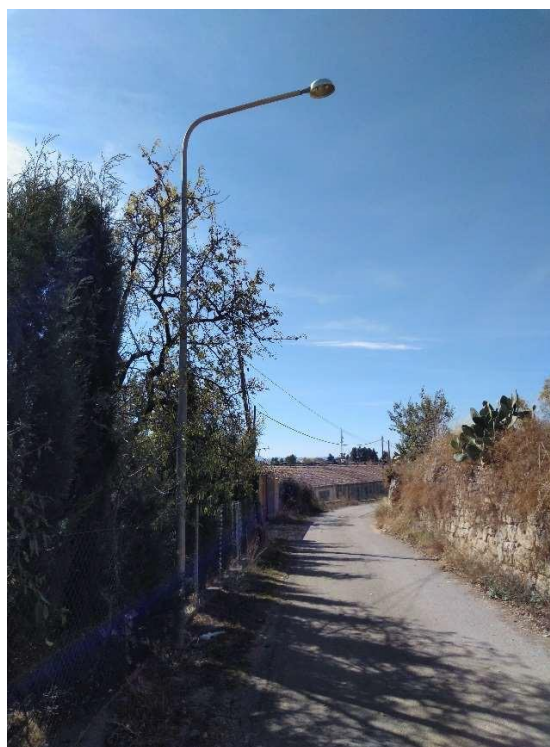


Imagen 7.
Calle Navarra



Imagen 8.
Cuadro de
mando 1
(Francesc
Macià)



Imagen 9.
Cuadro de
mando 2.
(FREGINALS)



Imagen 10.
Cuadro de
mando 3.
(Medi Natural)

12.1.-CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA.

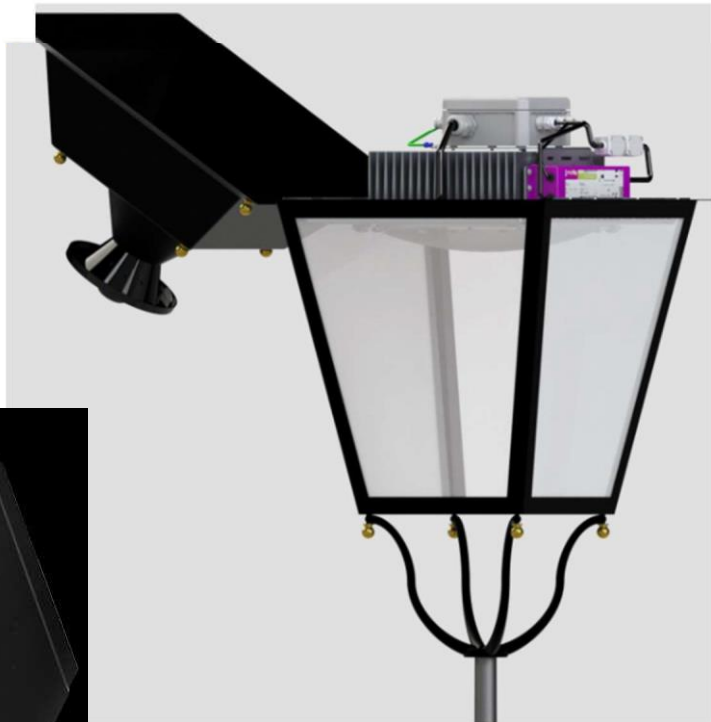
EJEMPLO VIAL LED



EJEMPLO PEATONAL LED



EJEMPLO BLOQUE ÓPTICO RETROFIT LED CUADRADO



MEMORIA TÉCNICA: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE
HORTA DE SANT JOAN

EJEMPLO FOCOS Y BOMBILLAS LED



MEMORIA TÉCNICA: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE
HORTA DE SANT JOAN

13.-CONCLUSIONES.

Tras las anteriores descripciones, y análisis de las mejoras que se deben realizar en el alumbrado público de Horta de Sant Joan, llegamos a la conclusión que dichas mejoras son para garantizar el cumplimiento de la normativa y la seguridad viaria.

En Horta de Sant Joan a 25 de junio de 2024,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrea', with a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo. Andrea Lacueva Laborda.-Ingeniera técnica industrial mecánica.

13.-PRESUPUESTO

MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN

Ref.	CUADRO DE MANDO Y LÍNEA				
Mejora 1	CUADRO DE MANDO 3 (Medi Natural) (PLANO Nº3)	LÍNEA 1	Uds.	Precio	Total
1	FOCO LED 10W *Flujo luminoso: 1300Lm * Vida util: 50.000h *Garantia: 3 años * IP65 * 3000K *Clase energética: A * CRI:80 * Angulo de Apertura: 120° *Certificados: CE & RoHS,TÜV Fijación con tornillos antirrobo o remaches especiales. Totalmente instalado, conexionado y probado.		3	54,86 €	164,58 €
2					
3					
	CABLE 3x2,5 mm² (ml) Línea aérea de alumbrado público formada por cable multipolar RZ, con conductores de cobre de 3x2,5 mm ² de sección, reacción al fuego clase Fca, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso cable acero fiador, flejes, bridas, amarres y cualquier fijacion. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.		10	14,91 €	149,10 €
Total Mejora 1					313,68 €

Ref.	CUADRO DE MANDO Y LÍNEA				
Mejora 2	CUADRO DE MANDO 1 (Francesc Macià) (PLANO Nº4)	LÍNEA 2	Uds.	Precio	Total
4	38W VIAL LED CHZ ST25/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) <u>(O similar en características técnicas y luminotécnicas)</u> • Incluso pequeño material auxiliar. • CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente • Garantia: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.		3	264,73 €	794,19 €
5					
6					
	Brazo VIAL mural 100cm (Similar al existente en sus alrededores) *Brazo tubular realizado en acero galvanizado en caliente, de 1000mm. *Incluso instalación portafusibles sencillo, para cada luminaria. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.		3	58,5 €	175,50 €
Total Mejora 2					969,69 €



Ref.	CUADRO DE MANDO Y LÍNEA				
Mejora 3	CUADRO DE MANDO 1 (Francesc Macià) (PLANO Nº5)	LÍNEA 4 y 5	Ud s.	Precio	Total
24	37W Peatonal LED CHZ ST26/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) <u>(O similar en características técnicas y luminotécnicas)</u> • Incluso pequeño material auxiliar. • CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente • Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	11	293,00 €	3.223,00 €	
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37	38W VIAL LED CHZ ST25/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) <u>(O similar en características técnicas y luminotécnicas)</u> • Incluso pequeño material auxiliar. • CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente • Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	1	264,73 €	264,73 €	
38					
39					
	FOCO LED 30W *Flujo luminoso: 3900Lm * Vida util: 50.000h *Garantía: 3 años * IP65 * 3000K *Clase energética: A * CRI:80 * Angulo de Apertura: 120° *Certificados: CE & RoHS,TÜV Fijación con tornillos antirrobo o remaches especiales. Totalmente instalado, conexionado y probado.	3	107,6 €	322,80 €	
	Brazo VIAL y Peatonal mural 100cm (Similar al existente en sus alrededores) *Brazo tubular realizado en acero galvanizado en caliente, de 1000mm. *Incluso instalación portafusibles sencillo, para cada luminaria. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	2	62,55 €	125,10 €	
	CABLE 4x4 mm² (ml) Línea aérea de alumbrado público formada por cable multipolar RZ, con conductores de cobre de 4x4 mm² de sección, reacción al fuego clase Fca, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso cable acero fiador, flejes, bridas, amarres y cualquier fijacion. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	60	14,92 €	895,20 €	
	RESITUAR LUMINARIA (26) Desmontar y resituvar la LUMINARIA LED ya EXISTENTE completa Vial con su brazo, luminaria, caja fusibles y toda su apartamenta. Incluso cajas de empalme. Totalmente instalada, conexionada, probada y fijada.	1	74,6 €	74,60 €	
Total Mejora 3				4.905,03 €	



Ref.	CUADRO DE MANDO Y LÍNEA				
Mejora 4	CUADRO DE MANDO 3 (Medi Natural) (PLANO Nº6)	LÍNEA 3 y 4	Uds.	Precio	Total
40	37W Peatonal LED CHZ ST26/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) (O similar en características técnicas y luminotécnicas) •Incluso pequeño material auxiliar. •CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente •Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	2	225,39 €	450,78 €	
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47	38W VIAL LED CHZ ST25/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) (O similar en características técnicas y luminotécnicas) •Incluso pequeño material auxiliar. •CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente •Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	1	264,73 €	204,73 €	
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54	35W B.O. Retrofit LED CHZ GD SERIES/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) (O similar en características técnicas y luminotécnicas) •Incluso pequeño material auxiliar. •CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente •Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	9	182,5 €	1.642,50 €	
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61	FOCO LED 30W *Flujo luminoso: 3900Lm * Vida util: 50.000h *Garantía: 3 años * IP65 * 3000K *Clase energética: A * CRI:80 * Angulo de Apertura: 120° *Certificados: CE & RoHS,TÜV Fijación con tornillos antirrobo o remaches especiales. Totalmente instalado, conexionado y probado.	1	70,6 €	70,60 €	
62					
	12W LED/ BOMBILLA G24 LED / G24-12W/ 35x35x190mm./ 6000K / V. UTIL: 30.000h/ flujo luminoso: 1209 lm/ IP44./ Angulo apertura 120°. (O SIMILAR EN CARACTERISTICAS TÉCNICAS Y LUMINOTÉCNICAS) Totalmente instalado, conexionado y probado.	9	11,25 €	101,25 €	
	COLUMNA NICKOLSON 4m Altura. *Columna Truncocónica 4M – Pernos Acero Galvanizado *Fabricada bajo norma UNE-EN 40-5 en chapa de acero. *Galvanizada por inmersión en caliente según norma UNE-EN ISO 1461. *Punta 60mm.Ø- Con pernos-puerta de registro y placa para caja portafusibles (incluida). *Incluso pica de cobre, amarre y cable desnudo de 16 mm para la conexión a tierra. Totalmente conexionada, instalada, fijada.	2	210,16 €	420,32 €	
	Brazo VIAL mural 100cm (Similar al existente en sus alrededores) *Brazo tubular realizado en acero galvanizado en caliente, de 1000mm. *Incluso instalación portafusibles sencillo, para cada luminaria. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	1	58,5 €	58,50 €	
	CABLE 4x4 mm² (ml) Línea aérea de alumbrado público formada por cable multipolar RZ, con conductores de cobre de 4x4 mm² de sección, reacción al fuego clase Fca, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. *Incluso cable acero fiador, flejes, bridas, amarres y cualquier fijacion. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	95	14,92 €	1.417,40 €	
	CABLE 4x6 mm² (ml) *Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. *Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 25 mm Ø. *Incluso, conexión a columna o luminaria existente. Totalmente instalado, conexionado y probado.	5	14,5 €	72,50 €	
	RESITUAR LUMINARIA (40) *Desmontar y resituvar la LUMINARIA LED ya EXISTENTE completa Vial con su brazo, *luminaria, caja fusibles y toda su apartamenta. *Incluso cajas de empalme. Totalmente instalada, conexionada, probada y fijada.	1	114,6 €	114,60 €	
			Total Mejora 4	4.613,43 €	



Ref.	CUADRO DE MANDO Y LÍNEA				
Mejora 5	CUADRO DE MANDO 2 (Freginals) (PLANO Nº7)	LÍNEA 1 y 2	Uds.	Precio	Total
18	37W Peatonal LED CHZ ST26/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) <u>(O similar en características técnicas y luminotécnicas)</u> • Incluso pequeño material auxiliar. • CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente • Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. <u>Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.</u>	5	295,39 €	1.476,95 €	
19					
20					
21					
22					
23					
	38W VIAL LED CHZ ST25/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) <u>(O similar en características técnicas y luminotécnicas)</u> • Incluso pequeño material auxiliar. • CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente • Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. <u>Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.</u>	1	264,73 €	264,73 €	
	Brazo VIAL mural 100cm (Similar al existente en sus alrededores) *Brazo tubular realizado en acero galvanizado en caliente, de 1000mm. *Incluso instalación portafusibles sencillo, para cada luminaria. <u>Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.</u>	1	58,5 €	58,50 €	
	COLUMNA NICKOLSON 4m Altura. *Columna Truncocónica 4M – Pernos Acero Galvanizado *Fabricada bajo norma UNE-EN 40-5 en chapa de acero. *Galvanizada por inmersión en caliente según norma UNE-EN ISO 1461. *Punta 60mm.Ø- Con pernos-puerta de registro y placa para caja portafusibles (incluida). *Incluso pica de cobre, amarre y cable desnudo de 16 mm para la conexión a tierra. <u>Totalmente conexionada, instalada, fijada.</u>	5	210,16 €	1.050,80 €	
	ACONDICIONAMIENTO COLUMNAS/ BÁCULOS *Revisión y subsanación de posibles defectos de tomas de tierra, conexiones, tapas, caja fusibles, fusibles, etc. en las columnas y báculos. . <u>Totalmente instalado, acometido, conexionado y probado.</u>	3	45,9 €	137,70 €	
	CABLE 4x6 mm² (ml) *Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. *Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm Ø. *Incluso, conexión a columna o luminaria existente. <u>Totalmente instalado, conexionado y probado.</u>	65	14,5 €	942,50 €	
	ZANJA (m3) *Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto y/o base de asfalto, de hasta 0,60 m de profundidad máxima, con medios mecanicos y/o manuales, carga mecanica y/o manual a camión. *Incluso el transporte de los materiales excavados. *Hormigonado en masa HM-15 alrededor del tubo. *Cinta señalización de instalaciones. *Asfaltado en superficie tras finalización, rugosidad final similar al existente.	9	124,2 €	1.117,80 €	
			Total Mejora 5	5.048,98 €	



Ref.	CUADRO DE MANDO Y LÍNEA				
Mejora 6	CUADRO DE MANDO 1 (Francesc Macià) (PLANO Nº8)	LÍNEA 3	Uds.	Precio	Total
11	37W Peatonal LED CHZ ST26/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) <u>(O similar en características técnicas y luminotécnicas)</u> • Incluso pequeño material auxiliar. • CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente • Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	6	295,39 €	1.772,34 €	
12					
13					
14					
15					
16					
17					
	COLUMNA NICKOLSON 4m Altura. *Columna Troncocónica 4M – Pernos Acero Galvanizado *Fabricada bajo norma UNE-EN 40-5 en chapa de acero. *Galvanizada por inmersión en caliente según norma UNE-EN ISO 1461. *Punta 60mm.Ø- Con pernos-puerta de registro y placa para caja portafusibles (incluida). *Incluso pica de cobre, amarre y cable desnudo de 16 mm para la conexión a tierra. Totalmente conexionada, instalada, fijada.	6	210,16 €	1.260,96 €	
	*Tubo de acero inox. bajante 25mm Ø. de 2,5metros de altura, grapado a fachada. Totalmente instalado y fijado. Pasante de cableado de alumbrado público.	3	82,5 €	247,50 €	
	ACONDICIONAMIENTO COLUMNAS/ BÁCULOS *Revisión y subsanación de posibles defectos de tomas de tierra, conexiones, tapas, caja fusibles, fusibles, etc. en las columnas y báculos. . Totalmente instalado, acometido, conexionado y probado.	2	45,9 €	91,80 €	
	CABLE 4x4 mm² (ml) Línea aérea de alumbrado público formada por cable multipolar RZ, con conductores de cobre de 4x4 mm² de sección, reacción al fuego clase Fca, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso cable acero fiador, flejes, bridas, amarres y cualquier fijacion. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.	70	14,92 €	1.044,40 €	
	CABLE 4x6 mm² (ml) * Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. * Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm Ø. *Incluso, conexión a columna o luminaria existente. Totalmente instalado, conexionado y probado.	220	12,85 €	2.827,00 €	
	ZANJA (m3) *Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto y/o base de asfalto, de hasta 0,60 m de profundidad máxima, con medios mecanicos y/o manuales, carga mecanica y/o manual a camión. *Incluso el transporte de los materiales excavados. *Hormigonado en masa HM-15 alrededor del tubo. *Cinta señalización de instalaciones. * Asfaltado en superficie tras finalización, rugosidad final similar al existente.	4,8	124,2 €	596,16 €	
			Total Mejora 6	7.840,16 €	



Ref.	CUADRO DE MANDO Y LÍNEA				
Mejora 7	CUADRO DE MANDO 1 (Francesc Macià) (PLANO Nº9)	LÍNEA 5	Uds.	Precio	Total
7	38W VIAL LED CHZ ST25/ 500mA/ IP 66/ IK 10 /3000k ASIMETRICA (ÓPTICA LATERAL) <u>(O similar en características técnicas y luminotécnicas)</u> • Incluso pequeño material auxiliar. • CE/ RoHS/ TÜV/ ENEC, ENAC o equivalente • Garantía: 5 años • Vida útil: 100.000h • Compatible con Telegestión, programación horaria de fabrica 0-10V / PMW / Timer / DALI. • Clase I o Clase II • Voltaje de entrada: 230V - 50Hz • 10kV Protección contra sobretensiones • Facil acceso a la electronica. Totalmente instalado, conexionado y probado, incluso camión cesta hasta 8m de altura.		4	264,73 €	1.058,92 €
8					
9					
10					
ACONDICIONAMIENTO COLUMNAS/ BÁCULOS *Revisión y subsanación de posibles defectos de tomas de tierra, conexiones, tapas, caja fusibles, fusibles, etc. en las columnas y báculos. . Totalmente instalado, acometido, conexionado y probado.			4	45,9 €	183,60 €
CABLE 4x6 mm² (ml) *Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. *Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm Ø. *Incluso, conexión a columna o luminaria existente. Totalmente instalado, conexionado y probado.			210	14,5 €	3.045,00 €
ZANJA (m3) *Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto y/o base de asfalto, de hasta 0,60 m de profundidad máxima, con medios mecanicos y/o manuales, carga mecanica y/o manual a camión. *Incluso el transporte de los materiales excavados. *Hormigonado en masa HM-15 alrededor del tubo. *Cinta señalización de instalaciones. *Asfaltado en superficie tras finalización, rugosidad final similar al existente.			28,5	124,2 €	3.539,70 €
			Total Mejora 7		7.827,22 €

MEJORA 1	313,68 €	PLANO 3
MEJORA 2	969,69 €	PLANO 4
MEJORA 3	4.905,03 €	PLANO 5
MEJORA 4	4.613,43 €	PLANO 6
MEJORA 5	5.048,98 €	PLANO 7
MEJORA 6	7.840,16 €	PLANO 8
MEJORA 7	7.827,22 €	PLANO 9

SUMA TOTAL MEJORAS	
SUMA MEJORAS € (BASE)	31.518,19 €
13% G.G + 6% B.I	5.988,46 €
SUMA BASE + G.G+B.I	37.506,65 €
21% IVA €	7.876,40 €
SUMA TOTAL € (IVA INC.)	45.383,05€

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de **45.383,05€ CUARENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS DE EURO.**

En Horta de Sant Joan a 26 de Junio de 2024,



Fdo. Andrea Lacueva Laborda.-Ingeniera técnica mecánica.

14.-PLANOS



SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO



MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE HORTA DE SANT JOAN

FECHA: ABRIL 2022
ESCALA: S/E (A3)

HORTA DE SANT JOAN

LEYENDA:

-  CUADRO 1 - FRANCESC MACIA
-  CUADRO 3 - MEDI NATURAL
-  CUADRO 2 - CALLE FREGINALS (PISCINES)

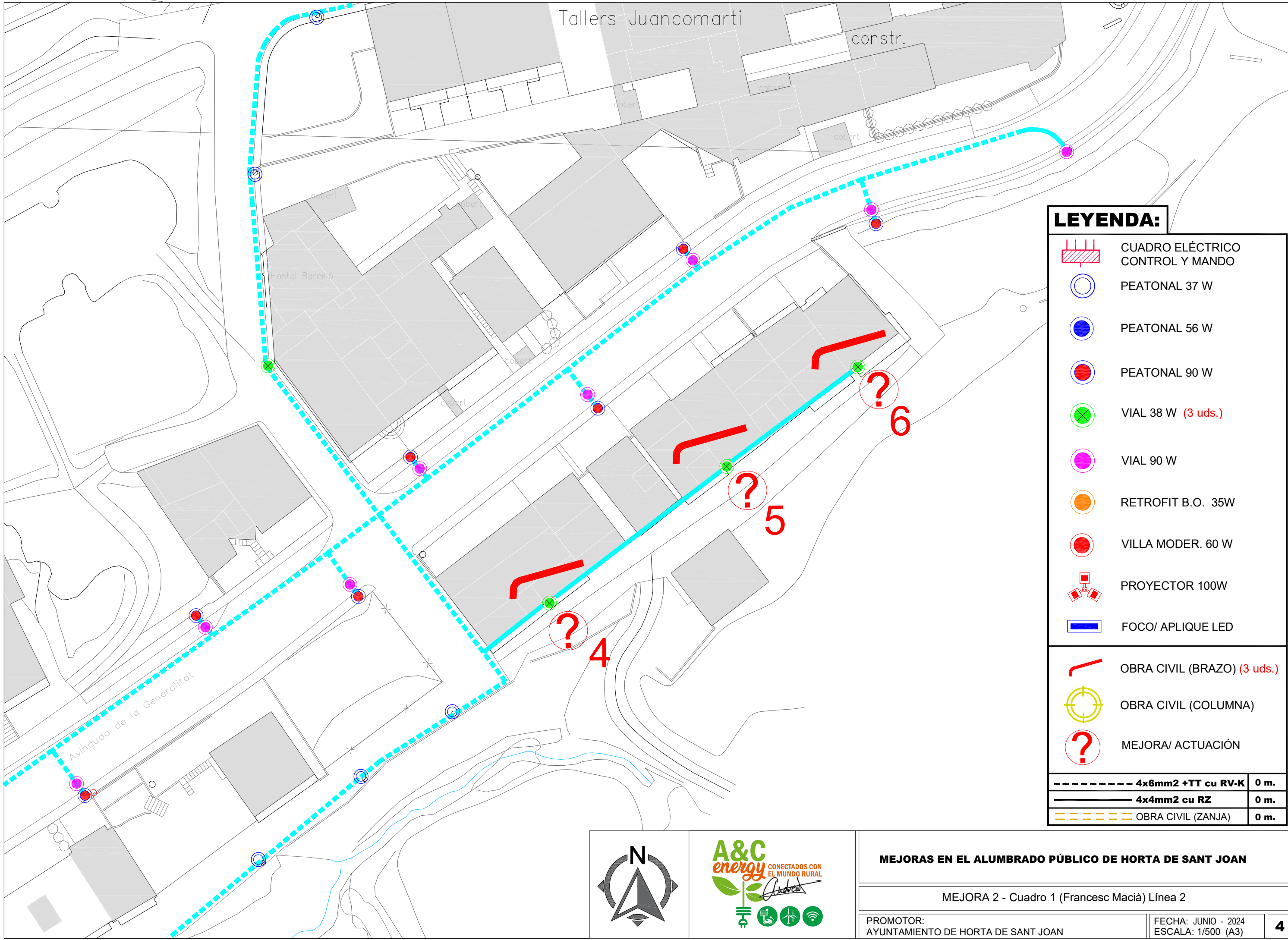


MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN

EMPLAZAMIENTO CUADROS 1, 2 Y 3, ALUMBRADO PÚBLICO

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE HORTA DE SANT JOAN

FECHA: ABRIL - 2022
ESCALA: S/E (A3)



LEYENDA:

**CUADRO ELÉCTRICO CONTROL Y MANDO**

**PEATONAL 37 W**

**PEATONAL 56 W**

**PEATONAL 90 W**

**VIAL 38 W (3 uds.)**

**VIAL 90 W**

**RETROFIT B.O. 35W**

**VILLA MODER. 60 W**

**PROYECTOR 100W**

**FOCO/ APLIQUE LED**

**OBRA CIVIL (BRAZO) (3 uds.)**

**OBRA CIVIL (COLUMNA)**

**MEJORA/ ACTUACIÓN**

**4x6mm2 +TT cu RV-K**

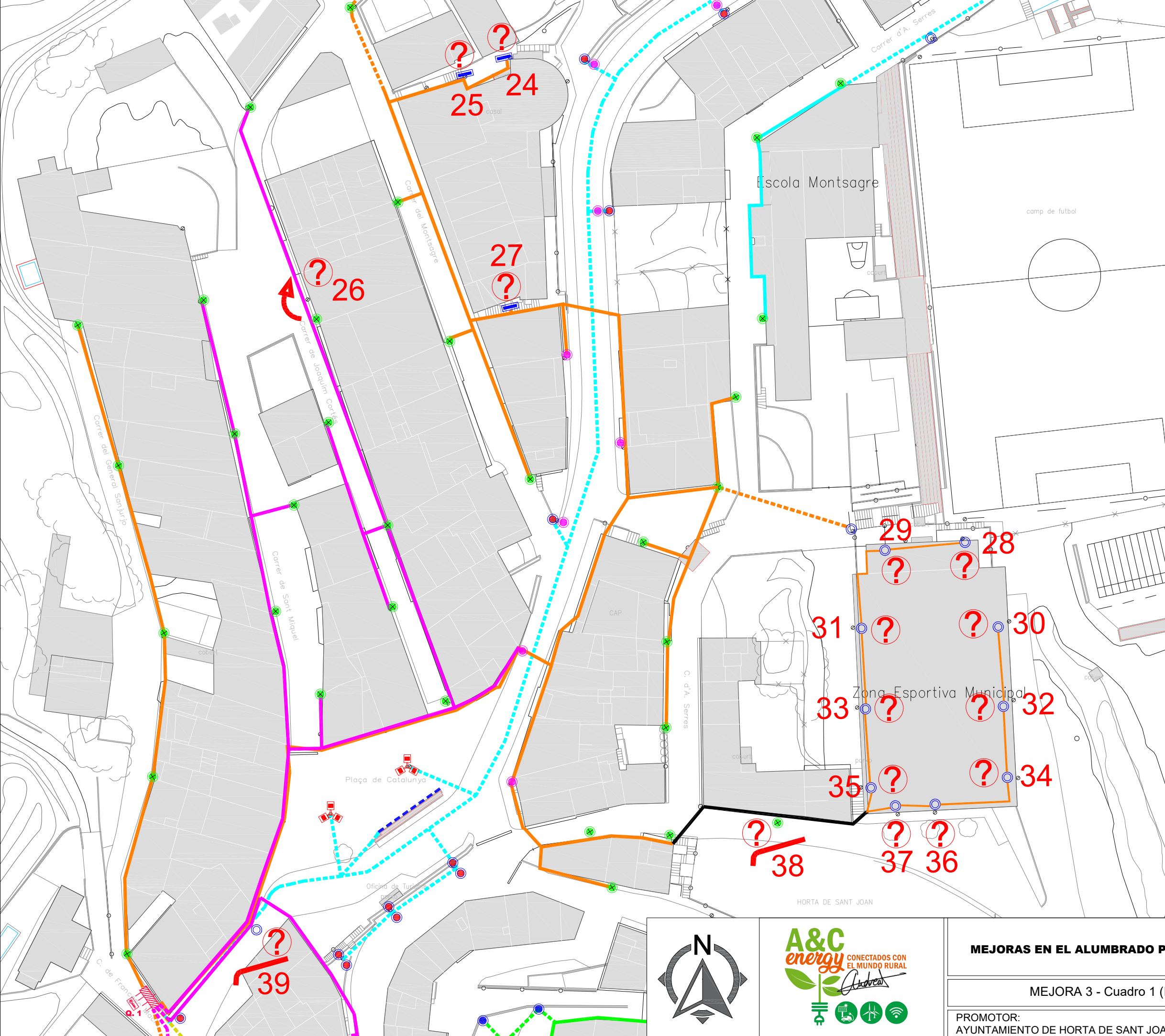
0 m.

**4x4mm2 cu RZ**

0 m.

**OBRA CIVIL (ZANJA)**

0 m.



LEYENDA:

CUADRO ELÉCTRICO CONTROL Y MANDO

PEATONAL 37 W (11 uds.)

PEATONAL 56 W

PEATONAL 90 W

VIAL 38 W (1 ud.)

VIAL 90 W

RETROFIT B.O. 35W

VILLA MODER. 60 W

PROYECTOR 100W

FOCO/ APLIQUE LED (3 uds.)

OBRA CIVIL (BRAZO) (2 uds.)

OBRA CIVIL (COLUMNA)

MEJORA/ ACTUACIÓN

4x6mm2 +TT cu RV-K

0 m.

4x4mm2 cu RZ

60 m.

OBRA CIVIL (ZANJA)

0 m.

CONECTADOS CON EL MUNDO RURAL

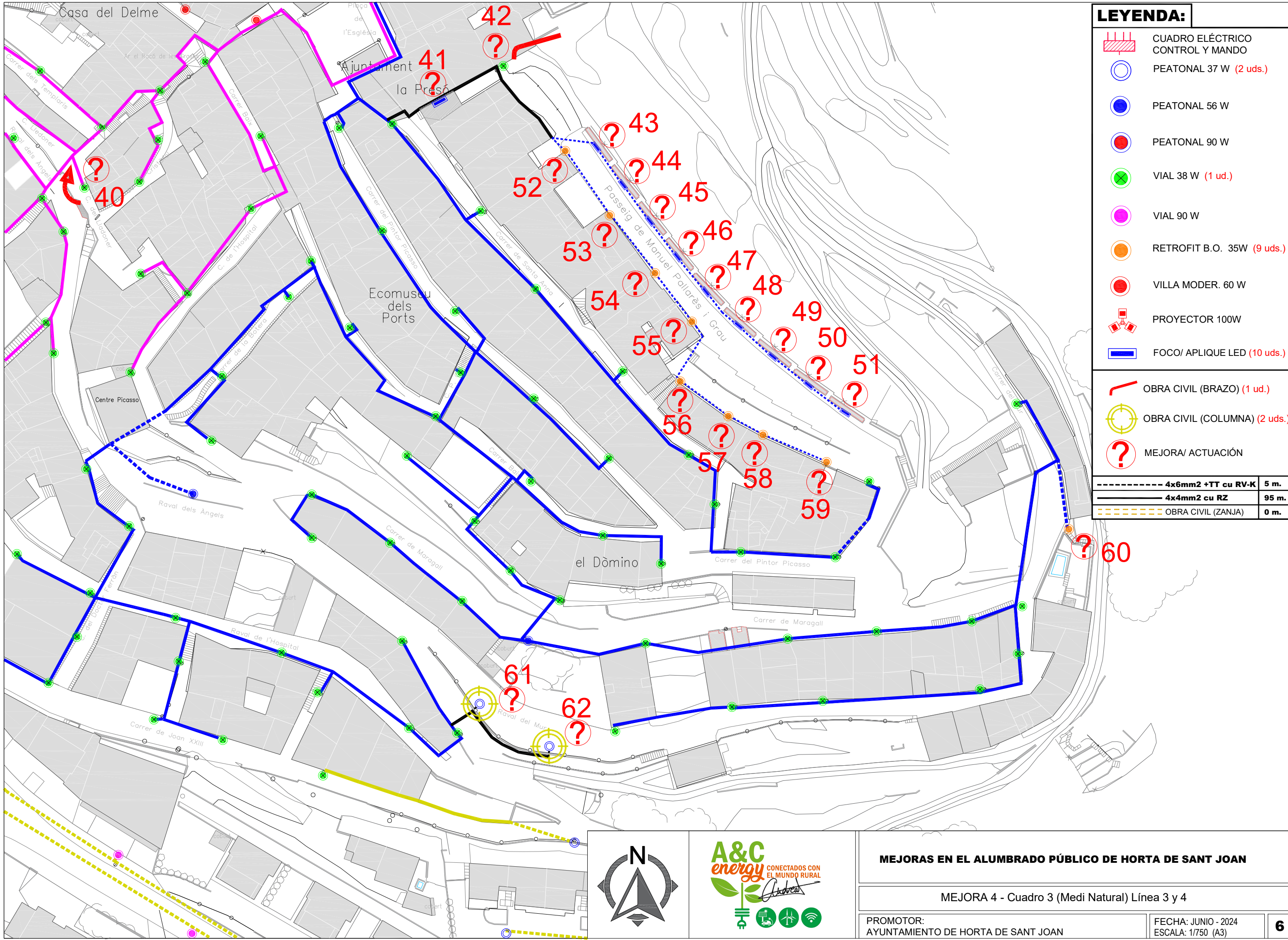
MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN

MEJORA 3 - Cuadro 1 (Francesc Macià) Línea 4 y 5

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE HORTA DE SANT JOAN

FECHA: JUNIO - 2024
ESCALA: 1/750 (A3)

5



LEYENDA:

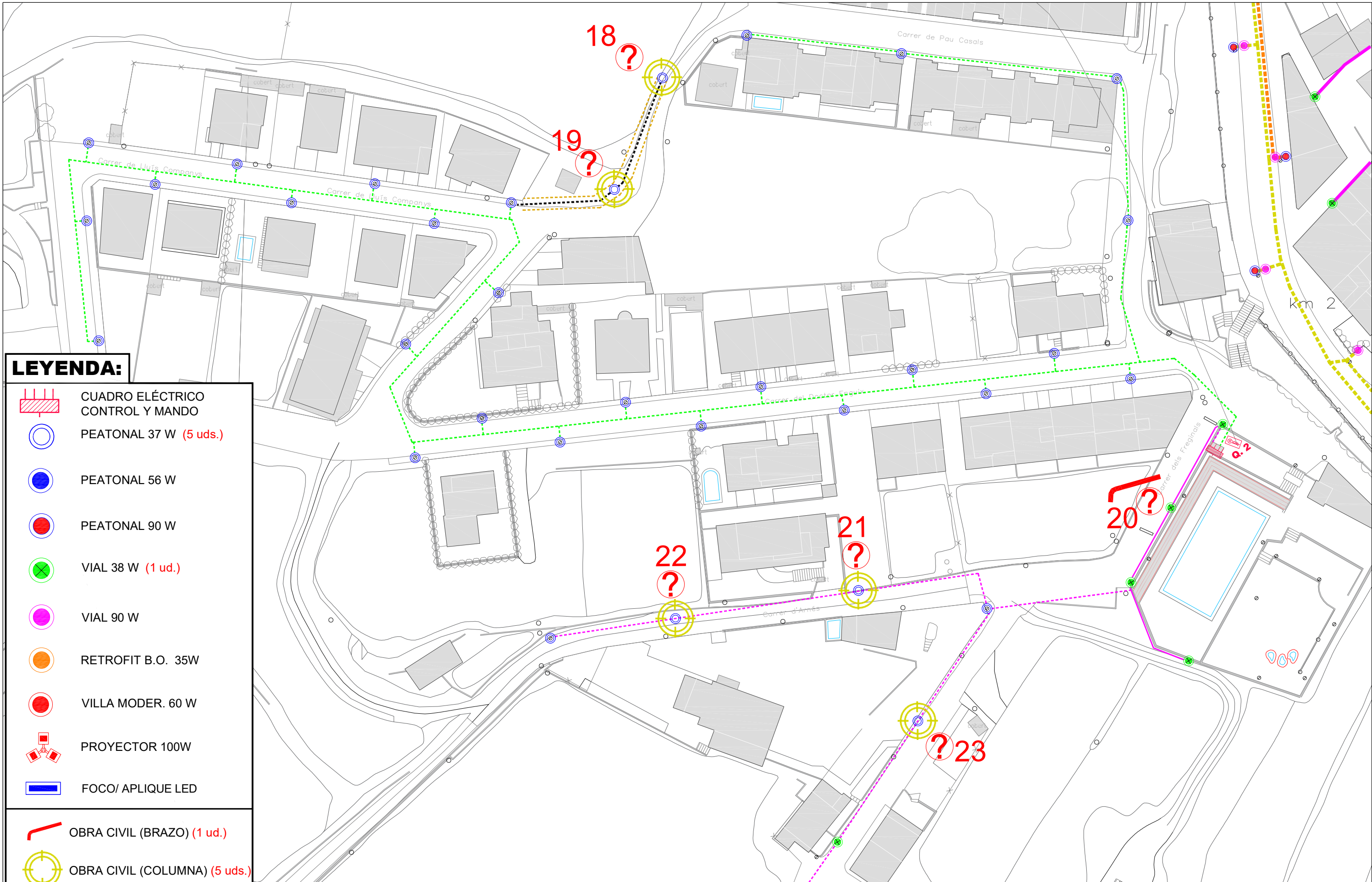
- CUADRO ELÉCTRICO CONTROL Y MANDO
 - PEATONAL 37 W (2 uds.)
 - PEATONAL 56 W
 - PEATONAL 90 W
 - VIAL 38 W (1 ud.)
 - VIAL 90 W
 - RETROFIT B.O. 35W (9 uds.)
 - VILLA MODER. 60 W
 - PROYECTOR 100W
 - FOCO/ APLIQUE LED (10 uds.)
 - OBRA CIVIL (BRAZO) (1 ud.)
 - OBRA CIVIL (COLUMNA) (2 uds.)
 - MEJORA/ ACTUACIÓN
- | | |
|--------------------------|-------|
| ----- 4x6mm2 +TT cu RV-K | 5 m. |
| ----- 4x4mm2 cu RZ | 95 m. |
| ----- OBRA CIVIL (ZANJA) | 0 m. |

MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN

MEJORA 4 - Cuadro 3 (Medi Natural) Línea 3 y 4

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE HORTA DE SANT JOAN

FECHA: JUNIO - 2024
ESCALA: 1/750 (A3)



LEYENDA:

CUADRO ELÉCTRICO
CONTROL Y MANDO

PEATONAL 37 W (5 uds.)

PEATONAL 56 W

PEATONAL 90 W

VIAL 38 W (1 ud.)

VIAL 90 W

RETROFIT B.O. 35W

VILLA MODER. 60 W

PROYECTOR 100W

FOCO/ APLIQUE LED

OBRA CIVIL (BRAZO) (1 ud.)

OBRA CIVIL (COLUMNA) (5 uds.)

MEJORA/ ACTUACIÓN

4x6mm2 +TT cu RV-K

65 m.

4x4mm2 cu RZ

0 m.

OBRA CIVIL (ZANJA)

60 m.

A&C
energy

CONECTADOS CON
EL MUNDO RURAL

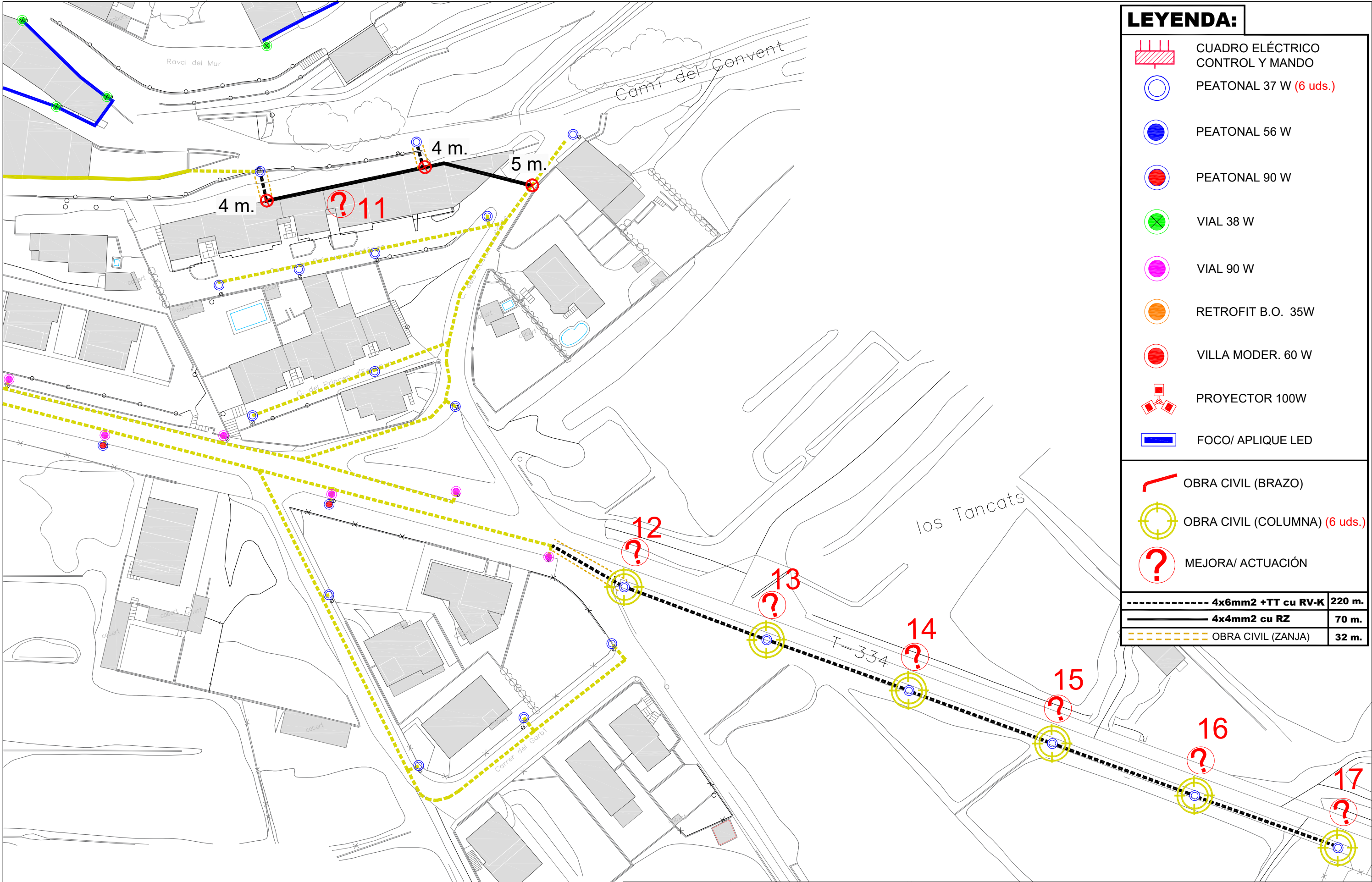
MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN

MEJORA 5 - Cuadro 2 (Freginals) Línea 1 y 2

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE HORTA DE SANT JOAN

FECHA: JUNIO 2024
ESCALA: 1/750 (A3)

7



LEYENDA:

CUADRO ELÉCTRICO CONTROL Y MANDO

PEATONAL 37 W (6 uds.)

PEATONAL 56 W

PEATONAL 90 W

VIAL 38 W

VIAL 90 W

RETROFIT B.O. 35W

VILLA MODER. 60 W

PROYECTOR 100W

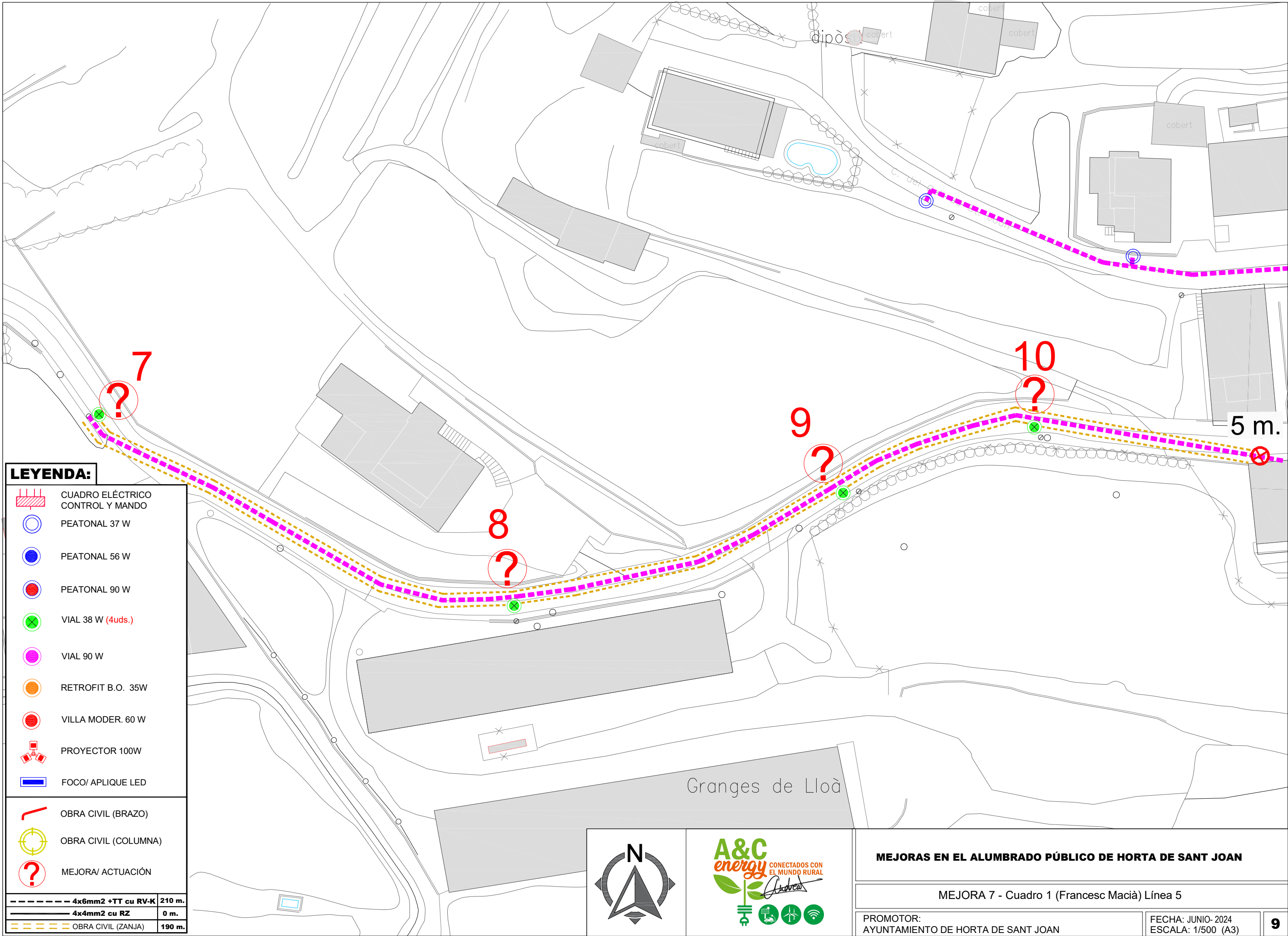
FOCO/ APLIQUE LED

OBRA CIVIL (BRAZO)

OBRA CIVIL (COLUMNA) (6 uds.)

MEJORA/ ACTUACIÓN

	220 m.
	70 m.
	32 m.



ZANJA SIN CRUCE DE VEHÍCULOS POR LATERALES DE LA CALLE

Hormigón en masa HM-15

Cinta indicadora instalación

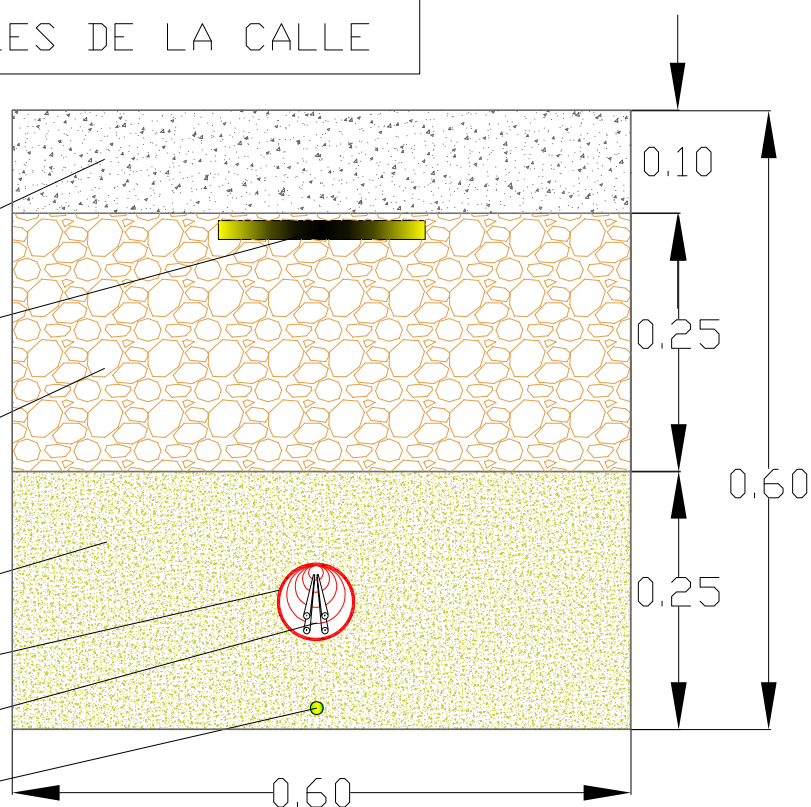
Tierra de excavación compactada

Arena

Canalización 75 mm²
Resistencia de choque: 7J

Cable subterráneo 4x6 mm²

Cable desnudo tierra 1x35 mm²



ZANJA CRUCE DE VEHÍCULOS ENTRE CALLES O CARRETERA

Hormigón en masa HM-15

Cinta indicadora instalación

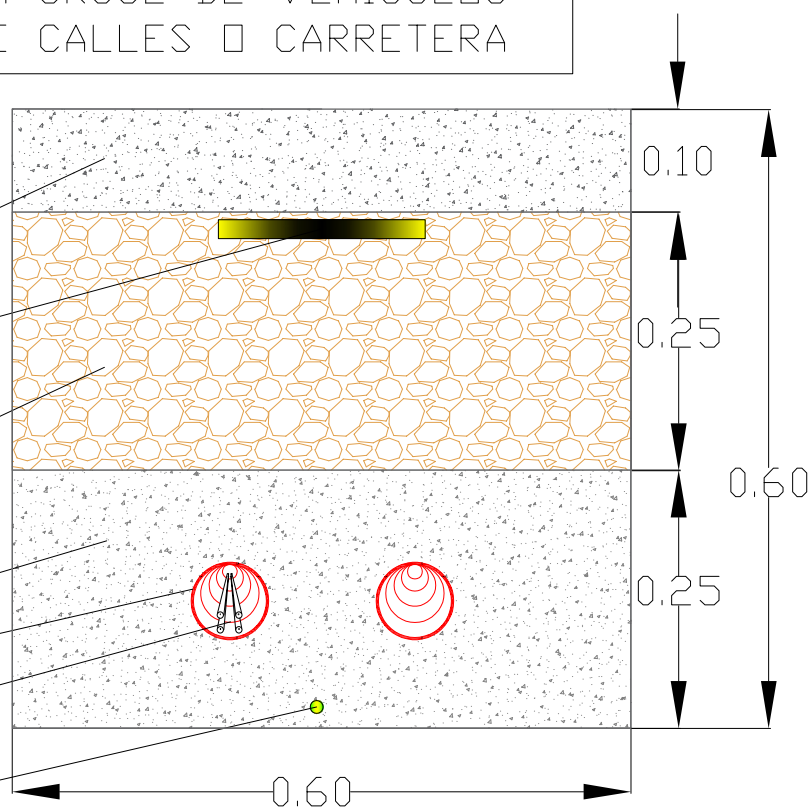
Tierra de excavación compactada

Hormigón en masa HNE-15

Canalización 75 mm²
Resistencia de choque: 7J

Cable subterráneo 4x6 mm²

Cable desnudo tierra 1x35 mm²



DOCUMENTO 2:
PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS

PROYECTO: MEJORAS
EN EL ALUMBRADO
PÚBLICO DE HORTA DE
SANT JOAN

JUNIO DE 2024

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 1 de 44
--	--	-----------------------

ÍNDICE

1.	CONDICIONES GENERALES	3
1.1.	OBJETO	3
1.2.	PLAZO DE EJECUCIÓN	3
1.3.	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS:	3
1.4.	DISPOSICIONES GENERALES	4
1.5.	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	4
1.5.1.	Datos de la Obra.....	4
1.5.2.	Replanteo de la Obra.....	5
1.5.3.	Facilidades para la Inspección	5
1.5.4.	Materiales	5
1.5.5.	Ensayos.....	5
1.5.6.	Limpieza y Seguridad de las Obras	6
1.5.7.	Medios Auxiliares	6
1.5.8.	Ejecución de las obras	6
1.5.9.	Gastos por cuenta del Contratista.....	6
2.	CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS.....	7
2.1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	7
2.2	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	7
2.2.1	CAPÍTULO I: MATERIALES	7
2.2.1	CAPÍTULO II: EJECUCIÓN	14
3.	MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.....	27
3.1	COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS	27
3.1.1	Condiciones de validez para las medidas	27
3.1.2	Medidas de luminancias.....	28
3.1.3	Medidas de iluminancias.....	28
3.1.4	Comprobación de mediciones luminotécnicas	29
3.2	MEDIDA DE LUMINANCIA.....	29
3.2.1	Selección de la retícula de medida.....	30
3.2.2	Posición del observador	31
3.2.3	Área límite	31
3.3	MEDIDA DE ILUMINANCIA.....	32

DOCUMENTO Nº1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 2 de 44
--	--	-----------------------

3.3.1	Selección de la retícula de medida.....	32
3.3.2	Área límite	33
3.3.3	Método simplificado de la medida de iluminancia media.	34
3.4	MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS	35
3.5	DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR	36
3.5.1	Ángulo de apantallamiento	37
3.5.2	Posición del observador	37
3.5.3	Control de la limitación del deslumbramiento en glorietas.....	38
3.6	RELACIÓN ENTORNO SR	39
3.6.1	Número y posición de los puntos de cálculo en sentido longitudinal.....	40
3.6.2	Número y posición de los puntos de cálculo en sentido transversal	40
4.	PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.....	41
4.1.	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	41
5.	MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES.	42
6.	CONDICIONES USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	43
6.1.	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD EN RED SUBTERRÁNEA.....	43
6.2.	ELEMENTOS SOPORTE PARA LUMINARIAS EXTERIORES.....	43
6.3.	LÁMPARAS PARA ALUMBRADO EXTERIOR.....	43
6.4.	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	44
6.5.	LIBRO DE ÓRDENES	44
7.	CONCLUSIONES	44

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 3 de 44
---	--	----------------

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO

Es objeto del presente Pliego de Condiciones, cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todos y cada uno de los puntos de luz e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, el presente Pliego de Condiciones Facultativas y el Libro de Órdenes para la realización de una instalación de Alumbrado Público.

La sustitución de los puntos de luz deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién le aclarará debidamente, y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.

Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo en todo caso por escrito. Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se registrará por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamentos de la Administración Local y Organismos Oficiales.

Este documento es complementario del resto que integran el Proyecto, aclarándose o particularizándose en algunos aspectos no contemplados con detalle, en el resto de la documentación.

1.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo máximo previsto para la ejecución total de las obras contempladas en este documento técnico se fija en **16 semanas**, contados a partir de la fecha del Acta de Replanteo de las obras.

1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS:

Antes del inicio de las obras se requiere por parte de la Corporación afectada, disponer de los permisos de los propietarios afectados por las obras. Así mismo, es necesario por parte del contratista, conocer el emplazamiento de todos los servicios existentes. (Redes de agua;

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 4 de 44
--	--	----------------

alcantarillado; energía eléctrica; telefonía; gas; etc.), a fin de evitar cualquier colisión con los mismos.

1.4. DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.5. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del director de Obra, al amparo de las siguientes condiciones:

1.5.1. Datos de la Obra

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte, el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 5 de 44
--	--	----------------

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del director de Obra.

1.5.2. Replanteo de la Obra

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

1.5.3. Facilidades para la Inspección

El Contratista proporcionará al director de Obra o delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que, tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

1.5.4. Materiales

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

1.5.5. Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 6 de 44
--	--	-----------------------

1.5.6. Limpieza y Seguridad de las Obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

1.5.7. Medios Auxiliares

No se abonarán en concepto de medios auxiliares, más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

1.5.8. Ejecución de las obras

El Contratista informará al director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del director de Obra.

1.5.9. Gastos por cuenta del Contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 7 de 44
---	--	----------------

2. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS.

2.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

2.2 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.2.1 CAPÍTULO I: MATERIALES

Artículo 3. Norma General

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

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 8 de 44
---	--	----------------

Artículo 4. Conductores eléctricos

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo o instalados al aire.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La sección mínima a emplear en redes aéreas, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm², la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm² de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balasto especial, Condensador, Arrancador electrónico y Unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2,5 mm² de sección mínima.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Puesto que el proyecto es una modificación de importancia de una instalación existente y actualmente en servicio y el cableado en la mayor parte de las zonas se encuentra en aparente buen estado, no se realizará ningún cambio en el mismo, salvo en aquellos tramos en que se evidencie que es necesaria su sustitución bien porque la sección del conductor no sea adecuada o bien porque el aislamiento no sea adecuado o se encuentre en mal estado.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 9 de 44
---	--	----------------

Artículo 5. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Artículo 6. Sistemas de telegestión

El sistema de telegestión para cuadros eléctricos es un producto destinado a realizar las funciones de analizador de medida y detección de averías, así como la gestión a distancia. Su objetivo principal es conocer desde un puesto central y unidades móviles del servicio técnico los principales parámetros de los cuadros de alumbrado, así como ciertas situaciones que puedan requerir asistencia o conocimiento técnico inmediato, lo que redundará en evitar consumos excesivos no deseados por averías. Igualmente, este conocimiento on line permite un mejor reajuste de los parámetros eléctricos, consiguiendo optimizar los consumos.

El Contratista realizará la instalación y puesta en marcha del Sistema de Telegestión, dando de alta toda la información, inventarios y parámetros necesarios para su funcionamiento y dejándolo plenamente operativo en un plazo máximo de 2 meses desde la finalización de los trabajos de instalación de los equipos.

Artículo 6.1. Características generales

Las características generales del sistema de telegestión se indican en la Memoria Descriptiva del presente proyecto.

Artículo 6.2. Funcionalidades del sistema de telegestión

Será adecuado a las necesidades de regulación del flujo de nivel de iluminación especificado en el proyecto y cumplirá con lo prescrito en las bases de convocatoria del programa DUS5000 aprobado mediante Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 10 de 44
---	--	-----------------

Artículo 7. Protección contra cortocircuitos

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Artículo 8. Cajas de empalme y derivación

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Artículo 8. Brazos murales

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

<u>Peso de la luminaria (kg)</u>	<u>Carga vertical (kg)</u>
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 11 de 44
---	--	-----------------

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

Artículo 10. Báculos y columnas

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las sollicitaciones previstas en la ITC-BT-09, apdo. 6.1, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Quando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 12 de 44
---	--	-----------------

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Artículo 11. Luminarias

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LUMINARIAS:

Las luminarias LED a instalar en la vía objeto de este proyecto deberán cumplir con los requerimientos técnicos que se indican en el documento **Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED (Rev. 13-Diciembre 2022)**, elaborado por el Comité Español de Iluminación (CEI) y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), cuyo objetivo es desarrollar aquellos conceptos y requerimientos técnicos que han de cumplir los productos técnicos y las propias empresas que ofrezcan tecnología LED y garantizar que los resultados lumínicos, económicos y de explotación, una vez instalados, se corresponden con los presentados en los estudios previamente realizados.

La empresa fabricante de las luminarias deberá disponer, al menos de los siguientes certificados.

- Certificado Sist. Gestión Calidad (ISO 9001).
- Certificado Sist. Gestión Ambiental (ISO 14001).

Las características exigibles de las luminarias a instalar serán, como mínimo equivalentes a las proyectadas

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 13 de 44
---	--	-----------------

Artículo 12. Cuadros de maniobra y control

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del $\pm 10\%$. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar, conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un $\pm 20\%$. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. $\pm 15\%$, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 14 de 44
---	--	-----------------

Artículo 13. Protección de las bajantes

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2"diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C.

La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado

Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

Artículo 15. Cable fiador

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

2.2.1 CAPÍTULO II: EJECUCIÓN

Artículo 16. Replanteo

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 15 de 44
---	--	-----------------

2.2.1.1 CAPÍTULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS

ZANJAS

Artículo 17. Excavación y relleno

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 16 de 44
---	--	-----------------

Artículo 18. Colocación de los tubos

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 17 de 44
---	--	-----------------

CIMENTACIÓN DE BÁCULOS Y COLUMNAS

Artículo 20. Excavación

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 18 de 44
---	--	-----------------

HORMIGÓN

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento:	1
Arena:	3
Grava:	6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa.

Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 19 de 44
---	--	-----------------

OTROS TRABAJOS

Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas. La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas.

Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Artículo 23. Arquetas de registro

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de $R_k = 160 \text{ kg/cm}^2$, armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

Artículo 24. Tendido de los conductores

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 20 de 44
---	--	-----------------

Artículo 25. Acometidas

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

Artículo 26. Empalmes y derivaciones

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Artículo 27. Tomas de tierra

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 21 de 44
---	--	-----------------

siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

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

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

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

Artículo 28. Bajantes

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

2.2.1.2 CAPÍTULO II-B: CONDUCCIONES AÉREAS

Artículo 29: Colocación de los conductores

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente, la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 22 de 44
---	--	-----------------

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

Artículo 30: Acometidas

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Artículo 31: Empalmes y derivaciones

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 23 de 44
---	--	-----------------

Artículo 32: Colocación de brazos murales

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en el Capítulo II-A.

Artículo 33. Cruzamientos

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

Artículo 34: Paso a subterráneo

Se realizará según el Artículo 28.

Artículo 35. Palometas

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en el mismo horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable fiador, con los accesorios necesarios.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 24 de 44
---	--	-----------------

Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo II-A.

Artículo 36. Apoyos de madera

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de las bases, con zanca de hormigón de 2m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable fiador, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de 1/2", guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Las tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 25 de 44
---	--	-----------------

2.2.1.3 CAPÍTULO II-C: TRABAJOS COMUNES

Artículo 37. Fijación y regulación de luminarias

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso, su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Artículo 38. Cuadro de maniobra y control

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según lo especificado en el capítulo II-A.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

Artículo 39. Célula fotoeléctrica

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

Artículo 40. Medida de iluminación

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 26 de 44
---	--	-----------------

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Artículo 41. Seguridad

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 27 de 44
---	--	-----------------

3. MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

3.1 COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS

3.1.1 Condiciones de validez para las medidas

a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:

- Distancia entre puntos de luz.
- Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.
- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Ancho de calzada.
- Dimensiones de arcenes, medianas, etc.

b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistema de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 28 de 44
--	--	-------------------------------

3.1.2 Medidas de luminancias

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida. La medida requiere un pavimento usado durante cierto tiempo, y un tramo recto de calzada de longitud aproximada de 250 m.

a) Luminancias puntuales (L).

La medida deberá hacerse con luminancímetro, con un medidor de ángulo no mayor de 2' en la vertical, y entre 6' y 20' en la horizontal.

b) Luminancia media (Lm).

Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir: 100 m de longitud por el ancho de los carriles de circulación. El punto de observación estará situado a 60 m antes del límite anterior de la zona de medida, y el luminancímetro estará situado a 1,5 m de altura y a 1/4 del ancho de la calzada, medido desde el límite exterior en el último carril.

El método de referencia para comprobar la luminancia media dinámica consiste en hacer dos medidas con el luminancímetro integrador, una comenzando la zona de medida entre dos luminarias y otra coincidiendo con una de las luminarias (en el caso de una disposición al tresbolillo, entre dos luminarias en diferentes carriles).

La media de estas dos medidas es una buena aproximación a la luminancia media dinámica.

3.1.3 Medidas de iluminancias

La medida se realizará con un iluminancímetro, también llamado luxómetro, que deberá cumplir las siguientes exigencias:

- a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.
- b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 29 de 44
--	--	-------------------------------

- c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(I).
- d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.
- e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

Las medidas se realizarán sobre la capa de rodadura de la calzada, en los puntos determinados en la retícula de cálculo del proyecto. Todas las luminarias que intervienen en la medida y forman parte de la instalación de alumbrado, deben estar libres de obstáculos y podrán verse desde la fotocélula.

Una reducción de la retícula de medida, con respecto a la de cálculo, será admisible cuando no modifique los valores mínimos, máximos y medios en +- 5%.

3.1.4 Comprobación de mediciones luminotécnicas

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10 % respecto a los valores de cálculo de proyecto.

3.2 MEDIDA DE LUMINANCIA

La luminancia en un punto de la calzada se obtiene mediante la fórmula:

$$L = \sum (I \cdot r / h^2)$$

donde el sumatorio ($\sum$) comprende todas las luminarias de la instalación considerada. Los valores de la intensidad luminosa (I) y del coeficiente de luminancia reducido (f) se obtienen por interpolación cuadrática en la matriz de intensidades de la luminaria y en la tabla de reflexión del pavimento. Por último, la variable (h) es la altura de la luminaria.

Una vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, se procederá a efectuar las mediciones luminotécnicas, al objeto de comprobar los resultados del proyecto. La retícula de medida que se concreta más adelante es la que se utilizará en las medidas de campo. No obstante, podrán utilizarse otras retículas en el cálculo del proyecto siempre que incorporen un mayor número de puntos.

3.2.1 Selección de la retícula de medida

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de calzada comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia (normalmente la anchura del carril de tráfico).

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados, como muestra la figura 1 de la ITC-EA-07, siendo su separación longitudinal D , no superior a 5 m, y su separación transversal d , no superior a 1,5 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N , o transversal n , será de 3.

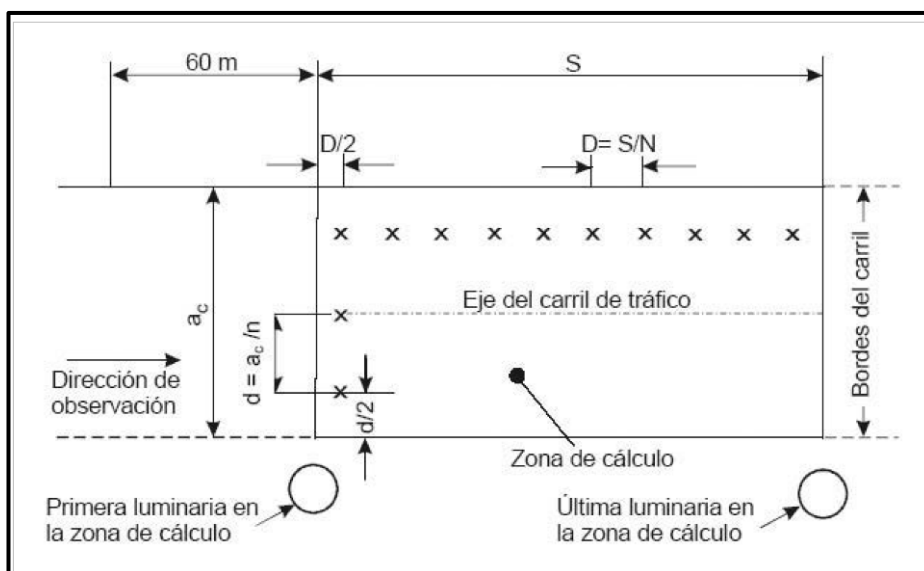


Figura 1 : Posición de los puntos de medida en un carril de tráfico

Dónde:

S = separación entre dos puntos de luz, en la misma fila

X = puntos de medida de la luminancia

a_c = anchura del carril

D = distancia en la dirección longitudinal entre dos puntos de medida contiguos

d = distancia en la dirección transversal entre dos puntos de medida contiguos

3.2.2 Posición del observador

El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se situará a:

- 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media L_m y de la uniformidad global U_o .

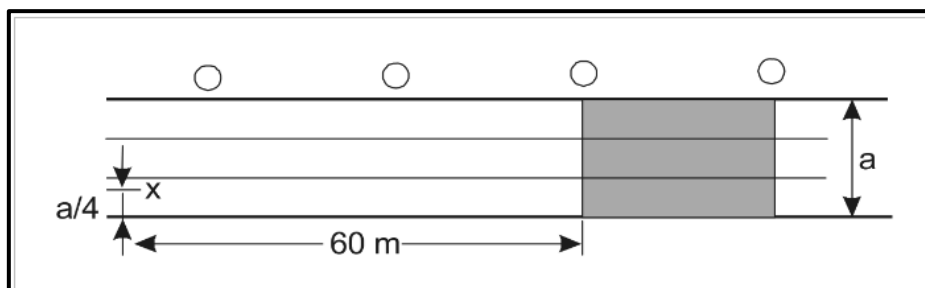


Figura 2 : Posición del observador para medida de L_m y U_o

- en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal U_l , para cada sentido de circulación.

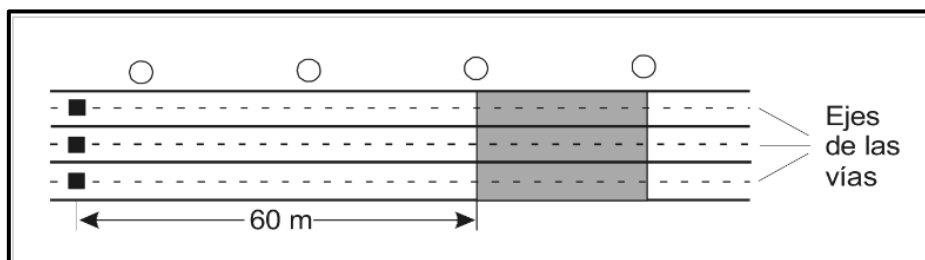


Figura 3 : Posiciones del observador para medida de U_l

3.2.3 Área límite

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de luminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

La figura 4 de la ITC-EA-07 refleja el área límite citada anteriormente, siendo H la altura de montaje de las luminarias de la instalación considerada.

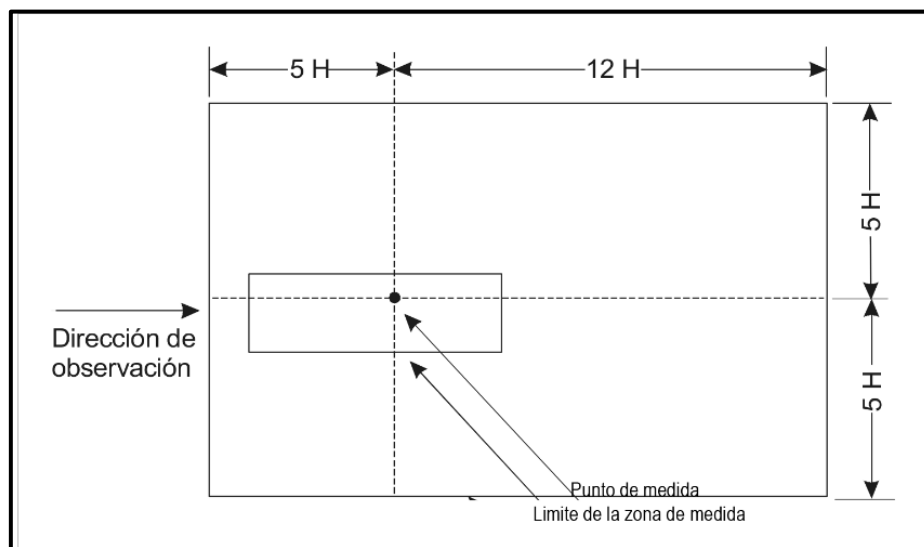


Figura 4 : Área límite de las luminarias que pueden contribuir a la luminancia en el punto de medida

3.3 MEDIDA DE ILUMINANCIA

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa mediante:

$$E = \sum (I \cdot \cos^3 \gamma / h^2)$$

Siendo, I la intensidad luminosa, el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical y h la altura de la luminaria. El sumatorio ($\sum$) comprende todas las luminarias de la instalación.

3.3.1 Selección de la retícula de medida

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable, tal y como se representa en la figura 5 de la ITC-EA-07.

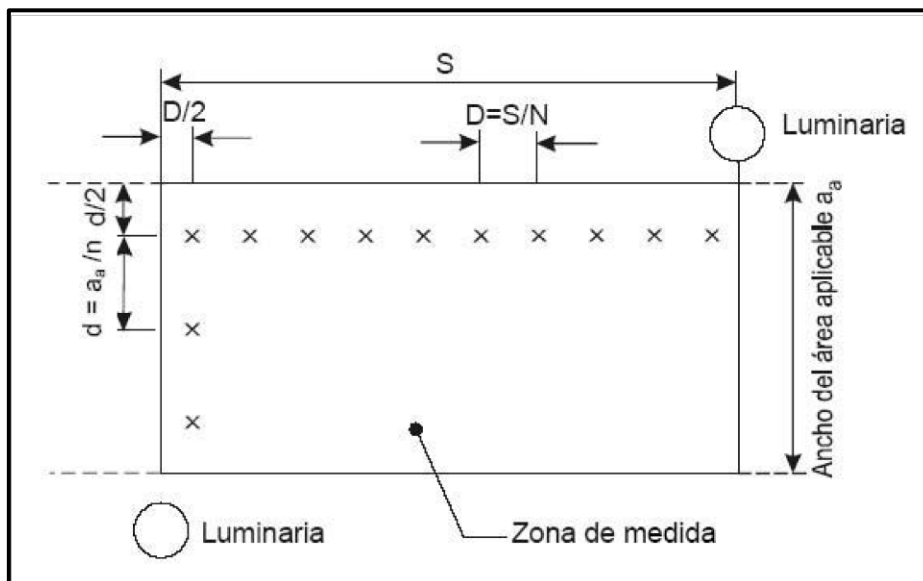


Figura 5 : Puntos de medida para la iluminancia

Dónde:

S = separación entre dos puntos de luz consecutivos

X = puntos de medida de la iluminancia

aa = ancho del área aplicable

n = número de puntos de medida en la dirección transversal

N = número de puntos de medida en la dirección longitudinal

D = distancia en la dirección longitudinal entre dos puntos de medida contiguos

d = distancia en la dirección transversal entre dos puntos de medida contiguos

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados y cubriendo todo el área aplicable, como muestra la figura 5, siendo su separación longitudinal D, no superior a 3 m, y su separación transversal d, no superior a 1 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N será de 3.

3.3.2 Área límite

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de iluminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida, cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación. El área límite a

considerar está definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje H de las luminarias de la instalación considerada.

3.3.3 Método simplificado de la medida de iluminancia media.

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades media (U_m) y general (U_g).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada (véase fig. 6 de la ITC-EA-07), se determinará la iluminancia media horizontal (E_m) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los “nueve puntos”.

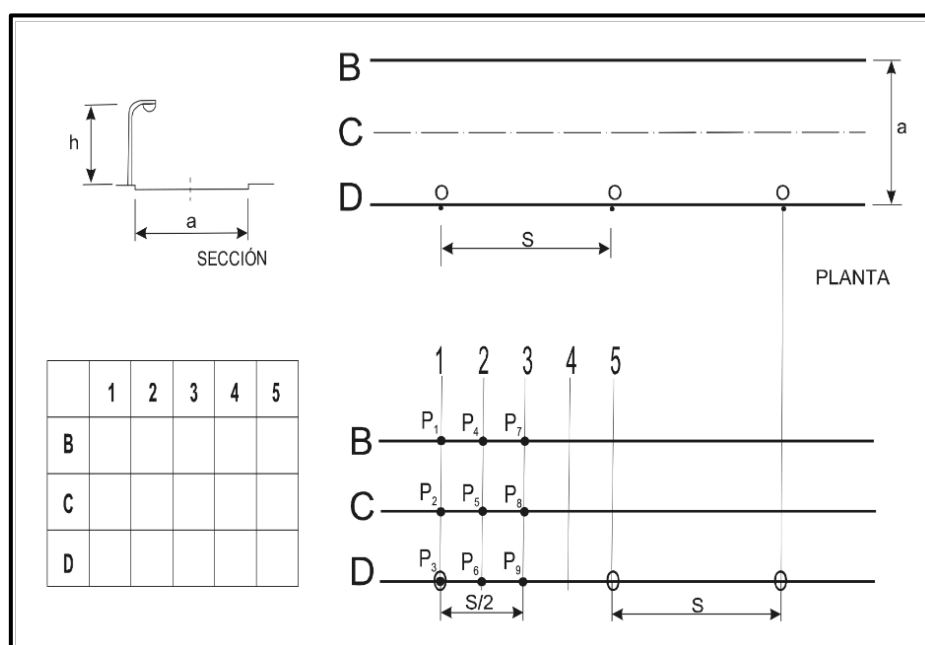


Figura 6 : Determinación de la iluminancia media y uniformidades mediante el método de los nueve puntos

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la figura 6.

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.

La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = (E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9) / 16$$

Donde:

$$E1 = (B1 + B5) / 2$$

$$E2 = (C1 + C5) / 2$$

$$E3 = (D1 + D5) / 2$$

$$E4 = (B2 + B4) / 2$$

$$E5 = (C2 + C4) / 2$$

$$E6 = (D2 + D4) / 2$$

$$E7 = B3$$

$$E8 = C3$$

$$E9 = D3$$

La uniformidad media (U_m) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias E_i calculadas anteriormente y la iluminancia media (E_m).

La uniformidad general o extrema (U_g) se calcula dividiendo el valor mínimo de de las iluminancias E_i entre el valor máximo de dichas iluminancias.

3.4 MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS

La retícula de medida se representa en la figura 7 de la ITC-EA-07 y parte de 8 radios que tienen su origen en el centro de la glorieta, formando un ángulo entre ellos de 45° . El origen angular de los radios se elige arbitrariamente con independencia de la implantación de las luminarias.

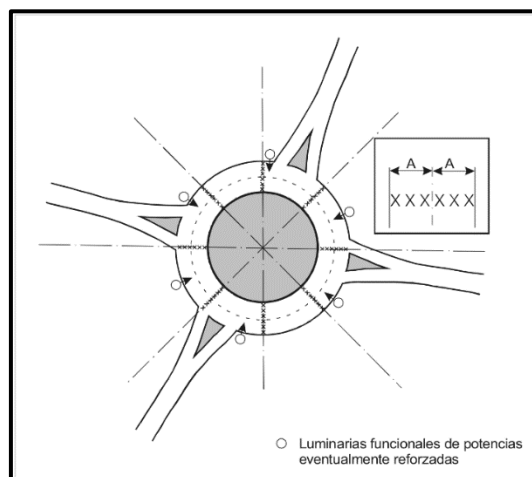


Figura 7 : Rétícula de cálculo y mediciones en glorietas

El número de puntos de cálculo de cada uno de los 8 radios es función del número de carriles de tráfico del anillo de la glorieta, a razón de 3 puntos por carril de anchura (A), tal y como se representa en la figura 7.

En el caso de una implantación simétrica, el número de radios a considerar se podrá reducir a 2 consecutivos, que cubran un cuarto de la glorieta.

Cualquiera que sea el tipo de implantación de los puntos de luz -periférica o central-, exista simetría o no, la iluminancia media horizontal (E_m) del anillo de la glorieta será la media aritmética de las iluminancias (E_i) calculadas o medidas en los diferentes puntos de la retícula:

$$E_m = 1/n \sum E_i$$

La uniformidad media de iluminancia horizontal del citado anillo de la glorieta será el cociente entre el valor más pequeño de la iluminancia puntual (E_i) y la iluminancia media (E_m).

3.5 DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo:

$$L_v = 10 \cdot \sum (E_g / \theta^2) \text{ (en cd/m}^2\text{)}$$

donde E_g (lux) es la iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión, y θ (grados) es el ángulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación. El sumatorio ($\sum$) está extendido a todas las luminarias de la instalación.

Se considera que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador, según la fig. 8 de la ITC-EA-07.

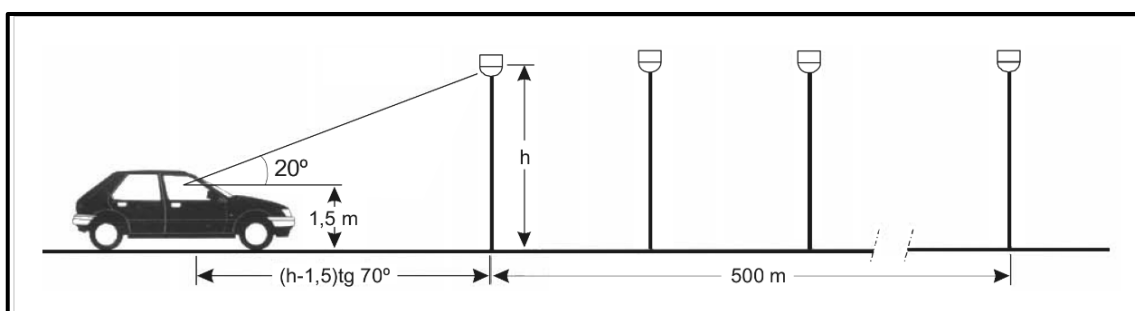


Figura 8 : Luminancia que se tiene en cuenta para el cálculo del deslumbramiento perturbador

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y

como máximo hasta las luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

El incremento del umbral de percepción se calcula según la expresión:

$$TI = 65 \cdot Lv / (Lm)^{0.8} \text{ (en \%)}$$

que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada (Lm) entre 0,05 y 5 cd/m².

3.5.1 Ángulo de apantallamiento

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20° con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo, tal y como se representa en la figura 8.

3.5.2 Posición del observador

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada
- en dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre formando exactamente 20° con la línea de visión, es decir a una distancia igual a $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$. En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20°) y se considerará para los cálculos, el mayor valor de los dos.
- En dirección transversal se situará a 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500 m.

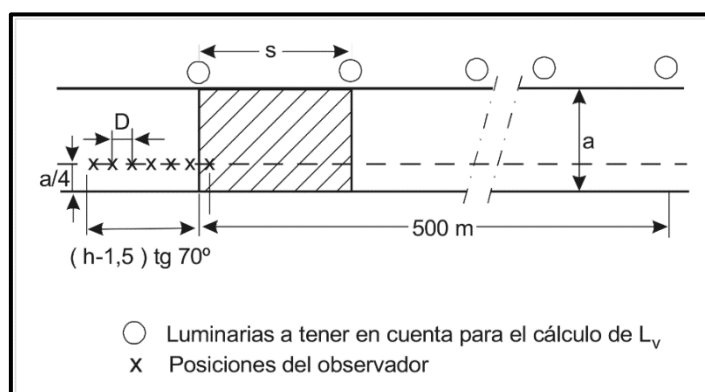


Figura 9 : Posiciones del observador para el cálculo del deslumbramiento perturbador

3.5.3 Control de la limitación del deslumbramiento en glorietas

En el caso de glorietas no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1,50 m.

- Posición 1

Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando el centro de la isleta.

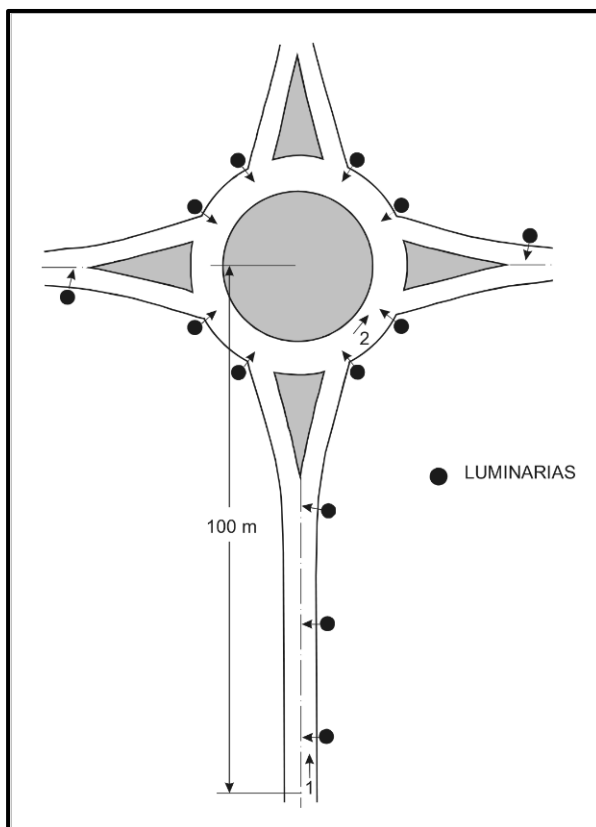


Figura 10 : Posiciones de observación en glorietas iluminadas perimetralmente

- Posición 2

Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

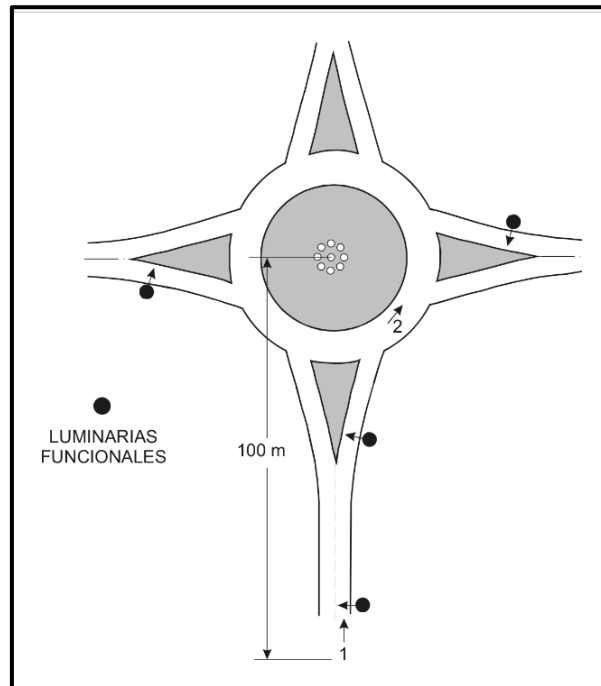


Figura 11: Posiciones de observación en glorietas iluminadas centralmente

3.6 RELACIÓN ENTORNO SR

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los dos bordes de la calzada, tal y como se representa en la figura 12 de la ITC-EA-07.

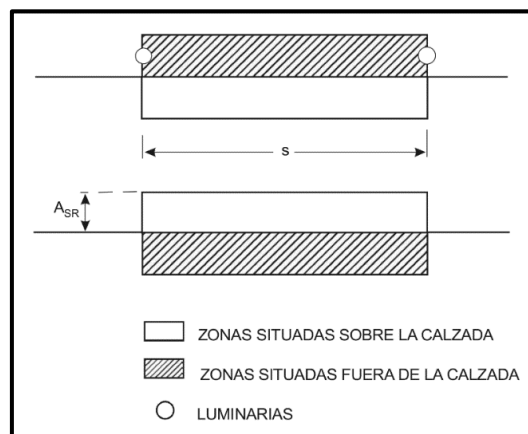


Figura 12: Definición de las 4 zonas de cálculo utilizadas para la determinación de la relación entorno (SR)

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 40 de 44
---	--	-----------------

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura (ASR) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están despejados.

En presencia, por ejemplo, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea la calzada, se tomará para (ASR) la anchura de este espacio.

La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

3.6.1 Número y posición de los puntos de cálculo en sentido longitudinal.

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.

3.6.2 Número y posición de los puntos de cálculo en sentido transversal

El número de puntos de cálculo será $n=3$ si $A_{SR} > 2,5$ m y $n=1$ en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función la anchura (A_{SR}) de la zona de cálculo, como:

$$d = 2 \cdot A_{SR}/n$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 41 de 44
---	--	-----------------

4. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Para la recepción provisional de las obras, una vez terminadas, el Técnico Encargado de la Dirección de la Obra, procederá en presencia de los Representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

4.1. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Previamente a la recepción provisional de las instalaciones, el Contratista procederá a la realización de las comprobaciones fotométricas y eléctricas correspondientes:

- **Comprobaciones fotométricas.** Las establecidas en el *Capítulo 3 MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO* de este documento.
- **Comprobaciones eléctricas Resistencia a tierra:** Se medirán todas las resistencias a tierra de los bastidores y armarios del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos al azar de los distintos circuitos. En ningún caso su valor será superior a diez ohmios.
- **Equilibrio entre fases:** Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de lo que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.
- **Protección contra sobreintensidades:** Los cartuchos portafusibles permitirán el paso de vez y media (1,5 veces) la intensidad de régimen, y a su vez deben calibrarse para proteger al conductor de menor sección del circuito.
- **Energía reactiva:** La medición efectuada en las tres fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas debe ser superior a 0,9 inductivo.
- **Caída de tensión:** Con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos entre los más distantes de los pertenecientes al circuito, no admitiéndose valores iguales o superiores al 3 % de diferencia.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 42 de 44
---	--	-----------------

- **Aislamientos:** En un tramo elegido por la D.F., y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre cada fase y el neutro, y entre cada fase y tierra, siendo todos los valores superiores a mil (1000) veces la tensión de servicio expresada en ohmios, con un mínimo de doscientos cincuenta mil ohmios (250000 Ohm).

5. MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

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.

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:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.

DOCUMENTO N°1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 43 de 44
--	--	-------------------------------

- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

6. CONDICIONES USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

6.1. MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD EN RED SUBTERRÁNEA

Como medio de seguridad principalmente y a su vez como mantenimiento del rendimiento del conjunto de la instalación, se realizarán periódicamente revisiones tanto en los circuitos generales como secundarios, con el fin de observar el perfecto funcionamiento de la instalación, que integran tanto los conductores por su dimensión como por su embornamiento, como los diferentes sistemas de aparatos de maniobra y protección dimensionados a la carga máxima del receptor a que corresponda o en razón de la sección prevista en el circuito.

Se verificarán también periódicamente el sistema general de puesta a tierra como la totalidad de los circuitos secundarios de protección, especialmente en los puntos de conexionado entre el propio conductor y el correspondiente al de la parte metálica de los aparatos sometidos a tensión.

Se dispondrá en cada uno de los electrodos de puesta a tierra, sobre todo cuando el terreno sea de una elevada resistencia, del pertinente tubo de drenaje por el que se humedece el punto de puesta a tierra especialmente en las temporadas de estío, manteniendo así la resistencia adecuada para la obtención de un perfecto sistema de protección.

6.2. ELEMENTOS SOPORTE PARA LUMINARIAS EXTERIORES

Cada dos años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre del compartimento, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse. Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

6.3. LÁMPARAS PARA ALUMBRADO EXTERIOR

Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos.

Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento

DOCUMENTO Nº1 PLIEGO DE CONDICIONES	PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 44 de 44
---	--	-----------------

6.4. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Con la recepción de la instalación se entregará por parte del adjudicatario, un dossier completo con los certificados de garantía y calidad de todos los elementos utilizados, así como los certificados e inspecciones realizadas.

Dichos certificados, así como el resultado de las inspecciones realizadas se entregará a los Servicios Territoriales de Industria para conseguir la autorización definitiva.

6.5. LIBRO DE ÓRDENES

Existirá un libro de órdenes donde se recogerán todas las incidencias que se estimen convenientes. En él se anotarán las visitas efectuadas mientras se realice la instalación, así como las órdenes dadas al Contratista que debe cumplir. No estará autorizado a realizar alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones substanciales de los datos fijados, salvo la aprobación previa por escrito del director.

El director de la instalación podrá exigir del Contratista, haciéndole figurar en dicho Libro, el cese de cualquier empleado que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar física del propio trabajador o de sus compañeros.

Así mismo, podrá exigir dicho cese cuando la falta de aplicación o interés, haga peligrar el buen funcionamiento de la instalación una vez en servicio.

7. CONCLUSIONES

Con lo anteriormente expuesto, cálculos, planos y presupuesto que se acompañan, esperamos haber dado una idea exacta de las instalaciones que se pretenden efectuar y obtener las oportunas autorizaciones de la administración.

Queda el técnico firmante a disposición de los oportunos organismos competentes para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

En Horta de Sant Joan, a 25 de Junio de 2024



Fdo. Andrea Lacueva Laborda.- Ingeniero técnico industrial. COGITIAR nº: 9187

DOCUMENTO 3:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD

PROYECTO: MEJORAS
EN EL ALUMBRADO
PÚBLICO DE HORTA DE
SANT JOAN

JUNIO 2024

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 1 de 21
-----------------------------------	---	----------------

ÍNDICE

1.	OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO.....	3
2.	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	3
2.1.	TIPO DE OBRA.....	3
2.2.	SITUACIÓN DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA.....	3
2.3.	ACCESOS Y COMUNICACIONES	3
2.4.	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O LOCALES	4
2.5.	SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA	4
2.6.	DENOMINACIÓN DE LA OBRA	4
2.7.	PROPIETARIO / PROMOTOR.....	4
3.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
3.1.	AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
3.2.	PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE MATERIAL	5
3.3.	PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO	5
3.4.	Nº DE TRABAJADORES.....	5
4.	FASES DE OBRA, CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	5
4.1.	ALUMBRADO PÚBLICO	5
4.2.	RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS, CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	6
4.2.1.	Maquinaria	6
4.2.2.	Elementos Auxiliares	7
4.2.3.	Herramienta Manual	8
4.2.4.	Tipos de Energía	8
4.2.5.	Materiales	9
4.2.6.	Mano de Obras, Medios Humanos	10
4.3.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.....	11
4.3.1.	Protecciones Colectivas Generales	11
4.3.2.	Protecciones Particulares a cada Fase de la Obra.....	12
4.3.3.	Protecciones Generales Especiales	15
4.3.4.	Protecciones Particulares Especiales para cada Fase de Obra.....	16
5.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	17
6.	PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.....	17
7.	OBLIGACIONES DE LAS PARTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	18
7.1.	PROMOTOR	18

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 2 de 21
-----------------------------------	---	------------------------------

7.2.	COORDINADOR EN FASE DE EJECUCIÓN	18
7.3.	DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	19
7.4.	CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	19
7.5.	TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	19
8.	LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO	20
9.	CONCLUSIONES	21

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 3 de 21
-----------------------------------	---	------------------------------

1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior. En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa.

El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1. TIPO DE OBRA

La obra, objeto de este E.B.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de: **INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

2.2. SITUACIÓN DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA

La obra se desarrollará en todos las calles y vías de la localidad de Horta de Sant Joan.

2.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES

El acceso a la obra es variable ya que se trata de una instalación de Alumbrado Público de varias calles, por tanto, es una zona abierta sin un acceso concreto.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 4 de 21
-----------------------------------	---	------------------------------

2.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O LOCALES

La instalación de alumbrado se realiza sobre unos terrenos con ligeras pendientes. Se proyecta la instalación de alumbrado público de la zona mencionada, según las características grafiadas en planos.

2.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA

En principio no se tienen indicios de que existan servidumbres ni conducciones de servicios en la zona de influencia de las obras, no obstante, si en la realización de las mismas, apareciesen algún tipo de servicios, procederíamos al desvío y su acondicionamiento.

2.6. DENOMINACIÓN DE LA OBRA

MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN

2.7. PROPIETARIO / PROMOTOR

Titular: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE HORTA DE SANT JOAN

C.I.F.: P4307200H

Dirección: PLAZA ESGLESIA 3 43596

Provincia: TARRAGONA

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre y Apellidos: Andrea Lacueva Laborda.

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº9187 en COGITAR

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 5 de 21
----------------------------	--	----------------

3.2. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE MATERIAL

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de **45.383,05€ CUARENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS DE EURO.**

3.3. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO

El plazo de ejecución para la realización de las obras se estima en 16 semanas.

3.4. Nº DE TRABAJADORES

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 2 a 4 trabajadores aproximadamente.

4. FASES DE OBRA, CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

4.1. ALUMBRADO PÚBLICO

- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Animales y/o parásitos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída o colapso de andamio.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 6 de 21
----------------------------	--	----------------

- Desprendimientos.
- Golpes por rotura del cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

4.2. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS, CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto. De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos

4.2.1. Maquinaria

CAMIÓN GRÚA

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Aplastamientos. Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 7 de 21
----------------------------	--	----------------

4.2.2. Elementos Auxiliares

PLATAFORMA ELEVADORA

Equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de trabajo, la cual puede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.

Tipología:

- Tijera.
- Brazo articulado.
- Brazo telescópico.
- Elevador vertical

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.

DOCUMENTO N° 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 8 de 21
------------------------	--	----------------

4.2.3. Herramienta Manual

BOLSA PORTA-HERRAMIENTAS

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

CAJA COMPLETA DE HERRAMIENTAS DE ELECTRICIDAD

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

PELACABLES

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

TENAZAS, MARTILLOS Y ALICATES

- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

4.2.4. Tipos de Energía

ELECTRICIDAD

- Quemaduras físicas y químicas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Incendios.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 9 de 21
----------------------------	--	----------------

4.2.5. Materiales

CABLES, MANGUERAS ELÉCTRICAS Y ACCESORIOS

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

LUMINARIAS, BÁCULOS Y COLUMNAS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

GRAPAS, ABRAZADERAS Y TORNILLERÍA

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Caída de objetos y/o máquinas.

PINTURAS O ATMÓSFERAS TÓXICAS Y/O IRRITANTES

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Incendios.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 10 de 21
----------------------------	--	-----------------

TUBOS DE CONDUCCIÓN (CORRUGADOS, RÍGIDOS, ETC)

- Aplastamientos. o Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel. o Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

4.2.6. Mano de Obras, Medios Humanos

- Ayudantes.
- Oficiales.
- Responsable técnico.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 11 de 21
----------------------------	--	-----------------

4.3. MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS

4.3.1. Protecciones Colectivas Generales

4.3.1.1. Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

4.3.1.2. Instalaciones Eléctricas

Protección de personas en instalación eléctrica Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado. En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

- a) Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- b) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.
- c) Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 12 de 21
----------------------------	--	-----------------

antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

- d) Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmio. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.
- e) Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.
- f) Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

4.3.2. Protecciones Particulares a cada Fase de la Obra

4.3.2.1. Equipos de Protección Individual para cada Riesgo

AFECCIONES EN LA PIEL POR DERMATITIS DE CONTACTO

- Guantes de protección frente a abrasión
- Guantes de protección frente a agentes químicos

QUEMADURAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

- Guantes de protección frente a abrasión
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Guantes de protección frente a calor o Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

PROYECCIONES DE OBJETOS Y/O FRAGMENTOS

- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque, impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

AMBIENTE PULVÍGENO

- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 13 de 21
----------------------------	--	-----------------

APLASTAMIENTOS

- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

ATMÓSFERAS TÓXICAS, IRRITANTES

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Impermeables, trajes de agua
- Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

ATRAPAMIENTOS

- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Guantes de protección frente a abrasión

CAÍDA DE OBJETOS Y/O DE MÁQUINAS

- Bolsa portaherramientas
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

CAÍDA O COLAPSO DE ANDAMIOS

- Cinturón de seguridad anticaídas
- Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL

- Cinturón de seguridad anticaídas
- Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL

- Bolsa portaherramientas
- Calzado de protección sin suela antiperforante

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 14 de 21
----------------------------	--	-----------------

-

CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

- Calzado con protección contra descargas eléctricas.
- Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos.
- Gafas de seguridad contra arco eléctrico.
- Guantes dieléctricos

CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

- Botas de agua

CUERPOS EXTRAÑOS EN OJOS

- Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

GOLPE POR ROTURA DE CABLE

- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

GOLPES Y/O CORTES CON OBJETOS Y/O MAQUINARIA

- Bolsa portaherramientas
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores
- Guantes de protección frente a abrasión

PISADA SOBRE OBJETOS PUNZANTES

- Calzado de protección con suela antiperforante

INCENDIOS

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 15 de 21
----------------------------	--	-----------------

INHALACIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
- Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

VIBRACIONES

- Cinturón de protección lumbar Sobreesfuerzos.
- Cinturón de protección lumbar

RUIDO

- Protectores auditivos

CAÍDA DE PERSONAS EN ALTURA

- Cinturón de posicionamiento anticaídas.
- Arnés anticaídas.

4.3.3. Protecciones Generales Especiales

CIRCULACIÓN Y ACCESOS EN OBRA:

- Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.
- En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.
- Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

PROTECCIONES Y RESGUARDOS EN MÁQUINAS:

- Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

DOCUMENTO N° 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 16 de 21
----------------------------	--	-----------------

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS:

- Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.
- El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

PROTECCIONES CONTRA CONTACTO ELÉCTRICOS DIRECTOS:

- Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.
- Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.
- En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4.3.4. Protecciones Particulares Especiales para cada Fase de Obra

CAÍDA DE OBJETOS:

- Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

CONDICIONES PREVENTIVAS DEL ENTORNO DE LA ZONA DE TRABAJO:

- Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.
- El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

DOCUMENTO N° 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 17 de 21
----------------------------	--	-----------------

ACOPIO DE MATERIALES SUELTOS:

- El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.
- Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.
- Los acopios se realizarán sobre superficies niveladas y resistentes. No se afectarán los lugares de paso. En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.

5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de botiquines en obra, totalmente equipados para primeros auxilios.

Asistencia a accidentados. Se informará a la obra, del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se dispondrá 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.

Reconocimiento médico. Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá de haber pasado satisfactoriamente un reconocimiento médico laboral, en los 12 meses previos al inicio de las obras.

6. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocará las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en la vía pública a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Se preverá la colocación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, señalizándose en todo caso, convenientemente de día y de noche. Asimismo, se colocará señales de peligro.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 18 de 21
----------------------------	--	-----------------

7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

7.1. PROMOTOR

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto de obra se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Cuando, en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor deberá designar un coordinador en materia de seguridad y salud.

Asimismo, cuando en la ejecución de la obra intervengan varias empresas o una empresa y trabajadores autónomos, el promotor deberá designar un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

7.2. COORDINADOR EN FASE DE EJECUCIÓN

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad al:
 - Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
 - Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- b) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- c) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 19 de 21
-----------------------------------	---	-------------------------------

7.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

La dirección facultativa deberá aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, cuando no sea necesaria la designación del coordinador. En este mismo caso, también adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

7.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Sus obligaciones serán:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto citado.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o en caso, de la dirección facultativa.

7.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 20 de 21
-----------------------------------	---	-------------------------------

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

8. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

DOCUMENTO Nº 2 EBSS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 21 de 21
-----------------------------------	---	-------------------------------

- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo. Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

9. CONCLUSIONES

Con lo anteriormente expuesto, cálculos, planos y presupuesto que se acompañan, esperamos haber dado una idea exacta de las instalaciones que se pretenden efectuar y obtener las oportunas autorizaciones de la administración.

Queda el técnico firmante a disposición de los oportunos organismos competentes para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

En Horta de Sant Joan, a 26 de junio de 2024



Fdo. Andrea Lacueva Laborda.- Ingeniero técnico industrial. COGITIAR nº: 9187

ANEXO I:

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO: MEJORAS
EN EL ALUMBRADO
PÚBLICO DE HORTA DE
SANT JOAN

JUNIO 2024

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 1 de 9
--	---	---------------

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	EL PRODUCTOR	2
1.2.	EL POSEEDOR.....	2
1.3.	EL GESTOR	3
2.	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	4
2.1.	CODIFICACIÓN DE RESIDUOS	6
2.2.	ESTIMACIÓN DE PESOS DE RESIDUOS.....	7
3.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	8
4.	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES	8
5.	COSTE ECONÓMICO	8
6.	CONCLUSIONES	9

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 2 de 9
--	---	----------------------

1. INTRODUCCIÓN

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE RENOVACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO CON TECNOLOGÍA LED EN LA LOCALIDAD DE HORTA DE SANTA JOAN (TARRAGONA), se redacta con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

En el citado RD, en el artículo 4.1 se obliga al productor de Residuos de Construcción y Demolición (RCD'S), a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. El productor de residuos encarga al ingeniero técnico firmante del proyecto la redacción del estudio.

Vamos a describir las obligaciones que el RD 105/2008 impone a cada agente interviniente en la obra, así como la definición de estos y su identificación:

1.1. EL PRODUCTOR

Definición: Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular de bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

Identificación: El titular del edificio donde se ubica la instalación.

Obligaciones: El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

1.2. EL POSEEDOR

Definición: Persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 3 de 9
--	---	----------------------

Identificación: La empresa instaladora que resulte adjudicataria de la instalación y puesta en marcha de la instalación objeto de este proyecto.

Obligaciones: En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD'S, es el que se indica que la misma persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3 del RD 105/2008, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

1.3. EL GESTOR

Definición: Según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, es la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. La gestión de residuos se define como la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la clasificación y otras operaciones previas; así como la vigilancia de estas operaciones y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos. Se incluyen también las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente

Identificación: en esta obra no está prevista la intervención de un gestor de residuos, por tanto, la entidad que se ocupará de la misma es la empresa instaladora que resulte adjudicataria de la instalación y puesta en marcha de la instalación objeto de este proyecto.

Obligaciones: Además de las obligaciones recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de RCD'S cumplirá con las siguientes obligaciones:

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 4 de 9
--	---	----------------------

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por publicada por la DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se entiende como RCD a cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la definición de residuo incluida en el Artículo 2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se haya generado en una obra de construcción o demolición. Los RCD se clasifican en tres grandes grupos, en función del tipo de vertedero al que se destinan:

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 5 de 9
--	---	----------------------

- **Residuos inertes:** Es todo aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas

- **Residuos especiales:** Todos aquellos residuos que por su naturaleza potencialmente contaminante requieren un tratamiento específico y un control periódico y que están incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 91/689/CE, del 12 de diciembre

- **Residuos no especiales:** Grupo en el que se incluyen todos los residuos que no se clasifican como residuos inertes o especiales.

La mayor parte de los RCD pueden considerarse inertes o cuando menos asimilables a inertes, en tanto que su poder contaminante es relativamente bajo. Sin embargo, su impacto visual es generalmente alto debido al gran volumen que ocupan y al escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos sobre los cuales se realiza su vertido o acopio. Así, en líneas generales sólo se valoriza un 5% de los RCD, mientras que el resto es destinado a vertedero.

Por otro lado, también se distinguen dos niveles dentro de los RCDs:

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

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

Los residuos generados serán codificados según la Lista Europea establecida en la DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que se incluye a continuación. No se considerarán incluidos en el cómputo general, los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material solo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 6 de 9
--	---	-----------------------------

2.1. CODIFICACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por la DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

En nuestro caso particular, los residuos que se generen se clasifican como Residuos de la construcción y Demolición (RCD) de nivel II al tratarse de residuos generados con motivo de la implantación de servicios como, en nuestro caso, la renovación de alumbrado público.

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN
15	RESIDUOS DE ENVASES
15 01	ENVASES (incluidos los residuos de envases de la recogida municipal).
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
17 04 05	Hierro y acero
17 05	TIERRA (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
20	RESIDUOS MUNICIPALES
20 01	Fracciones recogidas selectivamente
20 01 21	Residuos que contienen mercurio

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 7 de 9
--	---	---------------

2.2. ESTIMACIÓN DE PESOS DE RESIDUOS

A continuación, se muestra la previsión de peso generado por cada uno de los residuos previstos por la obra a acometer.

ESTIMACIÓN DE PESOS DE RESIDUOS		
CODIGO	RESIDUOS CONSIDERADOS	PESO ESTIMADO (kg)
15 01 01	Envases de papel y cartón	197,88
15 01 02	Envases de plástico	2.095,36
17 04 05	Hierro y acero	965,94
17 05 04	Tierra distinta de las especificadas en el código 17 05 03	1.662,50
200121	Residuos que contienen mercurio	11.400

Los residuos pertenecen a embalajes de nuevas luminarias.

Los materiales metálicos se servirán en obra ya cortados y dimensionados para prevenir la generación de residuos de esta naturaleza.

Los envases de polímero cumplirán con la normativa europea de residuos no peligrosos y serán depositados en los contenedores de plástico.

Los envases de cartón se depositarán en los contenedores de papel y cartón.

El hormigón, la tierra y piedras proceden de la excavación de la zanja para la canalización subterránea, al no tratarse de suelo contaminado, se trasladará al vertedero más cercano.

Las luminarias retiradas se llevarán al punto autorizado de recogida más cercano a la localidad.

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 8 de 9
--	---	----------------------

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En la lista anterior puede apreciarse que los residuos que se generarán en la obra son cartón y plástico provenientes de embalajes. La tierra y piedras es un residuo pétreo no contaminado y susceptible de ser aprovechado parcialmente en el relleno de la zanja.

Los envases de polímero que se utiliza como producto de sellado, cuando se utilicen, cumplirán con la normativa europea de productos no peligrosos y serán gestionados por el contratista rigiéndose por la normativa aplicable.

Debido al pequeño volumen de residuo generado no será obligatorio separar por fracciones, al tratarse de cantidades inferiores a las mencionadas en el punto 5 del artículo 5 del RD 105/2008.

El contratista se encargará de depositar los residuos en los lugares indicados para ello en el transcurso de la obra evitando que estos se acumulen y asegurando al finalizar la misma que todos los residuos han sido adecuadamente tratados.

4. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obra, etc.).

5. COSTE ECONÓMICO

El coste económico previsto para la manipulación de los residuos está incluido en el capítulo correspondiente del presupuesto.

ANEXO Nº 1 PLAN DE RESIDUOS	PROYECTO PROYECTO: MEJORAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE HORTA DE SANT JOAN	Página 9 de 9
--	---	----------------------

6. CONCLUSIONES

Con lo anteriormente expuesto, cálculos, planos y presupuesto que se acompañan, esperamos haber dado una idea exacta de las instalaciones que se pretenden efectuar y obtener las oportunas autorizaciones de la administración.

Queda el técnico firmante a disposición de los oportunos organismos competentes para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

En Horta de Sant Joan, a 26 de Junio de 2024



Fdo. Andrea Lacueva Laborda.- Ingeniero técnico industrial. COGITIAR nº: 9187