



**Colegio Oficial de
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
de Santa Cruz de Tenerife**

**URBANIZACION DE LA AVDA MARITIMA
FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION
AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 C/. TEDOTE
AVENIDA DE LAS NIEVES**

Peticionario: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

Emplazamiento: AVENIDA MARITIMA
T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA

CONTENIDO:

MEMORIA DESCRIPTIVA
MEMORIA JUSTIFICATIVA
CALCULOS LUMINOTECNICOS
PLIEGO DE CONDICIONES
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PLANOS



Felipe F. Felipe Felipe
Colegiado: 410
SANTA CRUZ DE LA PALMA
C/ A. PEREZ DE BRITO, 72
Tel: 922.42.04.21 Fax: 922.41.32.33

e.mail: onazolchano@gmail.com

Luis Lozano Martín
Colegiado: 452
LA LAGUNA
C/. ELIAS SERRA RAFOLS Nº 47
Tel/Fax: 653.756.437/670.703.029

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.	1
1.2. PETICIONARIO, PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACION.....	2
1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION.	2
1.4. REGLAMENTACIÓN.	2
1.5.- PROGRAMA DE NECESIDADES. PREVISION DE POTENCIA.....	4
1.6. AFECCION A TERCEROS.....	6
1.8. CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES.	7
1.9. RED AEREA.	11
1.10. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO.	11
1.11. Consideraciones finales.....	16
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.-	35
2.1.- PRESCRIPCIONES TECNICAS DE CARÁCTER GENERAL.	35
2.2.- DIMENSIONADO DE LOS CONDUCTORES DE LAS REDES SUBTERRANEAS.....	35
2.3.- CALCULOS ELECTRICOS DE LAS REDES AEREAS	37
2.4.- PROTECCIONES.....	37
3.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO.	38
4. PLANIFICACION DE LA OBRA.....	86
5. PLANOS	87
6. PLIEGO DE CONDICIONES	88
7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	103
8. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	140
EVALUACIÓN DE RIESGOS	170
GESTIÓN DE RIESGOS – PLANIFICACIÓN PREVENTIVA.....	171

**URBANIZACION DE LA AVDA MARITIMA
FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION
AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 C/. TEDOTE
AVENIDA DE LAS NIEVES**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

El Cabildo Insular de La Palma, dentro del programa de URBANIZACIÓN DE LA AVENIDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION – AVENIDA DE LAS NIEVES), incluye como SEPARATA 2 FASE 2.2 EL PROYECTO DE URBANIZACION DEL TRAMO CALLE TEDOTE – AVDA. DE LAS NIEVES, en el que aparte de otras actuaciones se contempla la Reforma y Mejora del actual alumbrado viario y la conexión a la red de distribución de baja tensión de los servicios a desarrollar en la playa, por lo que se encarga Onazol & F4 Ingenieros, S.L.P. la redacción del presente proyecto en el que definiremos y justificaremos las instalaciones a realizar al objeto de conseguir un alumbrado eficiente a la vez que decorativo, garantizando los parámetros de seguridad y confort establecidos en la normativa vigente.

Así mismo, con este proyecto se pretende reunir la documentación necesaria para ser utilizado y servir de base a todas las gestiones que se precisen ante los Organismos Oficiales competentes para las correspondientes autorizaciones y tramites.

1.2. PETICIONARIO, PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACION.

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

C.I.F. P-3803700-H

Plaza de España, Nº 6

38700 Santa Cruz de La Palma

Tlf: 922.415.226

1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION.

Las obras se realizarán en su totalidad en la Avda Marítima de Santa Cruz de La Palma, T.M. de Santa Cruz de La Palma, isla de La Palma, tal y como puede apreciarse en el plano de situación que se acompaña.

1.4. REGLAMENTACIÓN.

El presente Proyecto se ajusta en todo a lo dispuesto en los siguientes Reglamentos en vigor:

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**, aprobado por Real Decreto 842/2002 del Ministerio de Ciencia y Tecnología, de 18 de septiembre sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **R.D. 1955/2000 de 1 de diciembre por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.**
- **Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER**, Instalaciones de electricidad: Red Exterior, aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de 4 de junio de 1973.
- **Orden de 30 de enero de 1996, sobre Mantenimiento y Revisiones Periódicas de Instalaciones de Alto Riesgo.**

- **R.D. 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.**
- **R.D. 485/97 de 14 de abril sobre Señalización de Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo.**
- **R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.**
- **Normas e instrucciones para alumbrado Público del Mopu.**
- **Ley 31/88 de 31 de octubre y reglamento que desarrolla dicha ley en el R.D. 243/1992 de 13 de Marzo, sobre protección de la calidad astronómica de los observatorios del I.A.C.**
- **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.**
- **Ley 8/1995 de 6 de abril, de Accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.**
- **Normas Tecnológicas de Jardinería.**
- **Ley 9/1991, de 8 de mayo, de Carreteras de Canarias y el Reglamento de Carreteras de Canarias.**
- **Ordenanzas Municipales relativas a ocupación del espacio público, jardinería, etc.**
- **Normas de la Compañía Suministradora. (Orden de 16 de abril de 2010).**
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.**
- **Decreto 133/2011, de 17 de mayo, sobre el dimensionamiento de las acometidas eléctricas y las extensiones de redes de distribución en función de la previsión de carga simultánea (BOC núm. 111 de 07/06/2011).**
- **Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos, en sus correspondientes actualizaciones efectuadas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.**
- **Normas UNE que, sin ser de obligado cumplimiento, definen características de los elementos integrantes de las instalaciones.**

- **Normas europeas (EN), que sin ser de obligado cumplimiento, definan características de los elementos integrantes de las instalaciones.**
- **Normas internacionales (CEI) que, sin ser de obligado cumplimiento, definan características de los elementos integrantes de las instalaciones.**
- **Instrucciones Técnicas de Endesa, según NNA-105 Gestión de Residuos Sólidos Urbanos asimilables a urbanos e inertes v1.**
- **Norma Técnica Particular de Redes de Distribución de Baja tensión. En trámite de audiencia en su texto definitivo.**
- **NRZ101 – Instalaciones Privadas Conectadas a la Red de Distribución. Generalidades. Ed. 2. septiembre 2018.**
- **NRZ102 – Instalaciones Privadas Conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en Alta y Media Tensión. Ed. 2. septiembre 2018.**
- **NRZ103 – Instalaciones De Enlace Conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en Baja Tensión. Ed. 2. septiembre 2018.**
- **NRZ104 – Instalaciones Privadas Conectadas a la Red de Distribución. Generadores en Alta y Media Tensión. Ed. 2. septiembre 2018.**
- **NRZ105 – Instalaciones De Enlace Conectadas a la Red de Distribución. Generadores en Baja Tensión. Ed. 2. septiembre 2018.**

1.5.- PROGRAMA DE NECESIDADES. PREVISION DE POTENCIA

Se va a reformar el alumbrado vial, sustituyendo las luminarias actuales, equipadas con lámpara SONT 250 W + SOX 95 W, por otras con placas Led tipo PC Ámbar de 166 W/12.000 lm, dotando al alumbrado de playa de proyectores AEC ILLUMINAZIONE SRL Galileo 1 0F6 ASP-7W 2.2K 350-3M, óptica asimétrica 68°, led 49,5 W 2200 K, supercálido 5435 lm, lira A, o equivalente, y Luminarias AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M CII, Led 127 W, 12440 lm, con equipo electrónico regulable Dali, D60 mm, o equivalente, en la acera del lado mar. Asimismo, se instalarán en el muro del malecón unos proyectores led (en total 4 uds en la fase 2.2) para resaltar los puntos informativos de ubicación de antiguas baterías de defensa e hitos históricos, se realizará mediante proyectores empotrables en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B), o equivalente.

Igualmente, en la acera del lado mar, se instalarán proyectores empotrables en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B), o equivalente, que señalarán el carril bicicletas.

En la acera del lado monte, al tratarse de zona asociada al Casco Histórico, se instalarán farolas VILLA LED DIM de ETI con óptica NP2 30 W SUPERCALIDO IAC (PLACA ETILED 40621), 1.800 lm/32 W, o equivalente, homologadas por el IAC, sobre columnas de 4 mts de altura.

También en la acera del lado monte se instalarán proyectores empotrados en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B), o equivalente, que señalarán el trazado del antiguo muro de fortificación de la ciudad.

El tipo de distribución, interdistancia, altura de montaje, etc, se indica en planos de planta.

Se diferenciarán dos tipos de alumbrado, Ornamental y por disminución de nivel mediante regulación horaria.

El alumbrado ornamental, que engloba los proyectores de la playa, los proyectores empotrados del carril bici, señalización del antiguo muro de fortificación y los del muro del malecón, se encenderán con el ocaso y se apagarán mediante reloj astronómico con 100 horas de reserva a las 23,45 horas.

Las luminarias de alumbrado vial de la acera del lado mar, así como los faroles de la acera del lado monte, dispondrán de un sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), en cada luminaria, de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulables con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer.

La duración total del encendido en horas se divide por la mitad y se le resta 2.5 horas, siendo este resultado el número de horas que debe pasar desde el encendido para iniciar la reducción, y el escalón de reducción después del punto medio de la duración del encendido debe durar al menos otras 6h. De esta forma, la reducción será antes de las 24h en el horario oficial de verano y antes de las 23h en el horario de invierno y durará hasta el amanecer. Este sistema utilizará el histórico horario de los últimos tres días.

Si la instalación se enciende por un periodo inferior a 4h no se tendrá en cuenta en el cálculo del histórico diario y no cambiará su régimen de funcionamiento en curso por micro cortes inferiores a 120 ms.

Circuito Ornamental (apagado a las 23,45 horas):

<u>TIPO DE LUMINARIA</u>	<u>P. INST. (W)</u>	<u>P.CALC. (W)</u>
13 Proyectores AEC ILLUMINAZIONE SRL Galileo 1		
ASP-7W 49,5 W	592	592
53 Proyectores empotrado 5 W.	265	295
TOTAL Ornamental	857	857

Circuito Regulación horaria:

<u>TIPO DE LUMINARIA</u>	<u>P. INST. (W)</u>	<u>P.CALC. (W)</u>
16 Luminarias AEC ILLUMINAZIONE		
SRL ITALO 2 STW PC Ámbar 127 W	2.032	2.032
40 FAROL VILLA LED DIM placa super cálido 32 W	1.280	1.280
TOTAL regulación horaria	3.312	3.312

1.6. AFECCION A TERCEROS.

Las afecciones a terceros no existen ya que todas las obras se desarrollan en zonas de dominio público, por lo que a nuestros efectos los organismos oficiales afectados son el Ayuntamiento de Santa Cruz de La Palma, Instituto de Astrofísica de Canarias y la compañía suministradora Endesa.

POLITICA DE AHORRO ENERGETICO.

Actualmente existen 32 luminarias con doble lámpara, VSAP SONT 250 W hasta las 23,45 horas y VSBP SOX 90 W desde las 23,45 al alba.

Con las luminarias a instalar, según el apartado 1.5 tendremos:

Instalación actual

Antes de 23,45 h.

$$32 \times (250+90) = 10.880 \text{ W}$$

Después de 24 h.

$$32 \times 90 = 2.700 \text{ W.}$$

Considerando 5 horas para el circuito antes de media noche y 7 para el de toda noche y un costo de KWh de 0,16 € tendremos:

$$(10,88 \times 5 \times 30 \times 0,16) + (2,70 \times 7 \times 30 \times 0,16) = 351,84 \text{ €}$$

Instalación después de reforma

Según desglose indicado en el punto 1.5 de esta memoria:

Antes de 23,45 h 4.169 W

Después de 23,45 h, solo queda funcionando el circuito toda noche, con una reducción del 50% sobre la potencia, al disminuir el nivel lumínico según indicamos en cálculos luminotécnicos, es decir 50% de 3.312 W = 1.656 W.

Considerando 5 horas para el circuito antes de media noche y 7 para el de toda noche, reducción de la potencia del circuito de toda noche del 50% (incluido la detección de presencia y el escalonamiento de consumos), y un costo de KWh de 0,16 € tendremos:

$$(4,169 \times 5 \times 30 \times 0,16) + (1,656 \times 7 \times 30 \times 0,16) = 155,73 \text{ €}$$

Lo cual representa un ahorro de:

2.353,32 €/año, equivalentes a 14.708,25 KWh/año

1.8. CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES.

1.8.1. Tensión nominal.

Las instalaciones objeto del presente Proyecto se clasifican como B.T., siendo la tensión en el punto de enganche de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro, con una frecuencia nominal de 50 Hz.

1.8.2. Sistema de distribución.

Se utiliza una red de distribución subterránea, cuyo trazado se indica en plano de planta.

1.8.3. Conductores.

Se instalan tres circuitos,

Alumbrado ornamental, carriles bici, señalización de muro de fortificación y alumbrado de playa 4(1x6)+T16 mm² 0,6/1 Kv en cobre.

Alumbrado de luminarias toda noche 4(1x10)+T16 mm².

Alumbrado de eventos, navidad, carnavales, etc, 4(1x10)+T16 mm².

Dimensionamiento de las instalaciones.

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

Cuando se conozca la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas o tubos de descarga, las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, que tanto éstas como aquellos puedan producir, se aplicará el coeficiente corrector calculado con estos valores.

Además de lo indicado en párrafos anteriores, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

Redes de alimentación. Cables.

Los cables serán unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1 kV.

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

Redes subterráneas.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la **ITC-BT-07**. Los cables serán de las características especificadas en la **UNE 21.123**, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la **ITC-BT-21** y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no.

Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según **UNE-EN 50.086** -2-4.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidas desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

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

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.

1.8.4. Cuadros eléctricos.

CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 30 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω . No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 300 mA, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω .

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según **UNE 20.324** e IK10 según **UNE-EN 50.102** y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

1.8.5. Canalizaciones subterráneas.

Los conductores irán alojados en tubos de P.V.C. de 110 mm de diámetro enterrados en zanja, de tal forma que la profundidad mínima media desde la generatriz superior del tubo al nivel del suelo sea de 40 cm. y en los pases de carretera de 60 cm. Según las necesidades se dispondrán bancos de tubos de 2 \varnothing 110 mm, embebidos en dados de hormigón HM-12 de 0,42x0,31 mts.

El trazado de las canalizaciones y su longitud aparece en planos.

1.8.5.1. Dimensionado.

Las dimensiones de la zanja a realizar aparecen en planos.

1.8.5.2. Cruzamiento, proximidades y paralelismo.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidas desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

1.8.5.3. Ejecución de tendido de redes subterráneas.

Se llevará a cabo la apertura de zanja de dimensiones 0,4x0,6 ml.

El trazado es el que figura en planos.

Se respetará lo especificado en apartado 1.8.5.2 de la Memoria.

Se llevará a cabo la reposición del pavimento asfáltico.

Se efectuará la retirada de escombros a vertedero.

1.9. RED AEREA.

No existe, la red proyectada es subterránea.

1.10. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO.

1.10.1. Luminarias y lámparas.

LUMINARIAS

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma **UNE-EN 60.598** -2-3 y la **UNE-EN 60.598** -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

Los equipos eléctricos serán de tipo interior, y su instalación la adecuada al tipo utilizado.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo deberá estar protegido contra sobreintensidades.

Las lámparas irán instaladas en posición horizontal.

Los equipos de encendido constarán de reactancia, condensador de compensación y arrancador electrónico.

El condensador permitirá alcanzar un factor de potencia superior al 90% con tensión mínima de trabajo de 220 V.

Las características de las reactancias serán medidas en su posición normal en el interior de la luminaria, situada en un local en el que se mantenga una temperatura ambiente de $25^{\circ} \text{C} \pm 5$, la lámpara se colocará en el casquillo en posición horizontal.

Deberán llevar de forma clara las indicaciones especificadas en el Apartado 3 de la norma UNE 20.152.

La reactancia alimentada a la tensión y frecuencia nominal, suministrará a la lámpara una tensión comprendida entre $100\text{ V} \pm 15\text{ V}$. y una corriente de régimen comprendida entre $4,5 \pm 0,2\text{ A}$.

La corriente de cortocircuito de la reactancia a tensión nominal, no será superior a $3,6\text{ A}$.

El voltaje mínimo de salida, será de 195 V .

Alimentada la reactancia a una tensión incrementada en un diez por ciento su valor nominal y a la frecuencia nominal, y conectada a una lámpara térmica, la subida de temperatura en el arrollamiento no será superior a $155\text{ }^{\circ}\text{C}$ si se emplea hilo con aislamiento de clase F y 135 ° si el aislamiento es de clase H.

Se instalan 13 Proyectoros AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL Galileo 1 0F6 ASP-7W, 2.2K 350-3M, óptica asimétrica 68°, led 49,5 W 2200 K, 5435 lm, lira A, led 161 W PC Ámbar, 5.435 lm, o equivalente, en disposición unilateral a 12 mts de altura e interdistancia de 33 mts, 16 Luminarias AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M CII en aluminio inyectado, led PC Ámbar 127 W, con equipo electrónico regulable Dali, D60 mm, o equivalente, en disposición unilateral a 11 mts de altura e interdistancia de 33 mts, 40 Farol VILLA Led DIM de ETI, con óptica NP2 30 W, 1.800 lm/32 W, supercálido IAC (placa ETILED 40621), IP-65 en fundición de aluminio, o equivalente, en disposición unilateral a 4 mts de altura e interdistancia de 13 mts, 53 Proyector empotrado en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B), o equivalente, para señalización de carril bici, señalización de puntos de información y ubicación de antiguo muro de fortificación, distribuidos según planos a una interdistancia media de 12 mts, distribuidos según planos.

1.10.2. Soportes

SOPORTES DE LUMINARIAS

Características.

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el **RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89**). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP44 según **UNE 20.324** (EN 60529) e IK10 según **UNE-EN 50.102**. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en el interior de la obra de fábrica.

Se instalan 16 Columnas de chapa de acero galvanizado LED & POLES AM-10, o equivalente, de 12 m de altura con 1 brazo de 1,5 mts a 11 mts de altura con registro a 30 cm del suelo en disposición unilateral con interdistancia de 33 mts y 40 Columnas artísticas LED & POLES CFN-40, o equivalente, en fundición de hierro, de 4 m de altura con registro a 30 cm del suelo en disposición unilateral con interdistancia de 13 mts.

Instalación eléctrica.

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima $2,5 \text{ mm}^2$, y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.

- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.

- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

1.10.3. Disposición de las luminarias.

El sistema de disposición empleado es unilateral, (ver planos).

1.10.4. Red de tierras.

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

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

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

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

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

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

El conductor de protección que une 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.

En nuestro caso instalaremos un conductor aislado 0,6/1 KV de 1x16 mm².

1.10.5. Protección contra contactos directos e indirectos.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias podrán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales.

Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

CONTRA SOBREINTENSIDADES Y CORTOCIRCUITOS.

Tal y como indicamos con anterioridad, desde el punto de conexión con la red existente partirá un circuito protegido en cabecera por interruptor magnetotérmico de corte omnipolar adecuado a la sección a proteger y al consumo del circuito, en este caso magnetotérmico de 4x25 A.

Cada luminaria deberá estar dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos, instalándose fusibles de 2 A.

CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Para la protección de la instalación contra contactos directos se dispone en cuadro de interruptor diferencial, conectándose el conductor neutro a tierra cada 500 metros o fracción.

1.11. Consideraciones finales.

1.11.1. Presupuesto

Asciende el presente Presupuesto DE EJECUCIÓN MATERIAL a cantidad de 400.923,42 €, CUATROCIENTOS MIL NOVECIENTOS VEINTITRES euros con CUARENTA y DOS céntimos.

1.11.2. Plazo de puesta en marcha.

Se estima un plazo de ejecución de doce meses, y de quince días a partir de la fecha de recepción provisional de las obras para la Puesta en Marcha.

1.11.3. Otros datos

1.11.3.1. Declaración de no necesidad de estudio geotécnico.- En base a la naturaleza de las obras a ejecutar, instalación de un alumbrado vial/ornamental cuya única obra civil consiste en la ejecución de una canalización en zanja 0,40x0,40 mts, arquetas de registro normalizadas A-1 de 40x40 cm y dados de hormigón para la instalación de columnas, se llega a la conclusión de que no es necesario la realización de un estudio geotécnico.

1.11.3.2. Decreto 227/1997 de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.- La obra que nos ocupa tiene por objeto la iluminación ornamental y vial del paseo marítimo. No se trata de zonas destinadas a la estancia de personas.

En consecuencia declaramos la no necesidad del cumplimiento del referido Decreto 227/1997.

1.11.3.3. Datos urbanísticos.- En esta obra se actúa en suelo con uso característico **Residencial**.

1.11.3.4. Ley 11/1990 de 13 de julio de prevención de impacto ecológico. - De acuerdo con la ley 11/1990 de 13 de Julio de Prevención del Impacto Ecológico y según el Artículo 5, por razones de financiación del proyecto que nos ocupa se somete a una evaluación básica de impacto ecológico y según el Artículo II del Capítulo III de la mencionada Ley, el Estudio Básico de Impacto Ecológico considera los efectos negativos del proyecto en los aspectos siguientes:

a) Los recursos naturales que emplea o consume:

Se estudia una línea subterránea que discurre por Suelo Urbano que no consume recursos naturales, salvo hormigón y bloques para la ejecución de las arquetas, bases de anclaje de columnas y protección de conductos.

b) La liberación de sustancias, energía o ruido en el medio:

En este caso es nula.

c) Los hábitats y elementos naturales singulares:

No afecta.

d) Las especies protegidas de la flora y de la fauna:

En la zona donde se ubicará la línea que se ha proyectado, no existen especies protegidas de flora y fauna.

e) Los equilibrios ecológicos en virtud de la introducción o favorecimiento de especies potencialmente peligrosas:

No existen.

f) Los usos tradicionales del suelo:

La línea discurre por aceras y calles de la zona, no existiendo efectos negativos en los usos tradicionales del suelo.

g) Los restos arqueológicos o históricos:

No existen en la zona.

h) El paisaje:

Al tratarse de una línea de Baja Tensión para Alumbrado Vial y Ornamental, se liberan sobrantes de la excavación de la zanja, principalmente roca y tierra, que se retirarán a vertedero.

Según establece el apartado 3 del Capítulo III, el presente proyecto no está incluido en ningún apartado del ANEXO de la Ley 11/90, ya que la línea de Baja Tensión funcionará a 400 V.

Las líneas en cuestión, no se encuentran afectadas por la Ley 12/94 de 19 de diciembre de Espacios Naturales de Canarias.

Teniendo en cuenta que las afecciones al terreno son mínimas, es poco probable que exista vegetación afectada, pero en los supuestos en que hubiera alguna, se procederá a reponerla con especies iguales a las existentes una vez terminadas las obras.

Por tanto, una vez concluido este Estudio Básico y sopesados los pros y los contras, los que suscriben entienden que **“EL IMPACTO ECOLÓGICO ES POCO SIGNIFICATIVO”**, no siendo necesario profundizar más en el análisis y realizar una Evaluación Detallada de Impacto Ecológico.

1.11.3.5. Decreto 80/1987.- En las distintas fases de ejecución de las obras indicadas en el punto 4 de la Memoria de Proyecto “Planificación de la obra”, se atenderá al cumplimiento de lo estipulado en el Decreto 80/1987 sobre Control de la Calidad de la Construcción.

1.11.3.6. Ley 9/1991 de 8 de mayo, de carreteras de Canarias.- Las unidades de obra descritas y justificadas en proyecto se han definido teniendo en cuenta el cumplimiento de la Ley 9/1991 de Carreteras de Canarias.

1.11.3.7. Declaración de obra completa.- Las unidades de obra descritas en proyecto constituyen en su conjunto una obra de iluminación Completa y Susceptible de ser Entregada al Uso Público o Servicio General.

1.11.3.8. Plazo de garantía.- Una vez finalizado el plazo de ejecución de 12 meses indicado en el punto 1.11.2 de la Memoria de Proyecto, se procederá a la recepción de las obras, fecha a partir de la cual comenzará a contar el plazo de garantía de **UN AÑO**.

1.11.3.9. Propuesta de clasificación del contratista.- La presente obra se incluye como separata del proyecto general de urbanización, en el que se indica la clasificación del contratista a exigir.

1.11.4.- Informe técnico del I.A.C.

Se solicita por el presente documento el preceptivo informe técnico del Instituto de Astrofísica de Canarias, a cuyo objeto hacemos las siguientes puntualizaciones:

1.11.4.1. Reductor de flujo.- Existe un sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), en cada luminaria, de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulables con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33/% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer.

La duración total del encendido en horas se divide por la mitad y se le resta 2.5 horas, siendo este resultado el número de horas que debe pasar desde el encendido para iniciar la reducción, y el escalón de reducción después del punto medio de la duración del encendido debe durar al menos otras 6h. De esta forma, la reducción será antes de las 24h en el horario oficial de verano y antes de las 23h en el horario de invierno y durará hasta el amanecer. Este sistema utilizará el histórico horario de los últimos tres días. Si la instalación se enciende por un periodo inferior a 4h no se tendrá en cuenta en el cálculo del histórico diario y no cambiará su régimen de funcionamiento en curso por micro cortes inferiores a 120 ms.

1.11.4.2.- Clasificación del tipo de vía.- Según la Instrucción Técnica Complementaria EA-02 sobre niveles de iluminación, las vías en cuestión se clasifican:

Calles principales en ciudades /arterias urbanas $IMD < 7000$. B1, CE3, 15 Lux.

Zona peatonal aceras E1/E2, P1, 15-18 Lux

Playa zona peatonal normal E1/E2, P4, 5-6 Lux

Y en base a ello se realizan los cálculos luminotécnicos que se adjuntan.

1.11.4.3.- luminarias instaladas y disposición.- De acuerdo con los cálculos luminotécnicos que se acompañan se instalará el siguiente tipo de alumbrado:

13 Proyectores AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL Galileo 1 0F6 ASP-7W, 2.2K 350-3M, óptica asimétrica 68°, led 49,5 W 2200 K, 5435 lm, lira A, led 161 W PC Ámbar, 5.435 lm, o equivalente, en disposición unilateral a 12 mts de altura e interdistancia de 33 mts.

16 Luminarias AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M CII en aluminio inyectado, led PC Ámbar 127 W, con equipo electrónico regulable Dali, D60 mm, o equivalente, en disposición unilateral a 11 mts de altura e interdistancia de 33 mts.

40 Farol VILLA Led DIM de ETI, con óptica NP2 30 W, 1.800 lm/32 W, supercálido IAC (placa ETILED 40621), IP-65 en fundición de aluminio, o equivalente, en disposición unilateral a 4 mts de altura e interdistancia de 13 mts.

53 Proyector empotrado en suelo IGNIA LIGHT modelo UNDER GROUND con led cálido ≤ 3000 °K, de 5 W, luz rasante con 1-3 aperturas de 60° (Uso especial tupo B), o equivalente.

1.11.5. Datos complementarios.

Se aportarán cuantos datos complementarios le sean recabados a la propiedad por parte de los organismos oficiales competentes.

1.12 DISTRIBUCION EN BAJA TENSION

1.12.1.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

En la acera “mar”, en previsión de la instalación de servicios inherentes a la misma, aseos y vestuarios, kioscos, restaurante, etc, se dejará una canalización de BT a lo largo de toda la avenida, de forma que se puedan conectar a la red de distribución de zona. No hacemos previsión de cableado al desconocer la demanda de potencia requerida.

En la acera del lado monte, hacemos la previsión de nueva canalización, con conexión hasta fachadas de edificaciones existentes, para que la empresa suministradora en combinación con las comunidades de propietarios proceda al cambio de la red actual.

1.12.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES. PREVISION DE POTENCIA.

Se realizan instalaciones de distribución en BT sin cableado, pues se desconoce la demanda de potencia.

1.12.4.- CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES.

1.12.4.1.- Tensión nominal.

TENSION DE SUMINISTRO	230/400
TIPO DE TENSION	BAJA TENSION

1.12.4.2.- Sistema de distribución.

Subterránea bajo tubos aislados.

1.12.4.3.- Conductores.

Como ya indicamos con anterioridad, al desconocer la demanda de potencia de la red de distribución, solamente proyectamos las instalaciones de enlace hasta las CGP de abonados, sin definir cableados. No obstante, si en el transcurso de las obras se decide instalar algún tramo de cableado subterráneo, se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

CABLES RED SUBTERRANEA

Los conductores utilizados serán de aluminio y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos. Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los cables serán unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV, y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma **UNE-HD 603**. La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión.

Tabla 1. Sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase

Conductores fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES

Intensidades máximas permanentes en los conductores de los cables:

En las tablas que siguen se dan los valores indicados en la Norma **UNE 20435**.

En la tabla 2 se dan las temperaturas máximas admisibles en el conductor según los tipos de aislamiento.

En las tablas 3, 4 y 5 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los diferentes tipos de cables, en las condiciones tipo de instalación enterrada indicadas en el apartado 3.1.2.1. En las condiciones especiales de instalación indicadas en el apartado 3.1.2.2 se aplicarán los factores de corrección que correspondan según las tablas 6 a 9. Dichos factores de corrección se indican para cada condición que pueda diferenciar la instalación considerada de la instalación tipo.

En las tablas 10, 11 y 12 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los diferentes tipos de cables, en las condiciones tipo de instalación al aire indicadas en el apartado 3.1.4.1. En las condiciones especiales de instalación indicadas en el apartado 3.1.4.2 se aplicarán los factores de corrección que corresponda, tablas 13

a 15. Dichos factores de corrección se indican para cada condición que, pueda diferenciar la instalación considerada de la instalación tipo.

Temperatura máxima admisible.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislamiento pueda soportar sin alteraciones de sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

En la tabla 2 se especifican, con carácter informativo, las temperaturas máximas admisibles, en servicio permanente y en cortocircuito, para algunos tipos de cables aislados con aislamiento seco.

Tabla 2. Cables aislados con aislamiento seco;

temperatura máxima, en °C, asignada al conductor.

Tipo de Aislamiento seco	Temperatura máxima °C	
	Servicio permanente	Cortocircuito t ≤ 5s
Policloruro de vinilo (PVC)		
S ≤ 300 mm ²	70	160
S > 300 mm ²	70	140
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250
Etileno Propileno (EPR)	90	250

Condiciones de instalación enterrada.

Condiciones tipo de instalación enterrada.

A los efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se considera la siguiente instalación tipo:

Un solo cable tripolar o tetrapolar o una terna de cables unipolares en contacto mutuo, o un cable bipolar o dos cables unipolares en contacto mutuo, directamente enterrados en toda su longitud en una zanja de 0,70 m de profundidad, en un terreno de resistividad térmica media de 1 Km/W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad, de 25°C.

Tabla 3. Intensidad máxima admisible en amperios para cables tetrapolares con conductores de aluminio y conductor neutro concéntrico de cobre, en instalación enterrada (servicio permanente).

CABLES	Sección nominal de los conductores (mm ²)	Intensidad
3x 50 Al+16 Cu	50	160
3x 95 Al+30 Cu	95	235
3x 150 Al+50 Cu	150	305
3x 240 Al+80 Cu	240	395

Temperatura máxima en el conductor: 90°C.

- Temperatura del terreno: 25°C.

- Profundidad de instalación: 0,70 m.

- Resistividad térmica del terreno: 1 Km/W

Tabla 4. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de aluminio en instalación enterrada (servicio permanente).

SECCIÓN NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	97	94	86	90	86	76
25	125	120	110	115	110	98
35	150	145	130	140	135	120
50	180	175	155	165	160	140
70	220	215	190	205	220	170
95	260	255	225	240	235	210
120	295	290	260	275	270	235
150	330	325	290	310	305	265
185	375	365	325	350	345	300
240	430	420	380	405	395	350
300	485	475	430	460	445	395
400	550	540	480	520	500	445
500	615	605	525	-	-	-
630	690	680	600	-	-	-

Tipo de aislamiento:

XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima en el conductor 90°C (servicio permanente).

EPR - Etileno propileno - Temperatura máxima en el conductor 90°C (servicio permanente).

PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima en el conductor 70°C (servicio permanente).

Temperatura del terreno 25°C.

Profundidad de instalación 0,70 m.

Resistividad térmica del terreno 1 Km/N.

(1) Incluye el conductor neutro, si existe.

(2) Para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

(3) Para el caso de un cable bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna del cable tripolar o tetrapolar de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

Tabla 5. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente).

SECCIÓN NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Tipo de aislamiento:

XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima en el conductor 90°C
(servicio permanente).

EPR - Etileno propileno - Temperatura máxima en el conductor 90°C (servicio permanente).

PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima en el conductor 70°C
(servicio permanente).

Temperatura del terreno 25°C.

Profundidad de instalación 0,70 m.

Resistividad térmica del terreno 1 Km/N.

(1) Incluye el conductor neutro, si existe.

(2) Para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

(3) Para el caso de un cable bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna del cable tripolar o tetrapolar de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

Condiciones especiales de instalación enterrada y factores de corrección de intensidad admisible.

La intensidad admisible de un cable; determinada por las condiciones de instalación enterrada cuyas características se han especificado en los apartados 2.1.1 y 3.1.2.1, deberán corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada, no de lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la tabla 2. A continuación se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los factores de corrección a aplicar.

Cables enterrados en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25°C.

En la tabla 6 se indican los factores de corrección, F, de la intensidad admisible para temperaturas del terreno q_t , distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima de servicio q_s , de la tabla 2.

Tabla 6. Factor de corrección F, para temperatura del terreno distinto de 25°C.

Temperatura de servicio ϑ_s (°C)	Temperatura del terreno, ϑ_t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno, distintas a las de la tabla, será:

Cables enterrados, directamente o en conducciones, en terreno de resistividad térmica distinta de 1 K. m/W.

En la tabla 7 se indican, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección de la intensidad admisible.

Tabla 7. Factor de corrección para resistividad del terreno distinta de 1 K. m/W.

Tipo de cable	Resistencia térmica del terreno, en Km/W										
	0,80	0,85	0,90	1	1,10	1,20	1,40	1,65	2	2,50	2,80
Unipolar	1,09	1,06	1,04	1	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66
Tripolar	1,07	1,05	1,03	1	0,97	0,94	0,89	0,84	0,78	0,71	0,69

Cables tripolares o tetrapolares o ternas de cables unipolares agrupados bajo tierra.

En la tabla 8 se indican los factores de corrección que se deben aplicar, según el número de cables tripolares o ternas de unipolares y la distancia entre ellos.

Tabla 8. Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares

Factor de corrección								
Separación entre los cables o ternas	Número de cables ó ternas de la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
D = 0 (en contacto)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d= 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,6	0,56	0,53	0,50
d= 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d= 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d= 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d= 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.

En las tablas 16 y 17 se indican las densidades de corriente de cortocircuito admisibles en los conductores de aluminio y de cobre de los cables aislados con diferentes materiales en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 16. Densidad de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio.

Tipo de aislamiento	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE y EPR	294	203	170	132	93	76	66	59	54
PVC									
Sección < 300 mm ²	237	168	137	106	75	61	53	47	43
Sección > 300 mm ²	211	150	122	94	67	54	47	42	39

Tabla 17 Densidad de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de cobre.

Tipo de aislamiento	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE y EPR	449	318	259	201	142	116	100	90	82
PVC									
Sección < 300 mm ²	364	257	210	163	115	94	81	73	66
Sección > 300 mm ²	322	228	186	144	102	83	72	64	59

CABLES RED AEREA

No se instalan.

1.12.5.- Cuadros eléctricos.

Se instalarán los cuadros y subcuadros que se indican en esquemas eléctricos y se justifican en hojas de cálculo.

En general se instalarán módulos de poliéster, doble aislamiento, para exterior con tejadillo y cierre triangular con bloqueo de candado IP-65.

1.12.6.- Canalizaciones subterráneas (ITC-BT 07).

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos.

Asimismo, deberán, tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se ha consultado con la empresa de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Los cables aislados se instalarán en **Canalizaciones entubadas.**

Serán conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la **ITC-BT-21**. No se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En, los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Condiciones generales para cruzamiento, proximidades y paralelismo

Los cables subterráneos, cuando estén enterrados directamente en el terreno, deberán cumplir, además de los requisitos reseñados en el presente punto, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de baja tensión.

Los requisitos señalados en este punto no serán de aplicación a cables dispuestos en galerías, en canales, en bandejas, en soportes, en palomillas o directamente sujetos a la pared. En estos casos, la disposición de los cables se hará a criterio de la empresa que los explote; sin embargo, para establecer las intensidades admisibles en dichos cables se deberán aplicar los factores de corrección definidos en el apartado 3.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

Cruzamientos.

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados.

Calles y carreteras

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la **ITC-BT-21**, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la **ITC-BT-21**, recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán en canalizaciones, entubadas según lo prescrito en el apartado 2.1.2. y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

Proximidades y paralelismos.

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de baja tensión, podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad adecuada.

Puesta a tierra y continuidad del neutro.

La puesta a tierra y continuidad del neutro se atenderá a lo establecido en los capítulos 3.6 y 3.7 de la **ITC-BT-06**.

Santa Cruz de La Palma junio de 2024

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

FELIPE F. FELIPE FELIPE

Cdo: 410 (eléctrico)

LUIS LOZANO MARTÍN

Cdo: 452 (eléctrico)

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.-

2.1.- PRESCRIPCIONES TECNICAS DE CARÁCTER GENERAL.

Para el cálculo de las redes hemos considerado los siguientes aspectos:

- La caída de tensión máxima al punto más desfavorable de la red, será del 3% para alumbrado y del 5% para distribución de B.T.

- La carga máxima admisible en los conductores será la especificada en la Tabla 5 de la Instrucción ITC-BT-07, para cables tripolares o bipolares, (según el caso), aislados con Policloruro de Vinilo y con aplicación de los coeficientes expresados en los puntos siguientes.

- Al ir los conductores bajo tubo, se aplicará un coeficiente de reducción de 0,8 a los valores de intensidad reflejados en la mencionada Tabla I.

- La temperatura media del terreno, debido a las condiciones climatológicas especiales reinantes en las Islas Canarias, es de 25 grados centígrados, por lo que no se aplicará coeficiente de corrección por este motivo.

- La sección mínima de los conductores en la canalización será de 6 mm. Según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-09, Apartado 5.2.1.

- Se ha considerado un factor de corrección para cada punto de luz, de 1,8 al ser las lámparas de descarga y según lo especificado en el Apartado 3.1 de la Instrucción ITC-BT-44.

2.2.- DIMENSIONADO DE LOS CONDUCTORES DE LAS REDES SUBTERRANEAS

Para el cálculo de las secciones, se ha tenido en cuenta la Instrucción ITC-BT-07.

Todas las derivaciones a las luminarias se harán en cable de $2 \times 2,5 + T$ mm² y estarán protegidos por una caja de conexión y protección.

Las fórmulas empleadas en los cálculos son:

$$S = \frac{100 \times P \times L}{e\% \times C \times V^2}$$

$$I = \frac{P}{1,73 \times V \times \cos \phi}$$

En los que:

S = Sección del conductor en mm².

C = Conductividad del conductor, 56 para el Cu y 35 el Al.

P = Potencia de cálculo en vatios.

V = Tensión entre fases.

e% = Caída de tensión en tanto por ciento.

L = Longitud de la línea en metros.

RED DE DISTRIBUCIÓN BT

No se instalan.

RED DE ALUMBRADO

Al tratarse de cargas uniformemente repartidas, consideraremos a efectos de cálculo la totalidad de la carga aplicada en la mita de la distancia, con lo cual tendremos:

ALUMBRADO ORNAMENTAL

Acera monte

7 proyectores empotrados en piso de 5 W 35 W

Acera mar

46 proyectores empotrados en piso de 5 W 230 W

13 proyector Galileo 1 de 49,5 W 643 W

Circuito	Pn W	In A	Sección mm ²	Ia A	Long m	Conduct. Cu/Al	e % Parcial	e % Total
Acera monte	35	0,06	4(1x6)+T 16	56	410	Cu	0,03	0,03
Acera mar	643	1,03	4(1x6)+T 16	56	480	Cu	0,58	0,58

ALUMBRADO TODA NOCHE CON REGULACIÓN

Acera monte

40 faroles tipo Villa de 32 W 1.280 W

Acera mar

16 luminarias Italo 2 de 127 W 2.032 W

Circuito	Pn W	In A	Sección mm ²	Ia A	Long m	Conduct. Cu/Al	e % Parcial	e % Total
Acera mar	2.032	3,26	4(1x10)+T 16	96	480	Cu	1,09	1,09
Acera monte	1.280	2,05	4(1x10)+T 16	96	410	Cu	0,59	0,59

2.3.- CALCULOS ELECTRICOS DE LAS REDES AEREAS

No procede.

2.4.- PROTECCIONES

Las protecciones de sobreintensidad y contra cortocircuitos se realizarán mediante magnetotérmicos 4x25 A asociados a diferenciales 4x40 A/30 mA en los circuitos de alumbrado público, tal y como se indican en los esquemas unifilares que se adjuntan en planos.

Santa Cruz de La Palma, junio de 2024

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

FELIPE F. FELIPE FELIPE

Cdo: 410 (eléctrico)

LUIS LOZANO MARTÍN

Cdo: 452 (eléctrico)

3.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO.

3.1.- JUSTIFICACION RD 1890

El presente proyecto tiene por objeto dotar de una instalación de iluminación óptima, tanto desde el punto de vista luminotécnico como económico.

Para ello se adopta la solución más acorde con la normativa actual existente al mismo tiempo que se tienen en cuenta todos los parámetros de calidad para conseguir la mayor eficiencia energética y seguridad vial.

3.2.- CONSIDERACIONES GENERALES-CRITERIOS DE CALIDAD

El estudio ha sido elaborado de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- Norma UNE-EN 13201 Iluminación de carreteras. Partes 1,2,3 y 4.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, publicada en 1999.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (RD842/2002 de 2 de Agosto).
- Publicación CIE nº 88 sobre “Iluminación de túneles y pasos inferiores de carreteras”.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior según REAL DECRETO 1890/2008 publicado el 14 de Noviembre en el BOE num. 279

La elección del sistema de iluminación más idóneo para cada vial del tramo que tenemos que iluminar, ha de ser efectuada consiguiendo los niveles de luminancia e iluminancia necesarios en cada zona, con el menor coste posible, tanto de inversión como energético y de mantenimiento.

3.2.1.- GENERALIDADES:

La normativa a tener en cuenta define como parámetros principales los relacionados con la luminancia, es decir, con la cantidad de luz que se refleja en los puntos medidos sobre la calzada y en dirección del observador (conductor), ya que una de las principales funciones del alumbrado público es la de aumentar, durante las horas nocturnas, la percepción visual de los conductores, y, por tanto la seguridad del tráfico, lo que redundará en la disminución del número de accidentes durante la noche.

3.2.2.- CRITERIOS DE CALIDAD

Los criterios de calidad en una instalación de alumbrado público, según las Normas antes citadas, son:

- * NIVEL DE LUMINANCIA y/o ILUMINANCIA**
- * PARAMETROS DE UNIFORMIDAD**
- * GRADOS DE LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO**
- * EFICIENCIA ENERGETICA/COSTES DE MANTENIMIENTO**
- * GUIA VISUAL.**

3.2.2.1. Nivel de luminancia

La cantidad de luz reflejada en dirección del observador (conductor), depende de varios factores:

- a) La cantidad de luz que llega a la calzada, procedente de las luminarias.
- b) El tipo de material con el que está terminada la calzada.
- c) El tipo de luminarias y lámparas empleados (su rendimiento y fotometría).
- d) La geometría de la instalación, esto es, la interdistancia entre puntos de luz, su disposición (unilateral, tresbolillo, central, bilateral pareada, etc.) así como la altura de montaje, la existencia o no de brazos (báculos o columnas).

El nivel de luminancia es uno de los parámetros que influyen en la seguridad de la conducción dependiendo, como hemos indicado anteriormente, no sólo de la cantidad de luz que llegue a la calzada, sino también de la clase de la superficie de la calzada, y de que ésta esté mojada o seca, así como la posición del observador (conductor).

La fórmula con la que se han calculado los valores de luminancia sobre cada punto es:

$$L = q \times E = \frac{q \times I \cos^3 \gamma}{h^2} = r \times \frac{I}{h^2}$$

donde:

L = luminancia en un punto específico de la calzada (cd/m²).

r = coeficiente reducido de luminancia de la superficie de la calzada, para los ángulos considerados y la relación entre la luz incidente (lux) y la dirección relativa al punto (cd/m²/lux).

I = intensidad (en cd), que radia la luminaria en la dirección del punto a calcular.

h = altura de montaje de luminaria.

Por lo tanto la cantidad de luz reflejada en un punto de la calzada, y, en una determinada dirección, se verá influida por dos parámetros inherentes a la superficie de la carretera:

Qo = Coeficiente medio de luminancia (cantidad de luz reflejada/incidente)

S1 = Grado de especularidad de la superficie, que influye en la proporción de luz que se refleja en cada dirección.

Con todo ello se han clasificado las calzadas en 4 tipos (para calzadas secas)

Con todo ello se han clasificado las calzadas en 4 tipos (para calzadas secas)

Clase	Valor S1	Valor Qo	Tipo de reflexión	Material
R1	S1<0.42	0.10	Difusa	Hormigón claro
R2	0.42<S1< 0.85	0.07	Semi difusa	Hormigón oscuro
R3	0.85 <S1< 1.35	0.07	Ligeramente especular	Asfalto claro
R4	1.35<S1	0.08	Especular	Asfalto oscuro brillante

En los países del Norte europeo también se consideran superficies húmedas (W).

En nuestro caso se ha considerado una superficie tipo R3, para todos los cálculos.

3.2.2.2.- Parámetros de uniformidad:

Dos son los parámetros que han de cumplirse, según las normas:

- a) Coeficiente de uniformidad general (U_o), que influye en la seguridad vial.
- b) Coeficiente mínimo de uniformidad longitudinal (UI), medida a lo largo del eje longitudinal, en el peor de los carriles, influye en la seguridad y en el confort de la instalación.

3.2.2.3.- Grados de limitación del deslumbramiento:

En el alumbrado exterior se utilizan dos criterios relacionados con el concepto de deslumbramiento. Deslumbramiento Perturbador, y Deslumbramiento Molesto. El primero, incapacita al observador para la percepción visual de los objetos. El segundo, produce una sensación de incomodidad.

En la norma no se tiene en cuenta el concepto de deslumbramiento molesto, por ser muy subjetivo, y depender, además de factores de la instalación propiamente dichos (factores medibles), de otros intrínsecos al individuo, diferentes para cada tipo de personas (factores variables, subjetivos, y no fácilmente medibles). Por lo tanto, sólo se tendrá en cuenta el concepto de deslumbramiento perturbador.

El criterio para calcular el deslumbramiento perturbador (o sea la pérdida de perceptibilidad o pérdida de visión), pasa por calcular el llamado "incremento de umbral", TI, que se puede calcular mediante la sensibilidad de contraste del ojo, que depende de la luminancia media del vial L_{med} , y la luminancia de velo (L_v).

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

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

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

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

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

En el caso que nos ocupa el TI queda limitado a 15. Se adjuntan cálculos justificativos del mismo.

3.2.2.4.- Eficiencia energética/Costes de mantenimiento:

El consumo de energía, así como su costo, ha crecido últimamente en grandes proporciones, y, sigue creciendo, lo que hace que tanto en las instalaciones de iluminación nuevas, como en las antiguas que se renuevan, sea prioritario conseguir ahorros significativos en el consumo de energía, pero sin reducir las prestaciones del sistema, lo que se puede conseguir si se plantea la instalación bajo el concepto de un diseño energéticamente eficaz, esto es posible si la instalación se proyecta teniendo en cuenta :

*Utilizar la fuente de luz, más idónea y más eficaz.

*Aprovechar al máximo el flujo proporcionado por las lámparas, (lo que implica utilizar luminarias o proyectores de gran rendimiento).

Un correcto mantenimiento de la instalación (mediante un control de las horas de encendido y apagado, así como un correcto reemplazamiento de las lámparas, por ejemplo cuando se deprecien en un 20 a un 30% en el flujo que emiten)

Todos estos conceptos serán explicados en los apartados de elección de materiales.

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

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

La eficiencia energética de una instalación se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

ε_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W= m² lux/W)

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

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

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$$

REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

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

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

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

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

El índice de eficiencia energética (I_ε) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia en servicio proyectada, que se indica en la tabla:

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

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

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

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para a escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso de eficiencia energética.

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

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	$I_{\epsilon} > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\epsilon} > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\epsilon} > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\epsilon} > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\epsilon} > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\epsilon} > 0,20$
G	ICE $\geq 5,00$	$I_{\epsilon} \leq 0,20$

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (ϵ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética (I_{ϵ}), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo que se indica a continuación.

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>	
<p>Instalación:</p> <p>Localidad /calle:</p> <p>Horario de funcionamiento:</p> <p>Consumo de energía anual (kWh/año):</p> <p>Emissiones de CO₂ anual (kg CO₂/año):</p> <p>Índice de eficiencia energética (I_{ϵ}):</p> <p>Iluminancia media en servicio E_m (lux):</p> <p>Uniformidad (%):</p>	

Para las zonas estudiadas, playa y vial/peatonal según la disposición de luminarias se establecen en ambos casos, y según la tabla 4 la clasificación energética de la instalación como A

3.2.2.5.- Guía visual:

El hecho de que la instalación de alumbrado constituya por sí misma una guía que facilite que los conductores puedan prever el trazado de la vía, representa aumentar la seguridad de la conducción, sobre todo en viales con muchas curvas. Por lo tanto, la disposición de las luminarias deberá ser tal que puedan distinguirse las líneas de puntos de luz, paralelas entre sí, siguiendo el trazado de la carretera, sin deslumbramiento para el conductor. En las disposiciones unilaterales, la línea de puntos deberá montarse preferentemente en el borde exterior de la curva, para delimitar la carretera.

3.3.- CRITERIOS PARA LA ELECCION DE LOS MATERIALES

La elección de los materiales que se van a usar es uno de los factores mas importantes a la hora de diseñar una instalación, los criterios que se tienen en cuenta son criterios económicos, estéticos, de mantenimiento y energéticos. A menudo estos factores no son coincidentes en una instalación, primando unos sobre otros según sea la persona que decida, y el presupuesto de la obra.

3.3.1.- FUENTES DE LUZ

Varios son los parámetros que nos ayudaran a definir las fuentes de luz más idóneas para este proyecto: TEMPERATURA Y RENDIMIENTO EN COLOR, EFICACIA, TAMAÑO, VIDA MEDIA, Y, MANTENIMIENTO DEL FLUJO.

El hecho de utilizar uno u otro tipo dependerá de los requerimientos de la zona a iluminar y del nivel de iluminación necesarios. La experiencia demuestra que a mayor nivel de iluminancia, es más confortable utilizar fuentes de luz con mayor temperatura de color, y viceversa.

Como en alumbrado público los niveles son relativamente bajos (10-40 lux, o, 0,5-2 cd/m²), se suelen emplear lámparas con una temperatura de color menor de 3000 k.

El rendimiento cromático, se mide por un parámetro denominado Ra, que es un número que nos indica como la fuente de luz reproduce los colores del objeto iluminado, en comparación a como los reproduce la lámpara incandescente, que se considera como valor de Ra igual a 100.

Para valores de Ra inferiores a 80: reproducción normal

"	"	"	"	entre 80 y 90 :	"	buena
"	"	"	"	superiores a 90:	"	excelente

En este caso el rendimiento cromático tiene sólo una importancia relativa, ya que no es necesario reproducir fielmente los colores y tonalidades de los coches que nos preceden, sí en cambio, es necesario que la visibilidad sea óptima, tanto con buen tiempo como con lluvia, niebla, etc.

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

Eficacia entre 50 y 80 lum/w: aceptable si la reproducción cromática es prioritaria (sodio blanco, sodio baja presión)

Eficacia entre 80 y 100 lum/w: normal (halogenuros normal y mastercolour)

Eficacia mayor de 100 lum/w: alta (sodio alta y baja presión, cuando no es prioritaria la reproducción cromática)

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

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

- a) **40 lm/w para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y se señales de anuncios luminosos.**
- b) **65 lm/w para alumbrados vial, específico y ornamental**

Las luminarias instaladas y sus rendimientos lumínicos son:

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 óptica STW PC-AMBAR, con una eficacia luminosa de $12.440 \text{ lm}/127 \text{ W} = 97,95 \text{ lm/W}$.

AEC ILLUMINAZIONE SRL GALILEO 1 óptica ASP-7W PC-AMBAR, con una eficacia luminosa de $5.435 \text{ lm}/49,5 \text{ W} = 109,80 \text{ lm/W}$.

Farol VILLA LED DIM de ETI, óptica NP2 30 W, supercálido IAC, con una eficacia luminosa de $1.800 \text{ lm}/32 \text{ W} = 56,25 \text{ lm/W}$.

CARACTERISTICAS DE LAS FUENTES DE LUZ ELEGIDAS:

El tipo de lámpara más utilizado en este proyecto, de acuerdo a los parámetros antes reseñados, serán placas de leds PC-AMBAR y Supercálidos, en varias potencias.

Se adjuntan hojas técnicas de las lámparas proyectadas.

3.3.2.- LUMINARIAS:

En la elección de la luminaria los factores a considerar serán; el rendimiento, el tipo de distribución del haz, así como la calidad del material empleado, todo lo anterior se supedita a la estética, y a conseguir los efectos deseados.

Se le llama rendimiento de una luminaria, a la relación entre el flujo total proporcionado por las lámparas y el flujo saliente de la misma.

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (f_u).

En lo referente al factor de mantenimiento (f_m) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor de utilización	(2)	(2)	$\geq 0,25$	$\geq 0,30$

(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño.
(2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

El tipo de distribución del haz, que puede comprobarse en la fotometría de la luminaria que se proporciona con la documentación técnica de la misma, influye tanto en la interdistancia a que pueden ponerse las luminarias entre sí, sin disminuir los coeficientes de uniformidad dados en las normas, como en la ausencia, o no, de reflejos, o, de deslumbramiento directo, y en el nivel conseguido.

3.3.3.- EQUIPOS AUXILIARES

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

Tabla 2 - Potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar.

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
18	--	--	23	--
35	--	--	42	--
50	62	--	--	60
55	--	--	65	--
70	84	84	--	--
80	--	--	--	92
90	--	--	112	--
100	116	116	--	--
125	--	--	--	139
135	--	--	163	--
150	171	171	--	--
180	--	--	215	--
250	277	270 (2,15A) 277 (3A)	--	270
400	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)	--	425

MEDICIONES EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado

El criterio de selección se establece según la tabla adjunta dependiendo de la velocidad de circulación:

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

Tabla 2. Clases de alumbrado para vías TIPO A.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
A1	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000..... Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000..... Baja (IMD) < 15.000..... 	ME1 ME2 ME3a
	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15.000..... Media y baja (IMD) < 15.000..... 	ME1 ME2
A2	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici. • Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000..... 	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	<ul style="list-style-type: none"> • Vías colectoras y rondas de circunvalación. • Carreteras interurbanas con accesos no restringidos. • Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. • Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 25.000..... IMD ≥ 15.000 y < 25.000..... IMD ≥ 7.000 y < 15.000..... IMD < 7.000..... 	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
B1	<ul style="list-style-type: none"> • Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. • Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000..... 	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras locales en áreas rurales. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000..... 	ME2 / ME3b ME4b / ME5

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

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

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
C1	<ul style="list-style-type: none"> • Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto..... Normal	S1 / S2 S3 / S4
	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. • Aparcamientos en general. • Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> • Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada • Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto..... Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

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

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
E1	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. • Paradas de autobús con zonas de espera • Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	

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

En el estudio realizado se escoge la situación de proyecto, según norma:

Vial: S2

SITUACIÓN DE PROYECTO	TIPO DE VÍA Y USO	CLASE / CRITERIOS	LUMINANCIA cd/m ²			ILUMINANCIA lux			
			MEDIA	MAX.	U ₀	CLASE	MEDIA	MAX.	U ₀
E1/E2	PLAZAS URBANAS Y ZONAS PEATONALES.	Alto flujo peatonal, comercial y turístico	-	-	-	CE2	20	48	≥ 0,4
		Alto flujo peatonal (comercial-ocio)	-	-	-	S1	15	36	≥ 0,2
		Normal urbano	-	-	-	S2	10	24	≥ 0,2
		Bajo flujo peatonal	-	-	-	S3	7,5	18	≥ 0,2
		Muy Bajo flujo peatonal	-	-	-	S4	5	12	≥ 0,2

Niveles de iluminación en los viales

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

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

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

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

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

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

MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

El factor de mantenimiento (f_m) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio – Eservicio), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – Einitial).

$$f_m = \frac{E_{servicio}}{E_{inicial}} = \frac{E}{E_i}$$

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad (f_m < 1), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

- a) El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo.
- b) La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento.
- c) La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria.
- d) La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento.
- e) El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = FDFL \times FSL \times FDLU$$

Siendo:

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

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

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

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

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

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

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

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

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90

A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.

Para el proyecto en estudio se escogen las siguientes consideraciones:

FDSL = 0.90 lámpara de sodio de alta presión, periodo de funcionamiento 12000h

FSL= 0.89, sodio de alta presión, periodo de funcionamiento 12000h.

FDLU= 0.87, IP6x, grado de contaminación medio, intervalo de limpieza 3 años.

Siendo el factor de mantenimiento utilizado $F_m = 0,80$.

3.4.- CÁLCULOS LUMINICOS.-

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Diagrama polar de intensidad luminosa,

Representación mediante curvas polares de los valores de las intensidades luminosas en candelas, correspondientes a un flujo nominal de 1.000 lm, medidas generalmente sobre los planos verticales C siguientes: $0^\circ - 180^\circ$, $90^\circ - 270^\circ$ y plano de máxima intensidad.

Diagrama isocandelas (V-H) y diagrama relativo isocandelas (C- γ),

Se requiere realizarse una representación global, y no sólo uno o varios planos, se recurre a los diagramas isocandelas, que incluyen el reparto zonal de flujo luminoso, en el caso de aparatos fotométricos según sistema B- β .

Los aparatos cuyos ensayos fotométricos se ha realizado bajo el sistema C- γ , se representan en un diagrama relativo isocandela, con curvas de valores referidos a la intensidad máxima. En dichos diagramas pueden representarse, además, los parámetros de alcance (distribución luminosa de una luminaria a lo largo de la calzada) y dispersión (distribución en sentido transversal).

JUSTIFICACIÓN DE LOS CALCULOS

Existen diversos métodos para la justificación de los cálculos luminotécnicos de una zona, que se aproximan a la realidad en un 90%.

ONAZOL & F4 INGENIEROS S.L.P.

Para conseguir el 100% es imprescindible utilizar una fonometría adecuada, como es la matriz de intensidad por ordenador.

Mediante este sistema de cálculo, los resultados que se obtienen son exactos, ya que permiten realizar por su rapidez, varios tanteos, hasta conseguir el más idóneo.

Avenida Marítima Santa Cruz de La Palma

Iluminación de Avenida Santa Cruz de La Palma con AEC Illuminazione + Farol ETILED

Según RD 1890/2008:

Calles principales en ciudades /Arterias urbanas IMD<7000.

B1---CE3---15 LUX

En zona peatonal aceras:

E1/E2---P1---15-18 LUX

En playa zona peatonal normal:

E1/E2---P4---5-6 LUX

U = 85% (SIN PLAYA)

Después de 23:45h

1) Apagado del alumbrado de la playa

2) Reducción de nivel hasta ME6 --- 5 LUX

Contacto:

N° de encargo:

Empresa:

N° de cliente:

Fecha: 04.02.2022

Proyecto elaborado por: Oficina Técnica MP Lightcan

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario
 Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
 Teléfono 922096084
 Fax
 e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

Índice

Avenida Marítima Santa Cruz de La Palma	
Portada del proyecto	1
Índice	2
AEC ILLUMINAZIONE SRL GALILEO 1 0F6 ASP-7W 2.2K.350-3M	
Hoja de datos de luminarias	3
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF ITALO 2 0F3 STW 27...	
Hoja de datos de luminarias	4
ETI FAROL VILLA 30W DIM 2.2K V1.7 NP2	
Hoja de datos de luminarias	5
AVENIDA S/C DE LA PALMA	
Datos de planificación	6
Lista de luminarias	8
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	9
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Isolíneas (E)	10
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2	
Isolíneas (E)	11
Playa	
Isolíneas (E)	12
GLOBAL AVENIDA S/C DE LA PALMA SIN PLAYA (U>75%)	
Datos de planificación	13
Lista de luminarias	15
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 & Carril de estacionamient...	
Isolíneas (E)	16
REDUCCIÓN AVENIDA S/C DE LA PALMA	
Datos de planificación	17
Lista de luminarias	19
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	20
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Isolíneas (E)	21
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2	
Isolíneas (E)	22
Playa	
Isolíneas (E)	23

MP LIGHTCAN S.L.

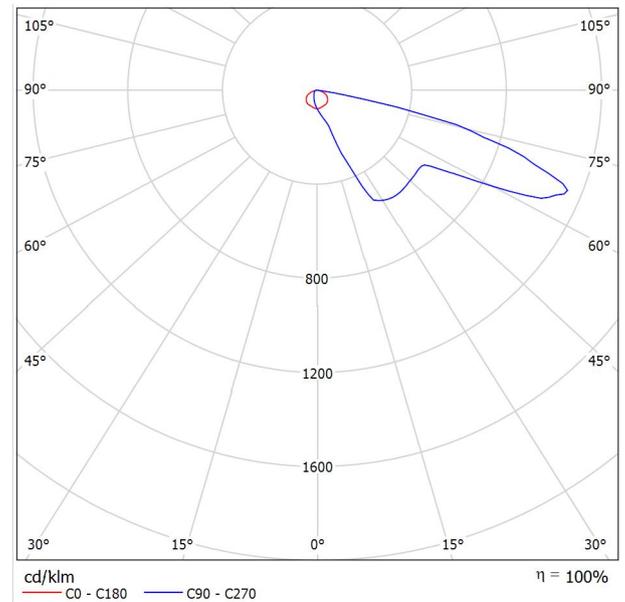
Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

AEC ILLUMINAZIONE SRL GALILEO 1 0F6 ASP-7W 2.2K.350-3M / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 24 57 94 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

MP LIGHTCAN S.L.

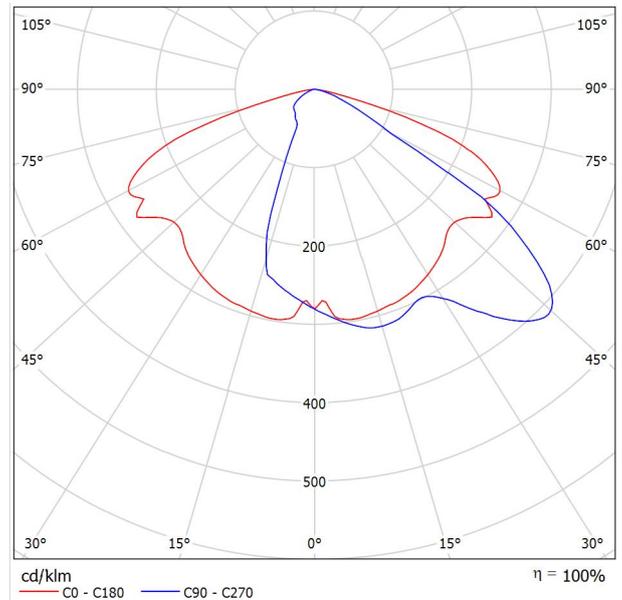
Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 76 98 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

MP LIGHTCAN S.L.

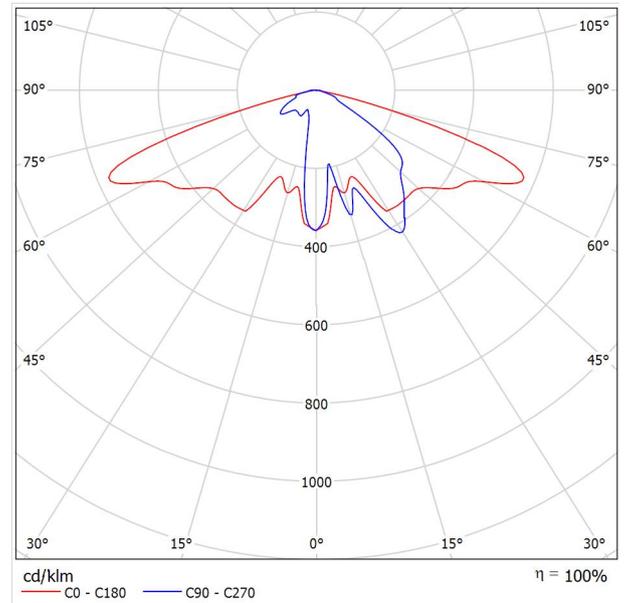
Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

ETI FAROL VILLA 30W DIM 2.2K V1.7 NP2 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 68 95 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

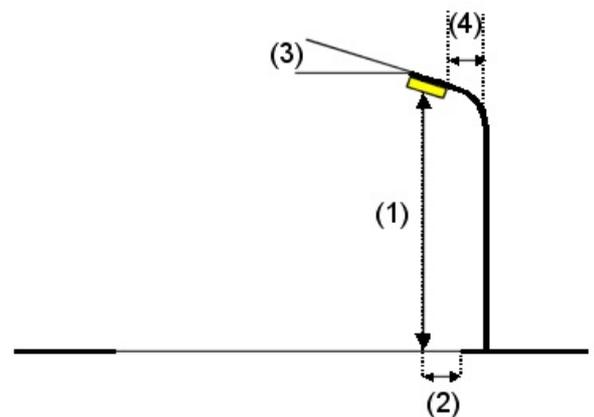
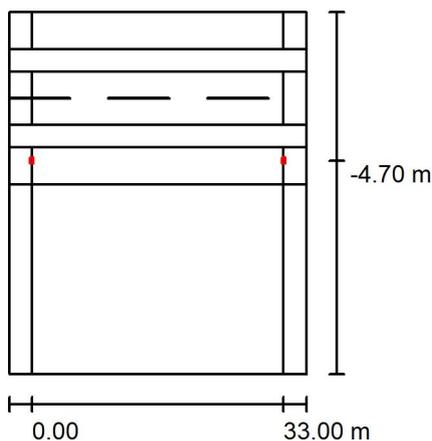
AVENIDA S/C DE LA PALMA / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 4.870 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 3.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 3.000 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 4.870 m)
Playa	(Anchura: 25.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF	
Flujo luminoso (Luminaria):	12440 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica con 70°: 528 cd/klm con 80°: 42 cd/klm con 90°: 0.00 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	12440 lm	
Potencia de las luminarias:	127.0 W	
Organización:	unilateral abajo	
Distancia entre mástiles:	33.000 m	
Altura de montaje (1):	10.106 m	
Altura del punto de luz:	9.984 m	
Saliente sobre la calzada (2):	-4.700 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.500 m	

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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

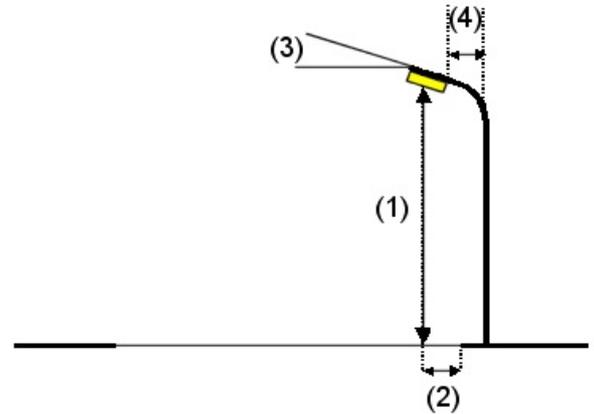
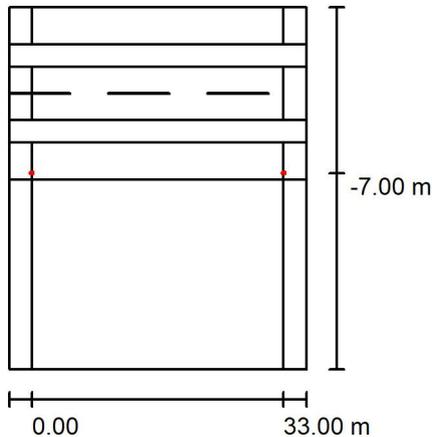
MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

AVENIDA S/C DE LA PALMA / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



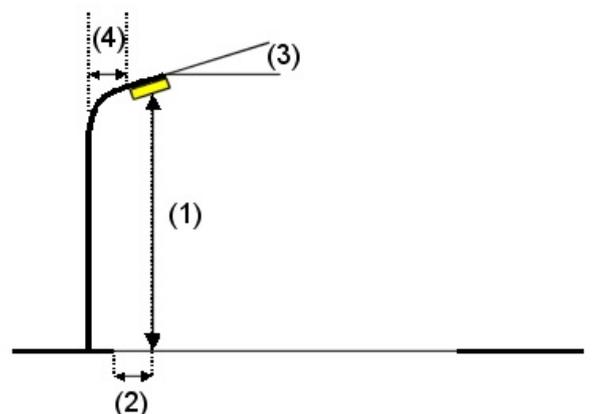
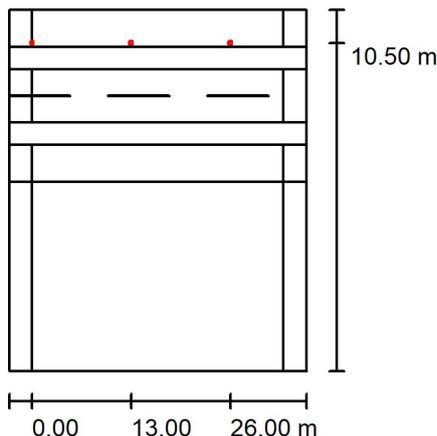
Luminaria: AEC ILLUMINAZIONE SRL GALILEO 1 0F6 ASP-7W 2.2K.350-3M
Flujo luminoso (Luminaria): 5435 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5435 lm
Potencia de las luminarias: 49.5 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 33.000 m
Altura de montaje (1): 12.192 m
Altura del punto de luz: 12.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -7.000 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 1182 cd/klm
con 80°: 145 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



Luminaria: ETI FAROL VILLA 30W DIM 2.2K V1.7 NP2
Flujo luminoso (Luminaria): 1800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1800 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 13.000 m
Altura de montaje (1): 4.860 m
Altura del punto de luz: 4.500 m
Saliente sobre la calzada (2): -3.500 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 671 cd/klm
con 80°: 57 cd/klm
con 90°: 6.62 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de

Longitud del brazo (4):

0.000 m

deslumbramiento D.5.

MP LIGHTCAN S.L.

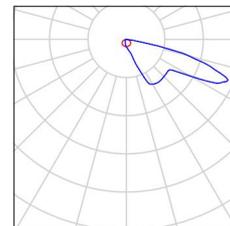
Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

AVENIDA S/C DE LA PALMA / Lista de luminarias

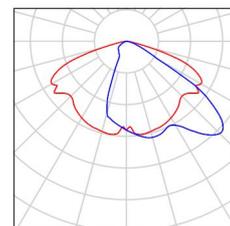
AEC ILLUMINAZIONE SRL GALILEO 1 0F6
ASP-7W 2.2K.350-3M
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5435 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5435 lm
Potencia de las luminarias: 49.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 24 57 94 100 100
Lámpara: 1 x L-GAL1-0F6-2200-350-3M-70-25
(Factor de corrección 1.000).

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



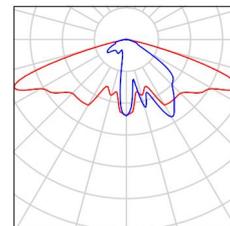
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW
27.7-5M AF ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF
N° de artículo: ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF
Flujo luminoso (Luminaria): 12440 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12440 lm
Potencia de las luminarias: 127.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 76 98 100 100
Lámpara: 1 x L-IT2-0F3-AF-700-5M-70-25
(Factor de corrección 1.000).

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



ETI FAROL VILLA 30W DIM 2.2K V1.7 NP2
(Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1800 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 68 95 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).

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

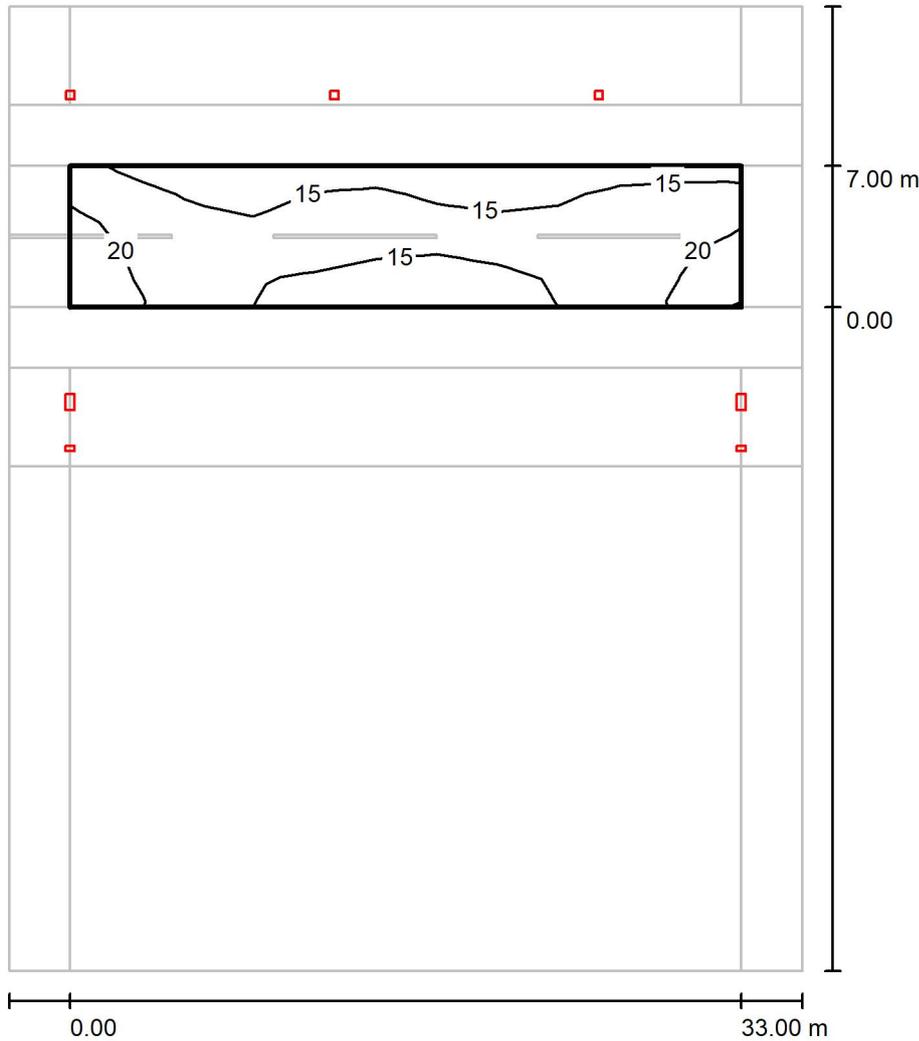


MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

AVENIDA S/C DE LA PALMA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 374

Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]
16

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
23

E_{min} / E_m
0.743

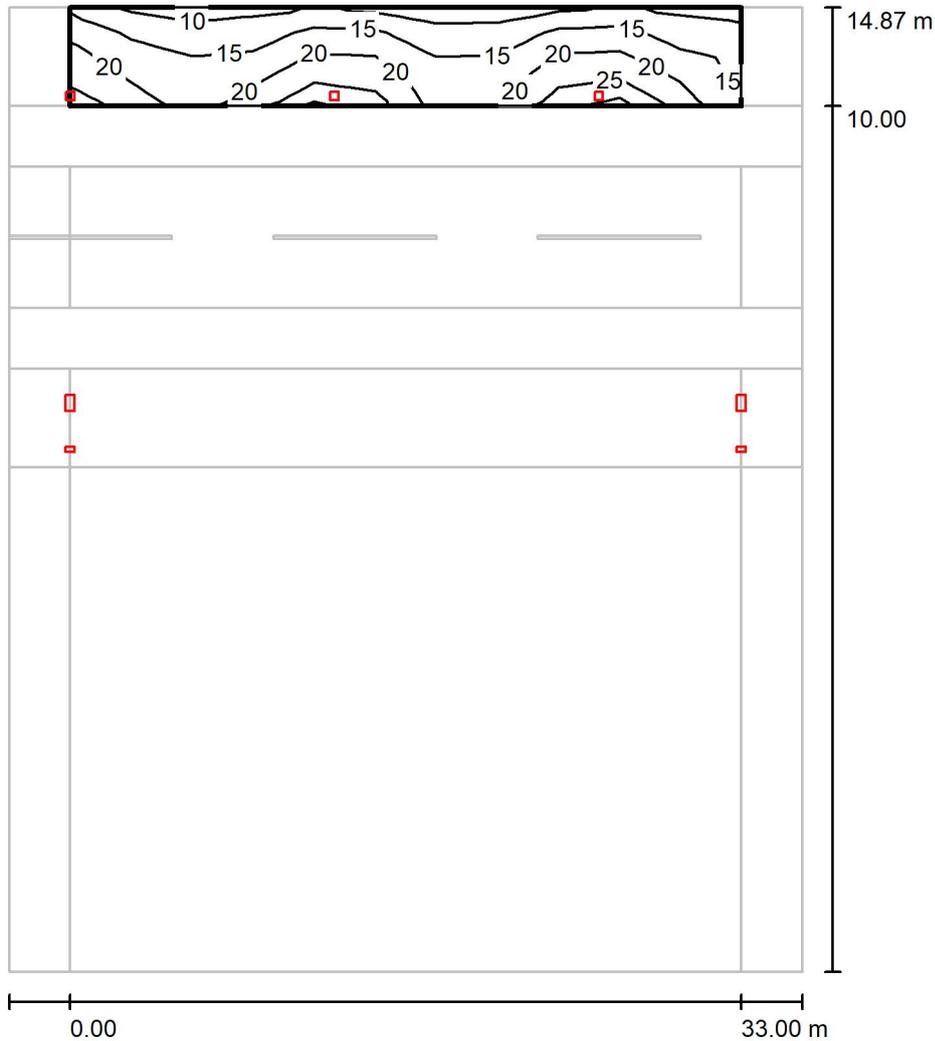
E_{min} / E_{max}
0.530

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

AVENIDA S/C DE LA PALMA / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 374

Trama: 11 x 4 Puntos

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
9.45

E_{max} [lx]
32

E_{min} / E_m
0.547

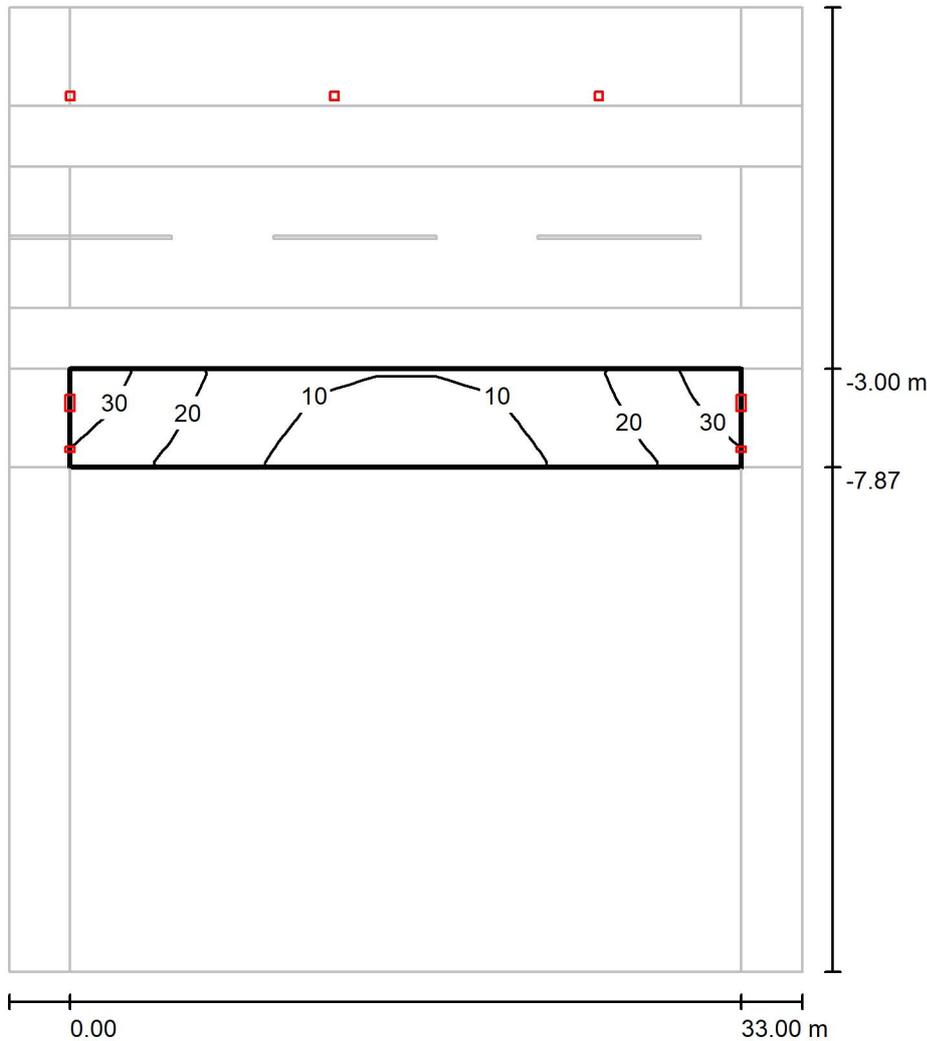
E_{min} / E_{max}
0.298

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

AVENIDA S/C DE LA PALMA / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 374

Trama: 11 x 4 Puntos

E_m [lx]
16

E_{min} [lx]
4.78

E_{max} [lx]
33

E_{min} / E_m
0.293

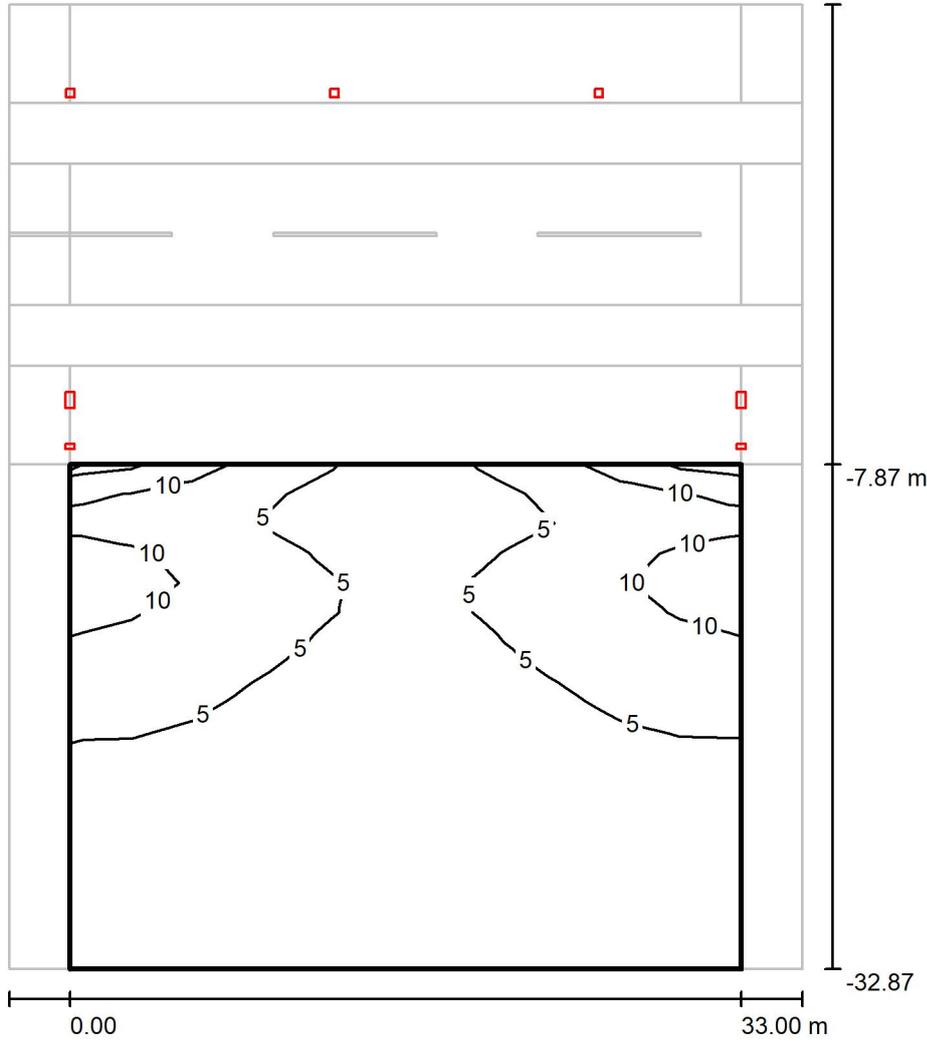
E_{min} / E_{max}
0.144

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

AVENIDA S/C DE LA PALMA / Playa / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 374

Trama: 11 x 17 Puntos

E_m [lx]
4.97

E_{min} [lx]
2.27

E_{max} [lx]
14

E_{min} / E_m
0.457

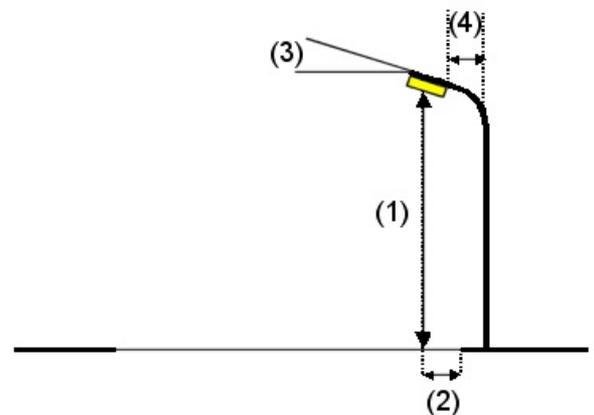
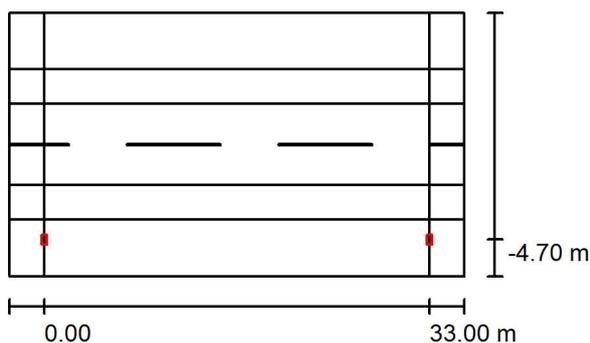
E_{min} / E_{max}
0.166

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El RosarioProyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com**GLOBAL AVENIDA S/C DE LA PALMA SIN PLAYA (U>75%) / Datos de planificación****Perfil de la vía pública**

Camino peatonal 1	(Anchura: 4.870 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 3.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 3.000 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 4.870 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF	Valores máximos de la intensidad lumínica con 70°: 528 cd/klm con 80°: 42 cd/klm con 90°: 0.00 cd/klm
Flujo luminoso (Luminaria):	12440 lm	
Flujo luminoso (Lámparas):	12440 lm	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento). Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3. La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.
Potencia de las luminarias:	127.0 W	
Organización:	unilateral abajo	
Distancia entre mástiles:	33.000 m	
Altura de montaje (1):	10.106 m	
Altura del punto de luz:	9.984 m	
Saliente sobre la calzada (2):	-4.700 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.500 m	

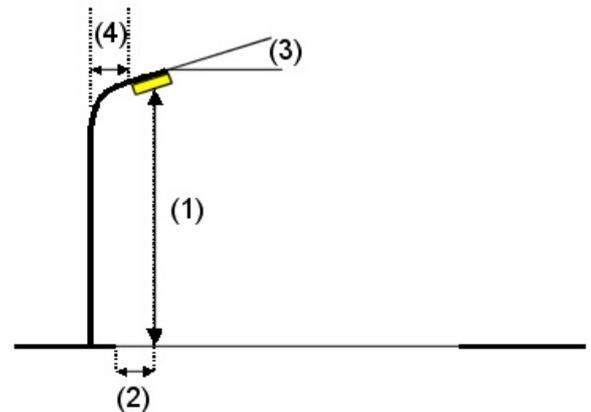
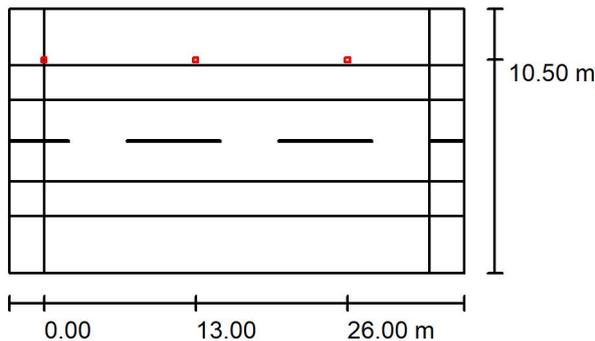
MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

GLOBAL AVENIDA S/C DE LA PALMA SIN PLAYA (U>75%) / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ETI FAROL VILLA 30W DIM 2.2K V1.7 NP2
Flujo luminoso (Luminaria):	1800 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	1800 lm
Potencia de las luminarias:	32.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	13.000 m
Altura de montaje (1):	4.860 m
Altura del punto de luz:	4.500 m
Saliente sobre la calzada (2):	-3.500 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 671 cd/klm

con 80°: 57 cd/klm

con 90°: 6.62 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

MP LIGHTCAN S.L.

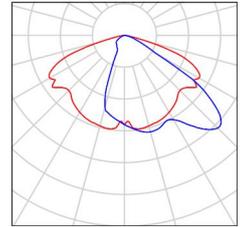
Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

GLOBAL AVENIDA S/C DE LA PALMA SIN PLAYA (U>75%) / Lista de luminarias

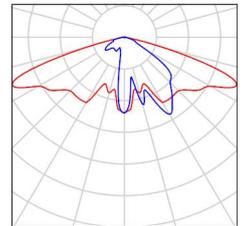
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW
27.7-5M AF ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF
N° de artículo: ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF
Flujo luminoso (Luminaria): 12440 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12440 lm
Potencia de las luminarias: 127.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 76 98 100 100
Lámpara: 1 x L-IT2-0F3-AF-700-5M-70-25
(Factor de corrección 1.000).

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



ETI FAROL VILLA 30W DIM 2.2K V1.7 NP2
(Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1800 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 68 95 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).

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

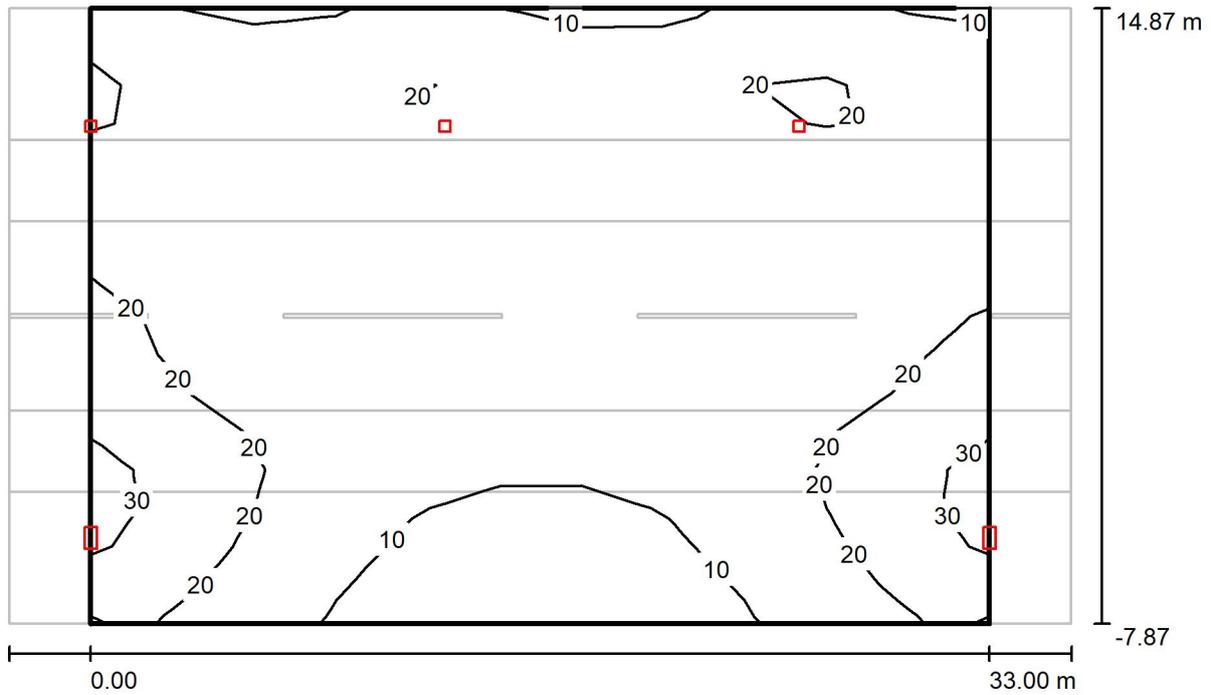


MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

**GLOBAL AVENIDA S/C DE LA PALMA SIN PLAYA (U>75%) / Recuadro de evaluación
Camino peatonal 2 & Carril de estacionamiento 2 & Calzada 1 & Carril de
estacionamiento 1 & Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 279

Trama: 11 x 16 Puntos

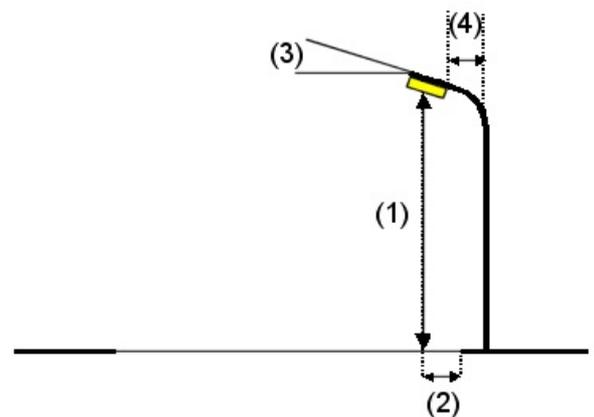
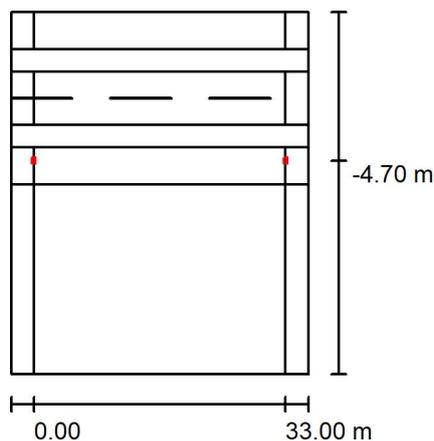
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	4.27	31	0.274	0.137

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El RosarioProyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com**REDUCCIÓN AVENIDA S/C DE LA PALMA / Datos de planificación****Perfil de la vía pública**

Camino peatonal 1	(Anchura: 4.870 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 3.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 3.000 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 4.870 m)
Playa	(Anchura: 25.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF	
Flujo luminoso (Luminaria):	3981 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica con 70°: 528 cd/klm con 80°: 42 cd/klm con 90°: 0.00 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	3981 lm	
Potencia de las luminarias:	40.6 W	
Organización:	unilateral abajo	
Distancia entre mástiles:	33.000 m	
Altura de montaje (1):	10.106 m	
Altura del punto de luz:	9.984 m	
Saliente sobre la calzada (2):	-4.700 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.500 m	

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

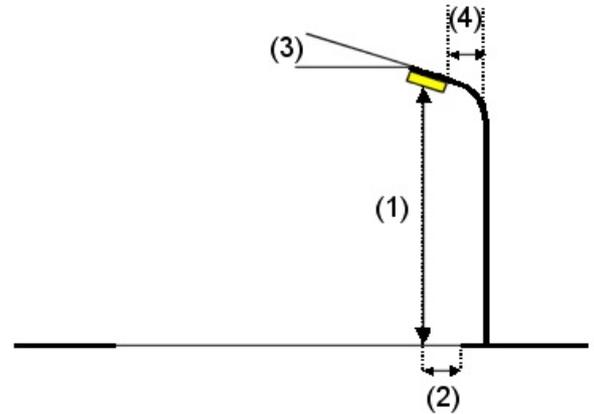
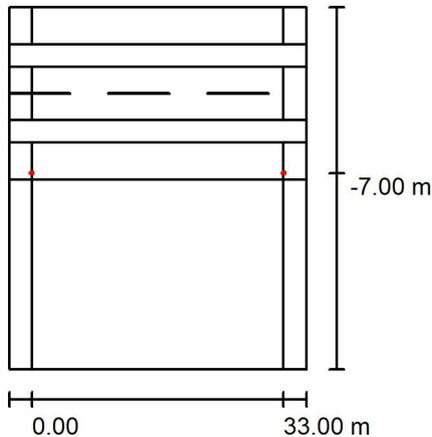
MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

REDUCCIÓN AVENIDA S/C DE LA PALMA / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



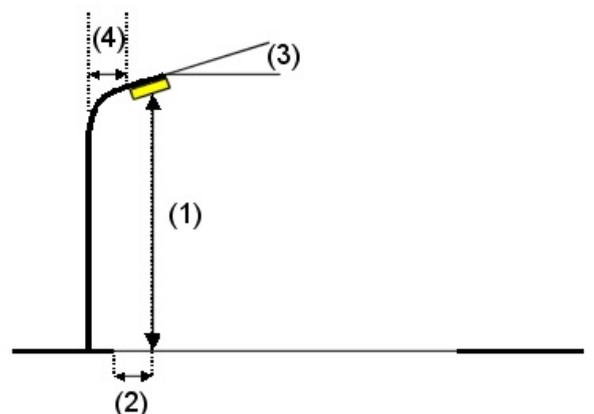
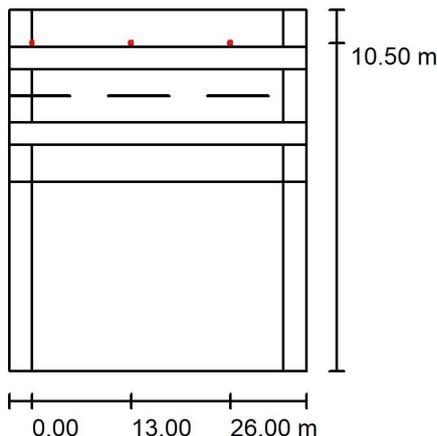
Luminaria: AEC ILLUMINAZIONE SRL GALILEO 1 0F6 ASP-7W 2.2K.350-3M
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 33.000 m
Altura de montaje (1): 12.192 m
Altura del punto de luz: 12.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -7.000 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 0.00 cd/klm
con 80°: 0.00 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G6.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.



Luminaria: ETI FAROL VILLA 30W DIM 2.2K V1.7 NP2
Flujo luminoso (Luminaria): 630 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 630 lm
Potencia de las luminarias: 11.2 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 13.000 m
Altura de montaje (1): 4.860 m
Altura del punto de luz: 4.500 m
Saliente sobre la calzada (2): -3.500 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 671 cd/klm
con 80°: 57 cd/klm
con 90°: 6.62 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de

Longitud del brazo (4):

0.000 m

deslumbramiento D.6.

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El RosarioProyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com**REDUCCIÓN AVENIDA S/C DE LA PALMA / Lista de luminarias**

AEC ILLUMINAZIONE SRL GALILEO 1 0F6

ASP-7W 2.2K.350-3M (Tipo 1)

N° de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm

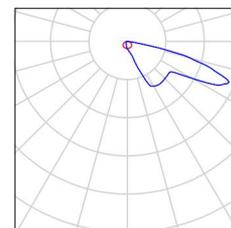
Potencia de las luminarias: 0.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 24 57 94 100 100

Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.000).

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

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STW
27.7-5M AF ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF (Tipo 1)

N° de artículo: ITALO 2 0F3 STW 27.7-5M AF

Flujo luminoso (Luminaria): 3981 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3981 lm

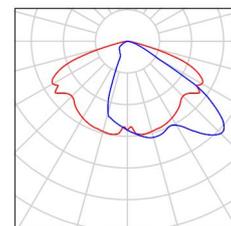
Potencia de las luminarias: 40.6 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 39 76 98 100 100

Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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

ETI FAROL VILLA 30W DIM 2.2K V1.7 NP2
(Tipo 1)

N° de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 630 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 630 lm

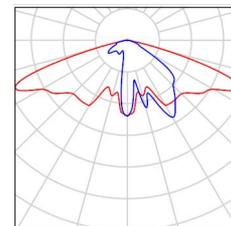
Potencia de las luminarias: 11.2 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 33 68 95 100 100

Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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

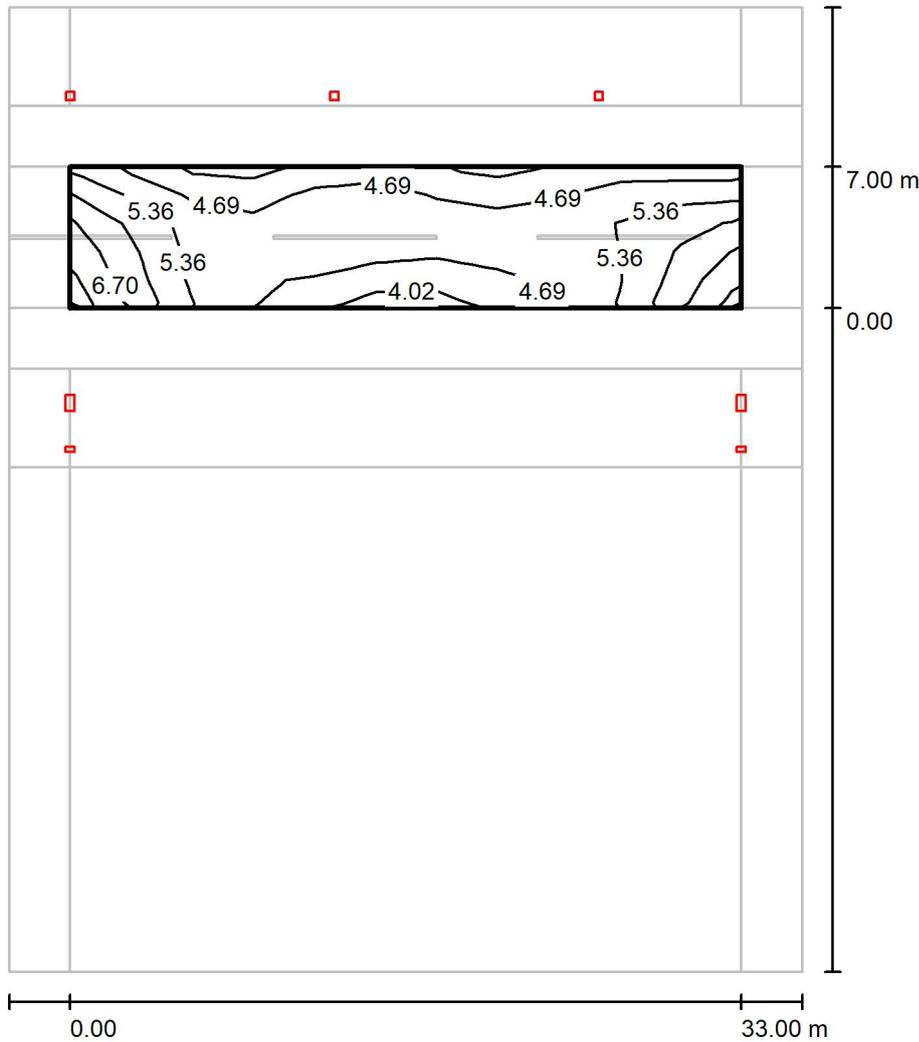


MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

REDUCCIÓN AVENIDA S/C DE LA PALMA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 374

Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]
5.12

E_{min} [lx]
3.77

E_{max} [lx]
7.11

E_{min} / E_m
0.737

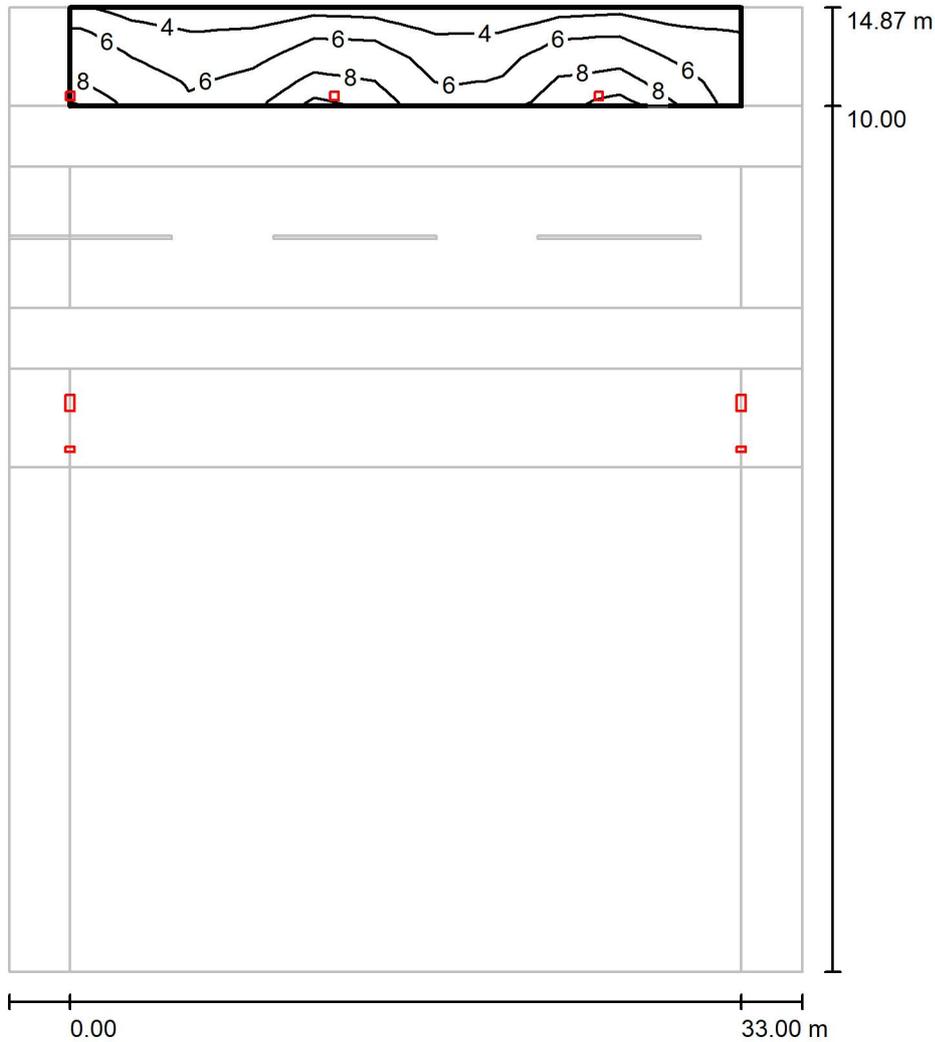
E_{min} / E_{max}
0.530

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

REDUCCIÓN AVENIDA S/C DE LA PALMA / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 374

Trama: 11 x 4 Puntos

E_m [lx]
5.96

E_{min} [lx]
3.26

E_{max} [lx]
11

E_{min} / E_m
0.547

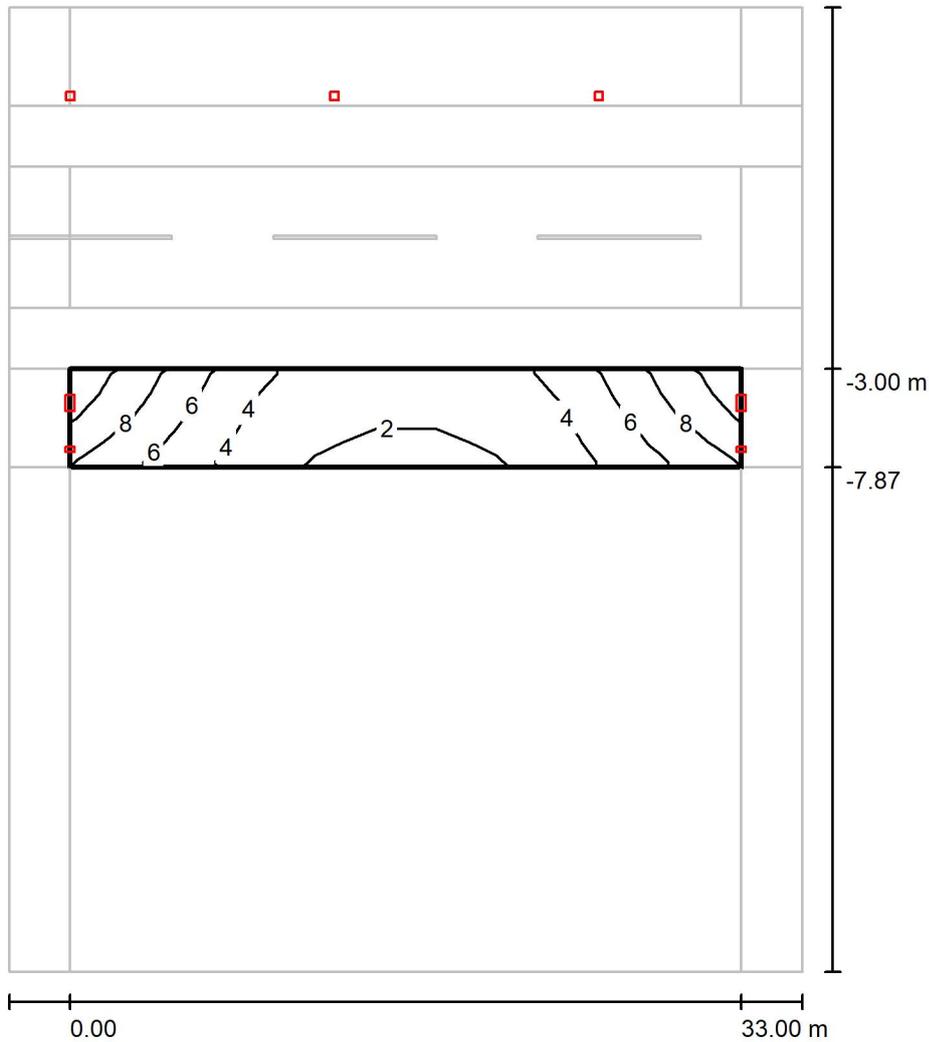
E_{min} / E_{max}
0.298

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

REDUCCIÓN AVENIDA S/C DE LA PALMA / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 374

Trama: 11 x 4 Puntos

E_m [lx]
4.86

E_{min} [lx]
1.30

E_{max} [lx]
10

E_{min} / E_m
0.268

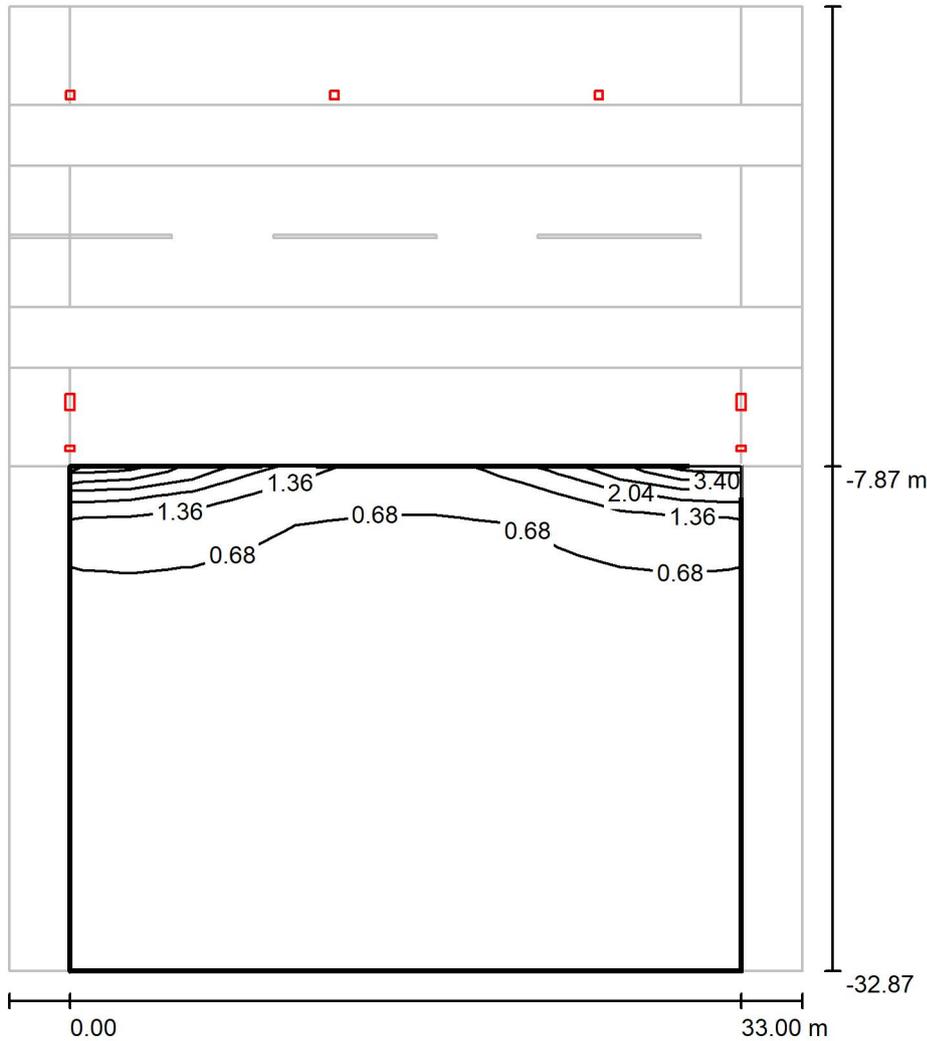
E_{min} / E_{max}
0.127

MP LIGHTCAN S.L.

Pol. Ind. La Campana, Manzana 6, Nave 4
38109 - El Rosario

Proyecto elaborado por Oficina Técnica MP Lightcan
Teléfono 922096084
Fax
e-Mail oficinatecnica@lightmp.com

REDUCCIÓN AVENIDA S/C DE LA PALMA / Playa / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 374

Trama: 11 x 17 Puntos

E_m [lx]
0.40

E_{min} [lx]
0.01

E_{max} [lx]
3.43

E_{min} / E_m
0.036

E_{min} / E_{max}
0.004

CALCULO DE UTILANCIA EN CALLES REGULARES					
DISTRIBUCIÓN	ANCHO DE LA CALZADA	ANCHO TOTAL DE ACERAS	ANCHO TOTAL APARCAMIENTOS	ANCHO TOTAL ENTORNOS (1)	OTROS ANCHOS
<input checked="" type="radio"/> UNILATERAL	7,00	9,74	6,00		
<input type="radio"/> TRESBOLILLO	ANCHO TOTAL CON ENTORNO			22,74 METROS	
<input type="radio"/> PAREADO					
<input type="radio"/> CENTRAL DOBLE	INTERDISTANCIA (MISMO LADO)	ILUMINANCIA MEDIA GLOBAL (2)	FLUJO UNITARIO (LÚMENES)	FACTOR DE MANTENIMIENTO	RENDIMIENTO LUMINARIA(%)
DATOS	33,00	16,00	18080	0,80	100%
UTILANCIA EN TENERIFE $\geq 50\%$ UTILANCIA EN LA PALMA $\geq 50\%$ (DESCARGA y ÁMBAR PURO) $\geq 75\%$ (LED ÁMBAR Y SUPER CÁLIDO IAC)				83,0%	
(1) EL ENTORNO ES LA MITAD DE LA CALZADA A CADA LADO HASTA 5 METROS SI NO HAY EDIFICACIONES.					
(2) COMO SE OBTIENE LA LUMINANCIA GLOBAL DE TODA LA CALLE (ENLACE DE VIDEO)					

CALCULO DE UTILANCIA EN ÁREAS, ROTONDAS E INSTALACIONES DEPORTIVAS					
	ANCHO DEL ÁREA / CAMPO		LARGO DEL ÁREA / CAMPO		SUPERFICIE (EXACTA) (3)
DATOS DEL ÁREA/CAMPO					
	SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA/CAMPO			0,00 m ²	
	NÚMERO DE LUMINARIAS	ILUMINANCIA MEDIA (LUX)	FLUJO UNITARIO (LÚMENES)	FACTOR MANTENIMIENTO	RENDIMIENTO LUMINARIA(%)
UTILANCIA $\geq 50\%$ EN ÁREAS EN TENERIFE Y DEPORTIVO $\geq 65\%$ EN ÁREAS IRREGULARES LA PALMA $\geq 75\%$ EN ÁREAS REGULARES LA PALMA				0,0%	
	RADIO EXTERIOR		RADIO INTERIOR		SUPERFICIE (EXACTA) (3)
DATOS DE LA ROTONDA					
	SUPERFICIE TOTAL DE LA ROTONDA			0,00 m ²	
	NÚMERO DE LUMINARIAS	ILUMINANCIA MEDIA (LUX)	FLUJO UNITARIO (LÚMENES)	FACTOR MANTENIMIENTO	RENDIMIENTO LUMINARIA(%)
UTILANCIA $\geq 50\%$ EN ROTONDAS TENERIFE UTILANCIA $\geq 65\%$ EN ROTONDAS LA PALMA				0,0%	
(3) SI LA SUPERFICIE ES IRREGULAR SE USARÁ ESTA CASILLA					

JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LUMINARIAS DE USO ESPECIAL SEGÚN I.A.C.

MODELO DE LUMINARIA:

PUK HYDROFLOOR – STEEL LED

CON LEDS 6W/827

COLOR GRIS (380 lm)

INSTALACIÓN

EMPOTRADO SUELO

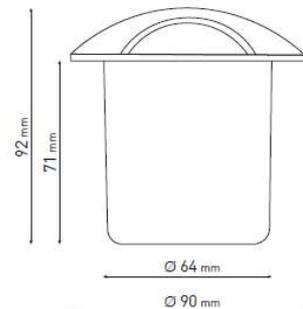
ZONA PEATONAL P2 (10 LUX)

ANCHO A ILUMINAR: 2 metro

ALTURA DE INSTALACIÓN: < 0,1 metros

TOTAL UNIDADES: A DETERMINAR

SEPARACIÓN: 2,8-4 metros



USO ESPECIAL		OFICINA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL CIELO	
TIPO	LUMINARIA- BALIZA	FOTO	LÁMPARA FLUORESCENTE 2700°K
B	○ Farol lámpara encastrada en parte superior opaca, cierres transparentes lisos.		┌ 5 W/827
B	○ Baliza con cierre plano opalino inclinado a menos de 30° (lámpara en techo).		┌ 9 W/827
B	○ Baliza con difusor inferior abombado opalino sobresaliendo menos de 1 cm.		┌ 10 W/827
A	○ Luminaria certificada por el IAC o similar sin carcasa inferior (VIDRIO PLANO).		┌ 11 W/827
A	○ Luminaria certificada por el IAC con carcasa inferior (farol) oscuro mate.		┌ 13 W/827
A	○ Baliza vidrio plano y superficie inferior inclinada color negro mate.		┌ 15 W/827
B	○ Baliza vidrio plano y superficie inferior inclinada color oscuro mate.		┌ 15 W/827
A	○ Baliza con difusor de cristal vertical y con lamas negro mate solapadas a 45°.		┌ 18 W/827
10	LUX	ELIJA UN NIVEL DE ILUMINANCIA (LUX) S4= 5 lx / S3=7,5 lx / S2=10 lx / S1=15 lx / CE2=20 lx	
FACTOR APLICADO EN FUNCIÓN DEL TIPO DE LUMINARIA:		0,8	0
FLUJO DE LA LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA (LÚMENES):		0	LÚMENES
DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LUMINARIAS EN PASEOS/JARDINES LAMPARA FC (±20%):		0,0	METROS
LED	LUMINARIAS CON FACTOR APLICADO EN FUNCIÓN TIPO DE LUMINARIA (FLUJO INSTALADO INFERIOR A 900 LÚMENES Y MENOR O IGUAL A 2700°K)	FLUJO:	0
DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LUMINARIAS EN PASEOS/JARDINES LÁMPARA LED (±20%):		0,0	METROS
LUMINARIAS (CON LEDS O FLUORESCENTES) EN FUNCIÓN DEL FLUJO SALIENTE (FLUJO INFERIOR A 450 LÚMENES Y MENOR O IGUAL A 2700°K)		FLUJO:	140
DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LUMINARIAS EN PASEOS/JARDINES SEGÚN FLUJO SALIENTE (±20%):		2,8	METROS
NOTA: SIEMPRE QUE SEA POSIBLE, SE USARÁ ESTA FÓRMULA			

ILUMINACIÓN PANEL DE MURO SEGÚN CRITERIOS DEL IAC

LUMINARIA UTILIZADA: proyector de empotrar PUK. 301002 HYDROSCUBA MICRO

FLUJO LUMINOSO: 130 lm

TEMPERATURA DE COLOR: 3000°K

POTENCIA: LED CALIDO 1,5 W

APERTURA DEL HAZ: 10°, 30° ó 45°

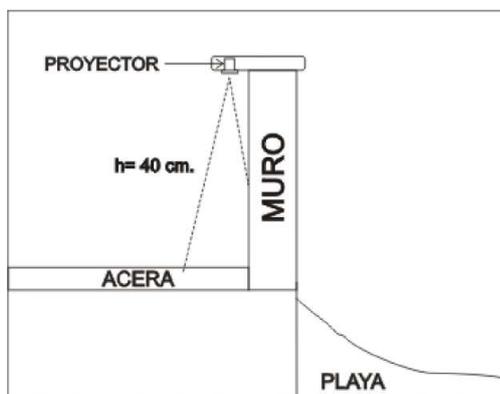
USO ESPECIAL OFICINA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL CIELO

TIPO	LUMINARIA- BALIZA	FOTO	LÁMPARA FLUORESCENTE 2700°K
B	○ Farol lámpara encastrada en parte superior opaca, cierres transparentes lisos.		□ 5 W/827
B	○ Baliza con cierre plano opalino inclinado a menos de 30° (lámpara en techo).		□ 9 W/827
B	○ Baliza con difusor inferior abombado opalino sobresaliendo menos de 1 cm.		□ 10 W/827
A	○ Luminaria certificada por el IAC o similar sin carcasa inferior (VIDRIO PLANO).		□ 11 W/827
A	○ Luminaria certificada por el IAC con carcasa inferior (farol) oscuro mate.		□ 13 W/827
A B	● Baliza vidrio plano y superficie inferior inclinada color negro mate. ● Baliza vidrio plano y superficie inferior inclinada color oscuro mate.		□ 15 W/827
A	○ Baliza con difusor de cristal vertical y con lamas negro mate solapadas a 45°.		□ 18 W/827
5	LUX <input type="text" value=""/>	ELIJA UN NIVEL DE ILUMINANCIA (LUX) S4= 5 lx / S3=7,5 lx / S2=10 lx / S1=15 lx / CE2=20 lx	
FACTOR APLICADO EN FUNCIÓN DEL TIPO DE LUMINARIA:		0,8	LÚMENES MANUAL
FLUJO DE LA LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA (LÚMENES):		0	LÚMENES
DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LUMINARIAS EN PASEOS/JARDINES LAMPARA FC (±20%):		0,0	METROS

LED	LUMINARIAS CON FACTOR APLICADO EN FUNCIÓN TIPO DE LUMINARIA (FLUJO INSTALADO INFERIOR A 900 LÚMENES Y MENOR O IGUAL A 2700°K)	FLUJO:	130
DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LUMINARIAS EN PASEOS/JARDINES LÁMPARA LED (±20%):		2,5	METROS

LUMINARIAS (CON LEDS O FLUORESCENTES) EN FUNCIÓN DEL FLUJO SALIENTE (FLUJO INFERIOR A 450 LÚMENES Y MENOR O IGUAL A 2700°K)		FLUJO:	130
DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LUMINARIAS EN PASEOS/JARDINES SEGÚN FLUJO SALIENTE (±20%):		5,2	METROS

NOTA: SIEMPRE QUE SEA POSIBLE, SE USARÁ ESTA FÓRMULA

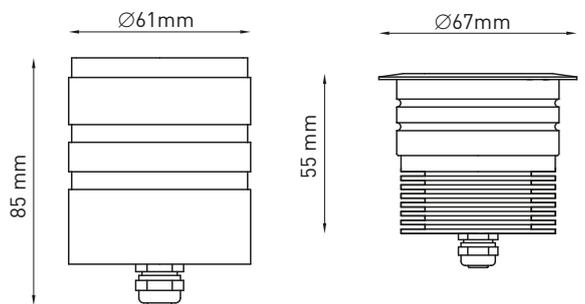


301002 HYDROSCUBA MICRO LED - RECESS

Small underwater luminaire, wall-recessed, completely made in stainless steel AISI 316L, silicone o-rings, acetal resin housing for recess. 350/500mA remote driver needed, with 1 CREE XP-G3 LED. IP 68 rating.

Energy Label A++

- Material: completely made in stainless steel AISI 316 L marine grade
- Stainless steel AISI 316 L marine grade trim.
- NR. 1 x 1.5W CREE "XP-G3" LED
- Stainless steel screws
- Silicone rubber gasket
- Tempered safety glass.
- Protection system IP68 with maximum immersion depth 3 mt.
- M12 cable gland made in stainless steel AISI 316.
- Recess housing made in acetal resin.
- Cable sheath made in PVC.
- 8 mt. neoprene power cable included



1.5 WATT
REMOTE DRIVER 350/500 MA NEEDED
IP68 - 3 METERS DEPTH
1.50 KG UNIT GROSS WEIGHT

LIGHT SOURCE	LED COLOR*	LIGHT BEAM OPTIONS	LUMEN OUTPUT (lm)	LUMINOUS EFFICACY (lm/w)	COLORS OPTIONS
HIGH-POWER LED	3.000°K WARM-WHITE	M 10°	144	96.00	STAINLESS STEEL
		M 30°	137	91.34	
		M 45°	130	86.67	
	4.000°K NEUTRAL-WHITE	M 10°	150	100.00	
		M 30°	143	95.34	
		M 45°	136	90.67	

* OTHER LIGHT COLORS AVAILABLE ON REQUEST: ● BLUE

REMOTE DRIVER SELECTION

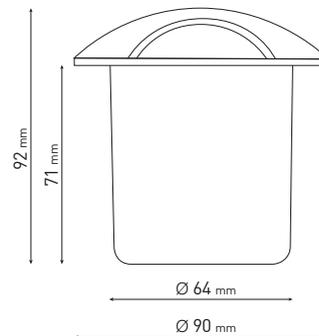
BRAND	MANUFACTURER CODE	TYPE	WATT	IP RATE	NUMBERS OF FIXTURES
TCI ITALY	122086	CONSTANT CURRENT 350 MA	4W	IP20	MIN 1 - MAX 2
TCI ITALY	122204	CONSTANT CURRENT 350 MA / 500 MA	25W - 35W	IP20	MIN 1 - MAX 16
MEANWELL	LPC-20-350	CONSTANT CURRENT 350 MA	16.8W	IP67	MIN 4 - MAX 12
MEANWELL	LPC-20-700	CONSTANT CURRENT 700 MA	21W	IP67	MIN 4 - MAX 8
MEANWELL	LPF-25-48	CONSTANT CURRENT 530 MA	25W	IP67	MIN 10 - MAX 16



Round ground-recessed drive-over luminaire for outdoor installation, top cover with one way 1x90° light emission. Body and top cover completely realized in stainless steel AISI 304, tempered safety glass, moulded silicone gasket. Built-in LED driver 220-240V 50-60Hz, with 1 CREE XP-E2 LED. IP67 rating.

Energy Label **A++**

- Material: stainless steel AISI 304
- NR. 1 CREE "XP-E2" LED
- Electronic transformer 220/240V 50/60Hz included
- Silicone rubber gasket
- Tempered safety glass.
- Max static weight resistance 2000 Kg
- Polypropilene recessing box included.
- M12 cable gland
- 1 mt. neoprene power cable included



	LIGHT SOURCE	LED COLOR*	LIGHT BEAM OPTIONS	LUMEN OUTPUT (lm)	LUMINOUS EFFICACY (lm/w)	COLORS OPTIONS
3 WATT 220-240V 50-60HZ ELECTRONIC IP67 1,00 KG UNIT GROSS WEIGHT	HIGH-POWER LED	3.000°K WARM-WHITE	1X90°	150	50.00	STAINLESS STEEL

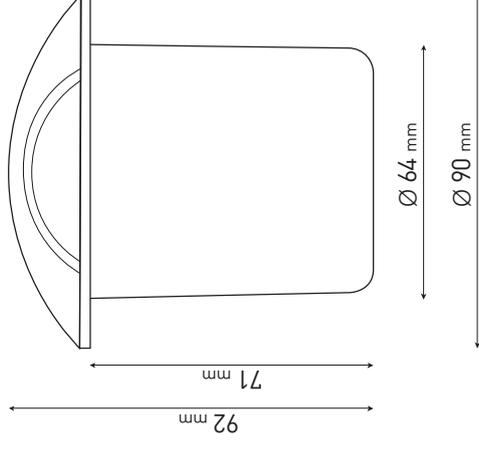
201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED

NEW

Round ground-recessed drive-over luminaire for outdoor installation, top cover with two ways 4x70° light emission. Body and top cover completely realized in stainless steel AISI 304, tempered safety glass, moulded silicone gasket. Built-in LED driver 220-240V 50-60Hz, with 4 CREE XP-E2 LED. IP67 rating.

Energy Label **A++**

- Material: stainless steel AISI 304
- NR. 4 CREE "XP-E2" LED
- Electronic transformer 220/240V 50/60Hz included
- Silicone rubber gasket
- Tempered safety glass.
- Max static weight resistance 2000 Kg
- Polypropylene recessing box included.
- M12 cable gland
- 1 mt. neoprene power cable included



LIGHT SOURCE	LED COLOR*	LIGHT BEAM OPTIONS	LUMEN OUTPUT (lm)	LUMINOUS EFFICACY (lm/w)	COLORS OPTIONS
HIGH-POWER LED	3.000°K WARM-WHITE	4x70°	400	66.67	 STAINLESS STEEL
6 WATT 220-240V 50-60HZ ELECTRONIC IP67 1,00 KG UNIT GROSS WEIGHT					

METODOS DE CALCULOS UTILIZADOS

Se ha optado por utilizar programas comerciales de cálculo por soporte informático. Este método, es de los más fiables de cuantos se utilizan en alumbrado exterior.

Santa Cruz de La Palma, junio de 2024

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

FELIPE F. FELIPE FELIPE

Cdo: 410 (eléctrico)

LUIS LOZANO MARTÍN

Cdo: 452 (eléctrico)

4. PLANIFICACION DE LA OBRA.

Se realizará la planificación general de la obra descomponiendo al menos en los siguientes apartados:

Unidad de Obra	PROGRESO DE TRABAJOS (MESES)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Suministro de materiales (conductores, luminarias, soportes,...)													
Obra civil (zanjas, arquetas, apoyos...)													
Tendido de conductores													
Instalación de soportes													
Instalación de luminarias Montaje de apoyos. Conexionados.													
Mejoras ornamentales													
Pruebas													

Santa Cruz de La Palma, junio de 2024

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

FELIPE F. FELIPE FELIPE
Cdo: 410 (eléctrico)

LUIS LOZANO MARTÍN
Cdo: 452 (eléctrico)

5. PLANOS

Se aportan a escala y en formato adecuado al final de este documento los siguientes planos:

- Situación
- Plantas alumbrado
- Plantas distribución BT
- Plantas telefonía
- Esquemas Unifilares y Detalles

Santa Cruz de La Palma, junio de 2024

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

FELIPE F. FELIPE FELIPE

Cdo: 410 (eléctrico)

LUIS LOZANO MARTÍN

Cdo: 452 (eléctrico)

6. PLIEGO DE CONDICIONES

1.- DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS. -

El facultativo Director Técnico de las obras es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

La interpretación del Proyecto corresponde en todo momento al Director de Obra, a quien el contratista debe consultar y ceñirse a lo por el indicado en todo lo relacionado con la ejecución de las obras.

2.- CONTRATISTA Y PERSONAL DE OBRA.-

Se entiende por Contratista a la parte contratante obligada a ejecutar las Obras. Cuando dos o más empresas presenten solidariamente una oferta a la licitación de la Obra, quedarán obligadas de la misma manera solidariamente.

3.- OFICINA DE LA OBRA.-

El contratista habilitará en la obra una oficina, en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre una copia de todos los documentos del Proyecto que le hayan sido facilitados por el Director de Obra, así como el Libro de Ordenes.

4.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.-

Es obligación de la Contrata ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las Obras, aún cuando no esté expresamente contemplado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra, y dentro de los límites de posibilidades que los Presupuestos determinen para cada unidad de obra.

5.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los Planos, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, mediante el libro de órdenes debiendo firmar las dos partes todas y cada una de las órdenes o instrucciones que en el mismo se reflejen.

6.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.-

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Director de obra sólo podrán presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de origen económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al director de obra, el cual podrá limitar su contestación al simple acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio en este tipo de reclamaciones.

7.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR DE OBRA.-

El contratista no podrá recusar a los Ingenieros, Arquitectos o personal de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad, el encargado de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado con los resultados de estas, procederá con lo estipulado en el artículo precedente, pero que sin que por esta causa pueda interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

8.- LIBRO DE ORDENES.-

El contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a la disposición del Director de obra un Libro de Ordenes, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportuno dar al Contratista para que adopte las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros, las fincas colindantes y los viandantes en general; las que crea necesarias para corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en sus visitas a la obra y, en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo, de acuerdo y en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada orden deberá ser extendida por el Director de Obra y el “enterado” suscrito con la firma del contratista o la de su encargado en obra, la copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Director de obra.

9.- CAMINOS Y ACCESOS A LA OBRA.-

El contratista construirá o habilitará por su cuenta los caminos o vías de acceso y comunicación que se precisen para la correcta ejecución de las obras.

10.- RITMO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.-

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones, desarrollándolas de forma que las distintas unidades de obra se vayan ejecutando en los periodos previos.

La fecha de inicio de las obras se reflejará en el Acta de Replanteo que llevarán a cabo Contratista y Director de Obra, iniciándose el plazo de ejecución a partir de la misma.

11.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.-

En general, la determinación del orden de los trabajos será facultad potestativa de la Contrata, salvo aquellos casos en que por cualquier circunstancia de orden técnico o facultativo, estime conveniente su variación el Director de Obra.

Estas modificaciones deberán comunicarse por escrito a la Contrata, y ésta vendrá obligada a su estricto cumplimiento, siendo el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

12.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR IMPREVISTOS.-

El contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de obra disponga, para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado en el presupuesto adicional o abonado directamente de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

13.- PRORROGAS POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.-

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas o no le fuese posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la Contrata, previo informe favorable del Director de Obra debiendo para ello solicitarla por escrito exponiendo la causa y solicitando razonadamente el plazo de ampliación que solicita.

14.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.-

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base a la contrata, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Contratista, siempre que estas encajen dentro de la cifra a que ascienden los Presupuestos.

15.- OBRAS OCULTAS.-

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultas a la terminación de la Obra se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Propietario, otro, al Director de Obra, y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

16.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.-

El contratista, como es natural debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de Índole Técnica del Pliego de Condiciones del presente Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados, de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado así como de las faltas que en ellos hubiere por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos instalados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones particulares de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de obra o su representante en las misma adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o efectuados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la Obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la Contrata.

17.- VICIOS OCULTOS.-

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier momento, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario correrán de cuenta de la propiedad.

18.- MATERIALES NO UTILIZADOS.-

El contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizadas en la Obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido o cuando lo considere oportuno el Director de Obra, acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de transporte.

19.- MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.-

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Director de Obra dará orden al Contratista para que los sustituya corriendo con los gastos que ocasione.

20.- MEDIOS AUXILIARES.-

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no teniendo por tanto el Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente que pueda ocurrir con motivo de la mala utilización de estos o por no contar con los suficientes.

21.- RECEPCIÓN PROVISIONAL.-

Treinta días antes como mínimo de la terminación de las obras, o parte de ellas en el caso de que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, comunicará el Director de Obra al Propietario la proximidad de su terminación, a fin de que este señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Del resultado de esta recepción se extenderá acta por triplicado, firmada por los representantes de las tres partes.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía que se estipula en SEIS MESES.

Cuando las obras no puedan ser recibidas por presentar algún defecto o anomalías se hará constar en el acta tales circunstancias, y se especificarán en las mismas las precisas y detalladas instrucciones que el Director de Obra debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándole un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, se declara rescindida la Contrata con pérdida de fianza, a no ser que el Propietario acceda a concederle un nuevo plazo.

22.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.-

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán a cargo del Contratista.

Si la Obra entrase en funcionamiento durante dicho periodo, los gastos de entretenimiento, limpieza y reparaciones causadas por el uso de la misma, correrán por cuenta de la Propiedad, salvo que se demuestre que las mismas son como consecuencia de defectos de la instalación, en cuyo caso serán a cargo de la Contrata.

23.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.-

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Obra a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio, en la forma prevenida como recepción definitiva de obra. Servirán de base para la medición los datos del replanteo general, los datos de los replanteos parciales que hubiese exigido el curso de los trabajos, los de cimientos y demás partes ocultas de la obra tomados durante la ejecución de los trabajos, y autorizados por la Dirección Facultativa con el conforme del Contratista.

24.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.-

Finalizando el plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades señaladas en los artículos precedentes para la provisional; si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación se darán por recibidas definitivamente.

En caso contrario, se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación. También deberá hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la Obra haya sido recibida definitivamente.

INSTALACIONES DE BAJA TENSION

Objeto

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de Instalaciones en Baja Tensión.

Campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de Instalaciones en Baja Tensión.

Normativa de aplicación

La instrucción complementaria ITC-BT-009, se aplica a las instalaciones de alumbrado exterior, destinadas a iluminar zonas de dominio público o privado, tales como autopistas, carreteras, calles, plazas, parques, jardines, pasos elevados o subterráneos para vehículos o personas, caminos, etc., como en el caso que nos ocupa.

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

Cuando se conozca la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas o tubos de descarga, las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, que tanto éstas como aquellos puedan producir, se aplicará el coeficiente corrector calculado con estos valores.

Además de lo indicado en párrafos anteriores, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, 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 W . No obstante 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 W y a 1 W, respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Cables.

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1 kV.

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

Tipos.

Redes subterráneas.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21.123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086 -2-4.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidas desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

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

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.

Redes de control y auxiliares.

Se emplearán sistemas y materiales similares a los indicados para los circuitos de alimentación, la sección mínima de los conductores será 2,5 mm².

Soportes de luminarias. Características.

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el **RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89**). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP44 según **UNE 20.324** (EN 60529) e IK10 según **UNE-EN 50.102**. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en el interior de la obra de fábrica.

Instalación eléctrica.

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm², y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.

- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.

- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

Luminarias. Características.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma **UNE-EN 60.598** -2-3 y la **UNE-EN 60.598** -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

Instalación eléctrica de luminarias suspendidas.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según **UNE 20.324**.

La suspensión de las luminarias se hará mediante cables de acero protegido contra la corrosión, de sección suficiente para que posea una resistencia mecánica con coeficiente de seguridad no inferior a 3,5. La altura mínima sobre el nivel del suelo será de 6 m.

Equipos eléctricos de los puntos de luz

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según **UNE 20.324** e IK 8 según **UNE-EN 50.102**, e irán montados a una

altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo deberá estar protegido contra sobreintensidades.

Protección contra contactos directos e indirectos

Las luminarias podrán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

Puestas a tierra

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

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

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

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

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

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

El conductor de protección que une 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.

Columnas

Se instalarán las columnas que se especifican en presupuesto, o su equivalente.

Luminarias.

Se instalarán las luminarias indicadas en presupuesto o su equivalente, no siendo necesario, aunque si recomendable, que están certificadas por la oficina técnica del Instituto de Astrofísica de Canarias.

Las lámparas irán instaladas en posición horizontal.

Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos.

Tal y como indicamos en el esquema eléctrico del cuadro de mando y protección, en cabecera de cada circuito se instalará un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar adecuado a la sección a proteger y al consumo del circuito, en este caso se instalarán magnetotérmicos de 4x32 A.

Cada luminaria deberá estar dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos, instalándose fusibles de 2 A. en la entrada.

Protecciones contra contactos directos.

Para la protección de la instalación contra contactos directos se utilizan interruptores diferenciales rearmables de alta sensibilidad en cada circuito, conectándose el conductor neutro a tierra cada 500 metros o fracción. Estas tomas a tierra del neutro se indican en los planos de la instalación.

Santa Cruz de La Palma, junio de 2024

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

FELIPE F. FELIPE FELIPE

Cdo: 410 (eléctrico)

LUIS LOZANO MARTÍN

Cdo: 452 (eléctrico)

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Cuadro eléctrico para alumbrado público normalizado, en armario de intemperie con tejadillo tipo PL-57, con 6 salidas protegidas 4x25 A y diferencial rearmable 4x63A/30 mA, interruptor general 4x63 A, contactor de red, conmutador manual-automático, y reloj astronómico con 100 horas de reserva.	5.255,00	1,00 u	5.255,00
2	Conductor Cu RV-F 0,6/1 Kv 3x2,5 mm2	0,29	846,00	245,34
3	Acero corrugado B 400 S, UNE 36068 (precio medio)	0,74	5.982,44 kg	4.444,10
4	Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, UNE-EN 197-1, tipo IV/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm ² y resistencia inicial normal, ensacado.	76,40	10,29 t	786,18
5	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm ² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	118,65	51,11 t	6.063,75
6	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/A, con puzolana natural (P), clase de resistencia 42,5 N/mm ² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	156,50	9,42 t	1.474,09
7	Arena seca	9,89	186,73 t	1.845,88
8	Arena seca	21,00	5,34 m ³	112,04
9	Arido machaqueo 4-16 mm	9,89	57,63 t	569,86
10	Arido machaqueo 16-32 mm	4,91	259,04 t	1.271,47
11	Agua	0,99	295,33 m ³	295,33
12	Madera pino gallego	324,50	1,09 m ³	355,55
13	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,00	1,09 m ³	317,26
14	Clavos 2"	1,16	6,80 kg	6,80
15	Arena sin lavar	6,01	3,32 t	19,92
16	Bloque horm 9x25x50 cm	0,46	1.688,00 ud	776,48
17	Alambre de atar de 1,2 mm	0,98	113,95 kg	113,95
18	Farol VILLA Led DIM de ETI, con óptica NP2 30 W, 1.800 lm/32 W, supercálido IAC (placa ETILED 40621), IP-65 en fundición de aluminio, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33/% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer.	497,27	40,00 ud	19.890,80
19	Luminarias AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL ITALO 2 0N12 STW PC en aluminio inyectado, led PC Ámbar 127 W, dimmerización automática, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33/% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer.	727,34	16,00 ud	11.637,44
20	Proyector AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL Galileo 1 0I24 ASP-7W A.7-3M V-EXC_SCR 161 W, led 49,5 W PC Ámbar, 8.890 lm	900,85	13,00 ud	11.711,05

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
21	Columna de artística LED & POLES CFN-40 en fundición de hierro,, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, en color a elegir por la D.F., incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible	1.008,45	40,00 ud	40.338,00
22	Columna de chapa de acero galvanizado LED & POLES AM-10, de 12 m de altura con 1 brazo de 1,5 mts a 11 mts de altura, incluso pernos de anclaje, imprimada y esmaltada en color a elegir por la D.F. incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, con acople para proyector led	2.123,00	16,00 ud	33.968,00
23	Tapa triangular (2 hojas) y marco rectangular monobloque para telecomunicaciones de fundición dúctil, cierre por solapamiento sucesivo y con sistema de apertura mediante llave de seguridad, bloqueo de seguridad a 90°, con ángulo de apertura de 110°, clase D-400, asientos trípodes fundición/fundición anti-ruído y anti-desplazamiento, con medidas exteriores de marco 885x870x100 mm y hueco libre de 800x700 mm, certificado NF, peso del conjunto tapa y marco de 129 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref TI4S080070AV, de EJ-NORINCO	571,97	38,00 ud	21.734,86
24	Tapa triangular (4 hojas) y marco por soldadura de 2 elementos rectangular para telecomunicaciones de fundición dúctil, cierre por solapamiento sucesivo y con sistema de apertura mediante llave de seguridad, bloqueo de seguridad a 90°, con ángulo de apertura de 110°, clase D-400, asientos trípodes fundición/fundición anti-ruído y anti-desplazamiento, con medidas exteriores de marco 1500x980x100 mm y hueco libre de 1300x800 mm, certificado NF, peso del conjunto tapa y marco de 247 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref TI4S130080AV, de EJ-NORINCO	1.156,27	4,00 ud	4.625,08
25	Tubo flexible corrugado D 25 mm, categorías: 2221, 3321 y 3322	0,46	586,00 m	269,56
26	Conductor de cobre HZ1-k, unipolar de 6 mm ² de sección.	0,38	2.178,00 m	827,64
27	Arqueta de registro normalizada AR2 en calzada, incluso cerco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía suministradora.	1.076,25	11,00 ud	11.838,75
28	Conductor de Cobre RETENAX «N»-FLAM.UNE 21123.(RV 0,6/1kV).4x10+T16.	3,94	2.061,00 ud	8.120,34
29	Tubería PE (rojo) doble pared DN 63 mm, p/canal. electr., T.P.P.	3,76	56,00 m	210,56
30	Tubería PE (rojo) doble pared DN 160 mm, p/canal. electr., T.P.P.	5,12	2.350,00 m	12.032,00
31	Tub. PVC negra lisa (rígida) cond. cables D 110 mm e=1,4 mm	4,63	3.413,52 m	15.804,60
32	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,19	4.167,52 m	791,83
33	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,10	1.762,76 m	176,28
34	Registro peatonal 1000x750 mm (A-3), tapa y marco, fundición dúctil, B-125, Cofunco	159,75	51,00 ud	8.147,25
35	Registro peatonal 500x500 mm, tapa y marco, fundición dúctil, B-125, UNE-EN 124, Cofunco	72,17	77,00 ud	5.557,09
36	Codo 90 PVC-U D 110 mm, UNE EN 1329-1, Adequa de Uralita	3,17	56,00 ud	177,52

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
37	Proyector empotrado en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B) para señalización de carril bici y ubicación de antiguo muro de fortificación, incluso rabillo de conexión con circuito de alumbrado ornamental.	274,32	53,00 UD	14.538,96
38	Conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, pie de obra.	1,65	28,00 m	46,20
39	Pica de toma de tierra 150/14,3 Fe+Cu (p.o.), incluso perrillo de pica.	11,25	14,00	157,50
40	Tubo corrugado de polietileno reticulado con doble pared interior liso de 200 mm de diámetro.	6,59	1.006,00 m	6.629,54
41	Conductor de Cobre RETENAX «N»-FLAM.UNE 21123.(RV 0,6/1kV).4x6+T16.	2,42	1.413,00 Ml.	3.419,46
42	Alambre guía para conducto	0,03	5.590,00 m	167,70
43	Tubo PVC rígido 90 mm.	0,43	1.413,00 ml	607,59
44	Cinta de señalización peligro eléctrico	0,86	5.590,00 m	4.807,40
45	Cinta PVC para señalización de recorrido de líneas enterradas con anagrama de Compañía Eléctrica y Señalización de peligro	0,31	586,00 Ml.	181,66
46	Tubo PVC rígido D 110 mm, p/inst. eléctricas, G.P. 7, Canaldur	3,86	2.234,00 m	8.623,24
			Importe total:	270.990,90
	<p>Santa Cruz de La Palma, junio sde 2024 LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES</p> <p>Felipe Felipe Felipe Luis Lozano Martín</p>			

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Camión volquete grúa 191/240 CV	44,78	55,33 h	2.479,79
2	Retroexcavadora ruedas hidráulica 51/70 CV	50,64	62,88 h	3.183,99
3	Compresor 31/70 CV, dos martillos, sin mano de obra	11,73	150,90 h	1.770,56
4	Retroexcavadora sobre ruedas, 72 kW, peso en orden de trabajo 8140 kg	29,37	380,67 h	11.179,10
5	Pala cargadora Caterp 966	45,86	23,80 h	1.094,95
6	Camión grua 7-9 tm (grande)	42,98	32,20 h	1.384,04
7	Hormigonera portátil 250 l	1,98	141,24 h	279,63
8	Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	10,65	50,56 h	538,46
9	Bandeja vibrante Vibromat con operario	18,01	59,51 h	1.071,14
			Importe total:	22.981,66
	<p>Santa Cruz de La Palma, junio sde 2024</p> <p>LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES</p> <p style="text-align: center;">Felipe Felipe Felipe Luis Lozano Martín</p>			

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial primera	15,71	275,27 h	4.324,17
2	Oficial primera	15,71	58,60 h	920,02
3	Peón especializado régimen general	14,86	1.484,43 h	22.067,99
4	Peón régimen general	14,79	2.459,43 h	36.397,69
5	Peón	14,79	58,60 H	867,28
6	Oficial electricista	15,71	1.006,91 h	15.807,71
7	Ayudante electricista	14,79	1.000,00 h	14.796,34
			Importe total:	95.181,20
	Santa Cruz de La Palma, junio sde 2024 LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES Felipe Felipe Felipe Luis Lozano Martín			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 RED DE MEDIA TENSIÓN m Canalización en zanja 0,50x1,0 mts, con excavación mixta, colocación de 2 tubos PE 200 mm, dado de hormigón de protección HNE-20/B/20 de 0,50x0,30 mts, relleno con hormigón suelo-cemento de 0,4 mts, y 0,1 mts de hormigón HM-20, incluso rotura y reposición de pavimento asfáltico con retirada de escombros a vertedero autorizado, alambre guía, y doble cinta de señalización sobre cada tubo a 0,25 mts de piso terminado.	46,08	CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
1.2	m Arqueta de registro normalizada AR2 en calzada, incluso cerco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía suministradora.	1.116,18	MIL CIENTO DIECISEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
	2 RED DE BAJA TENSION		
2.1	m Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 160 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	26,76	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	Ud. Arqueta de registro tipo AR-1, para conexionado de electricidad en exteriores, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, de 958x702 mm y profundidad de 700mm, con fondo de arena, con tapa y marco de hierro fundido normalizada (tipo A-3) de 750x1000 mm, montado sobre losa de hormigón armado de 15 cm de espesor. Totalmente ejecutada y acabada según normas ENDESA 7-2A.	398,52	TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	3 RED DE ALUMBRADO PUBLICO		
3.1	m Canalización eléctrica para alumbrado 0,4x0,6 m formada por 4 tubo de PVC D 110 mm, incluso dado de hormigón de 0,23x0,23 m, alambre guía colocado y cinta de señalización.	32,83	TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.2	m Canalización eléctrica para alumbrado 0,4x0,6 m formada por 2 tubo de PVC D 110 mm, incluso dado de hormigón de 0,23x0,23 m, alambre guía colocado y cinta de señalización.	21,82	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3	Ml. Canalización con 1 tubos corrugado D 25 mm en zanja 0,20x0,40 mts para conexión de proyectores empotrados en piso, alambre guía colocado y cinta de señalización.	7,74	SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4	m Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	11,62	ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.5	Ud. Arqueta de registro tipo AR-1, para conexionado de electricidad en exteriores, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, de 958x702 mm y profundidad de 700mm, con fondo de arena, con tapa y marco de hierro fundido normalizada (tipo A-3) de 750x1000 mm, montado sobre losa de hormigón armado de 15 cm de espesor. Totalmente ejecutada y acabada según normas ENDESA 7-2A.	398,52	TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.6	ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, (sólo para reposición) realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.	138,08	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
3.7	ud Base para cimentación de báculo o columna de 4 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.	132,26	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.8	ud Base para cimentación de báculo o columna de 12 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.	253,85	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.9	ud Columna de artística LED & POLES CFN-40 en fundición de hierro, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, en color a elegir por la D.F., incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, instalada.	1.083,64	MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.10	ud Columna de chapa de acero galvanizado LED & POLES AM-10, de 12 m de altura con 1 brazo de 1,5 mts a 11 mts de altura, incluso pernos de anclaje, imprimada y esmaltada en color a elegir por la D.F. incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, con acople para proyector led, instalado.	2.236,58	DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.11	u Cuadro eléctrico para alumbrado público normalizado, en armario de intemperie con tejadillo tipo PL-57, con 6 salidas protegidas 4x25 A y diferencial rearmable 4x63A/30 mA, interruptor general 4x63 A, contactor de red, conmutador manual-automático, y reloj astronómico con 100 horas de reserva, instalado.	5.594,86	CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.12	ud Farol VILLA Led DIM de ETI, con óptica NP2 30 W, 1.800 lm/32 W, supercálido IAC (placa ETILED 40621), IP-65 en fundición de aluminio, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer, instalado.	544,60	QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3.13	ud Luminarias AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL ITALO 2 0N12 STW PC en aluminio inyectado, led PC Ámbar 127 W, dimmerización automática, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer, instalada.	781,27	SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
3.14	ud Proyector AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL Galileo 1 0I24 ASP-7W A.7-3M V-EXC_SCR, led 49,5 W PC Ámbar, 8.890 lm , instalado.	960,29	NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
3.15	UD Proyector empotrado en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B) para señalización de carril bici, ubicación de antiguo muro de fortificación y placas informativas, incluso rabillo de conexión con circuito de alumbrado ornamental, instalado.	305,95	TRESCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.16	m Circuito de alumbrado público tipo simple, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 4(1x10)+T16 mm² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente.	10,34	DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.17	ml. Circuito de alumbrado público tipo simple, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 4(1x6)+T16 mm² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente.	9,22	NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.18	ml Circuito de alumbrado carril bici, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 3(1x6) mm² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente.	4,32	CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.19	MI Circuito de alumbrado en el interior de columna, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV 3x2,mm² de sección nominal.	3,12	TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.20	u Punto de puesta a tierra formado por pica de acero cobreado de 1,5 mts en fondo de arqueta y latiguillo de conexión con columna.	29,44	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4 RED DE TELECOMUNICACIONES			
4.1	m Canalización 0,4x0,6 m compuesta por dos tubos de polietileno de D=110 mm, incluso dado de hormigón, enhebrado con alambre guía y cinta de señalización, colocada.	19,61	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2	ud Arqueta de registro de telefonía clase B, según UNE 133100, de dimensiones interiores 0,80x0,80x0,80 m, con paredes y solera de hormigón HA-25, con armadura B 400 S, de 15 cm de espesor, con tapa y cerco de fundición dúctil normalizada de 800x700 mm, EJ-NORINCO o equivalente, incluso desagüe, regletas y soporte de poleas, totalmente terminada.	943,96	NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.3	ud Arqueta de registro de telefonía clase C, según UNE 133100, de dimensiones interiores 1,20x0,90x0,90 m, con paredes y solera de hormigón HA-25, con armadura B 400 S, de 20 cm de espesor, con tapa y cerco de fundición dúctil normalizada de 1300x800 mm, EJ-NORINCO o equivalente, incluso desagüe, regletas y soporte de poleas, totalmente terminada.	1.699,15	MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
<p align="center">Santa Cruz de La Palma, junio sde 2024 LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES</p> <p align="center">Felipe Felipe Felipe Luis Lozano Martín</p>			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	ud de Arqueta de registro de telefonía clase B, según UNE 133100, de dimensiones interiores 0,80x0,80x0,80 m, con paredes y solera de hormigón HA-25, con armadura B 400 S, de 15 cm de espesor, con tapa y cerco de fundición dúctil normalizada de 800x700 mm, EJ-NORINCO o equivalente, incluso desagüe, regletas y soporte de poleas, totalmente terminada.		
	Mano de obra	179,36	
	Maquinaria	0,60	
	Materiales	736,52	
	Medios auxiliares	27,49	
			943,96
2	ud de Arqueta de registro de telefonía clase C, según UNE 133100, de dimensiones interiores 1,20x0,90x0,90 m, con paredes y solera de hormigón HA-25, con armadura B 400 S, de 20 cm de espesor, con tapa y cerco de fundición dúctil normalizada de 1300x800 mm, EJ-NORINCO o equivalente, incluso desagüe, regletas y soporte de poleas, totalmente terminada.		
	Mano de obra	250,58	
	Maquinaria	1,33	
	Materiales	1.397,75	
	Medios auxiliares	49,49	
			1.699,15
3	m de Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.		
	Mano de obra	4,01	
	Maquinaria	1,63	
	Materiales	5,65	
	Medios auxiliares	0,34	
			11,62
4	u de Punto de puesta a tierra formado por pica de acero cobreado de 1,5 mts en fondo de arqueta y latiguillo de conexión con columna.		
	Mano de obra	14,03	
	Materiales	14,55	
	Medios auxiliares	0,86	
			29,44
5	u de Cuadro eléctrico para alumbrado público normalizado, en armario de intemperie con tejadillo tipo PL-57, con 6 salidas protegidas 4x25 A y diferencial rearmable 4x63A/30 mA, interruptor general 4x63 A, contactor de red, conmutador manual-automático, y reloj astronómico con 100 horas de reserva, instalado.		
	Mano de obra	176,90	
	Materiales	5.255,00	
	Medios auxiliares	162,96	
			5.594,86
6	Ml de Circuito de alumbrado en el interior de columna, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV 3x2,mm² de sección nominal.		
	Mano de obra	2,74	
	Materiales	0,29	
	Medios auxiliares	0,09	
			3,12
7	m de Circuito de alumbrado público tipo simple, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 4(1x10)+T16 mm² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente.		
	Mano de obra	6,10	
	Materiales	3,94	
	Medios auxiliares	0,30	
			10,34

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8	Ml. de Canalización con 1 tubos corrugado D 25 mm en zanja 0,20x0,40 mts para conexión de proyectores empotrados en piso, alambre guía colocado y cinta de señalización.		
	Mano de obra	4,04	
	Maquinaria	1,31	
	Materiales	2,17	
	Medios auxiliares	0,23	
			7,74
9	Ml. de Circuito de alumbrado público tipo simple, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 4(1x6)+T16 mm² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente.		
	Mano de obra	6,10	
	Materiales	2,85	
	Medios auxiliares	0,27	
			9,22
10	Ud. de Arqueta de registro tipo AR-1, para conexionado de electricidad en exteriores, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, de 958x702 mm y profundidad de 700mm, con fondo de arena, con tapa y marco de hierro fundido normalizada (tipo A-3) de 750x1000 mm, montado sobre losa de hormigón armado de 15 cm de espesor. Totalmente ejecutada y acabada según normas ENDESA 7-2A.		
	Mano de obra	207,44	
	Maquinaria	6,42	
	Materiales	173,05	
	Medios auxiliares	11,61	
			398,52
11	m de Canalización eléctrica para alumbrado 0,4x0,6 m formada por 2 tubo de PVC D 110 mm, incluso dado de hormigón de 0,23x0,23 m, alambre guía colocado y cinta de señalización.		
	Mano de obra	7,61	
	Maquinaria	2,46	
	Materiales	11,11	
	Medios auxiliares	0,64	
			21,82
12	m de Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 160 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.		
	Mano de obra	7,72	
	Maquinaria	4,21	
	Materiales	14,07	
	Medios auxiliares	0,78	
			26,76
13	ud de Base para cimentación de báculo o columna de 4 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.		
	Mano de obra	102,32	
	Maquinaria	6,31	
	Materiales	18,64	
	Medios auxiliares	5,00	
			132,26
14	ud de Base para cimentación de báculo o columna de 12 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.		
	Mano de obra	169,11	
	Maquinaria	19,93	
	Materiales	55,10	
	Medios auxiliares	9,70	
			253,85

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15	ud de Columna de artistica LED & POLES CFN-40 en fundición de hierro, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, en color a elegir por la D.F., incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, instalada. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	30,74 12,89 1.008,45 31,56	1.083,64
16	ud de Columna de chapa de acero galvanizado LED & POLES AM-10, de 12 m de altura con 1 brazo de 1,5 mts a 11 mts de altura, incluso pernos de anclaje, imprimada y esmaltada en color a elegir por la D.F. incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, con acople para proyector led, instalado. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	31,25 17,19 2.123,00 65,14	2.236,58
17	ud de Farol VILLA Led DIM de ETI, con óptica NP2 30 W, 1.800 lm/32 W, supercálido IAC (placa ETILED 40621), IP-65 en fundición de aluminio, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer, instalado. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	22,87 8,60 497,27 15,86	544,60
18	ud de Luminarias AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL ITALO 2 0N12 STW PC en aluminio inyectado, led PC Ámbar 127 W, dimmerización automática, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer, instalada. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	22,57 8,60 727,34 22,76	781,27
19	ud de Proyectores AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL Galileo 1 0I24 ASP-7W A.7-3M V-EXC_SCR, led 49,5 W PC Ámbar, 8.890 lm , instalado. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	22,87 8,60 900,85 27,97	960,29
20	ud de Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, (sólo para reposición) realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y fondo de arena. Totalmente acabada. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	55,50 1,16 77,42 4,02	138,08

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
21	m de Canalización 0,4x0,6 m compuesta por dos tubos de polietileno de D=110 mm, incluso dado de hormigón, enhebrado con alambre guía y cinta de señalización, colocada. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	5,23 2,46 11,35 0,57	19,61
22	m de Arqueta de registro normalizada AR2 en calzada, incluso cerco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía suministradora. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	7,42 1.076,25 32,51	1.116,18
23	UD de Proyector empotrado en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B) para señalización de carril bici, ubicación de antiguo muro de fortificación y placas informativas, incluso rabillo de conexión con circuito de alumbrado ornamental, instalado. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	22,72 274,32 8,91	305,95
24	ml de Circuito de alumbrado carril bici, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 3(1x6) mm² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	3,05 1,14 0,13	4,32
25	m de Canalización en zanja 0,50x1,0 mts, con excavación mixta, colocación de 2 tubos PE 200 mm, dado de hormigón de protección HNE-20/B/20 de 0,50x0,30 mts, relleno con hormigón suelo-cemento de 0,4 mts, y 0,1 mts de hormigón HM-20, incluso rotura y reposición de pavimento asfáltico con retirada de escombros a vertedero autorizado, alambre guía, y doble cinta de señalización sobre cada tubo a 0,25 mts de piso terminado. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	12,07 15,65 17,03 1,34	46,08
26	m de Canalización eléctrica para alumbrado 0,4x0,6 m formada por 4 tubo de PVC D 110 mm, incluso dado de hormigón de 0,23x0,23 m, alambre guía colocado y cinta de señalización. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	8,80 2,46 20,61 0,96	32,83
<p>Santa Cruz de La Palma, junio sde 2024 LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES</p> <p>Felipe Felipe Felipe Luis Lozano Martín</p>			

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total	
1	.10.2	ud	Arqueta de registro de telefonía clase B, según UNE 133100, de dimensiones interiores 0,80x0,80x0,80 m, con paredes y solera de hormigón HA-25, con armadura B 400 S, de 15 cm de espesor, con tapa y cerco de fundición dúctil normalizada de 800x700 mm, EJ-NORINCO o equivalente, incluso desagüe, regletas y soporte de poleas, totalmente terminada.			
	M01		1,50 h	Oficial primera	15,71	23,57
	M02		1,50 h	Peón especializado régimen general	14,86	22,29
	E19BA0330		1,00 ud	Tapa articul. triangular y marco rectangular 800x700 mm, fundición dúctil, D-400, TI4S-AV, EJ-NORINCO	571,97	571,97
	A03A0080		0,61 m ³	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	100,14	61,09
	A04A0010		133,66 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1,40	187,12
	A05AG0020		2,46 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	20,50	50,43
	%0.03		3,00 %	Medios auxiliares	916,47	27,49
			0,00 %	Costes indirectos	943,96	0,00
Total por ud						943,96

Son NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.

2	.10.3	ud	Arqueta de registro de telefonía clase C, según UNE 133100, de dimensiones interiores 1,20x0,90x0,90 m, con paredes y solera de hormigón HA-25, con armadura B 400 S, de 20 cm de espesor, con tapa y cerco de fundición dúctil normalizada de 1300x800 mm, EJ-NORINCO o equivalente, incluso desagüe, regletas y soporte de poleas, totalmente terminada.			
	M01		2,00 h	Oficial primera	15,71	31,42
	M02		2,00 h	Peón especializado régimen general	14,86	29,72
	E19BA0380		1,00 ud	Tapa articul. triangular y marco rectangular 1300x800 mm, fundición dúctil, D-400, TI4S-AV, EJ-NORINCO	1.156,27	1.156,27
	A03A0080		1,34 m ³	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	100,14	134,19
	A04A0010		154,62 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1,40	216,47
	A05AG0020		3,98 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	20,50	81,59
	%0.03		3,00 %	Medios auxiliares	1.649,66	49,49
			0,00 %	Costes indirectos	1.699,15	0,00
Total por ud						1.699,15

Son MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
3	.8.3	m	Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.		
	M02		0,10 h Peón especializado régimen general	14,86	1,49
	M03		0,10 h Peón régimen general	14,79	1,48
	E22CAC0010		1,00 m Tubería PE (rojo) doble pared DN 63 mm, p/canal. electr., T.P.P.	3,76	3,76
	E22CAF0010		1,00 m Alambre guía 2 mm galvanizado	0,19	0,19
	E22CAF0020		1,00 m Cinta señalizadora línea eléctrica	0,10	0,10
	A06B0010		0,16 m ³ Excavación en zanjas y pozos.	8,96	1,43
	A03A0010		0,04 m ³ Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	53,76	2,15
	A06C0020		0,10 m ³ Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,75	0,68
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	11,28	0,34
			0,00 % Costes indirectos	11,62	0,00
			Total por m		11,62
			Son ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.		
4	1.10	u	Punto de puesta a tierra formado por pica de acero cobreado de 1,5 mts en fondo de arqueta y latiguillo de conexión con columna.		
	M10		0,46 h Oficial electricista	15,71	7,23
	M11		0,46 h peón	14,79	6,80
	P25137		2,00 m Conductor Cu desnudo 35 mm ² (p.o.)	1,65	3,30
	PP		1,00 Pica de toma de tierra 150/14,3 Fe+Cu (p.o.), incluso perrillo de pica.	11,25	11,25
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	28,58	0,86
			0,00 % Costes indirectos	29,44	0,00
			Total por u		29,44
			Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.		
5	1.16	u	Cuadro eléctrico para alumbrado público normalizado, en armario de intemperie con tejadillo tipo PL-57, con 6 salidas protegidas 4x25 A y diferencial rearmable 4x63A/30 mA, interruptor general 4x63 A, contactor de red, conmutador manual-automático, y reloj astronómico con 100 horas de reserva, instalado.		
	M10		5,80 h Oficial electricista	15,71	91,12
	M11		5,80 h peón	14,79	85,78
	CE		1,00 u Cuadro eléctrico para alumbrado público normalizado, en armario de intemperie con tejadillo tipo PL-57, con 6 salidas protegidas 4x25 A y diferencial rearmable 4x63A/30 mA, interruptor general 4x63 A, contactor de red, conmutador manual-automático, y reloj astronómico con 100 horas de reserva.	5.255,00	5.255,00
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	5.431,90	162,96

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
		0,00 %	Costes indirectos	5.594,86	0,00
			Total por u		5.594,86
			Son CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u.		
6	1.7	Ml	Circuito de alumbrado en el interior de columna, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV 3x2,mm ² de sección nominal.		
	M10	0,09 h	Oficial electricista	15,71	1,41
	M11	0,09 h	peón	14,79	1,33
	COCN	1,00	Conductor Cu RV-F 0,6/1 Kv 3x2,5 mm ²	0,29	0,29
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	3,03	0,09
		0,00 %	Costes indirectos	3,12	0,00
			Total por Ml		3,12
			Son TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ml.		
7	10.3	m	Circuito de alumbrado público tipo simple, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 4(1x10)+T16 mm ² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente.		
	M10	0,20 h	Oficial electricista	15,71	3,14
	M11	0,20 h	peón	14,79	2,96
	E20.9362	1,00 ud	Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV4x10+T16	3,94	3,94
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	10,04	0,30
		0,00 %	Costes indirectos	10,34	0,00
			Total por m		10,34
			Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.		
8	D00AAC007	Ml.	Canalización con 1 tubos corrugado D 25 mm en zanja 0,20x0,40 mts para conexión de proyectores empotrados en piso, alambre guía colocado y cinta de señalización.		
	M01.	0,10 h	Oficial primera	15,71	1,57
	M03.	0,10 H	Peón	14,79	1,48
	E20.0754	1,00 m	Tubo flexible corrug D 25 mm categ 2221-3321-3322	0,46	0,46
	E22CAF0010	1,00 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,19	0,19
	T60SA0015	1,00 Ml.	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,31	0,31
	A06B0010	0,12 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	8,96	1,08
	A06C0020	0,12 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,75	0,81
	A03A0010	0,03 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	53,76	1,61
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	7,51	0,23
		0,00 %	Costes indirectos	7,74	0,00
			Total por Ml.		7,74
			Son SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ml..		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
9	D05LP0000	Ml.	Circuito de alumbrado público tipo simple, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 4(1x6)+T16 mm ² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente.		
	M10	0,20 h	Oficial electricista	15,71	3,14
	M11	0,20 h	peón	14,79	2,96
	T42018	1,00 ml	Tubo PVC rígido 90 mm.	0,43	0,43
	T05BMP006	1,00 Ml.	Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV4x6+T16	2,42	2,42
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	8,95	0,27
		0,00 %	Costes indirectos	9,22	0,00
Total por Ml.:					9,22

Son NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ml..

10	D128.7000	Ud.	Arqueta de registro tipo AR-1, para conexionado de electricidad en exteriores, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, de 958x702 mm y profundidad de 700mm, con fondo de arena, con tapa y marco de hierro fundido normalizada (tipo A-3) de 750x1000 mm, montado sobre losa de hormigón armado de 15 cm de espesor.Totalmente ejecutada y acabada según normas ENDESA 7-2A.		
	M02	6,91 h	Peón especializado régimen general	14,86	102,68
	M03	6,90 h	Peón régimen general	14,79	102,05
	E25.0035	1,00 ud	Reg peat 1000x750 mm (A-3) tapa/marco fund dúctil Cofunco	159,75	159,75
	E09.0070	18,00 ud	Bloque horm 9x25x50 cm	0,46	8,28
	E06.0090	0,05 t	Arena sin lavar	6,01	0,30
	A06B0010	0,72 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	8,96	6,45
	A02A0030	0,08 m ³	Mortero 1:5 de cemento	92,48	7,40
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	386,91	11,61
		0,00 %	Costes indirectos	398,52	0,00
Total por Ud.:					398,52

Son TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud..

11	D29JAA0030	m	Canalización eléctrica para alumbrado 0,4x0,6 m formada por 2 tubo de PVC D 110 mm, incluso dado de hormigón de 0,23x0,23 m, alambre guía colocado y cinta de señalización.		
	M02	0,21 h	Peón especializado régimen general	14,86	3,12
	M03	0,21 h	Peón régimen general	14,79	3,11
	V01CAD0120	2,00 m	Tubo PVC rígido D 110 mm G.P. 7 Canaldur	3,86	7,72
	T48020	2,00 m	Cinta de señalización peligro eléctrico	0,86	1,72
	T34144	2,00 m	Alambre guía para conducto	0,03	0,06
	A06B0010	0,24 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	8,96	2,15
	A06C0020	0,17 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,75	1,15
	A03A0010	0,04 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	53,76	2,15
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	21,18	0,64
		0,00 %	Costes indirectos	21,82	0,00
Total por m:					21,82

Son VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
12	D29JAB0050	m	Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 160 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.		
	M02		0,18 h Peón especializado régimen general	14,86	2,67
	M03		0,18 h Peón régimen general	14,79	2,66
	E22CAC0060		2,00 m Tubería PE (rojo) doble pared DN 160 mm, p/canal. electr., T.P.P.	5,12	10,24
	T48020		2,00 m Cinta de señalización peligro eléctrico	0,86	1,72
	T34144		2,00 m Alambre guía para conducto	0,03	0,06
	A06B0010		0,40 m ³ Excavación en zanjas y pozos.	8,96	3,58
	A06C0020		0,35 m ³ Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,75	2,36
	A03A0010		0,05 m ³ Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	53,76	2,69
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	25,98	0,78
			0,00 % Costes indirectos	26,76	0,00
			Total por m		26,76

Son VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

13	D29JBA0030	ud	Base para cimentación de báculo o columna de 4 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm ² , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.		
	M01		0,28 h Oficial primera	15,71	4,40
	M02		0,28 h Peón especializado régimen general	14,86	4,16
	A03A0050		0,35 m ³ Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm ²	72,08	25,23
	A06B0020		0,28 m ³ Excavación manual en pozos.	63,04	17,65
	A05A0020		3,84 m ² Encofrado y desencofrado de zapatas.	19,12	73,42
	E22CAF0010		2,00 m Alambre guía 2 mm galvanizado	0,19	0,38
	E28CC0670		1,00 ud Codo 90 PVC-U D 110 mm, Adequa	3,17	3,17
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	128,41	3,85
			0,00 % Costes indirectos	132,26	0,00
			Total por ud		132,26

Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
14	D29JBA0040	ud	Base para cimentación de báculo o columna de 12 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm ² , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.		
	M01	0,30 h	Oficial primera	15,71	4,71
	M03	0,30 h	Peón régimen general	14,79	4,44
	A03A0050	1,20 m ³	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm ²	72,08	86,50
	A06B0020	0,88 m ³	Excavación manual en pozos.	63,04	55,48
	A05A0020	4,80 m ²	Encofrado y desencofrado de zapatas.	19,12	91,78
	E22CAF0010	2,00 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,19	0,38
	E28CC0670	1,00 ud	Codo 90 PVC-U D 110 mm, Adequa	3,17	3,17
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	246,46	7,39
		0,00 %	Costes indirectos	253,85	0,00
Total por ud					253,85

Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.

15	D29JBB0020	ud	Columna de artística LED & POLES CFN-40 en fundición de hierro, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, en color a elegir por la D.F., incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, instalada.		
	M10	1,10 h	Oficial electricista	15,71	17,28
	M11	0,91 h	peón	14,79	13,46
	E17BDB0010	1,00 ud	Columna de artística LED & POLES CFN-40 en fundición de hierro,, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, en color a elegir por la D.F., incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible	1.008,45	1.008,45
	QAC0030	0,30 h	Camión grúa 7-9 tm (grande)	42,98	12,89
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	1.052,08	31,56
		0,00 %	Costes indirectos	1.083,64	0,00
Total por ud					1.083,64

Son MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.

16	D29JBB0040	ud	Columna de chapa de acero galvanizado LED & POLES AM-10, de 12 m de altura con 1 brazo de 1,5 mts a 11 mts de altura, incluso pernos de anclaje, imprimada y esmaltada en color a elegir por la D.F. incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, con acople para proyector led, instalado.		
	M10	1,02 h	Oficial electricista	15,71	16,02
	M11	1,03 h	peón	14,79	15,23
	E17BDB0050	1,00 ud	Columna de chapa de acero galvanizado LED & POLES AM-10, de 12 m de altura con 1 brazo de 1,5 mts a 11 mts de altura, incluso pernos de anclaje, imprimada y esmaltada en color a elegir por la D.F. incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, con acople para proyector led	2.123,00	2.123,00
	QAC0030	0,40 h	Camión grúa 7-9 tm (grande)	42,98	17,19
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	2.171,44	65,14

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
		0,00 %	Costes indirectos	2.236,58
				0,00
			Total por ud	2.236,58

Son DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

17	D29JBC0040	ud	Farol VILLA Led DIM de ETI, con óptica NP2 30 W, 1.800 lm/32 W, supercálido IAC (placa ETILED 40621), IP-65 en fundición de aluminio, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer, instalado.		
	M10	0,75 h	Oficial electricista	15,71	11,78
	M11	0,75 h	peón	14,79	11,09
	E17BC0010	1,00 ud	Farol VILLA Led DIM de ETI, con óptica NP2 30 W, 1.800 lm/32 W, supercálido IAC (placa ETILED 40621), IP-65 en fundición de aluminio, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer.	497,27	497,27
	QAC0030	0,20 h	Camión grua 7-9 tm (grande)	42,98	8,60
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	528,74	15,86
		0,00 %	Costes indirectos	544,60	0,00
			Total por ud		544,60

Son QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
18	D29JBC0050	ud	Luminarias AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL ITALO 2 ON12 STW PC en aluminio inyectado, led PC Ámbar 127 W, dimmerización automática, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33/% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer, instalada.		
	M10	0,74 h	Oficial electricista	15,71	11,63
	M11	0,74 h	peón	14,79	10,94
	E17BC0020	1,00 ud	Luminarias AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL ITALO 2 ON12 STW PC en aluminio inyectado, led PC Ámbar 127 W, dimmerización automática, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33/% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer.	727,34	727,34
	QAC0030	0,20 h	Camión grua 7-9 tm (grande)	42,98	8,60
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	758,51	22,76
		0,00 %	Costes indirectos	781,27	0,00
Total por ud					781,27

Son SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por ud.

19	D29JBC0060	ud	Proyectores AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL Galileo 1 0I24 ASP-7W A.7-3M V-EXC_SCR, led 49,5 W PC Ámbar, 8.890 lm , instalado.		
	M10	0,75 h	Oficial electricista	15,71	11,78
	M11	0,75 h	peón	14,79	11,09
	E17BC0030	1,00 ud	Proyector AEC ILLUMINAZIONE modelo SRL Galileo 1 0I24 ASP-7W A.7-3M V-EXC_SCR 161 W, led 49,5 W PC Ámbar, 8.890 lm	900,85	900,85
	QAC0030	0,20 h	Camión grua 7-9 tm (grande)	42,98	8,60
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	932,32	27,97
		0,00 %	Costes indirectos	960,29	0,00
Total por ud					960,29

Son NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
20	D29JCB0010	ud	Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, (sólo para reposición) realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.		
	M02		1,86 h Peón especializado régimen general	14,86	27,64
	M03		1,86 h Peón régimen general	14,79	27,51
	E28BA0120	1,00 ud	Reg peat B-125 500x500mm tapa/marco fund dúctil Cofunco	72,17	72,17
	E09.0070	10,00 ud	Bloque horm 9x25x50 cm	0,46	4,60
	E06.0090	0,01 t	Arena sin lavar	6,01	0,06
	A06B0010	0,13 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	8,96	1,16
	A02A0030	0,01 m ³	Mortero 1:5 de cemento	92,48	0,92
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	134,06	4,02
		0,00 %	Costes indirectos	138,08	0,00
Total por ud					138,08

Son CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ud.

21	D29KAA0010	m	Canalización 0,4x0,6 m compuesta por dos tubos de polietileno de D=110 mm, incluso dado de hormigón, enhebrado con alambre guía y cinta de señalización, colocada.		
	M02		0,13 h Peón especializado régimen general	14,86	1,93
	M03		0,13 h Peón régimen general	14,79	1,92
	E22CAE0230	2,00 m	Tub. PVC negra lisa (rígida) cond. cables D 110 mm	4,63	9,26
	E22CAF0010	2,00 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,19	0,38
	E22CAF0020	1,00 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,10	0,10
	A06B0010	0,24 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	8,96	2,15
	A03A0010	0,04 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	53,76	2,15
	A06C0020	0,17 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,75	1,15
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	19,04	0,57
		0,00 %	Costes indirectos	19,61	0,00
Total por m					19,61

Son DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

22	D33.4100	m	Arqueta de registro normalizada AR2 en calzada, incluso cerco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía suministradora.		
	M02		0,25 h Peón especializado régimen general	14,86	3,72
	M03		0,25 h Peón régimen general	14,79	3,70
	E20.7675	1,00 ud	Arqueta de registro normalizada AR2 en calzada, incluso cerco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía suministradora.	1.076,25	1.076,25
	%0.03	3,00 %	Medios auxiliares	1.083,67	32,51
		0,00 %	Costes indirectos	1.116,18	0,00
Total por m					1.116,18

Son MIL CIENTO DIECISEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
23	K19.6100	UD	Proyector empotrado en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B) para señalización de carril bici, ubicación de antiguo muro de fortificación y placas informativas, incluso rabillo de conexión con circuito de alumbrado ornamental, instalado.		
	M10		0,74 h Oficial electricista	15,71	11,63
	M11		0,75 h peón	14,79	11,09
	J33.1511		1,00 UD Proyector empotrado en suelo PUK LIGHTING 201067 HYDROFLOOR MICRO STEEL 04 LED con led cálido <3000 °K, de 6 W, luz rasante con tres aperturas de 60° (Uso especial tipo B) para señalización de carril bici y ubicación de antiguo muro de fortificación, incluso rabillo de con	274,32	274,32
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	297,04	8,91
			0,00 % Costes indirectos	305,95	0,00
Total por UD					305,95
Son TRESCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD.					
24	QVA71111	ml	Circuito de alumbrado carril bici, instalado con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1kV RV 0,6/1kV 3(1x6) mm ² de sección nominal 3F+N+T UNE 21123, en canalización existente.		
	M10		0,10 h Oficial electricista	15,71	1,57
	M11		0,10 h peón	14,79	1,48
	E20.1458		3,00 m Conductor cobre HZ1-k, unipolar 6 mm ²	0,38	1,14
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	4,19	0,13
			0,00 % Costes indirectos	4,32	0,00
Total por ml					4,32
Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por ml.					
25	UF0051810	m	Canalización en zanja 0,50x1,0 mts, con excavación mixta, colocación de 2 tubos PE 200 mm, dado de hormigón de protección HNE-20/B/20 de 0,50x0,30 mts, relleno con hormigón suelo-cemento de 0,4 mts, y 0,1 mts de hormigón HM-20, incluso rotura y reposición de pavimento asfáltico con retirada de escombros a vertedero autorizado, alambre guía, y doble cinta de señalización sobre cada tubo a 0,25 mts de piso terminado.		
	M02		0,25 h Peón especializado régimen general	14,86	3,72
	M03		0,25 h Peón régimen general	14,79	3,70
	M01025		0,11 h Camión volquete grúa 191/240 CV	44,78	4,93
	M04005		0,30 h Compresor 31/70 CV, dos martillos, sin mano de obra	11,73	3,52
	T02081		2,00 m Tubo corrugado de polietileno reticulado con doble pared interior liso de 200 mm de diámetro.	6,59	13,18
	T48020		2,00 m Cinta de señalización peligro eléctrico	0,86	1,72
	T34144		2,00 m Alambre guía para conducto	0,03	0,06
	I03013		0,50 m ³ Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad	16,36	8,18

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	A06C0020		0,45 m ³ Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,75	3,04
	A03A0010		0,05 m ³ Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	53,76	2,69
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	44,74	1,34
			0,00 % Costes indirectos	46,08	0,00
				Total por m	46,08

Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m.

26	Z01ACAA01...	m	Canalización eléctrica para alumbrado 0,4x0,6 m formada por 4 tubo de PVC D 110 mm, incluso dado de hormigón de 0,23x0,23 m, alambre guía colocado y cinta de señalización.		
	M02		0,25 h Peón especializado régimen general	14,86	3,72
	M03		0,25 h Peón régimen general	14,79	3,70
	V01CAD0120		4,00 m Tubo PVC rígido D 110 mm G.P. 7 Canaldur	3,86	15,44
	T48020		4,00 m Cinta de señalización peligro eléctrico	0,86	3,44
	T34144		4,00 m Alambre guía para conducto	0,03	0,12
	A06B0010		0,24 m ³ Excavación en zanjas y pozos.	8,96	2,15
	A06C0020		0,17 m ³ Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,75	1,15
	A03A0010		0,04 m ³ Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	53,76	2,15
	%0.03		3,00 % Medios auxiliares	31,87	0,96
			0,00 % Costes indirectos	32,83	0,00
				Total por m	32,83

Son TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

Presupuesto y medición

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total			
1.1 UF0051810	m	Canalización en zanja 0,50x1,0 mts, con excavación mixta, colocación de 2 tubos PE 200 mm, dado de hormigón de protección HNE-20/B/20 de 0,50x0,30 mts, relleno con hormigón suelo-cemento de 0,4 mts, y 0,1 mts de hormigón HM-20, incluso rotura y reposición de pavimento asfáltico con retirada de escombros a vertedero autorizado, alambre guía, y doble cinta de señalización sobre cada tubo a 0,25 mts de piso terminado.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
			1	503,00			503,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
			Total m			503,00	46,08	23.178,24
1.2 D33.4100	m	Arqueta de registro normalizada AR2 en calzada, incluso cerco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía suministradora.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
			11				11,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
			Total m			11,00	1.116,18	12.277,98

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total			
3.1 Z01ACAA0110	m	Canalización eléctrica para alumbrado 0,4x0,6 m formada por 4 tubo de PVC D 110 mm, incluso dado de hormigón de 0,23x0,23 m, alambre guía colocado y cinta de señalización.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
cuadro AP acera monte			20				20,00	
		Total m		20,00			32,83	656,60
3.2 D29JAA0030	m	Canalización eléctrica para alumbrado 0,4x0,6 m formada por 2 tubo de PVC D 110 mm, incluso dado de hormigón de 0,23x0,23 m, alambre guía colocado y cinta de señalización.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
			1.077				1.077,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
		Total m		1.077,00			21,82	23.500,14
3.3 D00AAC007	MI.	Canalización con 1 tubos corrugado D 25 mm en zanja 0,20x0,40 mts para conexión de proyectores empotrados en piso, alambre guía colocado y cinta de señalización.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
general			586				586,00	
		Total MI.		586,00			7,74	4.535,64
3.4 .8.3	m	Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
columnas 12 mts			16				16,00	
columnas 4 mts			40				40,00	
							0,00	
							0,00	
		Total m		56,00			11,62	650,72
3.5 D128.7000	Ud.	Arqueta de registro tipo AR-1, para conexión de electricidad en exteriores, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, de 958x702 mm y profundidad de 700mm, con fondo de arena, con tapa y marco de hierro fundido normalizada (tipo A-3) de 750x1000 mm, montado sobre losa de hormigón armado de 15 cm de espesor.Totalmente ejecutada y acabada según normas ENDESA 7-2A.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
			1				1,00	
		Total Ud.		1,00			398,52	398,52
3.6 D29JCB0010	ud	Arqueta para conexión de electricidad en exteriores, tipo A-1, (sólo para reposición) realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
			77				77,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
		Total ud		77,00			138,08	10.632,16

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.7 D29JBA0030	ud	Base para cimentación de báculo o columna de 4 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Acera monte	40				40,00 0,00 0,00 0,00
		Total ud		40,00	132,26
					5.290,40
3.8 D29JBA0040	ud	Base para cimentación de báculo o columna de 12 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Acera mar	16				16,00
		Total ud		16,00	253,85
					4.061,60
3.9 D29JBB0020	ud	Columna de artística LED & POLES CFN-40 en fundición de hierro, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, en color a elegir por la D.F., incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, instalada.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Acera monte	40				40,00 0,00 0,00 0,00
		Total ud		40,00	1.083,64
					43.345,60
3.10 D29JBB0040	ud	Columna de chapa de acero galvanizado LED & POLES AM-10, de 12 m de altura con 1 brazo de 1,5 mts a 11 mts de altura, incluso pernos de anclaje, imprimada y esmaltada en color a elegir por la D.F. incluso caja de protección Claved con borna de conexión y fusible, con acople para proyector led, instalado.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Acera mar	16				16,00
		Total ud		16,00	2.236,58
					35.785,28
3.11 1.16	u	Cuadro eléctrico para alumbrado público normalizado, en armario de intemperie con tejadillo tipo PL-57, con 6 salidas protegidas 4x25 A y diferencial rearmable 4x63A/30 mA, interruptor general 4x63 A, contactor de red, conmutador manual-automático, y reloj astronómico con 100 horas de reserva, instalado.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	1				1,00
		Total u		1,00	5.594,86
					5.594,86
3.12 D29JBC0040	ud	Farol VILLA Led DIM de ETI, con óptica NP2 30 W, 1.800 lm/32 W, supercálido IAC (placa ETILED 40621), IP-65 en fundición de aluminio, con sistema de reducción de flujo implementado en los equipos electrónicos (drivers), de la casa OSRAM modelo 3DIM OPTOTRONIC, con horario auto regulable con el encendido y apagado de la instalación. Este equipo estará regulado de forma que no más tarde de las 24h se reduce el flujo al 33% del nominal, que equivale aproximadamente al 30% de la potencia nominal, manteniendo este régimen hasta el amanecer, instalado.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Acera monte	40				40,00 0,00 0,00 0,00
		Total ud		40,00	544,60
					21.784,00

Presupuesto de ejecución material

1	RED DE MEDIA TENSIÓN	35.456,22
2	RED DE BAJA TENSION	51.369,00
3	RED DE ALUMBRADO PUBLICO	237.961,56
4	RED DE TELECOMUNICACIONES	76.136,64
	Total:	<hr/> 400.923,42

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS MIL NOVECIENTOS VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Santa Cruz de La Palma, junio sde
2024

LOS INGENIEROS TECNICOS
INDUSTRIALES

Felipe Felipe Felipe Luis Lozano
Martín

Proyecto: PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA SUBFASE 2.2 (CALLE TEDOTE- AVE...

Capítulo	Importe
1 RED DE MEDIA TENSIÓN	35.456,22
2 RED DE BAJA TENSION	51.369,00
3 RED DE ALUMBRADO PUBLICO	237.961,56
4 RED DE TELECOMUNICACIONES	76.136,64
Presupuesto de ejecución material	400.923,42
13% de gastos generales	52.120,04
6% de beneficio industrial	24.055,41
Suma	477.098,87
7% IGIC	33.396,92
Presupuesto de ejecución por contrata	510.495,79

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS DIEZ MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Santa Cruz de La Palma, junio sde 2024
LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

Felipe Felipe Felipe Luis Lozano Martín

8. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO

1.1.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

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).

1.2.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

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.

CAPÍTULO SEGUNDO: 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 Reforma del alumbrado vial en la Avda. Marítima de Santa Cruz de La Palma.

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

Barrio o paraje: Avda. Marítima.

Término Municipal: Santa Cruz de La Palma.

CAPÍTULO TERCERO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION 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:

ALUMBRADO PUBLICO.

- 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 ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Golpe por rotura de 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.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION 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.

5.1 MAQUINARIA.

5.2 MEDIOS DE TRANSPORTE

5.3 MEDIOS AUXILIARES

5.4 HERRAMIENTAS

5.5 TIPOS DE ENERGÍA

5.6 MATERIALES

5.7 MANO DE OBRA, MEDIOS HUMANOS

CAPITULO 6: MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS

6.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

GENERALES:

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.

Tipos de señales:

a) En forma de panel:

Señales de advertencia

Forma: Triangular

Color de fondo: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de Símbolo: Negro

Señales de prohibición:

Forma: Redonda

Color de fondo: Blanco

Color de contraste: Rojo

Color de Símbolo: Negro

Señales de obligación:

Forma: Redonda
Color de fondo: Azul
Color de Símbolo: Blanco

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Forma: Rectangular o cuadrada:
Color de fondo: Rojo
Color de Símbolo: Blanco

Señales de salvamento o socorro:

Forma: Rectangular o cuadrada:
Color de fondo: Verde
Color de Símbolo: Blanco

Cinta de señalización:

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

Cinta de delimitación de zona de trabajo:

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALUMBRADO PUBLICO

Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Barandillas de protección:

Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.

Pasarelas:

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria.

La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

Escaleras portátiles:

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza:

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

Eslingas de cadena:

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable:

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras:

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos.

Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

Utilizarse correctamente.

Los conductores han de recibir formación especial.

Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua.

Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además, dispondrán de una puerta a cada lado.

Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado:

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas:

Topes para vehículos en el perímetro de la excavación:

Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

Ataluzado natural de las paredes de excavación:

Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

Roca dura 80 °.

Arena fina o arcillosa 20 °.

La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.

El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.

Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.

En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.

La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.

En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetes rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

Barandillas de protección:

En huecos verticales de coronación de taludes, con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 m, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical homologado o certificado por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, pasamanos superior situado a 90 cm. sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 cm.) y rodapié o plinto de 20 cm sobre el nivel del suelo, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, y de resistencia suficiente.

Los taludes de más de 1,50 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles, que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

Las bocas de los pozos y arquetas, deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnalda de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los elementos prefabricados (p.e. canaletas de desagüe) deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para la puesta en obra de dichos elementos.

La madera a utilizar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. Altura máxima de la pila (sin tablones estacados y arriostros lateralmente): 1 m.

6.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Quemaduras físicas y químicas.

Guantes de protección frente a abrasión

Guantes de protección frente a agentes químicos
Guantes de protección frente a calor
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 o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Aplastamientos.

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

- 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 ó 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

- 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.

Bolsa portaherramientas

Calzado de protección con suela antiperforante

- Sobre esfuerzos.

Cinturón de protección lumbar

- Caída de personas de altura.

Cinturón de seguridad anticaídas

6.3 PROTECCIONES ESPECIALES

GENERALES

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.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

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.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcazas 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.

PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALUMBRADO PUBLICO

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.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

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.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

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.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.

No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.

Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

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 de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

6.4 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO

NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen.

Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones
- Replanteo
- Maquinaria y herramientas adecuadas
- Medios de transporte adecuados al proyecto
- Elementos auxiliares precisos
- Materiales, fuentes de energía a utilizar
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en

particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.

Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.

El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa:

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.

Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.

De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.

Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.

El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

A. Ámbito de aplicación de la parte A:

La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B. Estabilidad y solidez:

1) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

2) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

C. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

1) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún 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.

3) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivo de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externas y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

D. Vías y salidas de emergencia:

1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

3) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

5) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.

6) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

E. Detección y lucha contra incendios:

1) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contraincendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.

2) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.

3) Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

F. Ventilación:

1) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

2) Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.

G. Exposición a riesgos particulares:

1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).

2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

H. Temperatura:

Debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

I. Iluminación:

1) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.

Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

2) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

J. Puertas y portones:

1) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.

2) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.

3) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.

4) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.

5) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

K. Muelles y rampas de carga:

1) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

2) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

L. Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

M. Primeros auxilios.

1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.

Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

4) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

N. Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Ñ. Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

O. Disposiciones varias:

1) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

2) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

3) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Parte B

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez:

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

B.- Puertas de emergencia:

1) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

2) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

C.- Ventilación:

1) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

2) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

D.- Temperatura:

1) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

2) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberá permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

E. Suelo, paredes y techos de los locales:

1) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

2) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

3) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

F.- Ventanas y vanos de iluminación cenital:

1) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura.

Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

2) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

G.- Puertas y portones:

1) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

2) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

3) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

4) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

H.- Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

I.- Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

J.- Dimensiones y volumen de aire de los locales:

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores llevar a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

Parte C

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez:

1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º.- El número de trabajadores que los ocupen.

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.

2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

B.- Caída de objetos:

1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

2) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

C.- Caídas de altura:

1) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

2) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

3) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

D.- Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

E.- Andamios y escaleras:

1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

2) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

3) Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:

1º.- Antes de su puesta en servicio.

2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo.

3°.- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

4) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

5) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

F.- Aparatos elevadores:

1) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:

1°.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2°.- Instalarse y utilizarse correctamente.

3°.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

3) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

4) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

G.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1°.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2°.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3°.- Utilizarse correctamente.

3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

4) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

5) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

H.- Instalaciones, máquinas y equipo:

1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

I.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

1) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

2) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1º.- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2º.- Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuado.

3º.- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4º.- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

3) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

4) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

J.- Instalaciones de distribución de energía:

1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

K.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

1) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

2) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

3) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

L.- Otros trabajos específicos:

1) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

2) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

3) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

4) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

5) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

ALUMBRADO PUBLICO

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere.

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones personales:

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: caco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas:

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR:

6.5. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.

Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.

Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.

Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando es demasiado importante.

Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.

Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.

Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.

Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.

Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.

- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.

Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.

Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.

Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.

La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.

La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.

La existencia previa de patología dorsolumbar.

6.6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

Mantenimiento preventivo:

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctrica portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.

2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (Mangos agrietados o astillados).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

ALUMBRADO PUBLICO

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

6.7 INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6.8 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA.

VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

EVALUACIÓN DE RIESGOS									
ACTIVIDAD: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.									
RIESGOS		PROBABILIDAD				SEVERIDAD			EVALUACIÓN
		A	M	B	N/P	A	M	B	G. RIESGO
1	Caídas de personas a distinto nivel			X		X			ALTA
2	Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MEDIA
3	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			ALTA
4	Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJA
5	Caídas de objetos desprendidos			X		X			ALTA
6	Pisadas sobre objetos		X					X	BAJA
7	Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJA
8	Choque contra objetos móviles			X			X		MEDIA
9	Golpes por objetos y herramientas	X							BAJA
10	Proyección de fragmentos y partículas			X			X		MEDIA
11	Atrapamiento por o entre objetos			X		X			ALTA
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores, etc			X		X			ALTA
13	Sobreesfuerzos		X				X		MEDIA
14	Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROCEDE
15	Contactos térmicos				X				NO PROCEDE
16	Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTA
17	Exposición a sustancias nocivas			X			X		MEDIA
18	Contactos con sustancias cáusticas y/o nocivas			X			X		MEDIA
19	Exposición a radiaciones			X			X		MEDIA
20	Explosiones			X		X			ALTA
21	Incendios			X		X			ALTA
22	Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROCEDE
23	Atropello o golpes con vehículos			X		X			ALTA
24	E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA
25	E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROCEDE
26	E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA
27	Enfermedad sistemática				X				NO PROCEDE
28	Otros				X				NO PROCEDE
						SI	NO		

GESTIÓN DE RIESGOS – PLANIFICACIÓN PREVENTIVA						
ACTIVIDAD: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.						
RIESGOS			FORMACIÓN O INFORMACIÓN	NORMAS DE TRABAJO	RIESGO CONTROLADO	
1	Caídas de personas a distinto nivel	Protección colectiva y EPI	X	X		X
2	Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
3	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X		X
4	Caídas de objetos en manipulación	EPI	X	X		X
5	Caídas de objetos desprendidos	Protecciones colectivas	X	X		X
6	Pisadas sobre objetos	Orden y limpieza	X	X		X
7	Choque contra objetos inmóviles	EPI	X	X		X
8	Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X		X
9	Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10	Proyección de fragmentos y partículas		X	X		X
11	Atrapamiento por o entre objetos	Orden y limpieza	X	X		X
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores		X	X		X
13	Sobreesfuerzos	Limitación de peso	X	X		X
14	Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	
15	Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad.	X	X		X
16	Exposición a contactos eléctricos	R.E.B.T. y E.P.I.	X	X		X
17	Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18	Contactos con sustancias cáusticas y/o nocivas	E.P.I.	X	X		X
19	Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20	Explosiones	Prohibir fumar y hacer fuegos	X	X	X	
21	Incendios	Prohibir fumar y hacer fuegos	X	X		X
22	Accidentes causados por seres vivos				X	
23	Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad.	X	X		X
24	E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25	E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26	E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27	Enfermedad sistemática				X	
28	Otros				X	
					SI	NO

6.9. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

7. LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO:

- LEGISLACIÓN:

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).

ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).

EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97).

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).

ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (R.D. 2413 de 20/9/71).

O.M. 9/4/86 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.

R. MINISTERIO DE TRABAJO 11/3/77 SOBRE EL BENCENO.

O.M. 26/7/93 SOBRE EL AMIANTO.

R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

R.D. 53/92 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES.

- NORMATIVAS:

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:

Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado

ISB/1973 Basuras

ISH/1974 Humos y gases

ISS/1974 Saneamiento

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

- CONVENIOS:

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).

Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Santa Cruz de La Palma, junio de 2024

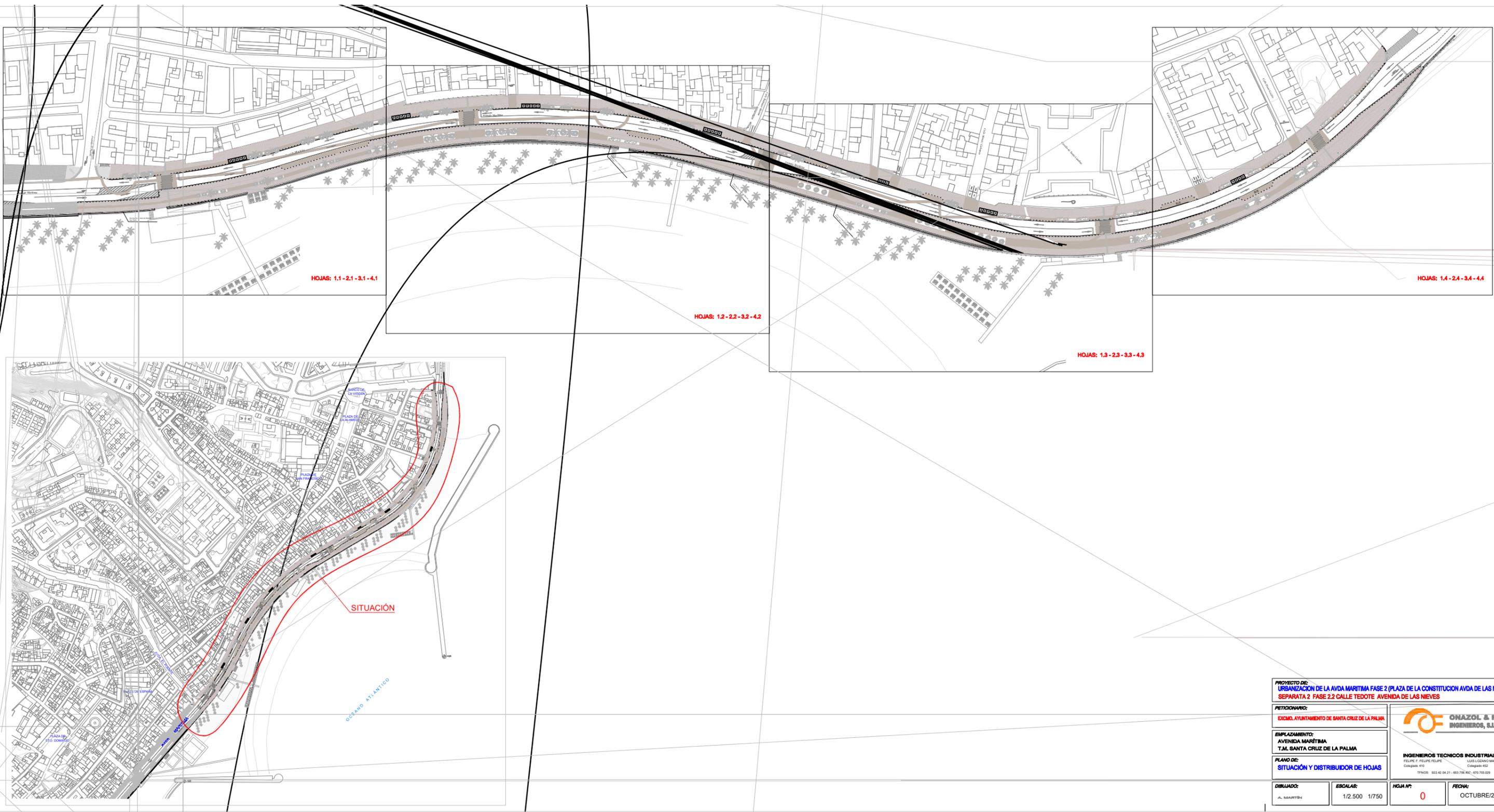
LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

FELIPE F. FELIPE FELIPE

Cdo: 410 (eléctrico)

LUIS LOZANO MARTÍN

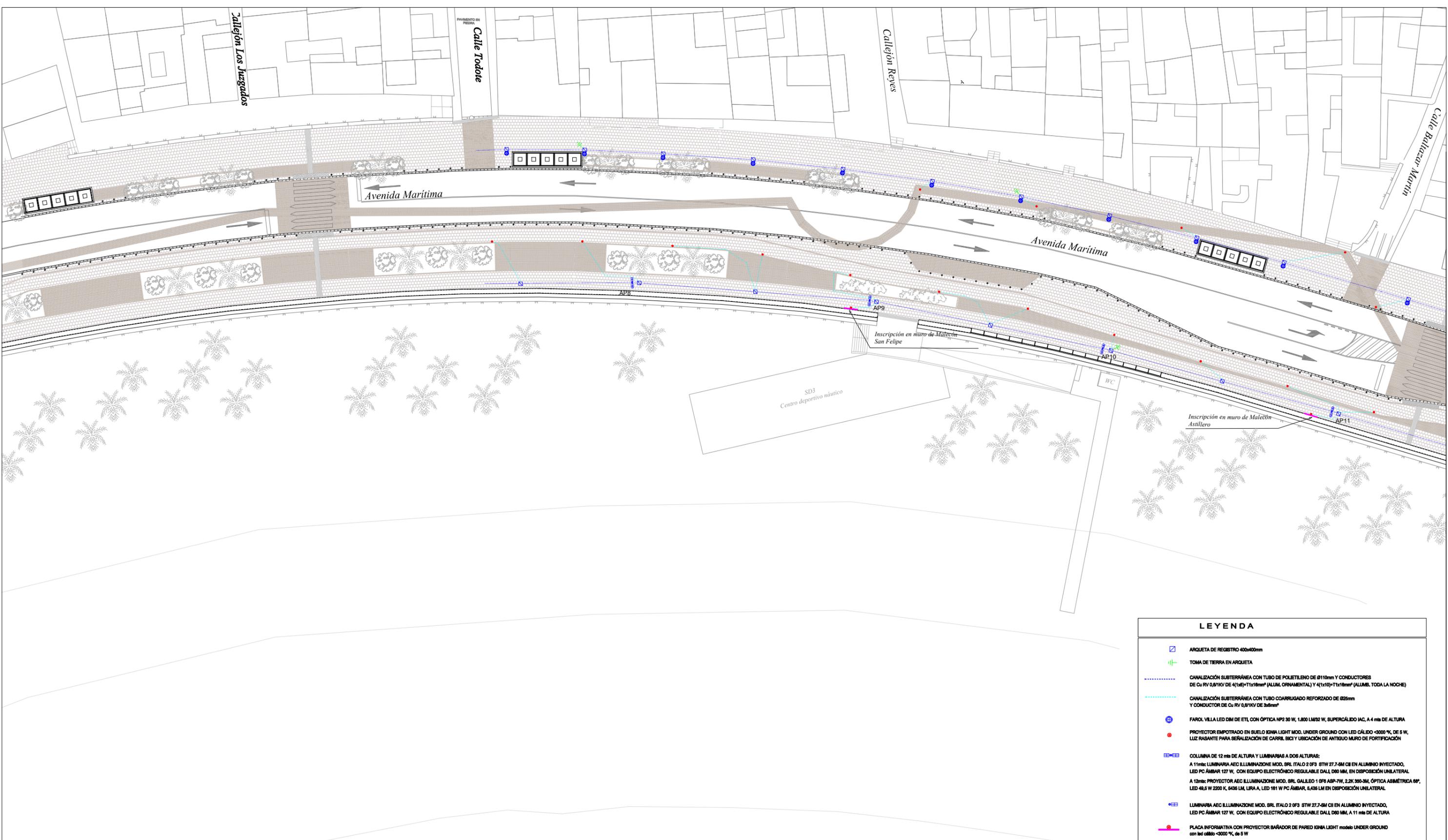
Cdo: 452 (eléctrico)



PROYECTO DE: URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES) SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES			
PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA			
EMPLAZAMIENTO: AVENIDA MARITIMA T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA			
PLANO DE: SITUACIÓN Y DISTRIBUIDOR DE HOJAS			
DIBUJADO: A. MARTÍN	ESCALAS: 1/2.500 1/750	HOJA Nº: 0	FECHA: OCTUBRE/2023

ONAZOL & F4
INGENIEROS, S.L.P.

INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
FELIPE F. FELIPE FELIPE
LUIS LIDIANO MARTÍN
Colegiado 410 Colegiado 452
ITP/03: 922.42.94.211 - 985.736.402 - 970.709.829



LEYENDA	
	ARQUETA DE REGISTRO 400x400mm
	TOMA DE TIERRA EN ARQUETA
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBO DE POLIETILENO DE Ø110mm Y CONDUCTORES DE Cu RV 0,6/1KV DE 4(1x6)+1(1x16mm²) Y 4(1x10)+1(1x16mm²) (ALLUMB. TODA LA NOCHE)
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBO COARRUGADO REFORZADO DE Ø25mm Y CONDUCTOR DE Cu RV 0,6/1KV DE 3x6mm²
	FAROL VILLA LED DIM DE ETI, CON ÓPTICA NP2 30 W, 1.800 LM/32 W, SUPERCÁLIDO IAC, A 4 mts DE ALTURA
	PROYECTOR EMPOTRADO EN SUELO KINMA LIGHT MOD. UNDER GROUND CON LED CÁLIDO <math><3000\text{ K}</math>, DE 5 W, LUZ RASANTE PARA SEÑALIZACIÓN DE CARRIL BICI Y UBICACIÓN DE ANTIGUO MURO DE FORTIFICACIÓN
	COLUMNA DE 12 mts DE ALTURA Y LUMINARIAS A DOS ALTURAS: A 11mts: LUMINARIA AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL ITALO 2 0F3 STW 27,7-5M CI EN ALUMINIO INYECTADO, LED PC ÁMBAR 127 W, CON EQUIPO ELECTRÓNICO REGULABLE DALI, D60 MM, EN DISPOSICIÓN UNILATERAL. A 12mts: PROYECTOR AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL GALLEO 1 0F9 ASP-7W, 2.2K 350-3M, ÓPTICA ASIMÉTRICA 60°, LED 40,6 W 2200 K, 6436 LM, LIRA A, LED 181 W PC ÁMBAR, 6.436 LM EN DISPOSICIÓN UNILATERAL.
	LUMINARIA AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL ITALO 2 0F3 STW 27,7-5M CI EN ALUMINIO INYECTADO, LED PC ÁMBAR 127 W, CON EQUIPO ELECTRÓNICO REGULABLE DALI, D60 MM, A 11 mts DE ALTURA
	PLACA INFORMATIVA CON PROYECTOR BAÑADOR DE PARED KINMA LIGHT modelo UNDER GROUND con led cálido <math><3000\text{ K}</math>, de 5 W

PROYECTO DE:
URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO:
**AVENIDA MARITIMA
 T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA**

PLANO DE:
PLANTA ALUMBRADO PÚBLICO

DIBUJADO:
 A. MARTÍN

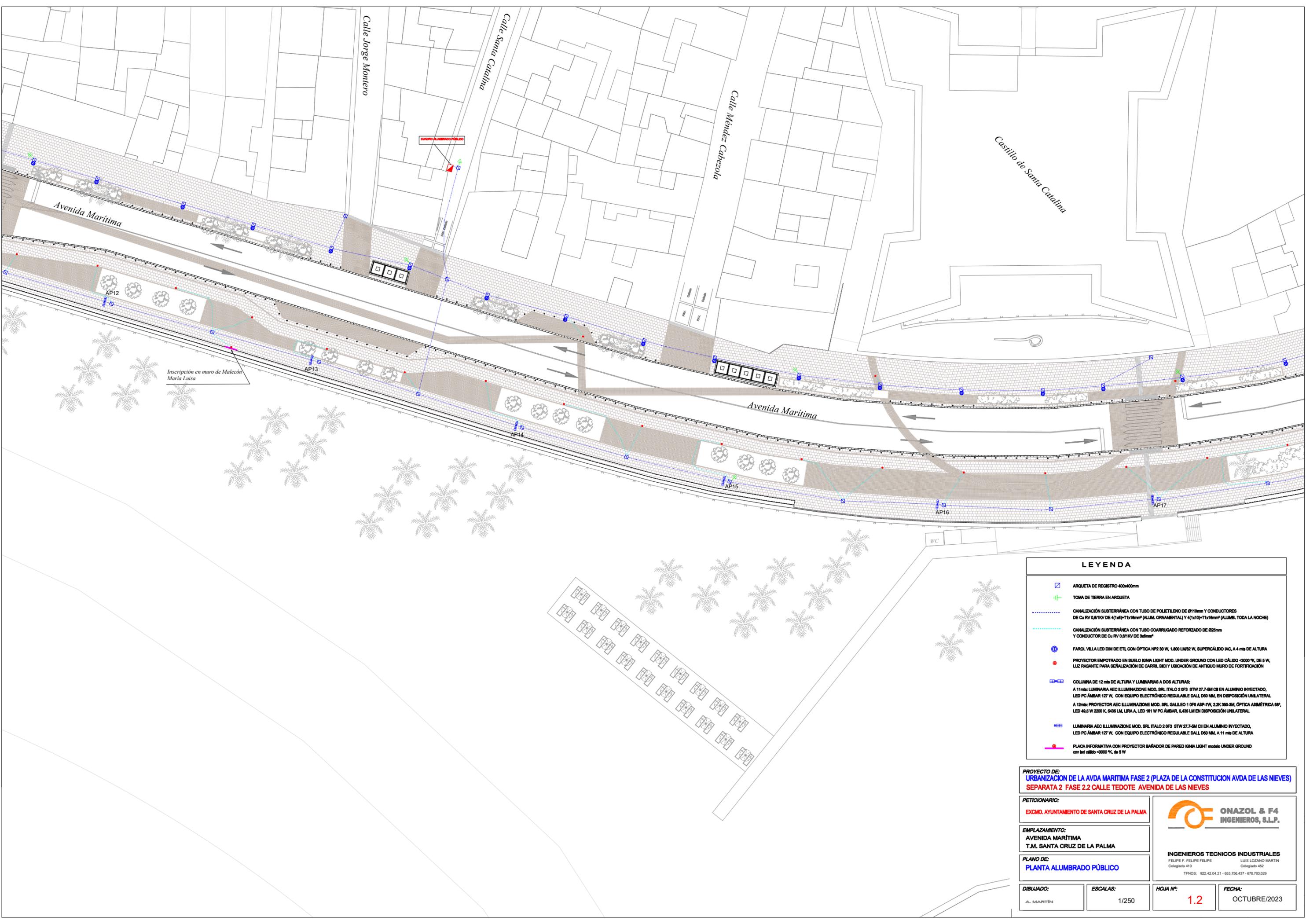
ESCALAS:
 1/250

HOJA Nº:
1.1

FECHA:
 OCTUBRE/2023

**ONAZOL & F4
 INGENIEROS, S.L.P.**

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE
 Colegiado 410
 LUIS LOZANO MARTÍN
 Colegiado 452
 TFFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029



LEYENDA

- ARQUETA DE REGISTRO 400x400mm
- TOMA DE TIERRA EN ARQUETA
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBO DE POLIETILENO DE Ø110mm Y CONDUCTORES DE Cu RV 0,6/1KV DE 4(1x6)+1(1x16mm²) (ALUM. ORNAMENTAL) Y 4(1x10)+1(1x16mm²) (ALUMB. TODA LA NOCHE)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBO COARRUGADO REFORZADO DE Ø25mm Y CONDUCTOR DE Cu RV 0,6/1KV DE 3x6mm²
- FAROL VILLA LED DIM DE ETI, CON ÓPTICA NP2 30 W, 1.800 LM/32 W, SUPERCÁLIDO IAC, A 4 mts DE ALTURA
- PROYECTOR EMPOTRADO EN SUELO IGMA LIGHT MOD. UNDER GROUND CON LED CÁLIDO <math><3000\text{ K}</math>, DE 5 W, LUZ RASANTE PARA SEÑALIZACIÓN DE CARRIL, BICI Y UBICACIÓN DE ANTIGUO MURO DE FORTIFICACIÓN
- COLUMNA DE 12 mts DE ALTURA Y LUMINARIAS A DOS ALTURAS:
A 11mts: LUMINARIA AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL ITALO 2 0F3 STW 27,7-5M CI EN ALUMINIO INYECTADO, LED PC ÁMBAR 127 W, CON EQUIPO ELECTRÓNICO REGULABLE DALI, D60 MM, EN DISPOSICIÓN UNILATERAL.
A 12mts: PROYECTOR AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL GALLEO 1 0F3 ASP-7W, 2.2K 350-3M, ÓPTICA ASIMÉTRICA 60°, LED 40,6 W 2200 K, 6436 LM, LIRA A, LED 181 W PC ÁMBAR, 6.436 LM EN DISPOSICIÓN UNILATERAL.
- LUMINARIA AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL ITALO 2 0F3 STW 27,7-5M CI EN ALUMINIO INYECTADO, LED PC ÁMBAR 127 W, CON EQUIPO ELECTRÓNICO REGULABLE DALI, D60 MM, A 11 mts DE ALTURA
- PLACA INFORMATIVA CON PROYECTOR BAÑADOR DE PARED IGMA LIGHT modelo UNDER GROUND con led cálido <math><3000\text{ K}</math>, de 5 W

PROYECTO DE:
URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARÍTIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO:
AVENIDA MARÍTIMA
T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA

PLANO DE:
PLANTA ALUMBRADO PÚBLICO

DIBUJADO:
 A. MARTÍN

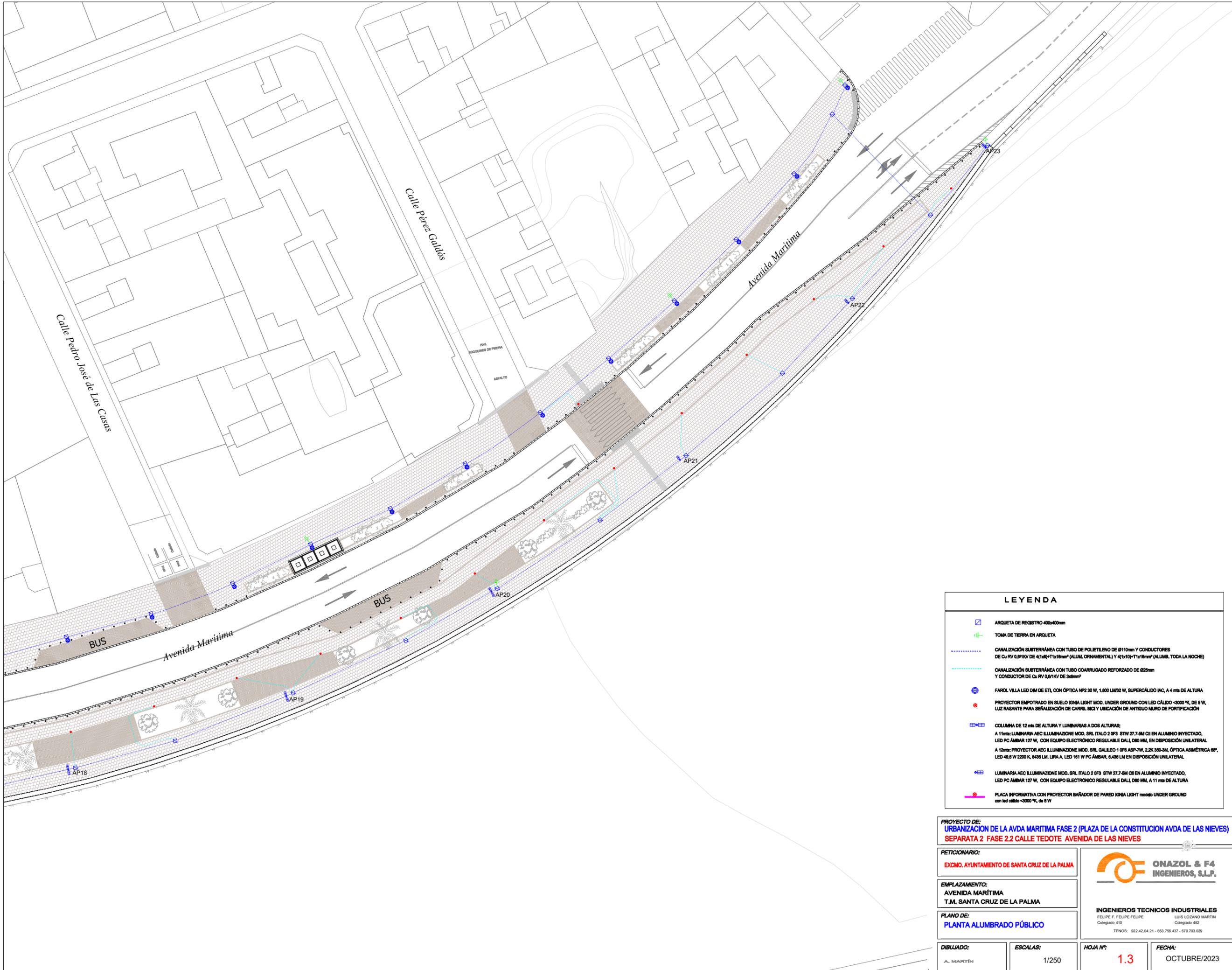
ESCALAS:
 1/250

HOJA Nº:
 1.2

FECHA:
 OCTUBRE/2023

ONAZOL & F4
INGENIEROS, S.L.P.

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE
 Colegiado 410
 LUIS LOZANO MARTÍN
 Colegiado 452
 TFFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029



LEYENDA

-  ARQUETA DE REGISTRO 400x400mm
-  TOMA DE TIERRA EN ARQUETA
-  CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBO DE POLIETILENO DE Ø110mm Y CONDUCTORES DE Cu RV 0,6/1KV DE 4(1x65)+1(16mm²) (ALUM. ORNAMENTAL) Y 4(1x10)+1(16mm²) (ALUM. TODA LA NOCHE)
-  CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBO COARRUGADO REFORZADO DE Ø225mm Y CONDUCTOR DE Cu RV 0,6/1KV DE 3x65mm²
-  FAROL VILLA LED DIM DE ETI, CON ÓPTICA NP2 30 W, 1,800 LM/32 W, SUPERCÁLIDO IAC, A 4 mts DE ALTURA
-  PROYECTOR EMPOTRADO EN SUELO IGMA LIGHT MOD. UNDER GROUND CON LED CÁLIDO -3000 K, DE 5 W, LUZ RASANTE PARA SEÑALIZACIÓN DE CARRIL BICI Y UBICACIÓN DE ANTIGUO MURO DE FORTIFICACIÓN
-  COLUMNA DE 12 mts DE ALTURA Y LUMINARIAS A DOS ALTURAS:
A 11mts: LUMINARIA AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL ITALO 2 OF3 STW 27.7-5M CII EN ALUMINIO INYECTADO, LED PC ÁMBAR 127 W, CON EQUIPO ELECTRÓNICO REGULABLE DALL D60 MM, EN DISPOSICIÓN UNILATERAL.
A 12mts: PROYECTOR AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL GALLEO 1 OF3 ASP-TW, 2,2K 380-3M, ÓPTICA ASIMÉTRICA 68°, LED 48,5 W 2200 K, 6438 LM, LIRA A, LED 161 W PC ÁMBAR, 6.438 LM EN DISPOSICIÓN UNILATERAL.
-  LUMINARIA AEC ILLUMINAZIONE MOD. SRL ITALO 2 OF3 STW 27.7-5M CII EN ALUMINIO INYECTADO, LED PC ÁMBAR 127 W, CON EQUIPO ELECTRÓNICO REGULABLE DALL D60 MM, A 11 mts DE ALTURA
-  PLACA INFORMATIVA CON PROYECTOR BAÑADOR DE PARED IGMA LIGHT modelo UNDER GROUND con led cálido -3000 K, de 5 W

PROYECTO DE:
URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO:
AVENIDA MARÍTIMA
T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA

PLANO DE:
PLANTA ALUMBRADO PÚBLICO

DIBUJADO:
 A. MARTÍN



INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTIN
 Colegiado 410 Colegiado 452
 T.FNOS: 922.42.04.21 - 653.798.437 - 670.703.029

ESCALAS:
 1/250

HOJA N.º:
 1.3

FECHA:
 OCTUBRE/2023



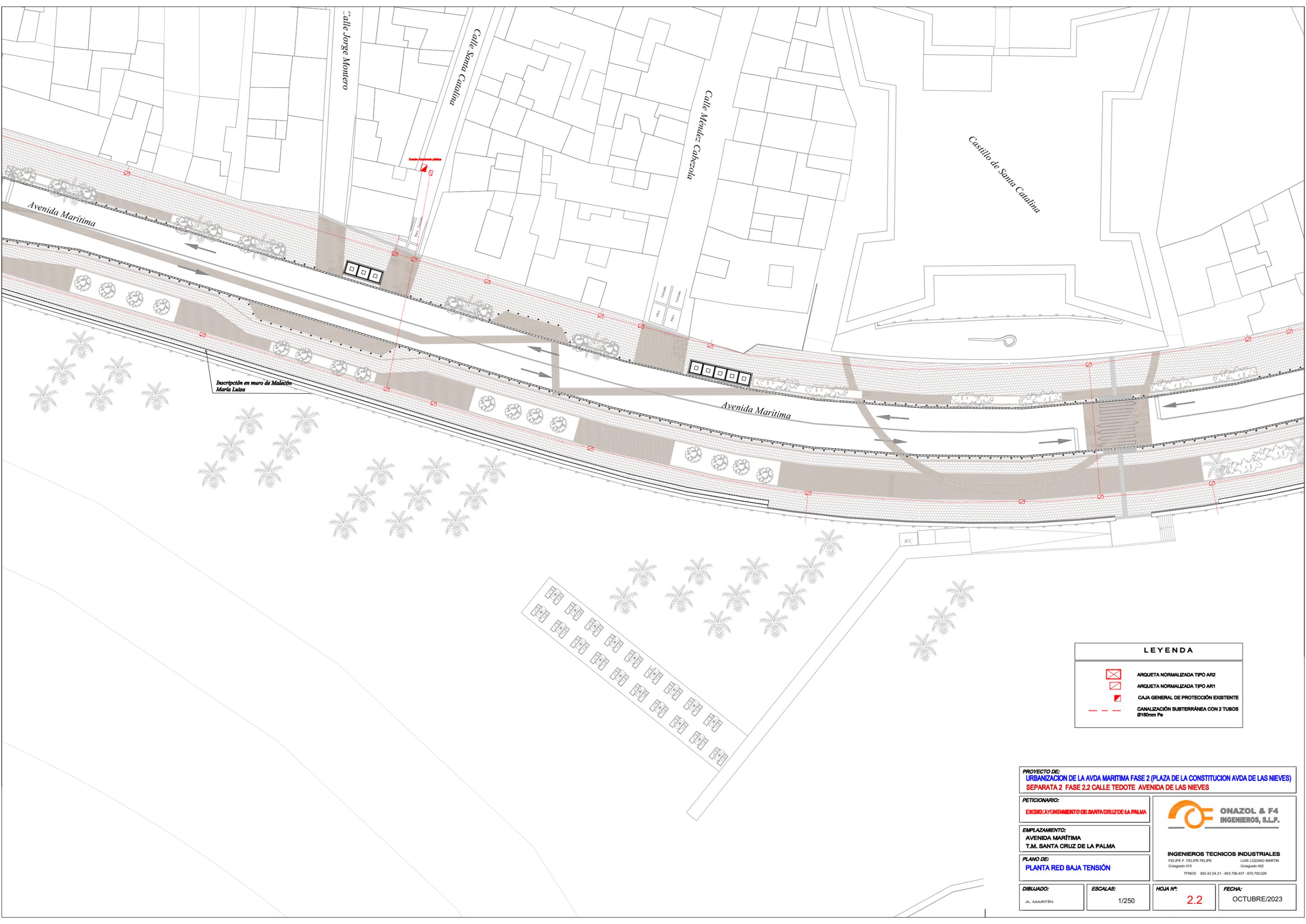
LEYENDA	
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR2
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR1
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EXISTENTE
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON 2 TUBOS Ø160mm Pe

PROYECTO DE: URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES) SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES			
PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA			
EMPLAZAMIENTO: AVENIDA MARITIMA T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA			
PLANO DE: PLANTA RED BAJA TENSION			
DIBUJADO: A. MARTÍN	ESCALAS: 1/250	HOJA N.º: 2.1	FECHA: OCTUBRE/2023



ONAZOL & F4
INGENIEROS, S.L.P.

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTIN
 Colegiado 410 Colegiado 452
 TFFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029



Inscripción en muro de Malecón
María Luisa

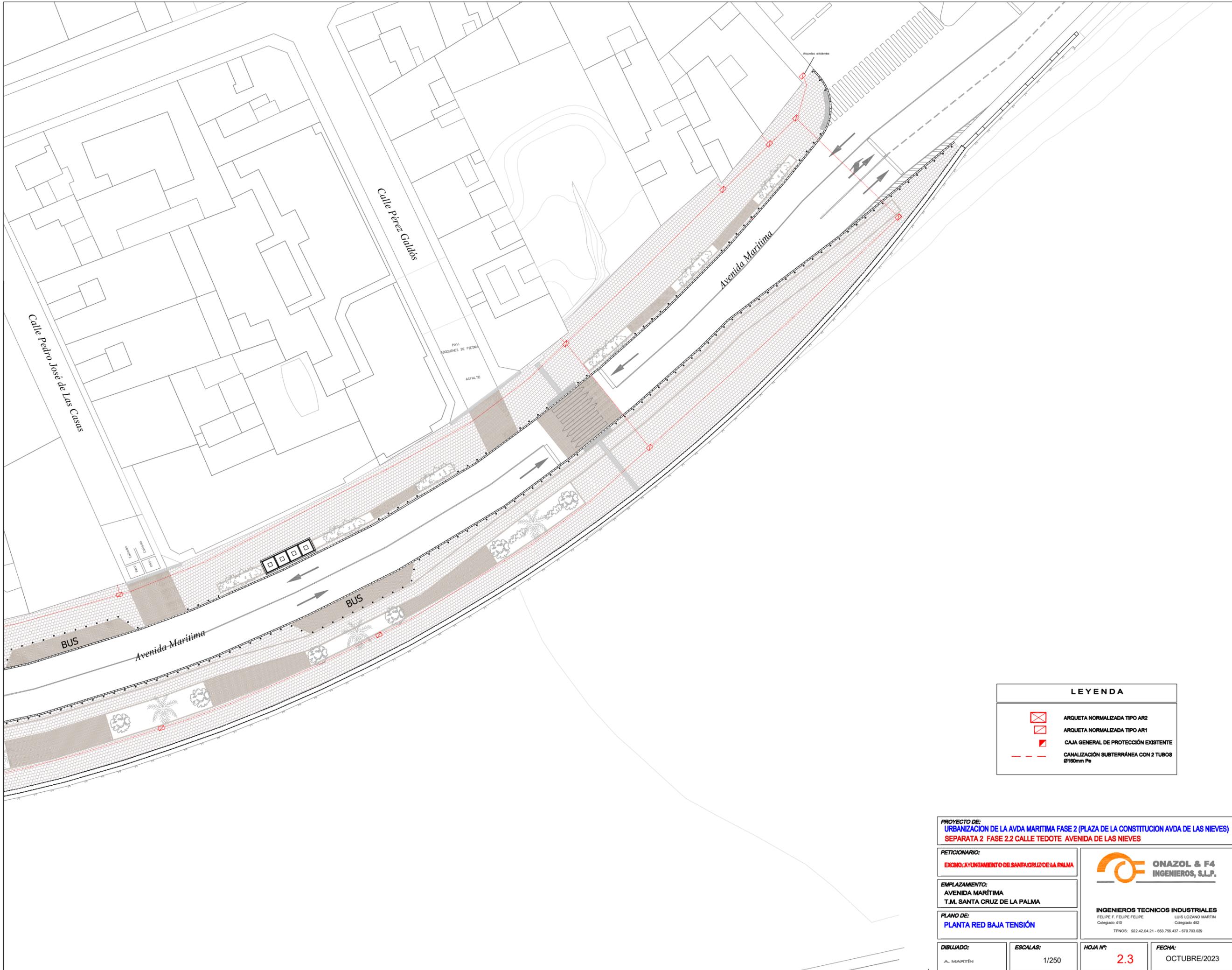
LEYENDA	
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR2
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR1
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EXISTENTE
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON 2 TUBOS Ø160mm Pe

PROYECTO DE: URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES) SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES			
PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA			
EMPLAZAMIENTO: AVENIDA MARITIMA T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA			
PLANO DE: PLANTA RED BAJA TENSION			
DIBUJADO: A. MARTÍN	ESCALAS: 1/250	HOJA N.º: 2.2	FECHA: OCTUBRE/2023



**ONAZOL & F4
INGENIEROS, S.L.P.**

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTIN
 Colegiado 410 Colegiado 452
 TFFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029



LEYENDA	
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR2
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR1
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EXISTENTE
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON 2 TUBOS Ø180mm Pe

PROYECTO DE:
URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARÍTIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES)
 SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO:
 EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO:
 AVENIDA MARÍTIMA
 T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA

PLANO DE:
PLANTA RED BAJA TENSIÓN

DIBUJADO:
 A. MARTÍN

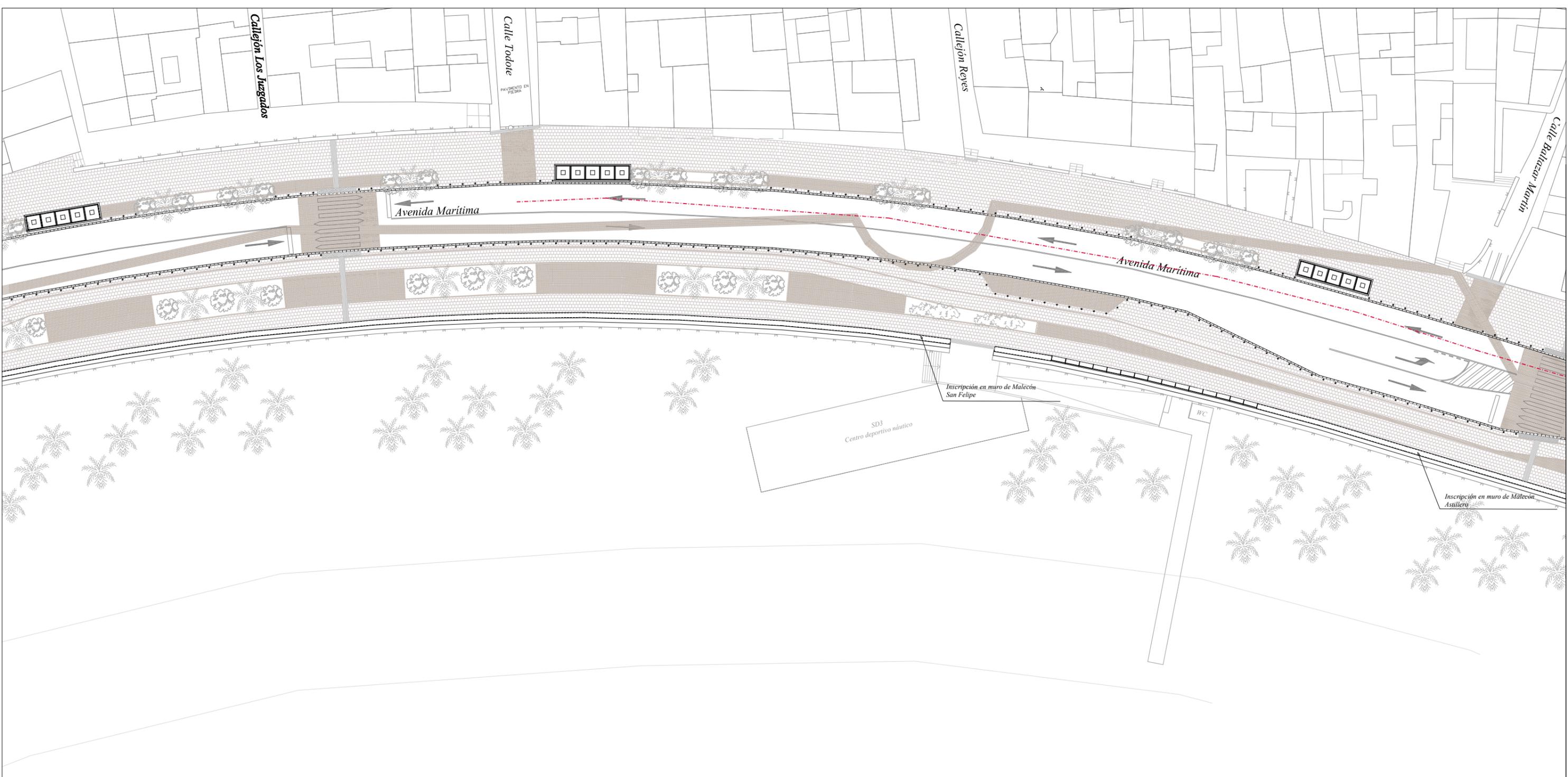
ESCALAS:
 1/250



INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTIN
 Colegiado 410 Colegiado 452
 T.FNOS: 922.42.04.21 - 653.798.437 - 670.703.029

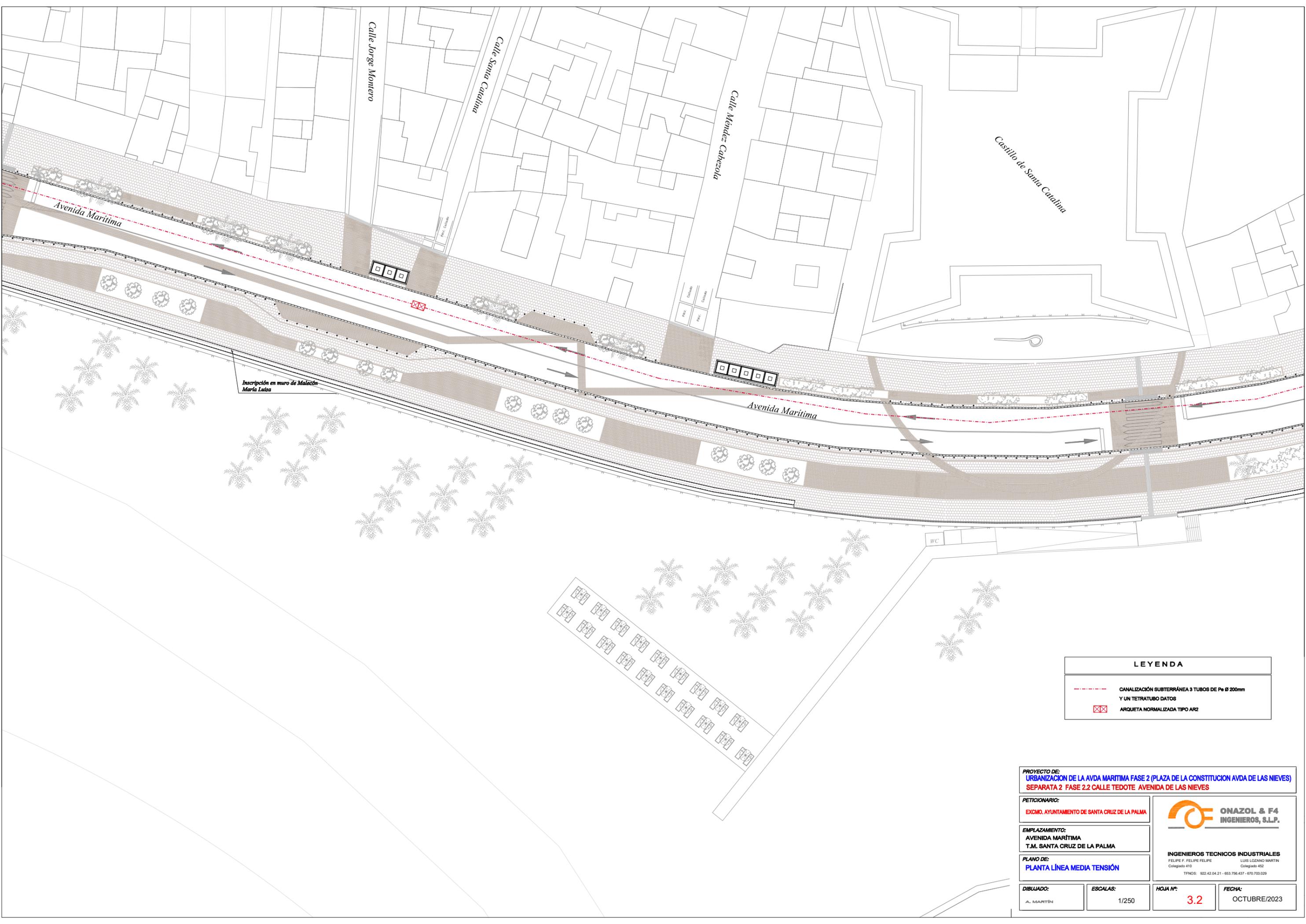
HOJA N°:
2.3

FECHA:
 OCTUBRE/2023



LEYENDA	
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 3 TUBOS DE Pø 200mm Y UN TETRATUBO DATOS
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR2

PROYECTO DE: URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES) SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES			
PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA			
EMPLAZAMIENTO: AVENIDA MARITIMA T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA		INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTIN Colegiado 410 Colegiado 452 TFFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029	
PLANO DE: PLANTA LÍNEA MEDIA TENSIÓN		HOJA N.º: 3.1	
DIBUJADO: A. MARTÍN	ESCALAS: 1/250	FECHA: OCTUBRE/2023	



Inscripción en muro de Malecón
María Luisa

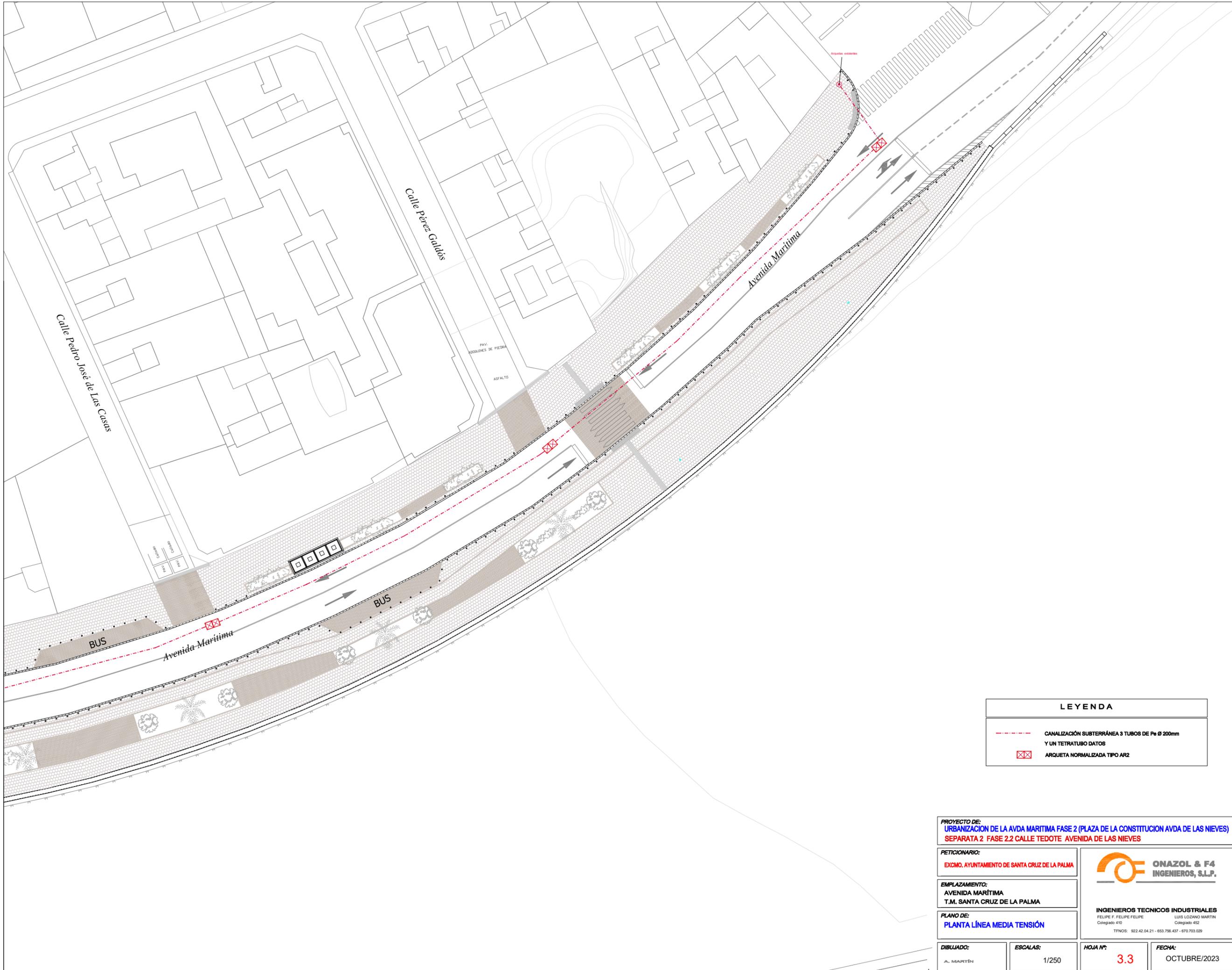
LEYENDA	
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 3 TUBOS DE \varnothing 200mm Y UN TETRATUBO DATOS
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR2

PROYECTO DE: URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES) SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES	
PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA	
EMPLAZAMIENTO: AVENIDA MARITIMA T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA	
PLANO DE: PLANTA LÍNEA MEDIA TENSIÓN	
DIBUJADO: A. MARTÍN	ESCALAS: 1/250
HOJA N.º: 3.2	FECHA: OCTUBRE/2023



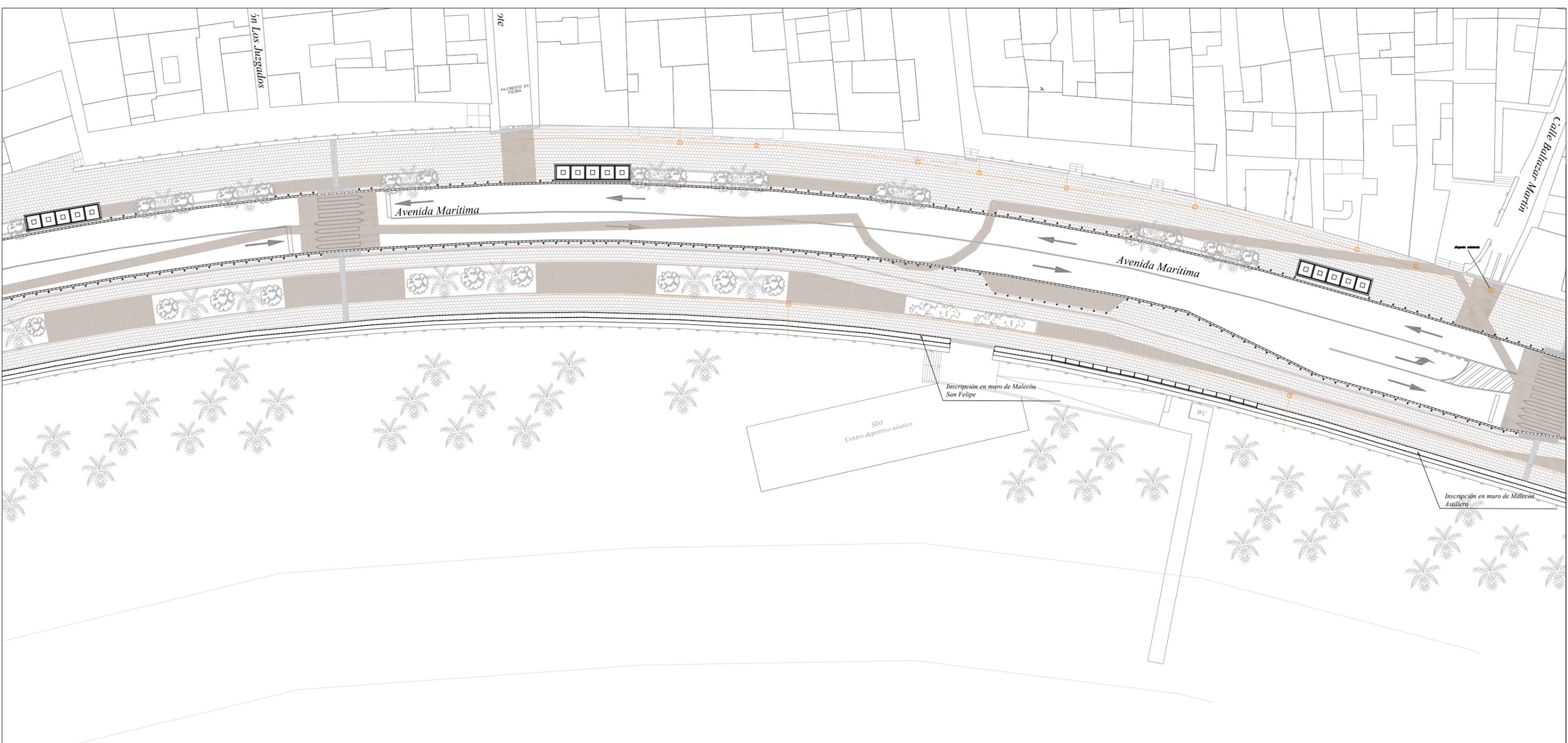
**ONAZOL & F4
INGENIEROS, S.L.P.**

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTÍN
 Colegiado 410 Colegiado 452
 TIFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029



LEYENDA	
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 3 TUBOS DE Pe Ø 200mm Y UN TETRATUBO DATOS
	ARQUETA NORMALIZADA TIPO AR2

PROYECTO DE: URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES) SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES			
PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA			
EMPLAZAMIENTO: AVENIDA MARÍTIMA T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA			
PLANO DE: PLANTA LÍNEA MEDIA TENSIÓN	INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES FELIPE F. FELIPE FELIPE Colegiado 410 LUIS LOZANO MARTIN Colegiado 452 TLFNOS: 922.42.04.21 - 653.798.437 - 670.703.029		
DIBUJADO: A. MARTÍN	ESCALAS: 1/250	HOJA N.º: 3.3	FECHA: OCTUBRE/2023



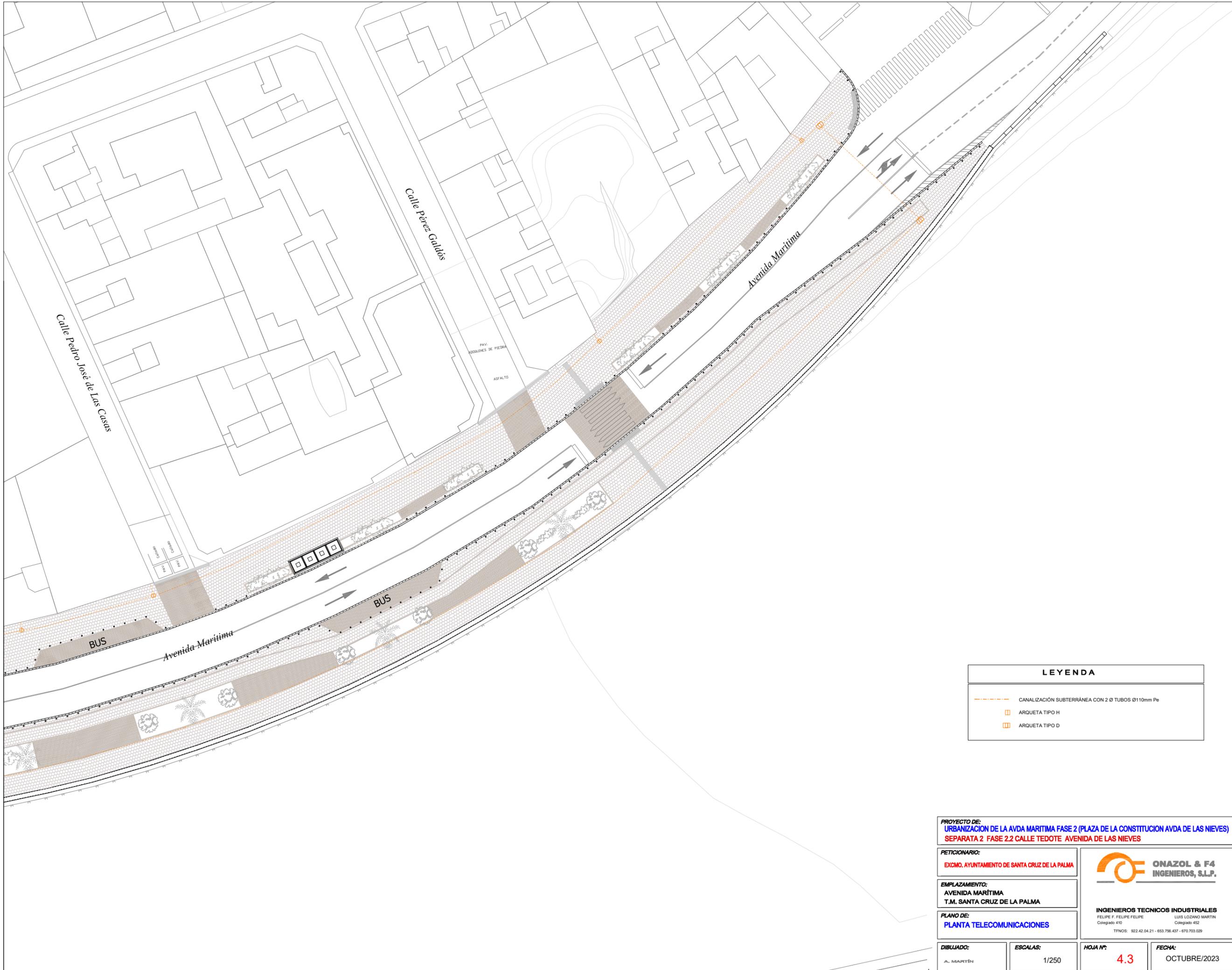
LEYENDA	
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON 2 Ø TUBOS Ø110mm Pe
	ARQUETA TIPO H
	ARQUETA TIPO D

PROYECTO DE: URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES) SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES			
PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA			
EMPLAZAMIENTO: AVENIDA MARITIMA T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA			
PLANO DE: PLANTA TELECOMUNICACIONES			
DIBUJADO: A. MARTÍN	ESCALAS: 1/250	HOJA Nº: 4.1	FECHA: OCTUBRE/2023



**ONAZOL & F4
INGENIEROS, S.L.P.**

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTÍN
 Colegiado 410 Colegiado 452
 TFFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029



LEYENDA	
	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON 2 TUBOS Ø110mm Pe
	ARQUETA TIPO H
	ARQUETA TIPO D

PROYECTO DE:
URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO:
AVENIDA MARÍTIMA
T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA

PLANO DE:
PLANTA TELECOMUNICACIONES

DIBUJADO:
 A. MARTÍN

ESCALAS:
 1/250

HOJA Nº:
 4.3

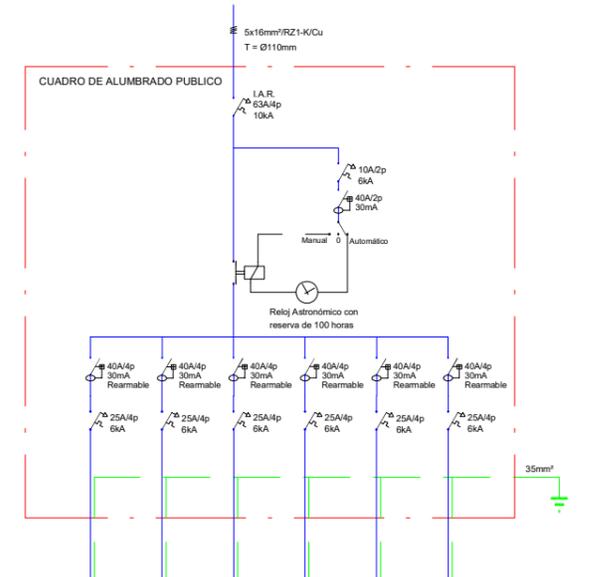
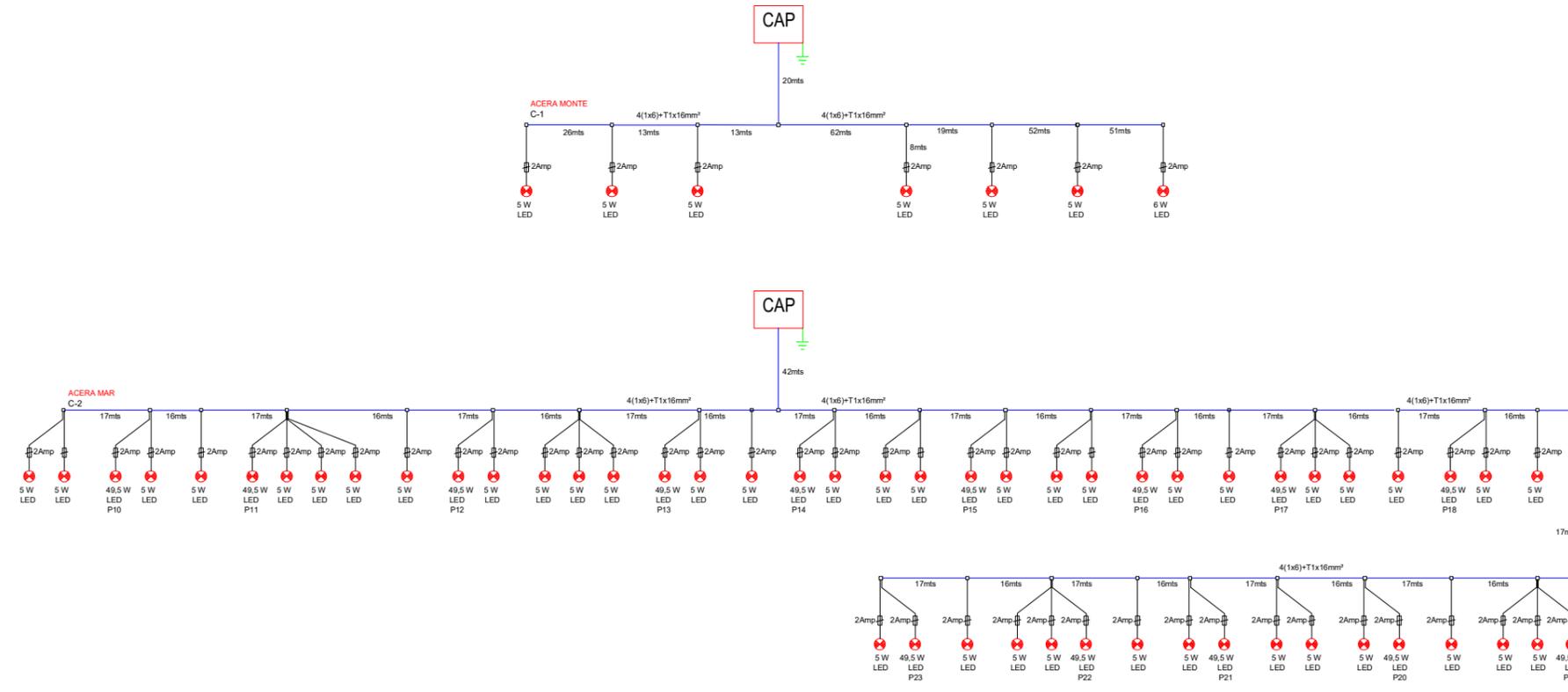
FECHA:
 OCTUBRE/2023



INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTIN
 Colegiado 410 Colegiado 452
 T.FNOS: 922.42.04.21 - 653.798.437 - 670.703.029

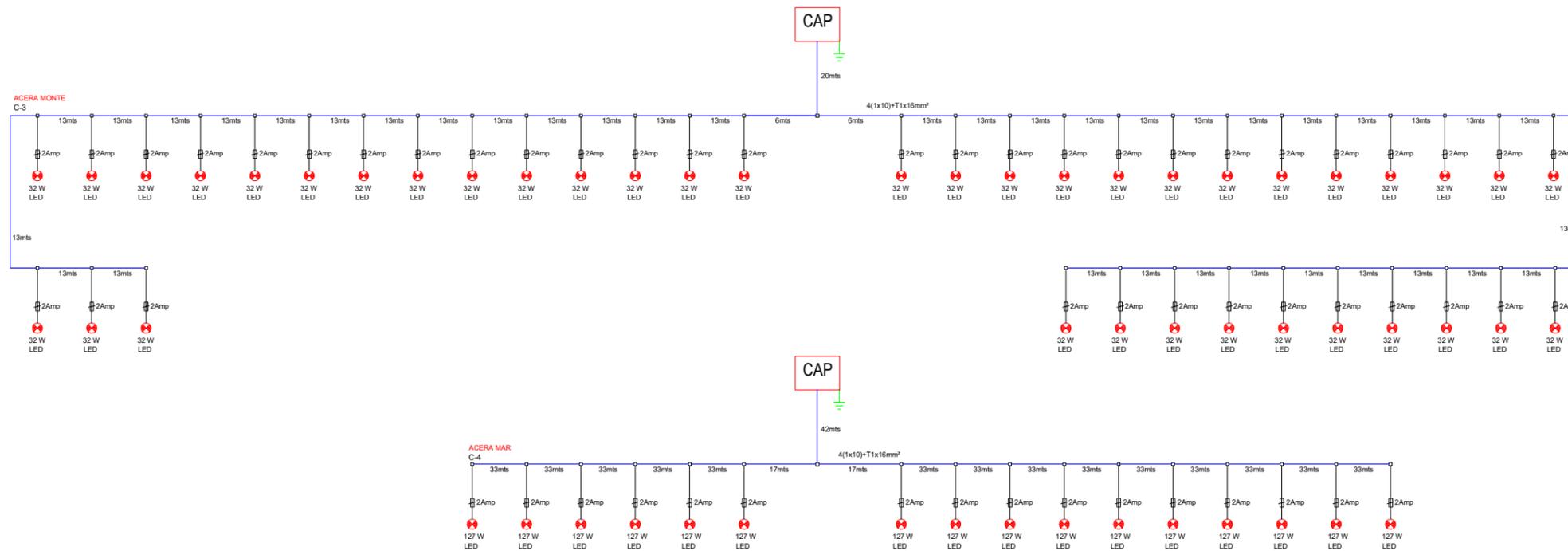
ESQUEMA UNIFILAR CUADRO

CIRCUITO ORNAMENTAL (HASTA LAS 23.45 HORAS)



CIRCUITO	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
SECCION (mm ²)	4(1x6)+T16	4(1x6)+T16	4(1x10)+T16	4(1x10)+T16	---	---
Ø TUBO (mm)	110	110	110	110	---	---
LONGITUD (mts)	370	410	370	410	---	---
P. CALCULO (W)	45	1.340	1.368	684	---	---
RECEPTORES	9 LED 5W	60 LED 5W 21 LED 49.5W	57 LED 32W	24 LED 127W	RESERVA	RESERVA
USO	ALUMBRADO ORNAMENTAL ACERA MONTE	ALUMBRADO ORNAMENTAL ACERA MAR	ALUMBRADO TODA NOCHE ACERA MONTE	ALUMBRADO TODA NOCHE ACERA MAR	RESERVA	RESERVA

CIRCUITO VIAL (TODA NOCHE)



PROYECTO DE:
URBANIZACION DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO:
**AVENIDA MARITIMA
T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA**

PLANO DE:
ESQUEMAS

DIBUJADO:
A. MARTIN

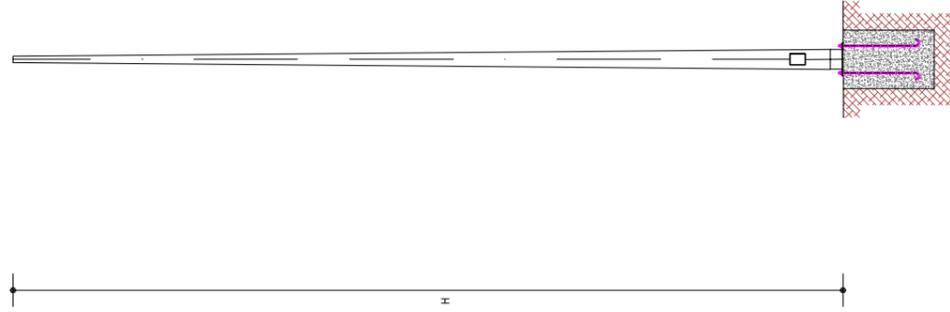
**ONAZOL & F4
INGENIEROS, S.L.P.**

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
FELIPE F. FELIPE FELIPE
Colegiado 410
LUIS LOZANO MARTIN
Colegiado 452
TFNOS: 922.42.04.21 - 653.798.437 - 670.703.029

HOJA Nº: **5**

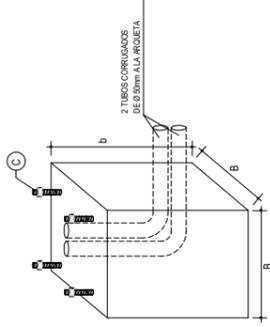
FECHA:
OCTUBRE/2023

DETALLE DE COLUMNA

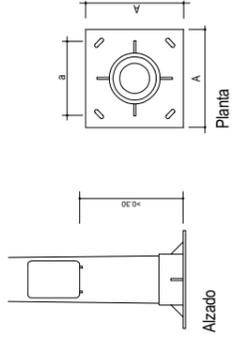


COLUMNA TRONCOCÓNICA DE ACERO GALVANIZADO DE 10 METROS
ESCALA: 1:50

BASAMENTO DE HORMIGÓN



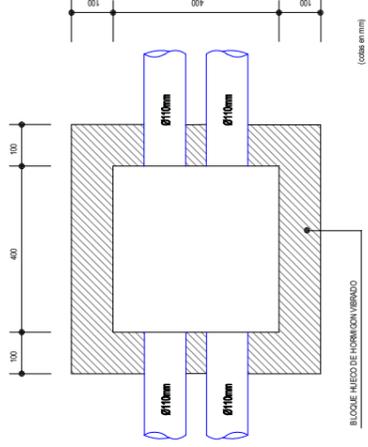
BASE DE COLUMNA



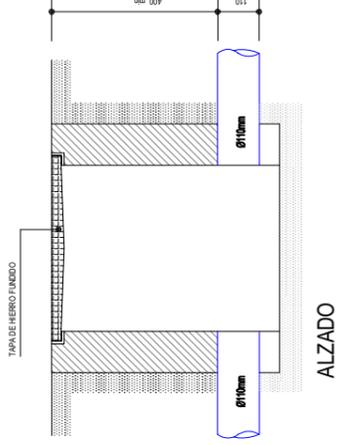
CUADRO DE DIMENSIONES

H	A	a	B	b	C
m	mm	mm	mm	mm	mm
4	250	200	400	500	140000
12	400	285	750	1.125	120000

ARQUETA DE REGISTRO

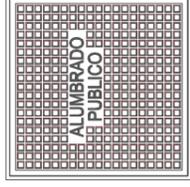


PLANTA

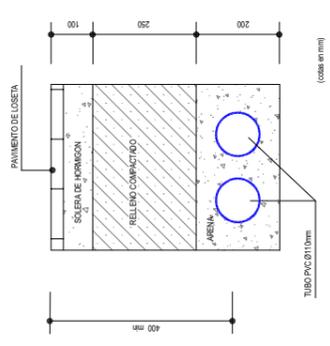


ALZADO

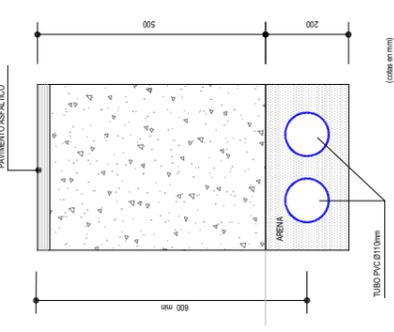
TAPA DE HIERRO FUNDIDO



DETALLE CANALIZACIÓN EN ACERA



EN CRUCE DE CALZADA



PROYECTO DE: URBANIZACIÓN DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AYDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO: AVENIDA MARITIMA
T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA

PLANO DE: DETALLES ALUMBRADO PÚBLICO

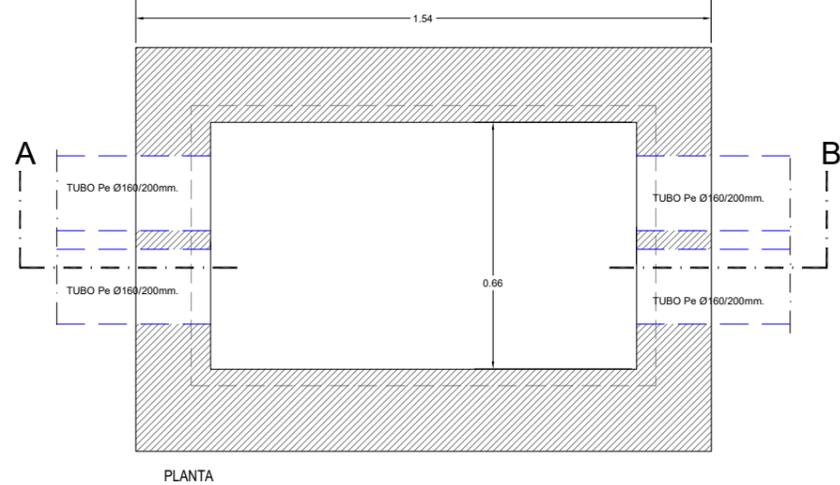
DIBUJADO: A. MARTÍN
ESCALAS: 1/10

Hoja N.º: 6
FECHA: OCTUBRE/2023

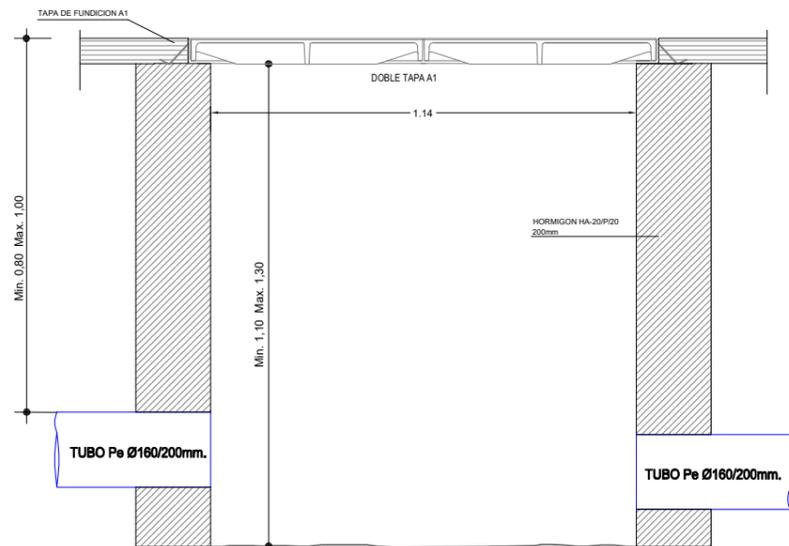


INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
LUIS LOZANO MARTIN
Colegiado 452
TfnoS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029

ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGON AR2

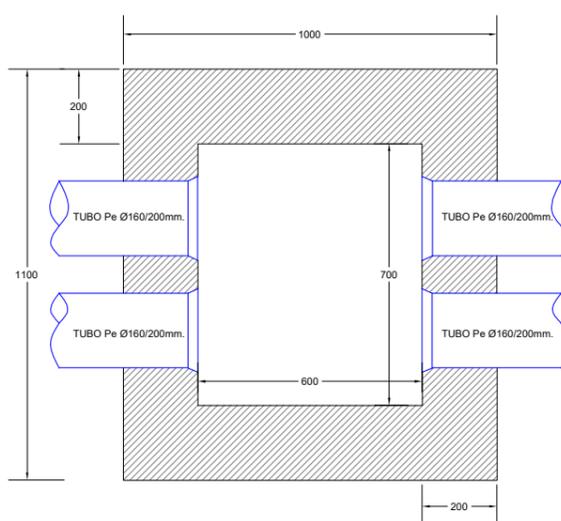


PLANTA

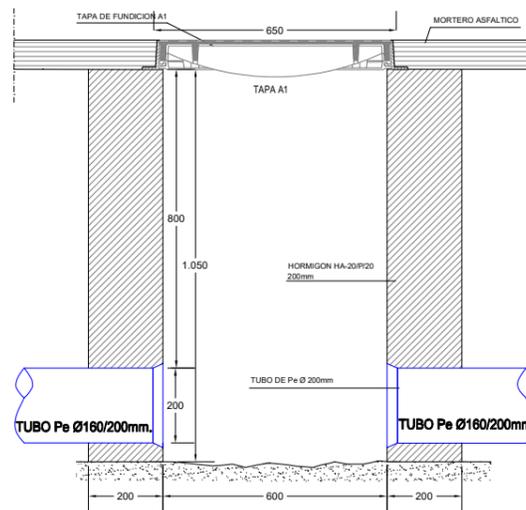


SECCION A-B

ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGON AR1

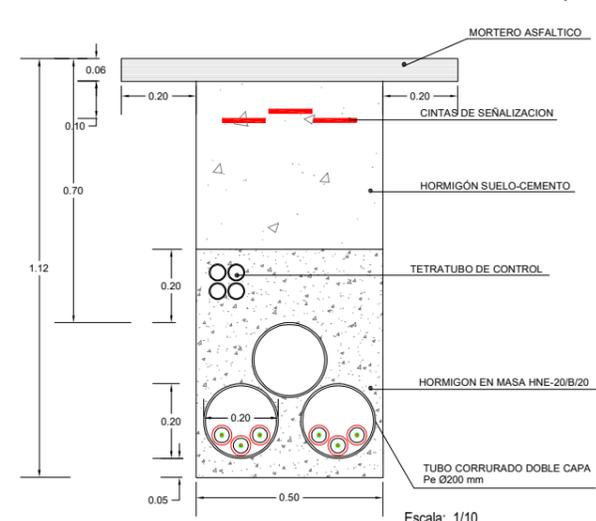


PLANTA



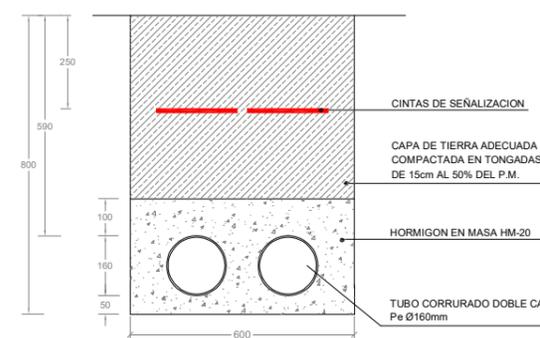
SECCION C-D

SECCION CANALIZACION EN CALZADA (LMT)

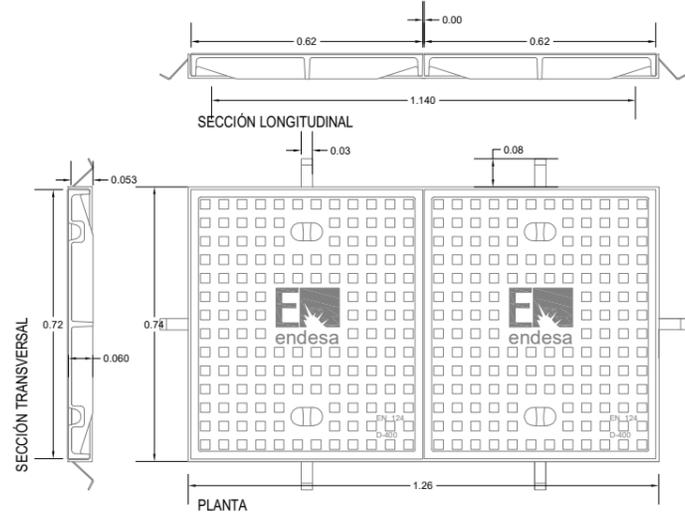


Escala: 1/10

SECCION CANALIZACION (BT) 2 TUBOS Ø160mm

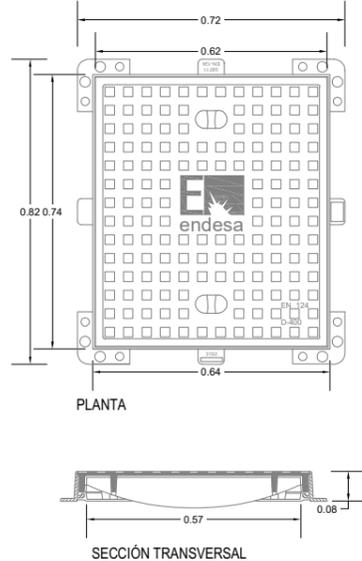


DOBLE TAPA A1



PLANTA

TAPA A1



PLANTA

SECCION TRANSVERSAL

PROYECTO DE:
URBANIZACION DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO:
AVENIDA MARITIMA
T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA

PLANO DE:
DETALLES BAJA TENSION Y
LINEA DE MEDIA TENSION

DIBUJADO:
A. MARTIN

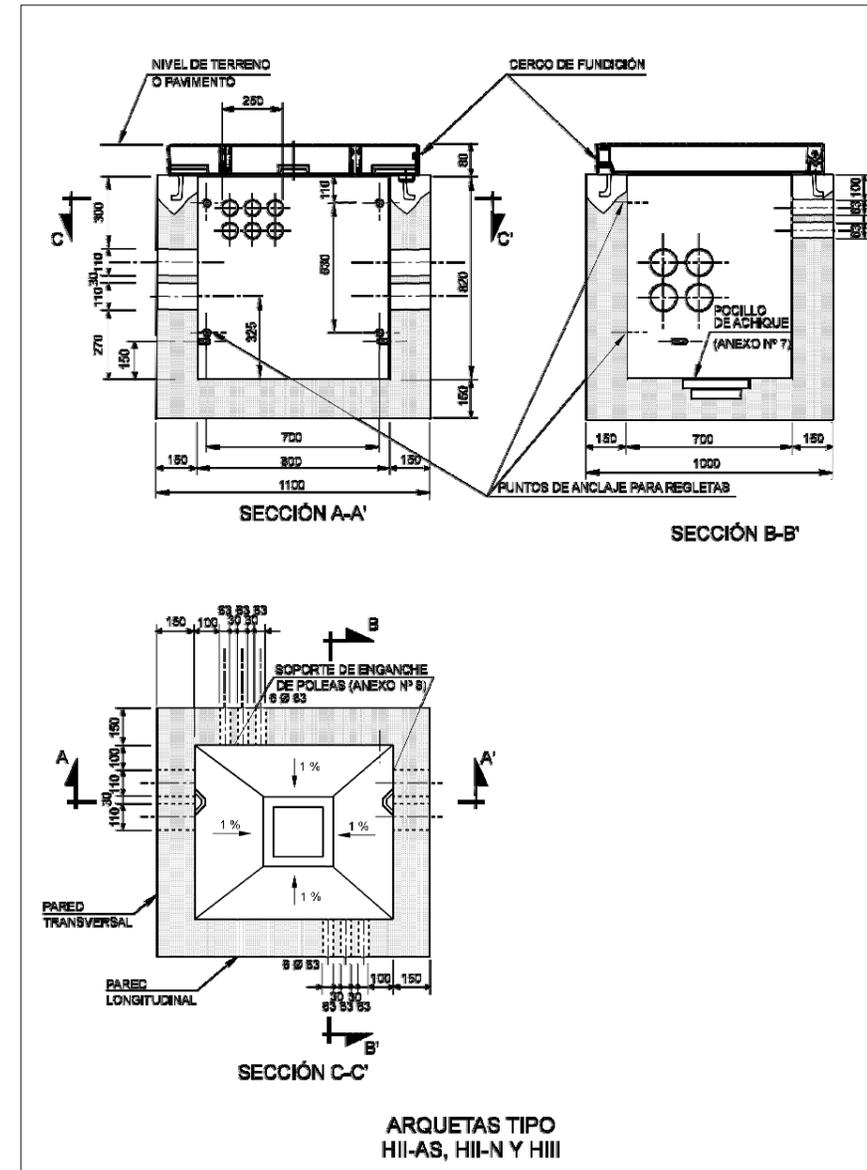
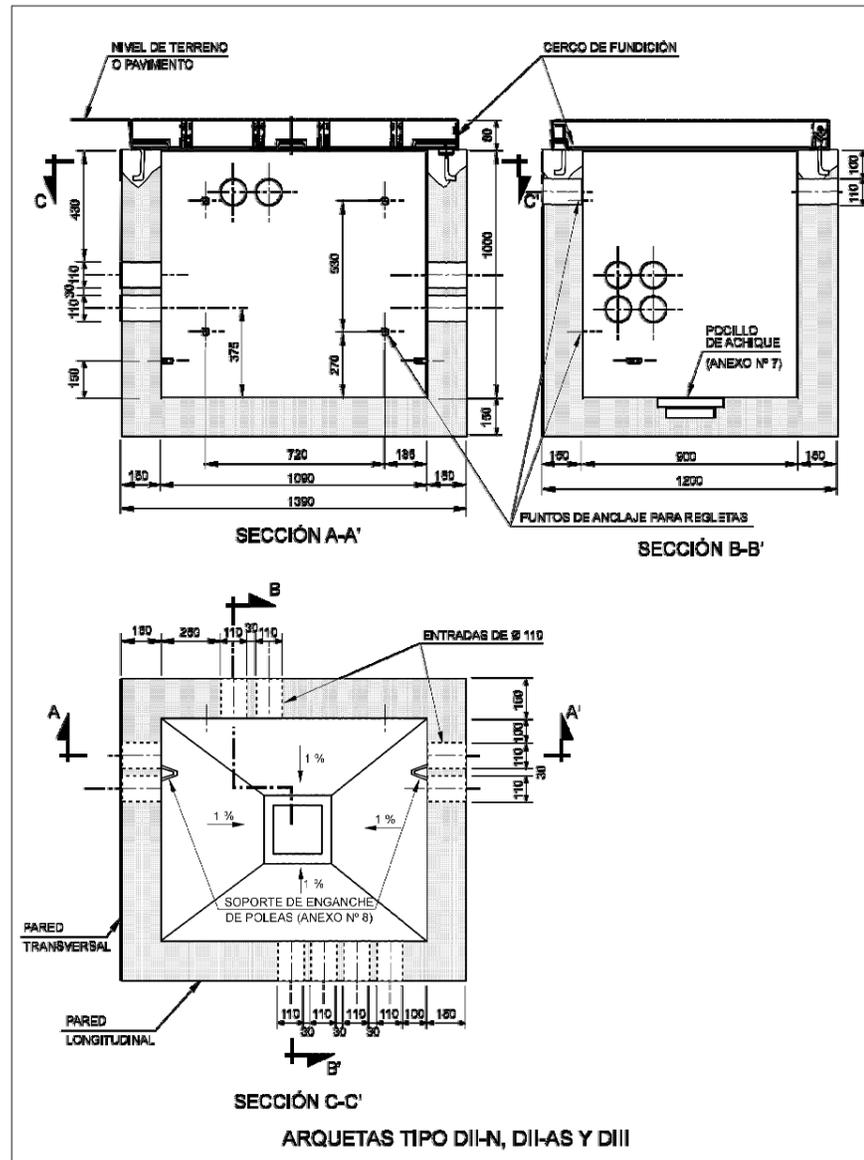
ESCALAS:
1/10

HOJA Nº:
7

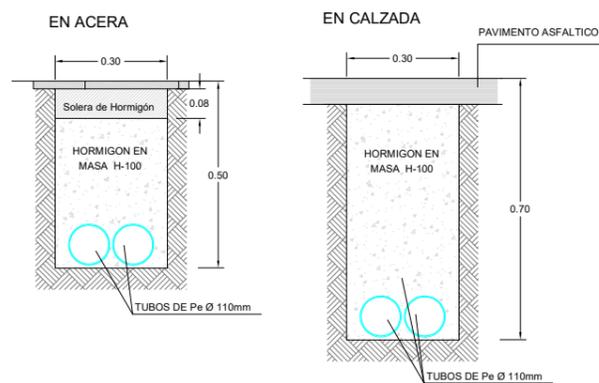
FECHA:
OCTUBRE/2023



INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTIN
Colegiado 410 Colegiado 452
TFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029



SECCION CANALIZACION



Escala: 1/10

PROYECTO DE:
URBANIZACION DE LA AVDA MARITIMA FASE 2 (PLAZA DE LA CONSTITUCION AVDA DE LAS NIEVES)
SEPARATA 2 FASE 2.2 CALLE TEDOTE AVENIDA DE LAS NIEVES

PETICIONARIO:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

EMPLAZAMIENTO:
**AVENIDA MARITIMA
 T.M. SANTA CRUZ DE LA PALMA**

PLANO DE:
DETALLES TELECOMUNICACIONES

DIBUJADO:
 A. MARTIN

ESCALAS:
 1/15

HOJA Nº:
8

FECHA:
 OCTUBRE/2023



INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 FELIPE F. FELIPE FELIPE LUIS LOZANO MARTIN
 Colegiado 410 Colegiado 452
 TFNOS: 922.42.04.21 - 653.756.437 - 670.703.029