

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA	Nº: 2023-562-0	VISADO
	http://www.cajinavarra.com/es/ul_zt111XXV055N1NG1E7	Fecha: 21/2/2023	



PROYECTO DE REFORMA, BAJO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR DE SARTAGUDA (Navarra)

Plaza de los Fueros, Nº 3. 31589 SARTAGUDA (Navarra)

AYUNTAMIENTO DE SARTAGUDA
PLAZA DE LOS FUEROS, Nº 1
31589 SARTAGUDA (Navarra)



EXP.: EX230201

15803965K
JESUS
AMEZQUETA
(R: B31707045)

Firmado digitalmente por 15803965K
JESUS AMEZQUETA (R: B31707045)
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=15803965K JESUS AMEZQUETA
(R: B31707045), sn=AMEZQUETA
MORRAS, givenName=JESUS, c=ES,
o=CIDEMA INGENIERIA SL,
serialNumber=IDCES-15803965K
Fecha: 2023.02.28 20:28:23 +01'00'

Jesús Amézqueta Morrás
Colegiado Nº 921 CITI Navarra



**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

ÍNDICE

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isendo.cch.navarra.com/cevit/ztuuxxpsuanclex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
VISADO

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

A.- GENERALES

- A.1.- IDENTIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE.
- A.2.- BENEFICIARIO.
- A.3.- AUTORÍA DEL PROYECTO.

B.- MEMORIA INFORMATIVA

- B.1.- ANTECEDENTES.
- B.2.- INTRODUCCIÓN.
- B.3.- OBJETO.
- B.4.- NORMAS Y REFERENCIAS.
- B.5.- AMBITO DE ACTUACIÓN.
- B.6.- PROGRAMA ANALITICO DE INSTALACIONES.
 - B.6.1.- INFORMACIÓN PRELIMINAR.
 - B.6.2.- EXPOSICIÓN DE OBJETIVOS.
- B.7.- EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- B.8.- CONDICIONES DE SUMINISTRO ELÉCTRICO.
- B.9.- DATOS BÁSICOS Y CONDICIONANTES GENERALES DEL ALUMBRADO URBANO.
 - B.9.1.- CRITERIOS DE DISEÑO.
 - B.9.2.- PARÁMETROS LUMINOTÉCNICOS.
- B.10.- PUESTA A TIERRA.
- B.11.- COMPUTO GLOBAL DE PUNTOS DE LUZ.
- B.12.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE POR CENTRO DE MANDO.
- B.13.- CONDICIONES CONTRATACIÓN DE ENERGÍA.
- B.14.- PRESUPUESTO RESULTANTE DE INVERSIÓN.
- B.15.- RESUMEN FINAL.
- B.16.- CONCLUSIÓN.

C.- MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL

- C.1.- ANALISIS FUNCIONAL DE LA INSTALACIÓN.
 - C.1.1.- ANALISIS LUMINOTÉCNICO.
 - C.1.2.- GESTIÓN Y FUNCIONAMIENTO.
 - C.1.3.- ANALISIS ECONÓMICO – ENERGÉTICO.
 - C.1.4.- RATIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.
 - C.1.5.- INDICADORES DE EFICIENCIA.
- C.3.- OBRA ELÉCTRICA.
 - C.3.1.- FUENTES DE LUZ.
 - C.3.2.- DISPOSITIVOS DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL (DRIVER).
 - C.3.3.- LUMINARIAS.
 - C.3.4.- SOPORTES.
 - C.3.5.- CONDUCTORES.
 - C.3.5.1.- REDES SUBTERRÁNEAS.
 - C.3.5.2.- REDES AÉREAS.
 - C.3.5.3.- EMPALMES Y DERIVACIONES.
 - C.3.6.- PUESTA A TIERRA.
- C.4.- OBRA CIVIL.
 - C.4.1.- ZANJA EN ACERA Y/O ARCÉN.
 - C.4.2.- ZANJA EN TIERRA.
 - C.4.3.- ZANJA EN CRUCES DE CALZADA.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/icev/ztuuxxpsajnclex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	---	----------------------

- C.4.4.- TUBERÍAS.
- C.4.5.- CIMENTACIONES.
- C.4.6.- ARQUETAS.
- C.5.- CRITERIOS DE CALIDAD.
 - C.5.1.- CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.
 - C.5.2.- NIVELES DE ILUMINACIÓN.
 - C.5.3.- CALIDAD ELÉCTRICA.
 - C.5.4.- CALIDAD CONSTRUCTIVA.
- C.6.- CENTROS DE MANDO.
 - C.6.1.- GENERALIDADES.
 - C.6.2.- INSTALACIONES DE ENLACE.
 - C.6.3.- ARMARIOS.
 - C.6.4.- APARELLAJE.
- C.7.- CONTROL Y REGULACIÓN DE LA ILUMINACIÓN.
 - C.7.1.- GENERALIDADES.
 - C.7.2.- TELEGESTIÓN.
- C.8.- PLAN DE MANTENIMIENTO.
 - C.8.1.- GENERALIDADES.
 - C.8.2.- INVENTARIO DE EQUIPOS Y COMPONENTES.
 - C.8.3.- HISTÓRICO DE INCIDENCIAS Y AVERÍAS.
 - C.8.4.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.
 - C.8.5.- PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN.
- C.9.- PLAN DE RESIDUOS.
- D.- EFICIENCIA ENERGÉTICA.**
 - D.1.- EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS.
 - D.2.- INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD.
 - D.3.- AHORRO ENERGÉTICO ÍNTEGRO DERIVADO DE LA ACTUACIÓN.
 - D.4.- BALANCE ENERGÉTICO POR SECTORES.
- E.- PLAZO DE EJECUCIÓN.**
- F.- PLAZO DE GARANTÍA.**
- G.- DIFUSIÓN Y PUBLICIDAD.**

- ANEXO Nº 1: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.**
- ANEXO Nº 2: CÁLCULOS ELÉCTRICOS.**
- ANEXO Nº 3: PROGRAMACIÓN DE OBRA**
- ANEXO Nº 4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD**
- ANEXO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS**

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- PLANO Nº 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- PLANO Nº 2: PLANTA GENERAL / Z1. DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE LUZ. -ESTADO REFORMADO-
- PLANO Nº 3: PLANTA GENERAL / Z2. DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE LUZ. -ESTADO REFORMADO-
- PLANO Nº 4: OBRA CIVIL. CIMENTACIONES., ZANJAS Y ARQUETAS.
- PLANO Nº 5: OBRA ELÉCTRICA. COMPONENTES DE REDES.
- PLANO Nº 6: CONJUNTOS DE ILUMINACIÓN. DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- PLANO Nº 7: CENTRO DE MANDO. ESQUEMA UNIFILAR Y MANIOBRA.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isendo.cchnavarra.com/icev/ztuuxxpasuag1ex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	---	----------------------

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES**DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO.**

CAPÍTULO 01: LUMINARIAS.

CAPÍTULO 02: SOPORTES.

CAPÍTULO 03: CENTROS DE MANDO / SISTEMA DE TELEGESTIÓN.

CAPÍTULO 04: CONDUCTORES.

CAPÍTULO 05: ELEMENTOS AUXILIARES.

CAPÍTULO 06: TUBERÍAS.

CAPÍTULO 07: OBRA CIVIL.

CAPÍTULO 08: VARIOS.

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isendo.citnavarra.com/tesis/1/21UXXPASUNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------

**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

MEMORIA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://leisendo.cch.navarra.com/cesv/ztuuxxpa5uNc1ex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isendo.citnavarra.com/cevil/ztuuxp8u5nG1eX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

MEMORIA INFORMATIVA

A.- GENERALES

A.1.- IDENTIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE

EXPEDIENTE			
UNIDAD GESTORA	EPE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), M.P.		
Nº EXPEDIENTE	PR-D5000-2021-002277		
FECHA DE REGISTRO	09/11/21	Nº DE REGISTRO	202100017946
TIPO EXPEDIENTE	PROGRAMA DE AYUDAS A PROYECTOS SINGULARES LOCALES DE ENERGÍA LIMPIA EN MUNICIPIOS DE RETO DEMOGRÁFICO. PROGRAMA DUS 5000.		
NORMATIVA APLICABLE	REAL DECRETO 692/2021, de 3 de agosto. Medida 4. REAL DECRETO 991/2021, de 16 de noviembre.		

A.2.- BENEFICIARIO

DATOS IDENTIFICATIVOS			
DENOMINACIÓN	AYUNTAMIENTO DE SARTAGUDA		
CIF:	P-3122300A	Nº HABITANTES	1.281
DIRECCION A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN	Plaza de los Fueros, Nº 1 31589 SARTAGUDA		
CORREO ELECTRÓNICO	ayuntamiento@sartaguda.es		
PROVINCIA	NAVARRA	COMUNIDAD AUTÓNOMA	COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

A.3.-AUTORÍA DEL PROYECTO

TÍTULO DEL DOCUMENTO	PROYECTO DE REFORMA, BAJO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR DE SARTAGUDA (Navarra)		
OBJETO	Desarrollo Diseño Soluciones Luminotécnicas, Justificación de Idoneidad y Valoración del Plan de Actuaciones propuesto.		
AUTOR	Jesús Amézqueta Morrás / Ingeniero Técnico Industrial		
EMPRESA	CIDEMA ingeniería, s.l. / Tv. Merkatondoa, nº 2 – 6º B ESTELLA (Navarra)		
FECHA	Febrero 2.023	COD. DOCUMENTO	CPAP23F1

B.- MEMORIA INFORMATIVA

B.1.- ANTECEDENTES

El Reglamento (UE) 2.021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de Febrero de 2.021, crea un Mecanismo Europeo que financia el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, con el objetivo de hacer frente a los efectos de la crisis de la COVID-19.

En este sentido, el Gobierno de España, en fecha 27 de Abril de 2.021 aprobó su particular Plan de Recuperación al respecto, siendo el mismo aprobado por la Comisión Europea el pasado 16 de junio de 2.021, habiendo sido ratificado por el Consejo de la Unión Europea el 13 de julio de 2.021. Entre los objetivos del citado Plan se establece la transformación del modelo económico, con especial énfasis en que la recuperación sea verde, digital, inclusiva y social.

En cualquier caso, y al margen de los objetivos trazados, la eficiencia energética y la utilización de las energías renovables resultan transcendentales en el contexto PNIEC 2021-2030, con el fin de reducir la demanda energética de las infraestructuras públicas, introducir tecnologías de alta eficiencia, así como disminuir la dependencia de combustibles fósiles.

Al margen de lo anterior, cuestiones como la cohesión territorial y la lucha contra la despoblación, marcan una línea de actuación dentro de la inversión C2.I4 "Programa de regeneración y reto demográfico", orientada a la consecución de ayudas a proyectos singulares locales en municipios de reto demográfico, denominado PROGRAMA DUS 5000.

A tal efecto, en la Ley 11/2020 de Presupuestos Generales del Estado para el año 2.021, y según se prevé en la aplicación presupuestaria 23.50.420B.748, se nombra como receptor al IDAE del crédito presupuestario previamente aprobado, siendo dicho Ente el encargado de realizar los libramientos correspondientes.

B.2.- INTRODUCCIÓN

El marco director del programa de inversiones queda recogido en el Real Decreto 692/2021 de 3 de agosto, dentro del cual, y concretamente en la denominada Medida 4, se establecen como elegibles aquellas orientadas a la lucha contra la contaminación lumínica, alumbrado eficiente e inteligente, Smart rural y tic.

En este contexto, y ciñéndonos exclusivamente a las instalaciones de Alumbrado Público Exterior, las actuaciones deberán orientarse a optimizar y mejorar las actuales instalaciones, estableciéndose como aspectos prioritarios la obtención de ahorro y conservación de una gestión energética eficiente, recurriendo a la reducción de potencia lumínica mediante sustitución de equipos por otros de mayor rendimiento, fuentes de luz más eficaces, y establecimiento de sistemas electrónicos de regulación y control.

En otro orden indicar, que la gestión de las ayudas y reserva de presupuesto por comunidades autónomas, fueron consensuados en las Conferencias Sectoriales de Energía de fechas 11 de enero y 12 de mayo de 2.021.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://leando.cch.navarra.es/leando/ztuuxxxpasuanclex

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

El procedimiento de concesión de las ayudas será mediante concesión directa.

En línea con la información que antecede, se redacta el presente Documento donde se recoge la reforma planteada para el conjunto de la instalación de Alumbrado Público Exterior del municipio de Sartaguda (Navarra), formando el mismo parte integrante de la Documentación a presentar “ex post” en la tramitación y/o solicitud de las citadas ayudas.

B.3.-OBJETO

Establecido en la Auditoría Energética llevada a cabo en fecha de octubre de 2021, un diagnóstico energético de la instalación, se trata ahora de desarrollar las soluciones constructivas óptimas para reformar la instalación, desde el punto de vista técnico, medio – ambiental, de seguridad de utilización y de perdurabilidad.

En último fin, el objeto de tal actuación es la consecución de ahorros energéticos y por ende económicos, en la explotación del servicio, y además, implementar las medidas correctoras precisas para ratificar el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

B.4.-NORMAS Y REFERENCIAS

En el ámbito legislativo y normativo de iluminación exterior, por sus particularidades, cabe citar:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e Instrucciones Complementarias del Ministerio de Industria vinculantes al mismo.
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre.
- Protocolo de Auditoría Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior editado por IDAE
- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior, dictados por CEI e IDAE en fecha 11 de octubre de 2.020.
- Ley 16/1985 de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español y R.D. 111/1986 de 10 de enero.
- Publicaciones CIE, en concreto los números: 33/AB-1977, 34-1977, 661984, 115-1995, 121-1996, 136-2000, 140-2000, 150-2003.
- R.D. 2642/1985. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos, y modificaciones posteriores al mismo, aprobadas según Orden del 16/05/1989 y R.D.
- Orden 12/06/1989. Certificación de conformidad a Normas como alternativa a la homologación de los candelabros metálicos.

- R.D. 1955/2000 donde se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley Foral 10/2005 de 9 de noviembre de Ordenación del Alumbrado para la Protección del Medio Ambiente.
- Norma EN-60598.
- Normas UNE. – EN 13032. Luz y Alumbrado. Medida y presentación fotométrica de luminarias.
- Normas N.T.E.
- Normas sobre alumbrado dictadas por el Gobierno de Navarra.
- Ley Foral 2/2018, de Contratos Públicos.
- Condiciones impuestas por Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Orden Ministerial de 16 de mayo de 1.989.
- Real Decreto 187/2016.
- Real Decreto 186/2016.
- Real Decreto 401/1989, de 14 de abril.
- Real Decreto 219/2.013.
- Real Decreto 187/2011.
- Reglamento (UE) 2019/2020 DE LA COMISIÓN DE 1 de octubre de 2.019.
- Reglamento Delegado (UE) 2019/2015 DE LA COMISIÓN DE 11 de marzo de 2.019.
- Reglamento 874/2012.
- Recomendaciones de la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica.

B.5.-AMBITO DE ACTUACIÓN

Las actuaciones en este Documento desarrolladas, afectan íntegramente a las instalaciones de Alumbrado Público Exterior del área urbana del municipio de Sartaguda, hayan sido ejecutadas por su respectivo Ayuntamiento o derivadas de actuaciones urbanísticas promovidas por particulares.

A este respecto, se deja constancia pormenorizada de los límites establecidos para cada instalación, en la información gráfica que se acompaña.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA	
	http://www.cch.navarra.com/icevul/ztuuxxpasuanclex	
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO	

B.6.-PROGRAMA ANALITICO DE INSTALACIONES

B.6.1.- INFORMACIÓN PRELIMINAR

El estudio de la instalación llevado a cabo en fase de Auditoría, ha propiciado recabar información relativa, a:

- Contrataciones de suministros, consumos resultantes y costes económicos.
- Tipologías de iluminación existentes en el núcleo urbano (vial, funcional, ornamental, etc.).
- Composición de puntos de luz (luminarias, equipos de encendido, lámparas).
- Control y mando de los circuitos de alumbrado.
- Sistemas de reducción de flujo (reductores – estabilizadores, balastos de doble nivel, etc.).
- Inventariado de los diferentes parques de luminarias.

La información anterior, acompañada de mediciones y demás concreciones de datos vinculados a la instalación, ofrecen la posibilidad de documentar los siguientes aspectos:

- Inventario de Centros de Mando.
- Monitorización y registro de los diferentes parámetros eléctricos.
- Comprobación del estado de las tomas de tierra.
- Constitución y conservación de circuitos eléctricos.
- Estado y mantenimiento de equipos auxiliares de las instalaciones.
- Niveles lumínicos y uniformidades resultantes en viales.
- Evaluación del funcionamiento y control de los diferentes sistemas de alumbrado.
- Grado de cumplimiento de la Normativa vigente.

La obtención de datos en campo se ha llevado a cabo con equipos de medida debidamente calibrados.

B.6.2.- EXPOSICIÓN DE OBJETIVOS

Consecuencia del análisis de instalaciones plasmado en los términos anteriormente citados, es posible establecer la siguiente relación de objetivos al respecto:

- Mejorar la gestión energética en el municipio, reduciendo los costes económicos de explotación
- Reducir el consumo energético y la contaminación lumínica, actuando para ello en los puntos de luz y en la regulación lumínica de estos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.citnavarra.com/icev/ztuuxpapsuanclex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
	VISADO

- Mejorar las condiciones de control y mantenimiento.

En todo caso, las soluciones propuestas, se particularizan por Centros de Mando, justificando la idoneidad de las mismas mediante Balances Energéticos y Económicos, referidos en todo caso a estados preliminar y final.

B.7.- EMPRESAS SUMINISTRADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La empresa titular de realizar el suministro eléctrico a la población de Sartaguda es I-DE. Dicho suministro se lleva a través de diferentes Centros de Transformación.

El nuevo ordenamiento de los sistemas de distribución adoptados para la instalación, requiere la anulación de dos Centros de Mando. No obstante, y al margen de que el resto se encuentren actualmente operativos, el nuevo cómputo de potencias resultante de la actuación, obligará necesariamente a actualizar las potencias de contratación actualmente vigentes.

B.8.- CONDICIONES DE SUMINISTRO ELÉCTRICO

El suministro eléctrico a todos los Centros de Mando afectados, se realiza de acuerdo a los parámetros que se citan:

- Características del Suministro..... Alterna – Trifásica.
- Tensión de Servicio..... 400 / 3x230 V.
- Frecuencia..... 50 Hz.

B.9.- DATOS BÁSICOS Y CONDICIONANTES GENERALES DEL ALUMBRADO URBANO

B.9.1.- CRITERIOS DE DISEÑO

Sin lugar a duda, varios son los motivos que confirman la necesidad de contar con unas adecuadas instalaciones de Alumbrado Público Exterior, a saber:

- Reducción del riesgo de accidentes.
- Incremento de la fluidez del tráfico.
- Creación de condiciones confortables tanto para la conducción de vehículos, como para el tránsito de peatones.
- Progreso en temas relacionados con la seguridad de los anteriores, los edificios y bienes del entorno.

Por otra parte, y desde una visión de marcado calado social, una correcta instalación de Alumbrado Público participa en cierta medida en la disminución de delitos relacionados con la propiedad y el individuo, facilitando al mismo tiempo la utilización de servicios disponibles sin deteriorar la estética urbana, incluso puede significar la potenciación de ésta.

Por tanto, es posible afirmar, que el Alumbrado Público Exterior desempeña un papel socioeconómico ciertamente relevante, y en este contexto funcional, deben valorarse los beneficios que reporta, como consecuencia de influir directamente en la mejora de las condiciones de habitabilidad y bienestar social.

No obstante lo anterior, cuatro son los parámetros que en cierta medida condicionan este tipo de instalaciones:

- Funcionales.
- Estéticos.
- Ambientales.
- Económicos.

Analizando los mismos es posible advertir, no solo la disparidad existente entre cada uno de ellos, sino incluso la imposibilidad en muchos casos, de poder satisfacerse simultáneamente; de ahí la necesidad de estudiar en verdadera dimensión los objetivos que el diseño debe alcanzar.

Con todo ello, y al margen de lo anterior, procede dejar constancia de aquellas cuestiones fundamentales consideradas en el presente diseño:

- Condiciones arquitectónicas y paisajísticas del entorno, dada su aportación al campo visual del observador.
- La instalación debe participar en el embellecimiento general del núcleo de población, integrándose como un elemento más, dentro del denominado mobiliario urbano.
- Limitación del resplandor luminoso s/Ley Foral 10/2005, tratando de minimizar las afecciones negativas que la contaminación lumínica genera en el entorno.

Por último cabe mencionar, que criterios como los anteriores deben encajarse con condicionantes de tipo tecnológico, eléctricos, de mantenimiento, incluso de eficiencia energética. No olvidemos, que la Reglamentación vigente establece parámetros concretos de calidad luminotécnica para diferentes situaciones de Proyecto.

B.9.2.- PARÁMETROS LUMINOTÉCNICOS

Atendiendo a las especificaciones, parámetros, y valores luminotécnicos que se recogen en el Reglamento de Eficiencia Energética, así como a las Recomendaciones divulgadas por CEI e IDAE, se establecen sendos escenarios de estudio, establecidos en todo caso desde la consideración de tipos de viales, trazados de los mismos, e intensidad y composición del tráfico peatonal y rodado.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://www.cch.navarra.es/icevul/ztuuxxpaasunc1ex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

El resumen de consignas a satisfacer con carácter general, se detalla a continuación:

CONCEPTOS	ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL	ALUMBRADO VIAL AMBIENTAL
- Clasificación de vía	-B-	-D-
- Situaciones de Proyecto	B2	D3 – D4
- Clase de Alumbrado	CE-2 (*)	S1/S2
- Luminancia Media	--	--
- Iluminancia Media en servicio	20 Lux	15/10 Lux
- Uniformidad Media Um	≥ 0,40	--
- Uniformidad Longitudinal Ui	--	--
- Iluminancia mínima en servicio	--	5/3 Lux
- Clasificación a efectos de contaminación luminosa	E2	E2
- Flujo Hemisferio superior de luminaria	≤ 3%	≤ 3%
- Incremento de Umbral Ti	--	--
- Índice de deslumbramiento	Mejor o = D1	Mejor o = D3
- Relación Entorno SR	≥ 0,50	--
- Eficacia del conjunto lumínico	≥ 110 Lm/W	≥ 85 Lm/W
- Rendimiento del conjunto lumínico	≥ 75 %	≥ 60 %
- Índice de reproducción cromática	Ra ≥ 70	Ra ≥ 70
- Temperatura de color	3.000 K	3.000 K
- Corriente de alimentación Driver	≤ 550 mA	≤ 550 mA
- Mantenimiento Flujo Luminoso a ta = 25° C, mínimo	< 90 B10.100.000h	< 90 B10.100.000h
- Calificación Energética a conseguir	A	A

(*) Clase de alumbrado adoptado en base a considerar como tipo de vial representativo, el equiparable a “P2”: Vías de alto prestigio urbano.

B.10.- PUESTA A TIERRA

Al margen del tipo de columnas instaladas, y como norma general, las que dispongan de un aislamiento CLASE II y rigidez dieléctrica superior a 40.000 V (según Certificado Oficial), sin presentar partes metálicas accesibles al público en general, no precisarán ser conectadas a tierra. Por otro lado, aquellas metálicas que dispongan de superficies metálicas accesibles, deberán quedar unidas a tierra según se desprende de la ITC BT09.

No obstante lo anterior, y dado que las luminarias adoptadas son todas ellas CLASE I, deberá garantizarse un pto. de conexión a tierra que quedará unido eléctricamente con las luminarias que se instalen sobre todo tipo de columnas. Dicha medida se adopta ante el riesgo de accesibilidad ocasional que puede darse.

Por otra parte, aquellas luminarias que se montan sobre brazo mural, pese a que tal y como se ha comentado, son CLASE I, no se precisa de su conexión a tierra debido a que los soportes, aun siendo metálicos, resultan inaccesibles al público en general (Altura > 3,0 m sobre pavimento).

De la misma manera se conectarán a tierra las partes metálicas de marquesinas, kioscos, cabinas y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia menor de 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado, y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

B.11.- COMPUTO GENERAL DE PUNTOS DE LUZ

Se detalla a continuación un listado con los Centros de Mando resultantes, la asignación de puntos de luz a cada uno de ellos, y el cálculo parcial y total de la potencia derivada de la actuación:

LISTADO DE PUNTOS DE LUZ PROPUESTOS					
CENTRO DE MANDO	NÚMERO DE CIRCUITOS	NÚMERO DE PTOS. DE LUZ	FUENTE DE LUZ	SUBTOTAL POTENCIA	TOTAL POTENCIA
CM-1	1	65	LED	3.252 W	
CM-4	4	67	LED	4.346 W	
CM-6	4	160	LED	8.754 W	
CM-7	3	47	LED	2.080 W	
CM-8	3	20	LED	1.520 W	
CM-9	3	60	LED	3.488 W	
CM-10	4	89	LED	4.994 W	
CM-12	1	14	LED	974 W	
TOTAL GENERAL		522			29.408 W

(1) Se contabilizan únicamente los puntos de luz que se sustituyen.

B.12.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE POR CENTRO DE MANDO

El criterio de potencia máxima admisible se establece en función de las condiciones de instalación que

concurrir en los respectivos Centros de Mando, consignándose no obstante para cada uno de ellos, un valor de 41,5 KW, deducida en cualquier caso por los fusibles de protección general de la Línea Repartidora, y/o equipo de medida adoptado.

B.13.- CONDICIONES CONTRATACIÓN DE ENERGÍA

Las tarifas de energía eléctrica vigentes son de estructura binómica, componiéndose de un término de potencia y otro de energía, y cuando procede, descuentos como consecuencia de las discriminación horaria y recargo del factor de potencia.

El término de facturación de potencia será el producto de la potencia a facturar por el precio del término de potencia y el período de facturación, y el término de facturación de energía será el producto de la energía consumida durante el período de facturación considerado, por el precio del término de energía.

La suma de los términos mencionados, los cuales configuran la facturación básica, más los llamados complementos, función de la modulación de la carga y de la energía reactiva, constituyen, a todos los efectos, el precio máximo de tarificación autorizado por el Ministerio de Industria.

Aspectos teóricos al margen, la agrupación que los Centros de Mando se programa, unida a la nueva asignación de potencia para los mismos, obliga a revisar tanto el término de potencia como el modo de tarificación, para cada uno de los suministros resultantes.

Atendiendo a todo lo anterior, procede establecer la siguiente tabla comparativa:

C.M.	EMPRESA SUMINISTRADORA	TARIFA		POTENCIA CONTRATADA	
		ACTUAL	FUTURA	ACTUAL	FUTURA
CM-1	I-DE	3.0 A	2.0 TD	8-9-9-9-9-15 kW	3,4 kW
CM-2	I-DE	3.0 A	Sin efecto	10-11-11-11-11-15 kW	0,00
CM-4	I-DE	2.0 DHA	2.0 TD	P - 9,9 kW V - 9,9 kW	4,5 kW
CM-5	I-DE	2.0 DHA	Sin efecto	P - 3,3 kW V - 3,3 kW	0,00
CM-6	I-DE	2.0 DHA	2.0 TD	P - 9,9 kW V - 9,9 kW	9,0 kW
CM-7	I-DE	2.1 DHA	2.0 TD	P – 13,2 kW V – 13,2 kW	2,2 kW
CM-8	I-DE	2.1 DHA	2.0 TD	P – 10,39 kW V – 10,39 kW	1,7 kW
CM-9	I-DE	2.1 DHA	2.0 TD	P – 10,39 kW V – 10,39 kW	3,6 kW
CM-10	I-DE	2.1 DHA	2.0 TD	P – 10,39 kW V – 10,39 kW	5,1 kW
CM-12	I-DE	2.0 DHA	2.0 TD	P – 3,46 kW V – 3,46 kW	1,1 kW

B.14.- PRESUPUESTO PREVISTO DE INVERSIÓN

En virtud del Presupuesto detallado que se adjunta a la presente Memoria, es posible extraer el siguiente Resumen por Capítulos de aquellas partidas conceptuadas como elegibles en la Resolución del 02/12/2022 de I.D.A.E.

	<u>CONCEPTO</u>	<u>IMPORTE</u>
CAP.01.	- LUMINARIAS	155.202,00 €
CAP.02.	- SOPORTES	11.268,00 €
CAP.03.	- CENTRO DE MANDO / SISTEMA DE TELEGESTIÓN	25.146,00 €
CAP.04.	- CONDUCTORES	5.340,65 €
CAP.05.	- ELEMENTOS AUXILIARES	11.737,55 €
CAP.06.	- TUBERÍAS	241,01 €
CAP.07.	- OBRA CIVIL	1.086,99 €
CAP.08.	- VARIOS	6.630,00 €
	- TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	216.652,20 €
	- G.G. + B.I. (15%)	32.497,83 €
	- TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA (SIN IVA)	249.150,03 €
	- HONORARIOS DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA	19.932,00 €
	- SUBTOTAL OBRA AUXILIABLE	269.082,03 €
	- IVA (21%)	56.507,23 €
	- TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN (IVA INCLUIDO)	325.589,26 €

El importe resultante de Presupuesto, TRESCIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE Euros con VEINTISEIS Céntimos (325.589,26 €), es considerado a todos los efectos, como Coste Elegible Total Solicitado.

En cualquier caso, los conceptos detallados, entendemos responden a la naturaleza de la actividad a financiar, quedando suficientemente acreditada y justificada la necesidad de acción en los términos expresados, si en verdad se persigue mejorar la eficiencia energética de la instalación.

B.15.- RESUMEN FINAL

Del análisis de todos aquellos datos obtenidos en campo, considerando además la información facilitada por el propio Ayuntamiento, y en atención al estudio que de ciertos indicadores se realiza en el presente Documento, se puede concretar el siguiente sumario de resultados para ambos escenarios:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://iesido.cchnavarra.com/iesiv/zttuxxxpasunaclex>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

CONCEPTO	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROPUESTA
- Número de Ptos. de Luz / Tipo Lámpara	515 Ud./V.S.A.P	522 Ud./LEDs
- Potencia Instalada	71.506 kW	29.408 kW
- Tiempo medio de encendido	4.200 H	4.200 H
- Energía anual consumida	238.472 kWh	76.768 kWh
- Costes anual de energía	33.079,16 €	10.594,00 €
- Costes anuales de energía, por habitante	25,8 €/hab	8,27 €/hab
- Emisiones de CO2 anuales	85.134 Kg	27.406 Kg
- Coste anual en concepto de reposición y mantenimiento por Luminaria	20 €/Ud	--

A modo de conclusión, y en alusión expresa a los valores económicos fundamentales que se reflejan en ésta Memoria, procede destacar:

- INVERSIÓN TOTAL PROPUESTA PARA LA INSTALACIÓN	325.589,26 €
- AHORRO ANUAL DE ENERGÍA TRAS APLICAR MEDIDAS	161.704 kWh
- AHORRO ANUAL DE EMISIONES DE CO2 TRAS APLICAR MEDIDAS	57.728 Kg
- AHORRO ECONÓMICO ANUAL TRAS APLICAR MEDIDAS ⁽¹⁾	22.485 €
- AHORRO ANUAL POR REPOSICIÓN Y MANTENIMIENTO LUMINARIAS	10.300
- PRS ⁽²⁾	9,9 años

(1) Valor deducido considerando el precio de la energía en el año 2.020.

(2) Período de Retorno Simple de la Inversión.

B.16.- CONCLUSIÓN

Desde la consideración de haber ofrecido una visión general del estado actual de la instalación, analizando en su justa medida aquellos parámetros fundamentales que definen la misma, y proponiendo un Plan de Actuación ajustado a las singularidades que presenta tal instalación, se da por concluida la presente Memoria, la cual, junto con los Anexos, Planos y Valoración Económica, sirve para documentar la actuación propuesta para el alumbrado exterior del municipio de Sartaguda.

Estella - febrero - 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isendo.citnavarra.com/cevil/ztuuxp8u5uNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

MEMORIA DESCRIPTIVA

C.- MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL

C.1.- ANALISIS FUNCIONAL DE LA INSTALACIÓN

C.1.1.- ANALISIS LUMINOTÉCNICO

Dado que el núcleo de población objeto de estudio se incluye íntegramente en un ámbito rural, con tipos de vías características a dichos entornos, y desde la consideración de criterios morfológicos y/o de uso, es posible establecer la siguiente clasificación de análisis para aquellas vías más representativas:

C.M.	IDENTIFICACIÓN ÁREA	CLASIFICACIÓN ÁREA	CLASE DE ALUMBRADO
C.M-7	VIAL TIPO-I	- D – Velocidad $5 < V \leq 30$ Calles residenciales	S1
C.M-6	VIAL TIPO-II	- D – Velocidad $5 < V \leq 30$ Calles residenciales	S2
C.M-12	VIAL TIPO-III	- D – Baja Velocidad $5 < V \leq 30$ Calles residenciales	S1
C.M-9/10	VIAL TIPO-IV	- D – Baja Velocidad $5 < V \leq 30$ Calles residenciales	S1
C.M-4	VIAL TIPO-V	- B – Baja Velocidad $30 < V \leq 60$ Vía de alto prestigio urbano	CE-2

En este contexto, toda vez se realizan las pertinentes mediciones en campo y se deducen los valores correspondientes mediante el método de los “nueve puntos”, se procede a establecer un balance comparativo entre niveles obtenidos y adscritos al Reglamento.

La calificación de resultados se realiza en base a desviaciones confirmadas sobre el valor de referencia, considerándose como deficiente si tal valor es inferior a éste, óptimo si se encuentra en el rango 1 ÷ 1,2 del mismo, y excesivo si se sobrepasa el valor de 1,2 antes citado.

C.M.	IDENTIFICACIÓN ÁREA	NIVEL DE REFERENCIA (Lux)	NIVEL MEDIDO (Lux)		CALIFICACIÓN RESULTADO
			CON REDUC.	SIN REDUC.	
C.M.-7	VIAL TIPO-I	15		13,61	DEFICIENTE
C.M.-6	VIAL TIPO-II	10		5,43	DEFICIENTE
C.M.-12	VIAL TIPO-II	15		6,70	DEFICIENTE
C.M.-9/10	VIAL TIPO-IV	15		11,7	DEFICIENTE
C.M.-4	VIAL TIPO-V	20		12,57/16	DEFICIENTE

Como conclusión a la comparativa anterior se puede establecer que todas las áreas analizadas ofrecen niveles de iluminación DEFICIENTES respecto a los valores establecidos en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

C.1.2.- GESTIÓN Y FUNCIONAMIENTO

No se dispone de Registro alguno donde se recojan las operaciones determinantes para control y seguimiento del mantenimiento realizado en la instalación, ni por supuesto, sistema informático de gestión del

mismo.

En otro orden de cosas, procede indicar que, ciertos Centros de Mando, concretamente el CM-6, CM-7, CM-8, CM-9, CM-10 y CM-12, disponen de Reductores de Flujo en cabecera. En tales casos, el ciclo de trabajo se inicia con el 100 % de la potencia, para posteriormente, reducirse la misma en un intervalo del 35 al 40 %. El régimen de funcionamiento no es único para todos ellos, advirtiéndose diferencias horarias en relación con estados a plena carga y/o reducción de ésta.

El resto de cuadros, es decir, aquellos que no disponen de Reguladores de Flujo, su funcionamiento es general (o a plena carga) durante todo el período de encendido en unos casos, y regulación individual por punto (lámparas LED), en otros.

C.1.3.- ANALISIS ECONÓMICO - ENERGÉTICO

Con el fin de documentar el consumo energético global de la instalación, así como la repercusión económica del mismo, se aporta el siguiente resumen, extraído en todo caso de la Facturación que la empresa suministradora I-DE cursó en concepto de energía el pasado año 2.020, individualmente para cada Centro de Mando.

BALANCE ENERGÉTICO - PRELIMINAR -					
DESIG. CM	PERIODO DE ESTUDIO	ENERGÍA ACTIVA kWh	IMPORTE FACTURACIÓN (Euros)	IVA 21% (Euros)	TOTAL FACTURADO (Euros)
CM-1	Año 2.020	12.151	1.840,48	386,50	2.226,98
CM-2	Año 2.020	14.696	2.236,82	469,73	2.706,55
CM-4	Año 2.020	28.693	2.385,43	500,94	2.886,37
CM-5	Año 2.020	11.378	864,22	181,49	1.045,71
CM-6	Año 2.020	38.955	3.228,80	678,04	3.906,84
CM-7	Año 2.020	22.245	3.019,79	634,15	3.653,94
CM-8	Año 2.020	28.207	3.650,48	766,60	4.417,08
CM-9	Año 2.020	31.682	4.177,64	877,31	5.054,95
CM-10	Año 2.020	45.302	5.387,81	1.131,44	6.519,25
CM-12	Año 2.020	5.163	546,69	114,80	661,49

CONTABILIZADO sim. Ponderada Anual	238.472	27.338,16	5.741,01	33.079,17
---------------------------------------	---------	-----------	----------	-----------

C.1.4.- RATIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

A partir del análisis económico-energético de la instalación, es posible obtener la

siguiente relación de indicadores o ratios ligados a la misma; para un periodo de estudio de UN Año:

DESIGNACIÓN DEL INDICADOR	VALOR	UNIDAD
NUMERO DE PUNTOS DE LUZ	515	P.L.
FACTURACIÓN ANUAL DE ELECTRICIDAD POR POTENCIA INSTALADA	462,60	€/kW
CONSUMO ANUAL DE ELECTRICIDAD POR POTENCIA INSTALADA	3.335,00	kWH/kW

C.1.5.- INDICADORES DE EFICIENCIA

La eficiencia en términos de explotación del alumbrado exterior, depende fundamentalmente de los siguientes factores:

- Los dispositivos y materiales utilizados en la instalación.
- La programación de encendidos y apagados de la instalación.
- La adecuación de niveles de iluminación a las tareas a realizar.
- La modificación de niveles de iluminación atendiendo a agentes externos.
- La variación de prestaciones de la instalación en función de la presencia de usuarios.

En base a los factores mencionados, se ha ideado una tabla recogiendo determinados conceptos, y la importancia asignada a cada uno de ellos, en el contexto de evaluación de eficiencia:

CONCEPTO	IMPORTANCIA ASIGNADA
- Deficiencias de Diseño (Dimensionamiento y ubicación de puntos de luz)	Media
- Estado de Centros de Mando	Media
- Empleo de lámparas de baja eficacia lumínica.	Media
- Luminarias con bajo rendimiento lumínico y elevado deslumbramiento	Media
- Equipos eléctricos auxiliares electromagnéticos	Alta
- Sistemas de mando de encendido – apagado	Media
- Sistemas de regulación de flujo luminoso	Media
- Mantenimiento preventivo de instalaciones	Media

Analizando lo anterior, y a modo de conclusión, es posible indicar que la instalación actual puede ser considerada como ineficiente parcialmente, desde el punto de vista de fuentes de luz empleadas, del rendimiento lumínico de luminarias, del sistema de regulación de flujo, y del sistema de mantenimiento adoptado.

C.3.- OBRA ELÉCTRICA

C.3.1.- FUENTES DE LUZ

Las fuentes de luz utilizadas serán todas ellas de tecnología LED, esto es, emisión de luz por un objeto sólido, en lugar de un gas como es el caso de las lámparas de descarga empleadas de forma generalizada en alumbrado público.

Partiendo de la base de que la luz generada por un LED es monocromática, la aplicación de métodos de combinación de diferentes chips y fósforos posibilita la obtención de luz blanca. En este sentido, el espectro de LED preferente se corresponde con el Blanco Cálido, 3.000 K. Por otra parte, la intensidad de corriente adoptada como preferente para el funcionamiento continuado del LED, es ≤ 550 mA.

La reproducción cromática de cualquier sistema a emplear deberá superar el valor de $R_a = 70$.

Respecto a la vida útil requerida para las fuentes de luz, ésta no será inferior, como L90, es decir, que proporciona el 90% de su flujo inicial en un plazo de 100.000 horas y a una temperatura de funcionamiento de $t_a = 25$ C.

Confirmados los parámetros fundamentales que definen la idoneidad de las fuentes de luz adoptadas, interesa dejar constancia de las ventajas que dicha tecnología ofrece frente a los sistemas tradicionales:

- Dimensiones reducidas, lo que permite simplificar el diseño de luminarias.
- Luz direccionable dependiendo de la óptica adoptada.
- No emite radiación ultravioleta e infrarroja.
- Vida extremadamente larga, superior a 100.0000 horas.
- Mayor resistencia a golpes y vibraciones que las fuentes de luz tradicionales.
- Bajo consumo. Eficacia luminosa superior a 100 Lm / W, mayormente.
- Fácilmente regulables, sin afectar a su vida útil.

C.3.2.- DISPOSITIVOS DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL (DRIVER)

El LED, como diodo electrónico y elemento discreto que es, solamente funciona (emite luz/) cuando es alimentado en una polarización correcta en sus bornes. Funciona a corriente continua y no puede conectarse directamente a tensión de red, es por ello, qué para hacerle funcionar, debe emplearse una fuente de alimentación adecuada, denominada Driver, que garantice:

- Una correcta polarización.
- Funcionamiento dentro del rango nominal de trabajo.
- Estabilización de sus parámetros de funcionamiento.

A este respecto, y a fin de dar cumplimiento a la Normativa vigente, estos dispositivos deberán acompañarse de la siguiente información de fabricación:

- Marca, Modelo y datos del fabricante (Se adjuntará ficha técnica).
- Temperatura máxima asignada (tc).
- Corriente de salida asignada.
- Consumo total del driver.
- Grado de hermeticidad IP.
- Vida del equipo facilitada por el fabricante.
- Tipo o funcionalidad de control.
- Marcado CE.

C.3.3.- LUMINARIAS

Las luminarias, junto con sus componentes, deberán ratificar el cumplimiento de la siguiente Normativa:

- Marcado CE
- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62493 Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE EN 61000-3-2-3 Compatibilidad electromagnética.
- UNE EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE EN 62031 Módulos LED para alumbrado general.
- UNE EN 61347-2-13 Dispositivos de control de lámparas.
- UNE EN 62384 Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua para módulos LED.

En este sentido, y haciendo extensibles los condicionantes antes aludidos, las luminarias proyectadas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://www.ccti.navarra.es/portal/portal.do?method=publicacion

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

ratifican, de forma generalizada, las propiedades siguientes:

- Tipo de carcasa: Fabricación en aluminio, dotada de un compartimento para auxiliares, y otro, para el bloque óptico.
- Bloque óptico: Cerrado mediante protector de vidrio plano serigrafiado.
- Grado de protección de la luminaria: IP--66.
- Resistencia a impactos: IK08 S/IEC-EN62262.
- Clase eléctrica: Clase I.
- Seguridad eléctrica: Protección contra sobretensiones, 10 KV.
- Fotometrías: Aptas para alumbrado vial funcional y ambiental.
- Índice de deslumbramiento: D1/D3 (S/ITC-EA-02).
- Fijación: Permiten su instalación tanto vertical como horizontal, mediante acoplamiento Ø 48 – 60 mm, incluso con adaptador a racor ¾ "
- Orientación: ajuste variable de inclinación: - 5° a + 15°, según modelos.
- Aspecto exterior: Recubrimiento exterior con pintura. El proceso de pintado deberá ofrecer un grado 0 de adherencia inicial, S/INTA 16.02.99, y brillo no inferior al 60% del inicial, S/INTA 16.02.A.

C.3.4.- SOPORTES

Condicionados por los tipos de luminarias que sustentan, los soportes, empleados en la instalación se reducen a los siguientes:

- Báculos realizados en chapa de acero galvanizada, de altura variable (7 ÷ 9 m), dotados de luminarias tipo vial. El grado de conservación de los mismos es aceptable, no obstante, debería revisarse el sistema de puesta a tierra.
- Columnas de acero con altura comprendida entre 4 y 9 m, empleadas tanto en alumbrado tipo funcional como ambiental. El estado de estas coincide con el de báculos.
- Brazos curvos para fijación a pared, de saliente variable. Realizados con tubo de acero galvanizado, diámetro 48 mm, disponen de placa base para su anclaje. Exceptuando algún caso particular que se ve afectado por fenómenos de oxidación, su apariencia en general no deja de ser positiva.
- Brazos murales o de soporte a pared, con estética decorativa que combina con el diseño de farol clásico que sustentan. En su fabricación se acoplan partes realizadas en fundición de hierro y perfiles huecos de acero. Sus únicas deficiencias derivan del estado de pintura en casos concretos.

A este respecto, y como cuestión relevante, procede indicar que los brazos murales que se prevén

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.cch.navarra.es/itit/xxxxxxpajunclex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
	VISADO

sustituir, serán todos ellos de acero, aplicándoseles a los mismos un tratamiento superficial basado en galvanizado en caliente. El espesor mínimo de recubrimiento será de 50 mm, ratificando la Norma UNE-EN ISO 1461: 2010.

Estos constarán de base y tubo (curvado o recto) de acero sin soldadura Ø 60 mm, según norma DIN 2440/61. El acero del tubo será del tipo St-35 según norma DIN 1629 y estará embutido a la placa base con unión mediante cordones de soldadura interior continua, siendo la placa base de acero calidad mínima A-360 grado B, según norma UNE-36-080-1.978, primera parte.

Las características dimensionales de los diferentes tipos de brazos vienen reflejadas en los planos correspondientes.

Los brazos murales de fachada deberán anclarse con las máximas garantías de seguridad, fijándose los mismos en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc. La sujeción de los brazos a la fachada se hará, siempre que sea posible por medio de tacos de acero.

Si bien, en edificaciones con fachadas realizadas en ladrillo, el sistema a emplear será taco químico, el cual ofrece mejores resultados de resistencia mecánica que el de acero.

En la implantación de soportes, el eje de los mismos se situará en el punto que indique la Dirección Técnica.

Con carácter previo al izado y colocación de los soportes, se instalarán en el interior de estos los conductores de alimentación del punto de luz y de toma de tierra (si procede), siendo los mismos de 2,5 y 16 mm² de sección respectivamente.

Se buscará la posición correcta, nivelación y verticalidad de los soportes, garantizándose en cualquier caso la idoneidad de las cimentaciones y/o anclaje mural.

C.3.5.- CONDUCTORES

Los cables a emplear estarán formados por conductores de cobre electrolítico recocido desnudo, formación flexible CL.5 s/UNE EN 60228. El asilamiento será del tipo reticulado XLPE, tipo DIX3 tabla 2A, Norma UNE-HD 603-1. El espesor del mismo cumplirá el Anexo 2, tabla 1, de la Norma UNE 21123 p-2. La cubierta será de PVC tipo DMV-18, tabla 4A.

La tensión nominal será 0,6/1KV, la de ensayo 3500 V c.a. durante 5', y las temperaturas admisibles: + 90° C y 250 ° C en cortocircuito.

Podrán ser de uno o más conductores, debiendo cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE-EN 60332-1-2/IEC 60332-1-1, en lo relativo a clasificación de no propagadores de la llama.

Las características fundamentales asignadas a los cables propuestos, son:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isidado.citnavarra.com/icevul/zttuxxxpasunclax

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

SECCIÓN en mm ² .	DIÁMETRO Exterior en mm.	PESO en Kg / Km.	CARGA ADMISIBLE *	
			Al Aire (A)	Enterrado (A)
3x2,5	9,60	154	25	-
4x4	11,50	253	34	-
4x6	13,80	376	44	66
4x10	16	563	61	88
4x16	18,50	826	82	115
1x6	7,35	103	46	72
1x10	8,25	148	64	96
1x16	9,30	210	86	125
1x25	11,05	317	120	160
1x35	12,10	408	145	190

* Se considera una terna de cables unipolares, incluso el conductor neutro.

En las bobinas del conductor deberá figurar el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante, no admitiéndose conductores que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

C.3.5.1.- Redes Subterráneas

En las redes subterráneas los conductores serán necesariamente unipolares, constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y así mismo independiente y de idéntica sección, el conductor neutro.

Las secciones a emplear serán las resultantes de los cálculos eléctricos que se acompañan, no obstante, de acuerdo con la Instrucción ITC BT 07, la sección mínima del conductor en red subterránea será de 6 mm².

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2,5 mm²., careciendo de todo tipo de empalmes.

No se admitirá que los conductores soporten esfuerzos de tracción en el interior de los soportes.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

De acuerdo con la ITC BT 09, cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, utilizándose para ello fusibles debidamente calibrados (4÷6 A).

C.3.5.2.- Redes Aéreas

Las redes aéreas de nueva creación, bien pueden reconocerse por las siguientes particularidades:

Se consideran dos tipos de tendidos aéreos, los constituidos por cables grapados sobre fachadas, y los aéreos propiamente dichos, montados en vanos entre apoyos de hormigón o entre fachadas.

En cualquier caso, los cables a emplear serán multipolares, constituidos por tres fases y el neutro, que tendrá la misma sección que las fases.

Los conductores tendrán las secciones que se deducen en los cálculos eléctricos, no obstante, la sección mínima a emplear para todos los conductores en redes que alimentan más de un punto de luz, incluido el neutro, será de 4 mm².

Como en el caso anterior, cada punto de luz quedará protegido mediante dispositivos adecuados contra cortocircuitos, por lo cual todos los puntos dispondrán de base c/circuitos dotada de fusible calibrado que satisfará la norma UNE-20520.

Los cables que se coloquen en fachadas deberán ir acoplados a éstas siguiendo las molduraciones o salientes de las mismas, de modo que se vean lo menos posible. El sistema de fijación constará de taco a presión M8x40 fabricado en poliamida, y brida, también en poliamida, de 5 mm de anchura y 180 mm de longitud, en caso de un único circuito. En tramos comunes a varios circuitos, la longitud de bridas deberá incrementarse hasta valores de 390 mm.

La separación máxima entre dos puntos de fijación consecutivos será de 25 cm.

En las salidas de los conductores del subterráneo a fachadas o postes, se colocaran tubos de acero galvanizado calidad DIN 2440 hasta una altura mínima de 3 m., con sellado en su parte superior a base de sistema tremo-retractil adhesivo, que evita la entrada de agua.

Cuando el tendido aéreo de conductores se efectúe entre postes de hormigón o muros, estos serán autoportados por un cable fiador consistente en sirga de acero de 6 mm. Ø. El amarre de las sirgas en sus extremos se llevará a cabo desde ganchos de anclaje galvanizados, mediante retenciones preformadas con carga de rotura mínima de 1.500 Kgrs., disponiéndose también tensores de 1/2" y guardacables de protección, al menos en un extremo del paso aéreo.

Los conductores se fijarán a las sirgas con abrazaderas de suspensión de acero plastificado, de 10 mm de anchura, y longitud variable: 110-190 mm, según el diámetro del cable a suspender.

La distancia mínima del punto más bajo del conductor en cualquier paso aéreo será de 6 m. en zonas de circulación rodada, y 5 m. en los demás casos.

C.3.5.3.- Empalmes y Derivaciones

Los empalmes, derivaciones y cambios de sección se efectuarán siempre en las arquetas y cajas aislantes instaladas en fachadas, de manera que se garantice en ambos casos la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad de la instalación. La elección de fases se hará de forma alternativa, de modo que se equilibre la carga.

A fin de garantizar las condiciones mecánicas y eléctricas, los sistemas de conexión previstos utilizar, en cada caso, son:

- Conectores unipolares a perforación de aislante con junta de estanqueidad, sección de red 6 – 95 mm² y

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://leido.cch.navarra.com/leido/ztuuxxpa5u0nclx
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

derivación 1,5 – 16 mm². Este sistema se utilizará de forma generalizada en arquetas.

- Bornas metálicas de latón con base de poliamida autoextinguible, anillo de acero templado, cincado y bicromatizado y capuchón de poliamida. Su utilización se llevará a cabo exclusivamente en cajas de derivación exteriores (sobre fachadas).

C.3.6.- PUESTA A TIERRA

Todos los soportes metálicos, esto es, báculos y columnas, deberán quedar conectados a tierra a través de una red común o de forma independiente.

Tal extremo deberá garantizarse en todas las instalaciones, ya sean existentes o de nueva creación, por tanto, resulta preceptivo comprobar individualmente todos los soportes. En caso de inexistencia, o deficiente ejecución de la instalación de p.a.t., se recurrirá a la creación de electrodos mediante picas de acero cobreado Ø 14 mm y 1,5 m de longitud (mínimo cada 5 columnas), hincadas en las arquetas, las cuales se unirán eléctricamente con conductor de cobre aislado (amarillo – verde) de 16 mm². La unión del conjunto columna – luminaria con el electrodo se llevará a cabo con cable de 16 mm², antes citado.

Del modo descrito se llevará a cabo la toma de tierra de los Centros de Mando.

El valor de resistencia a tierra que se debe conseguir, será de 20 Ohmios como máximo.

Las luminarias quedarán todas ellas unidas al circuito de tierra, a través de un conductor de igual sección que el de fase, es decir, 2,5 mm².

C.4.- OBRA CIVIL

Referente a este Capítulo, es preciso matizar que la previsión es no actuar en la modificación o creación de Unidades de Obra relacionadas con las dotaciones constructivas existentes en las actuales instalaciones. Con todo ello, puede darse la necesidad de crear ciertos tramos de redes subterráneas, al objeto de agrupar circuitos eléctricos bajo un único Centro de Mando, prescindiendo de suministros de energía de reducida potencia.

En cualquier caso, y ante cualquier contingencia que pueda darse en este sentido, la forma de actuar quedará condicionada a las prescripciones siguientes:

C.4.1.- ZANJA EN ACERA Y/O ARCÉN

La zanja bajo aceras y arcenes, en ambos casos pavimentados, tendrá una profundidad aproximada de 70 cm. y una anchura de 40 cm., pudiéndose admitir, previa autorización, una anchura de 30 cm. en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja de alumbrado público.

El fondo de zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente los tubos de polietileno corrugado de Ø 110 mm., rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-15 en un espesor por encima de estos de 10 cm., tal y como se indica en el plano correspondiente. El resto de la zanja se

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://islando.cchnavarra.com/tesis/ztuuxxxpasunclax
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

rellenará con zahorra natural de primera hasta su relleno total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 30 cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 95% del Próctor modificado.

El número de tubos a emplear se corresponderá con el de circuitos, dejando otro libre de uso como reserva.

A 15 cm por debajo de la rasante del pavimento, se colocará una cinta de aviso de color amarillo, con anagrama indicativo de canalización eléctrica, de 10 cm. de anchura y 0,15 mm. de espesor.

La terminación de zanja se ejecutará mediante capa de hormigón, mortero y baldosa, o en las condiciones que se precisen para dejar el entorno tal y como se encontraba preliminarmente (capa asfáltica, pavimento de hormigón, etc.).

C.4.2.- ZANJA EN TIERRA

La zanja en tierra (cunetas y/o jardines), se realizará en las mismas condiciones expuestas en el apartado anterior, con la salvedad de que la terminación de la misma se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o capa vegetal, en un espesor mínimo de 15 cm.

C.4.3.- ZANJA EN CRUCES DE CALZADA

La profundidad de la zanja será, como en casos anteriores, de 70 cm y la anchura de 40 cm. Los tubos a emplear serán del tipo ya descrito, aunque en número igual o superior a 4 Uds. El relleno se efectuará en su totalidad, mediante hormigón en masa HM-15. Su terminación superficial se llevará a cabo con la capa de rodadura existente previamente a la actuación.

Los cruces subterráneos a realizar en carreteras deberán ejecutarse bajo las condiciones que dicte el Dpto. de Obras Públicas de Gobierno de Navarra. Las dimensiones mínimas de la zanja, serán: 0,60 m de anchura y 1,10 m de profundidad. El relleno en su totalidad se realizará con hormigón HM-15, y la reposición de pavimento con aglomerado ofítico en caliente.

C.4.4.- TUBERÍAS

En los tramos subterráneos de nueva creación la conexión entre arquetas se efectuará mediante tuberías de polietileno alta densidad apta para canalización eléctrica, con un diámetro exterior de 110 mm. y dureza por penetración a la bola de 45 N/mm².

Las tuberías utilizadas para conexión entre arquetas y cajas de protección en columnas serán de PVC corrugado y diámetro exterior 63 mm. De éste tipo se emplearán dos unidades de forma generalizada, una que albergará los conductores activos y la otra el conductor de puesta a tierra.

C.4.5.- CIMENTACIONES

Para las cimentaciones de columnas se utilizará, de forma generalizada, hormigón de resistencia característica HM-25/B/40/Ila, determinándose las dimensiones del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz y de conformidad con lo especificado en el Plano correspondiente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.cchnavarra.com/cevit/zttuxxxpasunclax	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
	VISADO

Se utilizarán pernos de anclaje que serán de acero F-111 según norma UNE-36011-75, doblados en forma de cachava, con roscado métrico en la parte superior, y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm. de diámetro soldado a los cuatro pernos.

Los pernos de arranque se fijarán sobre plantilla durante el hormigonado, de forma que una vez fraguado el hormigón queden correctamente verticales con la separación correcta y sobresaliendo 5 cms. sobre el hormigón.

La placa de anclaje de columnas quedará cubierta por el tratamiento superficial que se dé a las aceras y/o arceles. Las tapas de arquetas deberán quedar a la misma cota que las rasantes de terminación citadas.

En zonas con cota de nivel de pavimentación aleatoria, o tierra, la cara superior del dado de cimentación del soporte y de la arqueta superarán como mínimo en 5 cm. el nivel de terminación existente.

C.4.6.- ARQUETAS

Las arquetas a emplear serán desmontables modulares formadas por piezas realizadas en inyección de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, resistencia a ruptura 60 Mpa., y a impacto 24 md/n2, siendo las dimensiones interiores de 0,35x0,35 m. y una profundidad aproximada de 0,60 m. para las de derivación, y 0,45x0,45 m. y 0,60 m. de profundidad para las empleadas en pasos de calzada.

Las arquetas irán dotadas de marco y tapa en fundición dúctil del tipo B-125 o C-250 según ubicación. La tapa de la arqueta tendrá un agujero para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "Alumbrado Público". En el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de cualquier pegote de hormigón, se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm. de profundidad para facilitar el drenaje.

En aquellos puntos que sea previsible tráfico rodado, las arquetas anteriormente descritas serán reforzadas con hormigón HM-25/P/40/IIa en un espesor mínimo de 10 cm., en todo su contorno.

C.5.- CRITERIOS DE CALIDAD

C.5.1.- CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

A fin de minimizar las consecuencias derivadas del alumbrado exterior, resulta obligado controlar los flujos emitidos por las distintas luminarias, y así prevenir los efectos dañinos para el entorno. La contaminación lumínica es una forma de polución específica generada durante la noche y que afecta al hábitat natural nocturno.

La contaminación supone además una pérdida energética de la instalación en casos concretos como los que se citan, y que en cualquier caso deben evitarse:

- Emisión de flujo lumínico directo hacia el cielo o hemisferio superior (FHS) de la luminaria.
- Luz reflejada por una superficie iluminada (calzada) con niveles superiores a los requeridos.
- Luz reflejada por una superficie no prevista iluminar. Conocida como luz intrusa, representa una luz inútil con afecciones negativas a edificios.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://leido.cchnavarra.com/leido/ztuuxpaxnclax>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

Clases de Alumbrado para vías tipo B2: CE-2.

Clases de Alumbrado para vías tipo D3-D4: /S1/S2.

En todo caso, los parámetros luminotécnicos a satisfacer con carácter general para cada situación de Proyecto, quedaron especificados en el Apto. B.9.2 perteneciente a la Memoria Informativa.

C.5.3.- CALIDAD ELÉCTRICA

Fundamentada en el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las especificaciones que de los materiales se hacen al respecto en la Memoria y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

C.5.4.- CALIDAD CONSTRUCTIVA

Está basada en la definición de las distintas unidades de obra hechas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en el control de las mismas por la Dirección de Obra.

C.6.- CENTROS DE MANDO

C.6.1.- GENERALIDADES

Los Centros de Mando encargados de alimentar y controlar las diferentes instalaciones de Alumbrado Público, se encuentran actualmente operativos, lo cual no implica poder afirmar que alguno de ellos incumple los preceptos recogidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La situación en este sentido es ciertamente dispar, quedando condicionada por su antigüedad y grado de conservación.

Simultáneamente se plantea prescindir del CM-2 y CM-5, vinculando los circuitos de estos al CM-4 y CM-6, respectivamente.

La equipación resultante para los Centros de Mando será descrita en apartados posteriores.

C.6.2.- INSTALACIONES DE ENLACE

Como norma general prevalecerán las Líneas de Enlace existentes entre los Centros de Transformación o redes de distribución y los respectivos Centros de Mando.

El montaje de estas Líneas se realiza en ciertos casos de forma aérea, y en otros, en modo subterráneo.

Los cables empleados son todos ellos de 1.000 V de aislamiento, disponiendo de una sección de 25 mm² para los de cobre (3F + N), y de 50 mm² para los de aluminio. La protección de dichas Líneas queda asegurada mediante bases portafusibles 160/100 A, provistas de cartuchos fusibles de 100/80 A instalados previamente al equipo de medida.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.cch.navarra.es/comite/it/ztu/xxxxpasun/nc1ex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
	VISADO

Únicamente pueden verse afectadas aquellas Líneas de Enlace que alimentan los cuadros previstos sustituir. Las condiciones de montaje y justificación de soluciones a adoptar, serán descritas en el Capítulo correspondiente.

C.6.3.- ARMARIOS

Procede en este Apto. describir, únicamente aquellos cuadros que se pretenden reformar para adaptarlos a las necesidades y normativa actualmente vigente. A este respecto se plantea, retirar todo el aparellaje y demás componentes que integran los mismos, y seguidamente, instalar un conjunto compacto doble aislamiento con placa de montaje incluida.

En esencia, el citado conjunto constaría, de:

- Módulo Acometida de Compañía, medida directa (41,5 KW), apto para alojar el contador electrónico y bases c/circuitos tipo BUC 160/100 A.
- Módulo de Abonado, provisto de I.G.A. 4P-63 A, circuitos de salida con magnetotérmicos IV-20 A (Curva D), contactores IV-32 A, diferenciales rearmables superinmunizados ADR-28 4P/40A/300mA, reloj astronómico y demás elementos de protección para mando y maniobra.
- Sistema de protección contra sobre tensiones combinado, permanentes y transitorias, Clase II.
- Módulo de Control de Alumbrado, ref. CITILUX 3G GSM, con función de encendidos y apagados, comunicación para telegestión, registro de parámetros eléctricos, envío de alarmas y telecontrol mediante comunicación vía Modem GSM con programación CITIGIS instalado en dependencias municipales.

Esta unidad no será montada en aquellas instalaciones provistas de unidades electrónicas programables autónomas, montadas individualmente en cada luminaria.

C.6.4.- APARELLAJE

Todos los sistemas de protección adoptados para las instalaciones de alumbrado público se ajustarán a lo dispuesto en las Instrucciones ITC-BT-009, 023 y 024.

El poder de corte de los interruptores automáticos magnetotérmicos a utilizar será de 10 y 6 KA y calibres indicados en Documentación Técnica.

Los diferenciales instalados serán de 300 mA de sensibilidad y rearmables.

Los conmutadores serán de clase D1 con tensión nominal hasta 600 V, ratificando la norma UNE-21129 y VDE-0660.

Los contactores, todos ellos tetrapolares, seccionarán las tres fases y el neutro. La categoría de los mismos se corresponderá con la AC-1.

Las bornas de conexión serán dimensionalmente adecuadas al número de cables a conexonar.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://www.citihavara.com/cesul/ztnuxxpsanclax>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

- El uso de fuentes de luz de emisión espectral de longitudes de onda corta (fuentes de luz blanca o azul son más contaminantes).

Dicho lo anterior se constata que la localidad de Sartaguda, no dispone de Ordenanza Reguladora del Alumbrado Exterior, no habiéndose establecido zonificaciones en los términos expresados en la Reglamentación vigente, en consecuencia, se adoptan como adecuados los valores recogidos en la ITC-03 del R.E.E.I.A.E., concretándose éstos como sigue:

Clasificación de Zona: E2

Flujo Hemisferio Superior a conseguir (FHS inst.) = $\leq 3\%$.

Iluminación vertical = ≤ 5 Lux.

Intensidad luminosa emitida por las luminarias = 7.500 cd.

Luminancia media en fachadas = ≤ 5 cd/m²

Luminancia máxima de fachadas = ≤ 10 cd/m²

Incremento de umbral TI $\leq 15\%$

C.5.2.- NIVELES DE ILUMINACIÓN

Las condiciones de iluminación representan sin duda una de los aspectos fundamentales del alumbrado urbano. Se trata por tanto de establecer, para cada tipo de zona en que se divide la población, los niveles y cualidades de la iluminación adecuados, en todo caso desde la consideración, de:

- Consecución de un adecuado equilibrio entre nivel, uniformidad, deslumbramiento, etc.
- Dado que la visión es un fenómeno básicamente de adaptación, no es posible fijar valores concretos, sino márgenes o intervalos de variación.

Al margen de lo anterior, y en atención expresa a la Norma, las cuestiones de iluminación deben basarse en dos aspectos: Zonificación (clasificación de las diferentes vías y/o zonas urbanas), e iluminación (niveles y características lumínicas a adoptar).

Atendiendo los factores anteriores y considerando el criterio selectivo de la velocidad, se realiza la clasificación de vía, para después, en base a la intensidad media de tráfico diario (IMD), establecer la clase de alumbrado correspondiente.

En consecuencia, es posible establecer:

Áreas del casco urbano con densidad de tráfico menor a 7.000 vehículos.

Áreas del casco urbano peatonales y tráfico lento del tipo (P).

Por tanto, los tipos de vías resultantes, serían:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.cch.navarra.es/itit/xxxxxxpajunglex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
	VISADO

La resistencia eléctrica que se instale en cada uno de ellos será blindada en funda de bronce, siendo la misma de 200 W.

C.7.- CONTROL Y REGULACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

C.7.1.- GENERALIDADES

De acuerdo con lo establecido en el Apto. 9 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02, las instalaciones aquí contempladas dispondrán de sistemas de reducción del nivel de iluminación en ciertos intervalos de tiempo, con el fin de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta.

C.7.2.- TELEGESTIÓN

Las maniobras de encendido, apagado y regulación de iluminación quedarán encomendados al sistema de telegestión que se pretende montar en los distintos centros de mando.

Como características fundamentales de la opción elegida, cabe mencionar que es un sistema punto a punto powerline, que no requiere cable de mando y que tiene capacidad para programar la curva de regulación de los pto. de luz, hasta en 10 escalones.

Al margen de lo anterior, es posible establecer las siguientes componentes ligadas al sistema:

1.- Software de Gestión CITIGIS:

Permite supervisar las instalaciones de Alumbrado Exterior desde un centro de control, manteniendo un contacto permanente con los Centros de Mando. Entre sus cualidades cabe citar:

- Telemando, para supervisión de los sistemas de comunicación, ahorro y parámetros eléctricos.
- Programación remota de nuevas curvas de programación a Citilux-Nodo Citidin.
- Accesibilidad a CITILUX de forma presencial (cable RS232) o remota (GSM-GPRS).
- Control automatizado, reporta vía SMS las incidencias de encendidos, ahorro, etc.
- Preparar informes. Analizar rendimientos, ahorros y disponibilidad.
- El Programa genera fichas de inventarios de cuadros y exporta los datos a formatos standard (HTLM, Word, Excel, Pdf, etc.).
- Aplicación Web, Módulos Cartografía Gis + Inventario + Telegestión + Mantenimiento.

2.- Terminal de Cuadro CITILUX:

Unidad destinada a la programación y control de encendidos (astronómico – ahorro – especial – ornamental) almacena hasta 100 curvas de trabajo. Cada curva dispone de hasta 10 escalones de reducción,



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://www.citihavara.com/tesis/ztuuxxpsuanclex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

medida de parámetros eléctricos, control de anomalías y alarmas de forma remota en tiempo real, con comunicación según diferentes tipos de red (GSM-GPRS-3G-WIFI-Fibra Óptica y Puerto Ethernet).

Dispone de 4 contactos para salidas de grupos o circuitos:

- Cada grupo de puntos de luz se programa con su curva personalizada.
- Cada contacto integra un reloj astronómico, por tanto, la programación horaria y número de maniobras resulta totalmente flexible.

3.- Nodo Unidimensional CITIDIM:

Es un Nodo que se adapta a todos los tipos de luminarias.

Almacena la curva de programación mediante salida DALI o 1-10 V al Driver. Cada Nodo dispone de una entrada de regulación puntual.

Los Nodos serán instalados individualmente junto al Driver de la luminaria.

C.8.- PLAN DE MANTENIMIENTO

C.8.1.- GENERALIDADES

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (R.E.E.I.A.E), para cada instalación se diseñará un Plan de Mantenimiento, a fin de mantener la misma en su estado original.

Un modelo tipo de Plan viene a recoger el siguiente listado de operaciones:

- Visitas de Inspección.
- Control de los equipos y demás componentes que forman parte de la instalación.
- Limpieza y conservación de equipos y componentes.
- Control de intervenciones llevadas a cabo por la empresa mantenedora para garantizar el correcto funcionamiento del servicio.

La finalidad del mismo será, por otra parte, disponer de información actualizada relativa, a:

- Inventario de equipos.
- Histórico de incidencias y averías.
- Documentación técnica referente a la instalación.
- Procedimiento de actuación.

- Instrucciones de puesta en servicio.
- Modos de funcionamiento.
- Instrucciones de seguridad y uso.
- Procedimientos operativos, tanto eléctricos como mecánicos.
- Otros procedimientos.
- Listado de acciones preventivas, distinguiendo las sistemáticas de rutina u ocasionales, o las de vigilancia.
- Lista de acciones de reparación.
- Intervenciones recomendadas ante fallos.
- Listado de posibles averías e incidentes y su tratamiento.
- Pautas de mantenimiento preventivo.

C.8.5.- PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN

Consignados los datos anteriores, se debe definir un procedimiento de actuación con relación al Plan de mantenimiento. Este procedimiento suele estar basado en los denominados “ficheros maestros”, basados estos en los ficheros individuales de cada componente de la instalación.

La arquitectura de los sistemas de Gestión de Mantenimiento asistida por Ordenador, suelen constar de un fichero maestro general de componentes, un fichero maestro de acciones preventivas, y aquellos otros ficheros maestros que guardan relación con los diferentes procedimientos (Puntos de inspección, inspecciones y procedimientos).

No obstante lo anterior, cabe incidir en la diversidad de Aplicaciones Informáticas existentes en el mercado, orientadas a gestionar Planes de Mantenimiento.

C.9.- PLAN DE RESIDUOS

En aplicación del Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, procede la elaboración de un Plan de Residuos Específicos, donde se contemple la identificación, trazabilidad, operaciones de tratamiento y/o recuperación de aquellos residuos encuadrados en la Normativa citada. Por otra parte, y atendiendo lo establecido en el R.D. 105/2008, deberá justificarse la gestión de residuos de construcción, los cuales, por su valor reducido, resultan prácticamente insignificantes.

El Plan en cuestión queda incluido en el Anexo Nº 5 de la presente Memoria.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.cch.navarra.es/itit/xxxxxxpaso1c1ex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
	VISADO

D.- EFICIENCIA ENERGÉTICA

D.1.- EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

El factor de mantenimiento por punto de luz, se deduce de la siguiente expresión:

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

Siendo:

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

FSL = Factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = Factor de depreciación de la luminaria.

En este caso concreto, y desde la consideración de que las fuentes de luz adoptadas son de tecnología LED, y que el periodo de funcionamiento asignado es de 21 años, el valor resultante, será:

$$f_m = 0,94 \times 1 \times 0,9 = 0,85$$

El valor deducido es considerado en los Cálculos Luminotécnicos, que para las diferentes áreas de Proyecto, se realizan con la Aplicación DIALUX. De los resultados obtenidos se da buena cuenta en el Anexo N° 1.

Dicho esto, y a fin de ofrecer una evaluación global de Eficiencia Energética referida a aquellas vías más representativas, y tipos de luminarias adoptadas, los resultados obtenidos satisfacen la premisa inicial de Calificación Energética -A-. No obstante, en el Documento de Dirección de Obra se adjuntarán Etiquetas Energéticas relativas a Centros de Mando, donde se indicará la calificación obtenida en cada caso.

CONCEPTOS	DENOMINACIÓN VIAL				
	TIPO-I.	TIPO-II	TIPO-III	TIPO-IV	TIPO-V
DESIGNACIÓN ESTUDIO	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05
ALUMBRADO TIPO	VIAL AMBIENTAL	VIAL AMBIENTAL	VIAL AMBIENTAL	VIAL AMBIENTAL	VIAL FUNCIONAL
CLASE DE ALUMBRADO	S1	S2	S1	S1	CE-2
ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO MAX. S/ALTURA DE MONTAJE	D2	D3	D4	D4	D4
ILUMINACIÓN MEDIA EN SERVICIO	20,4 Lux	14,5 Lux	16,8 Lux	17,3 Lux	23/22,5 Lux
UNIFORMIDAD GLOBAL/ILUMINACIÓN MÍNIMA	/10,7	/5,4	/10,0	/13,8	0,55-054/--
FACTOR DE MANTENIMIENTO	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
INCREMENTO DE UMBRAL T_i	--	--	--	--	--
EFICIENCIA ENERGÉTICA	53	54,3	43,10	50,7	51,9
ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA I_e	2,0	5,0	1,79	2,07	1,89
ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO ICE	0,5	0,2	0,55	0,48	0,53
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	- A -	- A -	- A -	- A -	- A -



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.cch.navarra.es/cei/ztu/xxxxpasun/cei/xx>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

D.2.- INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad permite conseguir una serie de ventajas que bien pueden considerarse como competitivas, ya que incrementan la rentabilidad mediante la planificación y la toma de decisiones, e imprescindibles, dado que participan en la preservación del medio ambiente al utilizar los recursos naturales de un modo racional y desde el respeto al entorno. No olvidar por otra parte, el valor social que la sostenibilidad aporta al diseño de la instalación.

Al margen de lo anterior, resulta patente, que núcleos de población extensivos (o de baja densidad en edificaciones) presentan consumos de energía eléctrica en concepto de alumbrado público, superiores a aquellos núcleos con mayor densidad edificatoria (ciudades).

A este respecto, se establecen una serie de parámetros que definen el índice de sostenibilidad de la instalación en el escenario actual y futuro.

ANÁLISIS DE INDICADORES	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN REFORMADA
1.- Lámparas eficientes utilizadas	34%	100%
2.- Cantidad anual de CO ₂ /hab. Emitido por el alumbrado público	66,46 kg/hab	21,39 kg/hab
3.- Cantidad anual de CO ₂ emitido por el alumbrado público	85.134 kg (1)	27.406 kg
4.- Nivel de resplandor luminoso emitido por el alumbrado público.	Medio - Bajo	Bajo
5.- Árboles necesarios como sumidero para absorber las emisiones de CO ₂ debidas al alumbrado público	72.363 Uds	23.295 Uds
6.- Número de habitantes por punto de luz	2,48 Uds	2,45 Uds
7.- Número de Puntos de luz en el municipio	515 Uds	522 Uds
8.- Energía anual (kWh) consumida en alumbrado público, por habitante.	186 kWh/año	60 kWh/año
9.- Energía anual (kWh) consumida en alumbrado público	238.472 kWh/año	76.768 kWh/año
10.- Importe anual de alumbrado público, por habitante.	25,8 €/hab	8,27 €/hab

(1) Valor de conversión empleado: 0,357 Kg CO₂ por kWh.

D.3.- AHORRO ENERGÉTICO ÍNTEGRO DERIVADO DE LA ACTUACIÓN

Partiendo de la definición recogida en la Norma UNE EN 16001: 2009, "la eficacia energética es la relación entre los recursos consumidos respecto al bien que se produce u obtiene". Una instalación es más eficiente cuantos menos recursos se consumen respecto al mismo servicio o bien producido. Desde esta perspectiva, y en alusión a la información adscrita a la presente Memoria, el uso óptimo de la tecnología que se propone garantiza una disminución de recursos, mejorándose ostensiblemente la eficiencia energética de la instalación actual.

En cuanto al ahorro energético, este es un concepto que se identifica de modo unívoco con la reducción del consumo de energía eléctrica.

En base a lo que antecede, al ahorro en la instalación procederá no solo de la mejora de la eficiencia

energética, sino incluso de la optimización de su explotación, adoptándose en este sentido medidas como:

- Ajuste de niveles de iluminación según requisitos del Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior.

- Adecuación de la instalación a la frecuencia de uso (variación en el tiempo de los niveles de iluminación).

Dicho lo anterior, y a modo de resumen, se aportan aquellos datos más significativos relacionados con los conceptos anteriores:

ESTADO ACTUAL

- Potencia instalada 71.506 kW
- Energía anual consumida.....238.472 kWh
- Coste económico de energía anual (año 2.020).....33.079,16 €
- Tarifa eléctrica media ponderada (año 2.020).....0,138 €/kWh

ESTADO PROPUESTO

- Potencia Total prevista.....29,408 kW
- Horas anuales de funcionamiento (dato teórico).....4.200 H

Desglosando:

- Horas a nivel pleno (100%).....1.071 H
- Horas a nivel parcial (80%)..... 720 H
- Horas a nivel parcial (40%).....2.409 H

- Energía anual prevista.....76.768 kWh

Desglosando:

- 29,408 kW x 1.071 H.....31.496 kWh
- 23,53 kW x 720 H.....16.942 kWh
- 11,76 kW x 2.409 H.....28.330 kWh

- Simulación coste económico de energía anual (precios año 2.020).....10.594 €

De los datos anteriores es posible extraer las siguientes conclusiones:

- Reducción de potencia a contratar.....42.098 kW (58,87%)



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://www.colihnavarra.com/icev/ztuuxxxpasunac1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

- Ahorro energético anual previsto.....161.704 kWh (67,80%)

- Ahorro económico anual previsto.....22.485 € (67,97%)

El valor relativo a ahorro económico plasmado anteriormente se obtiene de considerar exclusivamente los consumos de energía actuales y futuros previstos para la actuación propuesta. En absoluto, en esta fase de estudio de la instalación, se pretende realizar un análisis completo desde el punto de vista económico. Ello implicaría evaluar los costes directos (inversión y explotación), costes indirectos (mantenimiento), y aquellos otros relacionados con la viabilidad y sostenibilidad futuras de la instalación.

D.4.- BALANCE ENERGÉTICO POR SECTORES

Complementariamente a la información que con carácter general de resultados energéticos se ofrece en el apartado anterior, se elabora el presente Balance en términos energéticos-económicos, con el fin de evaluar los resultados actuales y aquellos resultantes de la actuación, individualizando por sectores o centros de mando.

RESULTADOS ANUALES EN TÉRMINOS ENERGÉTICOS-ECONÓMICOS								
CENTRO DE MANDO	ESTADO ACTUAL				ESTADO REFORMADO			
	Nº PTOS. DE LUZ	POTENCIA INSTALADA	ENERGÍA CONSUMIDA	COSTE ENERGÍA	Nº PTOS. DE LUZ	POTENCIA INSTALADA	ENERGÍA CONSUMIDA	COSTE ENERGÍA
CM-1	63	2.947 W	12.151 kWh	2.226,98 €/año	65	3.252 W	8.490 kWh	1.171 €/año
CM-2	87	4.437 W	14.696 kWh	2.706,55 €/año	0,0	0,00	0,00	0,00
CM-4	45	10.266 W	28.693 kWh	2.886,37 €/año	67	4.346 W	11.345 kWh	1.566 €/año
CM-5	21	3.717 W	11.378 kWh	1.045,71 €/año	0,0	0,00	0,00	0,00
CM-6	69	12.213 W	38.955 kWh	3.906,84 €/año	160	8.754 W	22.849 kWh	3.153 €/año
CM-7	45	7.965 W	22.245 kWh	3.653,94 €/año	47	2.080 W	5.430 kWh	749 €/año
CM-8	22	3.894 W	28.207 kWh	4.417,08 €/año	20	1.520 W	3.969 kWh	548 €/año
CM-9	60	10.620 W	31.682 kWh	5.054,95 €/año	60	3.488 W	9.106 kWh	1.257 €/año
CM-10	89	13.665 W	45.362 kWh	6.519,25 €/año	89	4.994 W	13.036 kWh	1.799 €/año
CM-12	14	1.782 W	5.163 kWh	661,49 €/año	14	974 W	2.543 kWh	351 €/año
TOTAL	515	71.506 W	238.472 Kwh/año	33.079,16 €/año	522	29.408 W	76.768 kWh/año	10.594 €/año

E.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo establecido para la ejecución de obras en este Documento estudiadas se concreta en TRES MESES, tal como se justifica en el Planing de Obra avanzado en el Anexo correspondiente.

F- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía establecido para la instalación será el que recoja el Pliego de Cláusulas Administrativas redactado por el Ayuntamiento de Sartaguda, no obstante, y según la Ley de Contratos Públicos de Gobierno de Navarra, éste no podrá ser inferior a TRES AÑOS.

Para las luminarias se exigirá que el fabricante correspondiente formalice un Documento de Garantía de DIEZ AÑOS, incluyéndose en la misma tanto Drivers como Leds.

G.- DIFUSIÓN Y PUBLICIDAD

La empresa adjudicataria de la obra deberá cumplir los requisitos de difusión y publicidad recogidos en el Art. 10 del R.D. 692/2021.

Por otra parte, el Ayuntamiento, como beneficiario, deberá informar y comunicar, según Normas, acerca de las actuaciones financiadas con el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

Estella - febrero - 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.citnavarra.com/ceivil/ztu/xxxxxxpasoanclax	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
	VISADO

**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

**ANEXO Nº1.
CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS**

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isendo.cchnavarra.com/cesv/zttuxxpsuanclex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Teléfono 0034 948 55 05 18

Fax 0034 948 55 08 36

e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO I / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

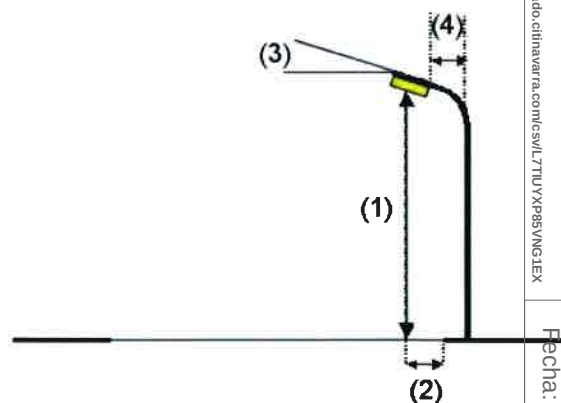
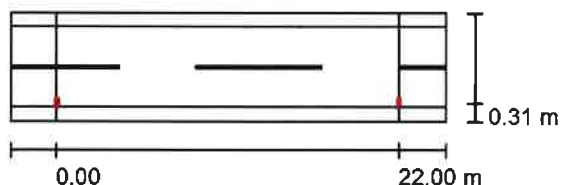
Acera 2 (Anchura: 0.900 m)

Calzada 1 (Anchura: 5.200 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Acera 1 (Anchura: 0.900 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

ESTILO 2 S.L. Estela LE3-32LED 3000K

Flujo luminoso (Luminaria): 5737 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 5737 lm

Potencia de las luminarias: 44.2 W

Organización: unilateral abajo

Distancia entre mástiles: 22.000 m

Altura de montaje (1): 7.110 m

Altura del punto de luz: 7.000 m

Saliente sobre la calzada (2): 0.310 m

Inclinación del brazo (3): 0.0 °

Longitud del brazo (4): 1.200 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 557 cd/klm

con 80°: 19 cd/klm

con 90°: 0.79 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 95°.

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/L7TUUYXP8VNG1EX>Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

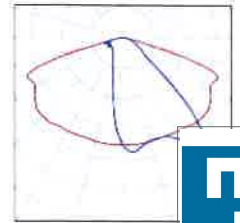
Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
Teléfono 0034 948 55 05 18
Fax 0034 948 55 08 36
e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO I / Lista de luminarias

ESTILO 2 S.L. Estela LE3-32LED 3000K
Nº de artículo: Estela LE3-32LED 3000K
Flujo luminoso (Luminaria): 5737 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5737 lm Potencia
de las luminarias: 44.2 W Clasificación
luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 42
76 98 100 100 Lámpara: 1 x LED CREE
XPG3 S4 (Factor de corrección 1.000).

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

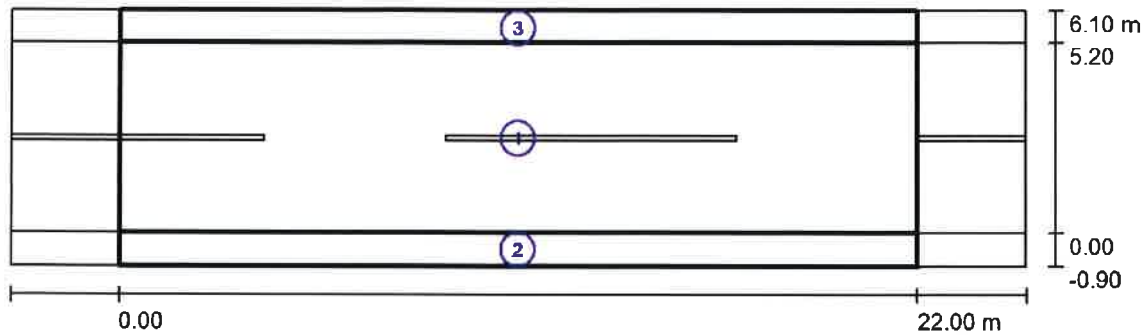


 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/L7TUUYXP85VNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO I / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:200

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Calzada 1
 Longitud: 22.000 m, Anchura: 5.200 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$
 20.45
 ≥ 15.00

 $E_{min} [lx]$
 10.76
 ≥ 5.00

 Nº: 2023-562-0
 02/10/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO I / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Acera 1

Longitud: 22.000 m, Anchura: 0.900 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

17.77

 ≥ 15.00  $E_{min} [lx]$

17.77

 ≥ 15.00 

3 Acera 2

Longitud: 22.000 m, Anchura: 0.900 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

18.55

 ≥ 15.00  $E_{min} [lx]$

18.55

 ≥ 15.00 


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023
VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO II / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

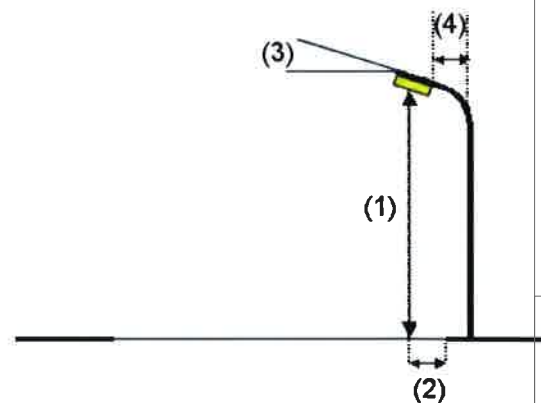
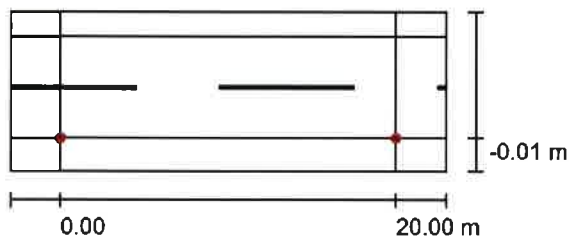
Acera 2 (Anchura: 1.500 m)

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Acera 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

ESTILO2 SELENE LSE 24 LEDs 32W_3000K_T4

Flujo luminoso (Luminaria): 3560 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3560 lm
 Potencia de las luminarias: 32.0 W
 Organización: unilateral abajo
 Distancia entre mástiles: 20.000 m
 Altura de montaje (1): 4.380 m
 Altura del punto de luz: 4.300 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
 Inclinação del brazo (3): 4.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 480 cd/klm

con 80°: 130 cd/klm

con 90°: 11 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 G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.


 GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vL7TUUYXPP85VNG1EX>

 Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

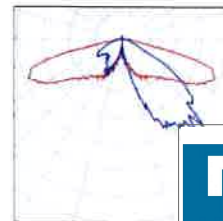
CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
Teléfono 0034 948 55 05 18
Fax 0034 948 55 08 36
e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO II / Lista de luminarias

ESTILO2 SELENE LSE 24 LEDs 32W_3000K_T4 Dispone de una imagen
Nº de artículo: SELENE LSE 24 LEDs 32W de la luminaria en
3000K_T4 nuestro catálogo de
Flujo luminoso (Luminaria): 3560 lm luminarias.
Flujo luminoso (Lámparas): 3560 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W Clasificación
luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 69 95 99 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vl/7TUUYXP85VNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRAProyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
Teléfono 0034 948 55 05 18
Fax 0034 948 55 08 36
e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO II / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Acera 2

Longitud: 20.000 m, Anchura: 1.500 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2.

Clase de iluminación seleccionada: S4

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

5.04

 ≥ 5.00  E_{min}

NI

 $[lx]$

5.04

 ≥ 5.00 

3 Calzada 1

Longitud: 20.000 m, Anchura: 6.000 m

Trama: 10 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

14.50

 ≥ 10.00  E_{min}

NI

 $[lx]$

14.50

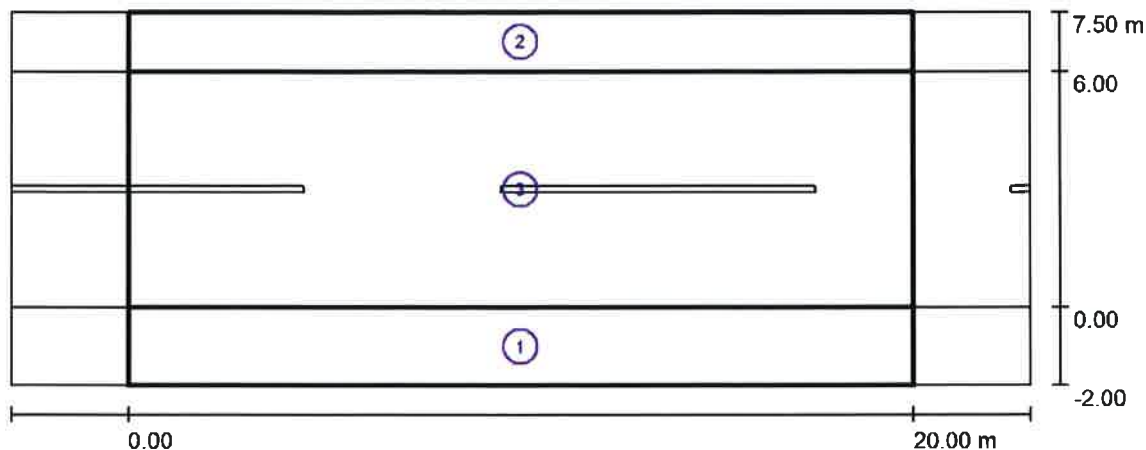
 ≥ 10.00 


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023
VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO II / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:86

Lista del recuadro de evaluación

1 Acera 1

Longitud: 20.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

10.17

 ≥ 7.50  E_{min}

4.86

 ≥ 1.50 


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/770/YYPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO III / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

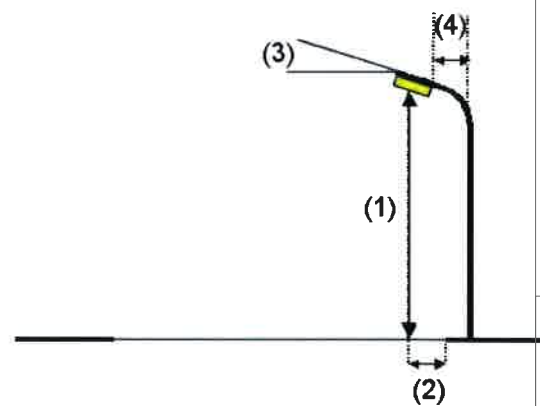
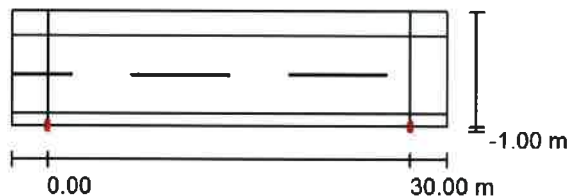
Acera 2 (Anchura: 2.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 6.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Acera 1 (Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

ESTILO 2 S.L. Estela LE2-60LED 3000K 76W

Flujo luminoso (Luminaria): 10116 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 10116 lm
 Potencia de las luminarias: 76.0 W
 Organización: unilateral abajo
 Distancia entre mástiles: 30.000 m
 Altura de montaje (1): 10.095 m
 Altura del punto de luz: 10.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.992 m
 Inclinación del brazo (3): 5.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 562 cd/klm
 con 80°: 37 cd/klm
 con 90°: 3.73 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/L7TUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

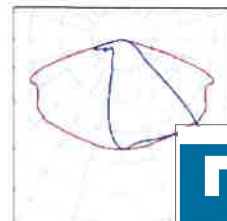
Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
Teléfono 0034 948 55 05 18
Fax 0034 948 55 08 36
e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO III / Lista de luminarias

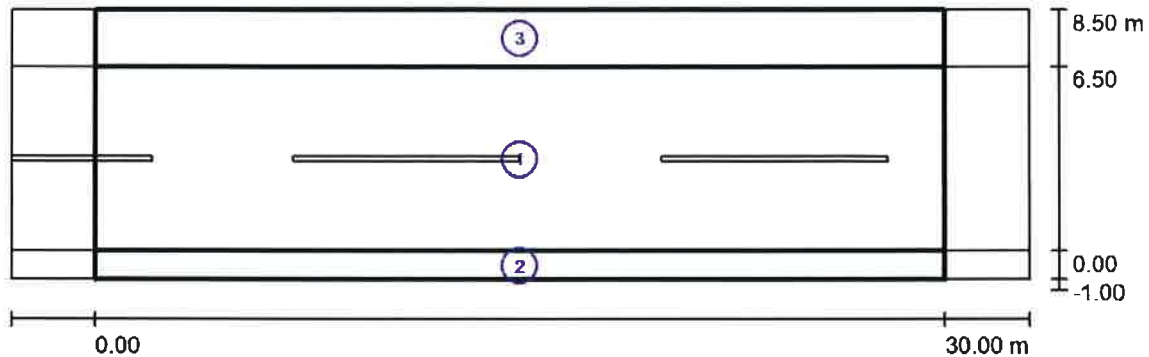
ESTILO 2 S.L. Estela LE2-60LED 3000K 76W
Nº de artículo: Estela LE2-60LED 3000K 76W
Flujo luminoso (Luminaria): 10116 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10116 lm
Potencia de las luminarias: 76.0 W Clasificación
luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 43
77 98 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el
usuario (Factor de corrección 1.000).

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



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vl/7TUUYXP85VNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com
VIAL TIPO III / Resultados luminotécnicos

Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación**1 Calzada 1**

Longitud: 30.000 m, Anchura: 6.500 m

Trama: 10 x 5 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$
 16.82
 ≥ 15.00

 $E_{min} [lx]$
 10.09
 ≥ 5.00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.es/vl/7TUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 20/2/2023

VISADO



CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRAProyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
Teléfono 0034 948 55 05 18
Fax 0034 948 55 08 36
e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO III / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Acera 1

Longitud: 30.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

18.67

 ≥ 15.00  E_{min}

N

 $[lx]$

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

3 Acera 2

Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

15.12

 ≥ 15.00  E_{min}

N

 $[lx]$

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

N

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
CIDEMA INGENIERIA, S.L.
C/ Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
Tel: 0034 948 55 05 18
Fax: 0034 948 55 08 36
Email: jam.cidema@hotmail.comNº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Teléfono 0034 948 55 05 18

Fax 0034 948 55 08 36

e-Mail jam.cidema@hotmail.com

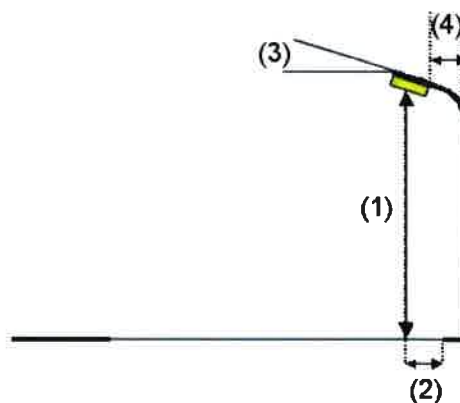
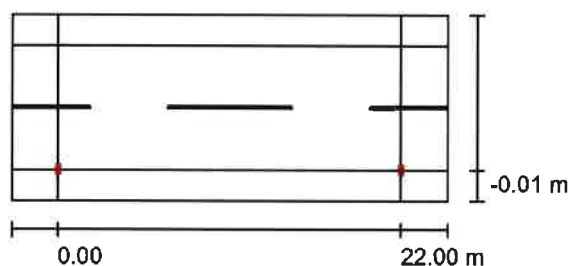
VIAL TIPO IV / Datos de planificación**Perfil de la vía pública**

Acera 2 (Anchura: 2.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Acera 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:

ESTILO 2 S.L. Estela LE3-32LED 3000K 60W

Flujo luminoso (Luminaria): 7410 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 7410 lm
 Potencia de las luminarias: 60.0 W
 Organización: unilateral abajo
 Distancia entre mástiles: 22.000 m
 Altura de montaje (1): 10.090 m
 Altura del punto de luz: 9.980 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
 Inclinação del brazo (3): 5.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 722 cd/klm

con 80°: 39 cd/klm

con 90°: 3.31 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/L7TUUYXP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

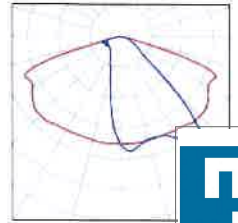
Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
Teléfono 0034 948 55 05 18
Fax 0034 948 55 08 36
e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO IV / Lista de luminarias

ESTILO 2 S.L. Estela LE3-32LED 3000K 60W
Nº de artículo: Estela LE3-32LED 3000K 60W
Flujo luminoso (Luminaria): 7410 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7410 lm
Potencia de las luminarias: 60.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100 Código
CIE Flux: 42 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.



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/L7TUUYXP85VNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------

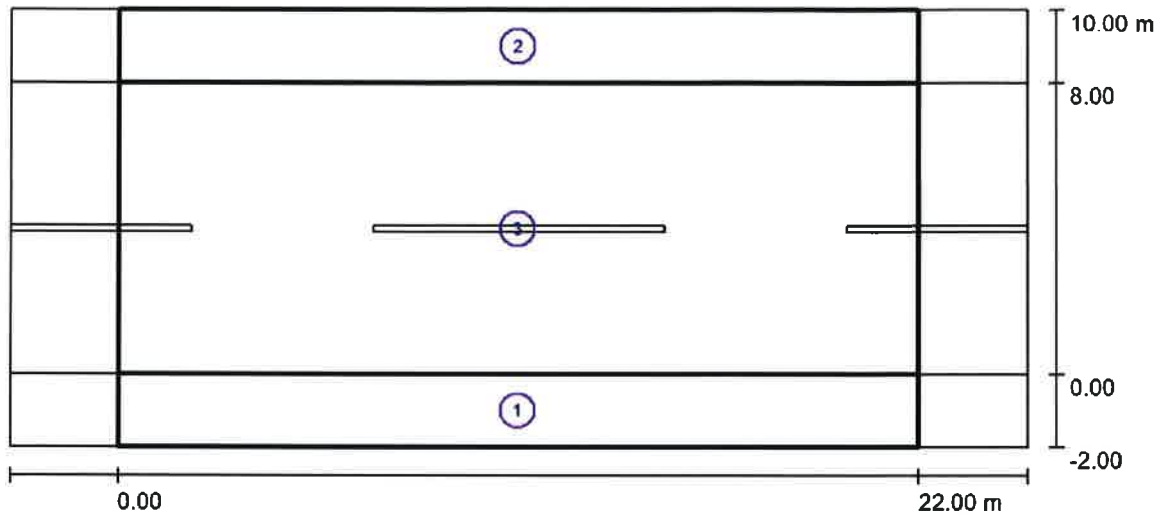


CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO IV / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:200

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Acera 1
 Longitud: 22.000 m, Anchura: 2.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
 Valores de consigna según clase:
 Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
13.05	9.28
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓

E
 GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/L7TUUYXPP861EX>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO IV / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Acera 2

Longitud: 22.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

14.60

 ≥ 10.00  $E_m [lx]$

14.60

 ≥ 10.00 

3 Calzada 1

Longitud: 22.000 m, Anchura: 8.000 m

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

17.35

 ≥ 15.00  $E_m [lx]$

17.35

 ≥ 15.00 



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

INSTRUMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

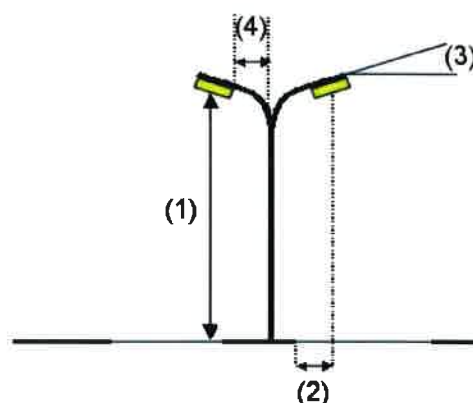
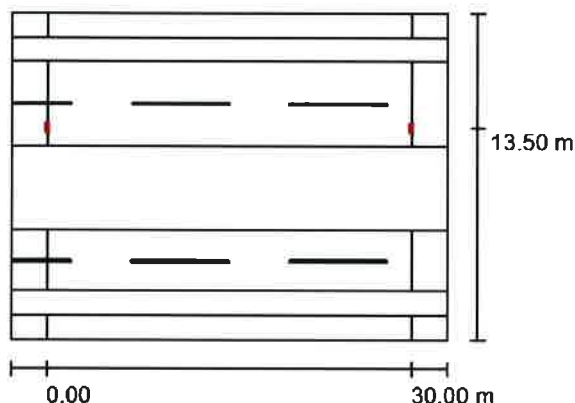
VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRAProyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
Teléfono 0034 948 55 05 18
Fax 0034 948 55 08 36
e-Mail jam.cidema@hotmail.com**VIAL TIPO V / Datos de planificación****Perfil de la vía pública**

Acera 2	(Anchura: 2.000 m)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.000 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central 1	(Anchura: 7.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.000 m)
Acera 1	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria: ESTILO 2 S.L. Estela LE2-60LED 3000K 90W

Flujo luminoso (Luminaria):	11975 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	11975 lm
Potencia de las luminarias:	91.7 W
Organización:	sobre arcén central
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	10.095 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-8.500 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	5.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 370 cd/klm

con 80°: 24 cd/klm

con 90°: 0.91 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 G4.

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

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/L7TUUYXP85VNG1EX>Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

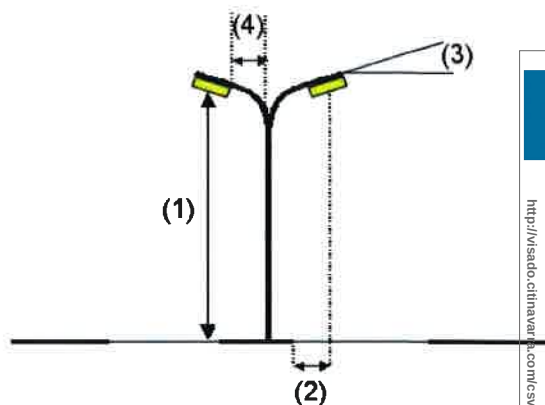
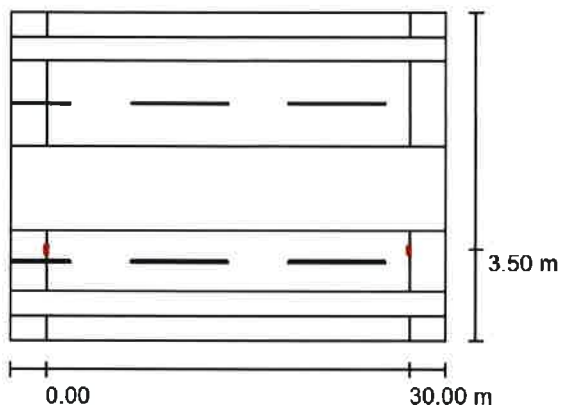
VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO V / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ESTILO 2 S.L. Estela LE2-60LED 3000K 90W

Flujo luminoso (Luminaria): 11975 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 11975 lm
 Potencia de las luminarias: 91.7 W
 Organización: sobre arcén central
 Distancia entre mástiles: 30.000 m
 Altura de montaje (1): 10.095 m
 Altura del punto de luz: 10.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -8.500 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 5.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 370 cd/klm
 con 80°: 24 cd/klm
 con 90°: 0.91 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 G4.

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.es/com/csv/L7TUUYXYP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO



CIDEMA INGENIERIA, S.L.

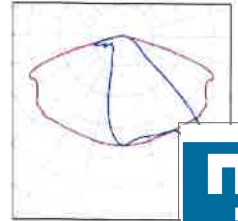
Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
Teléfono 0034 948 55 05 18
Fax 0034 948 55 08 36
e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO V / Lista de luminarias

ESTILO 2 S.L. Estela LE2-60LED 3000K 90W
Nº de artículo: Estela LE2-60LED 3000K 90W
Flujo luminoso (Luminaria): 11975 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11975 lm
Potencia de las luminarias: 91.7 W Clasificación
luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 43
77 98 100 100 Lámpara: 1 x LED CREE XPG3
S4 (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vl/7TUUYXP85VNG1EX>

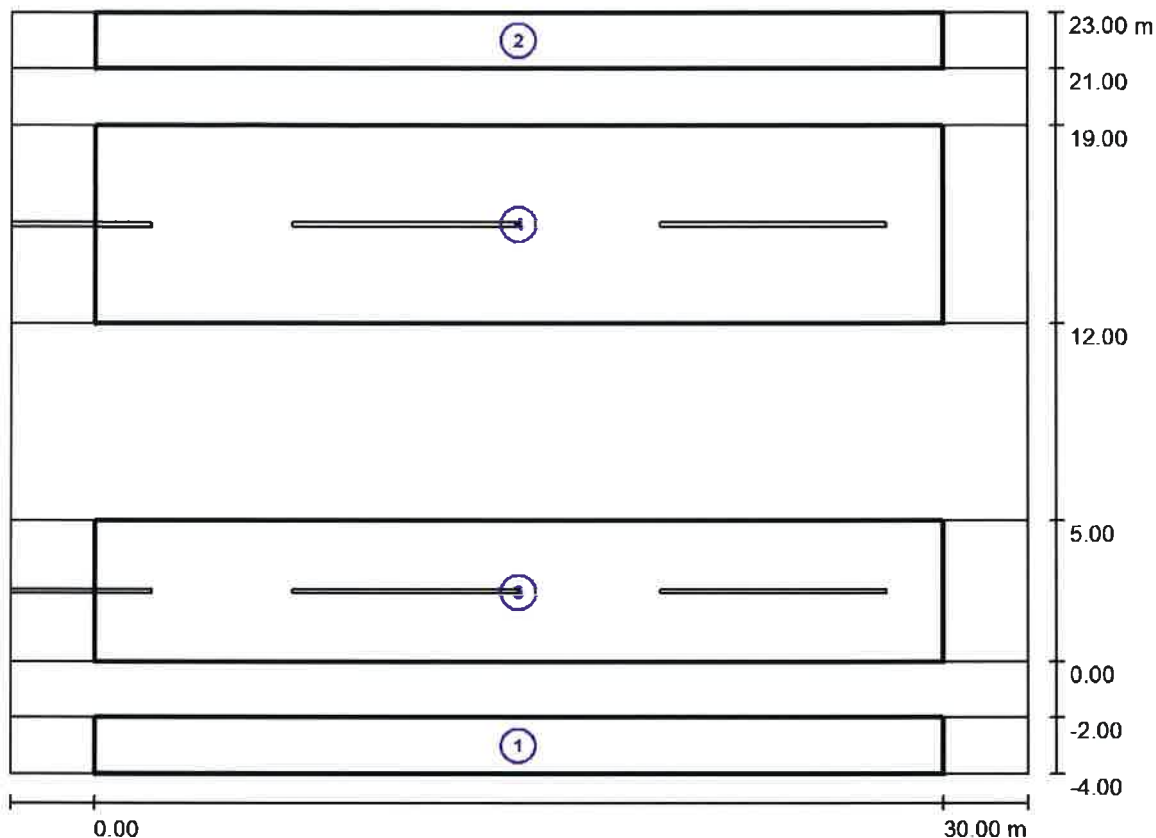
Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.

Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
31200 ESTELLA-LIZARRA
 Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO V / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

1 Acera 1

Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 E_m [lx]

21.62

 ≥ 15.00  E_{min} [lx]

15.91

 ≥ 5.00 
 GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/7TUUYXP8VNG1EX>

 Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Tv. Merkatondoa, 2, 6º B
 31200 ESTELLA-LIZARRA

Proyecto elaborado por CIDEMA INGENIERIA, S.L.
 Teléfono 0034 948 55 05 18
 Fax 0034 948 55 08 36
 e-Mail jam.cidema@hotmail.com

VIAL TIPO V / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Acera 2 Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2. Clase de iluminación seleccionada: S1	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	$E_m [lx]$ 17.37 ≥ 15.00 	E_{min} 14.26 ≥ 10.00 	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023 VISADO 
Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:				
3 Calzada 1 Longitud: 30.000 m, Anchura: 5.000 m Trama: 10 x 4 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1. Clase de iluminación seleccionada: CE2	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	$E_m [lx]$ 23.03 ≥ 20.00 	E_{min} 0.54 ≥ 0.40 	
Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:				
4 Calzada 2 Longitud: 30.000 m, Anchura: 7.000 m Trama: 10 x 5 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2. Clase de iluminación seleccionada: CE2	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	$E_m [lx]$ 22.57 ≥ 20.00 	E_{min} 0.55 ≥ 0.40 	
Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:				

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citi.navarra.com/csv/L7TUUYXP8VNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------

**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

**ANEXO Nº2.
CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://ileando.cchnavarra.com/ceiv/zttuxxpsuanclex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

ANEXO DE CALCULOS CM4-C1

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

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

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://iisd.o.citnavarra.com/csv/L7TUUYXP85VNG1EX	
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 0,95

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-4/CIR.1	A14	20	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,66			4x6	57/1	110
2	A14	P57	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
3	A14	P56	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
4	A14	A15	30	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,38			4x6	57/1	110
5	A15	A16	30	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,11			4x6	57/1	110

6	A16	A17	27	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,83			4x6	57/1	110
7	A17	A18	30	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,55			4x6	57/1	110
8	A18	A19	27	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,28			4x6	57/1	110
9	A19	P66	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
10	A19	P67	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
11	A18	P64	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
12	A18	P65	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
13	A17	P63	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
14	A17	P62	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
15	A16	P60	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
16	A16	P61	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
17	A15	P59	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
18	A15	P58	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-4/CIR.1	0	400	0	(1.092 W)
A14	-0,164	399,836	0,041	(0 W)
P57	-0,107	229,893	0,046	(-91 W)
P56	-0,107	229,893	0,046	(-91 W)
A15	-0,37	399,63	0,092	(0 W)
A16	-0,534	399,466	0,133	(0 W)
A17	-0,645	399,355	0,161	(0 W)
A18	-0,727	399,273	0,182	(0 W)
A19	-0,764	399,236	0,191	(0 W)
P66	-0,453	229,547	0,197*	(-91 W)
P67	-0,453	229,547	0,197	(-91 W)
P64	-0,432	229,568	0,188	(-91 W)
P65	-0,432	229,568	0,188	(-91 W)
P63	-0,384	229,616	0,167	(-91 W)
P62	-0,384	229,616	0,167	(-91 W)
P60	-0,32	229,68	0,139	(-91 W)
P61	-0,32	229,68	0,139	(-91 W)
P59	-0,225	229,775	0,098	(-91 W)
P58	-0,225	229,775	0,098	(-91 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-4/CIR.1-A14-P57 = 0.05 %
 CM-4/CIR.1-A14-P56 = 0.05 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-A16-A17-A18-A19-P66 = 0.2 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-A16-A17-A18-A19-P67 = 0.2 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-A16-A17-A18-P64 = 0.19 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-A16-A17-A18-P65 = 0.19 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-A16-A17-P63 = 0.17 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-A16-A17-P62 = 0.17 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-A16-P60 = 0.14 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-A16-P61 = 0.14 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-P59 = 0.1 %
 CM-4/CIR.1-A14-A15-P58 = 0.1 %



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isad.o.citnavarra.com/csv/L7TUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

Estella - febrero – 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial.

Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.

Página 3 de 3

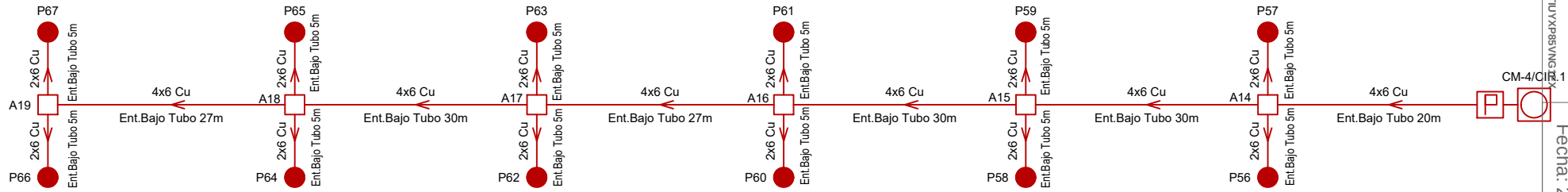
CENTRO DE MANDO 4 - CIRCUITO 1

PLANTA

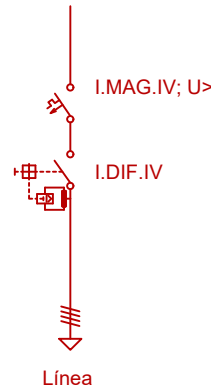
Tension(V): Trif.400,Monof.230

Cos fi: 0,95

◻ Cuadro Mando ● 91x1 ◻ Arqueta



PROTECCIONES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/L7TUYP8P8VNG>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

ANEXO DE CALCULOS CM4-C2

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

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

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isad.o.cifinavarra.com/csv/L7TUUYXP85VNG1EX
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 0,95

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CM-4/CIR.2	A1	16	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,29			4x6	57/1	110
2	A1	A2	35	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,01			4x6	57/1	110
3	A2	A3	32	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,74			4x6	57/1	110
4	A3	A4	27	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,46			4x6	57/1	110
5	A4	A5	36	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,18			4x6	57/1	110

6	A5	A7	32	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,91			4x6	57/1	110
7	A7	A8	15	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,81			4x6	57/1	110
8	A8	A9	71	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,35			4x6	57/1	110
9	A9	A10	51	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,23			4x6	57/1	110
10	A10	A11	27	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,12			4x6	57/1	110
11	A8	A12	36	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,23			4x6	57/1	110
12	A12	A13	68	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,12			4x6	57/1	110
13	A1	P1	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
14	A1	P2	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
15	A2	P4	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
16	A2	P3	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
17	A3	P5	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
18	A3	P6	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
19	A4	P8	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
20	A4	P7	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
21	A5	P9	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110
23	A7	P11	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	110
24	A7	P12	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	110
25	A8	P14	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,35			2x6	70/1	110
26	A8	P13	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,35			2x6	70/1	110
27	A9	P15	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,35			2x6	70/1	110
28	A10	P16	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,35			2x6	70/1	110
29	A11	P17	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,35			2x6	70/1	110
30	A12	P18	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,35			2x6	70/1	110
31	A13	P19	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,35			2x6	70/1	110
31	A5	P10	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-4/CIR.2	0	400	0	(1.506 W)
A1	-0,181	399,819	0,045	(0 W)
A2	-0,53	399,47	0,132	(0 W)
A3	-0,805	399,195	0,201	(0 W)
A4	-1	399	0,25	(0 W)
A5	-1,21	398,79	0,303	(0 W)
A7	-1,354	398,646	0,338	(0 W)
A8	-1,414	398,586	0,353	(0 W)
A9	-1,536	398,464	0,384	(0 W)
A10	-1,594	398,406	0,399	(0 W)
A11	-1,609	398,391	0,402	(0 W)
A12	-1,455	398,545	0,364	(0 W)
A13	-1,494	398,506	0,373	(0 W)
P1	-0,117	229,883	0,051	(-91 W)
P2	-0,117	229,883	0,051	(-91 W)
P4	-0,318	229,682	0,138	(-91 W)
P3	-0,318	229,682	0,138	(-91 W)
P5	-0,477	229,523	0,207	(-91 W)
P6	-0,477	229,523	0,207	(-91 W)
P8	-0,589	229,411	0,256	(-91 W)
P7	-0,589	229,411	0,256	(-91 W)
P9	-0,711	229,289	0,309	(-91 W)
P11	-0,786	229,214	0,342	(-32 W)
P12	-0,786	229,214	0,342	(-32 W)
P14	-0,826	229,174	0,359	(-76 W)
P13	-0,826	229,174	0,359	(-76 W)
P15	-0,897	229,103	0,39	(-76 W)
P16	-0,93	229,07	0,404	(-76 W)
P17	-0,939	229,061	0,408*	(-76 W)
P18	-0,85	229,15	0,37	(-76 W)
P19	-0,872	229,128	0,379	(-76 W)
P10	-0,711	229,289	0,309	(-91 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-4/CIR.2-A1-P1 = 0.05 %
 CM-4/CIR.2-A1-P2 = 0.05 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-P4 = 0.14 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-P3 = 0.14 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-P5 = 0.21 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-P6 = 0.21 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-P8 = 0.26 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-P7 = 0.26 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-P9 = 0.31 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-P11 = 0.34 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-P12 = 0.34 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-A8-P14 = 0.36 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-A8-P13 = 0.36 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-A8-A9-P15 = 0.39 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-A8-A9-A10-P16 = 0.4 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-A8-A9-A10-A11-P17 = 0.41 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-A8-A12-P18 = 0.37 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-A7-A8-A12-A13-P19 = 0.38 %
 CM-4/CIR.2-A1-A2-A3-A4-A5-P10 = 0.31 %

Estella - febrero – 2023
 El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Jesús Amézqueta Morán

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.es	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
---	---	----------------------

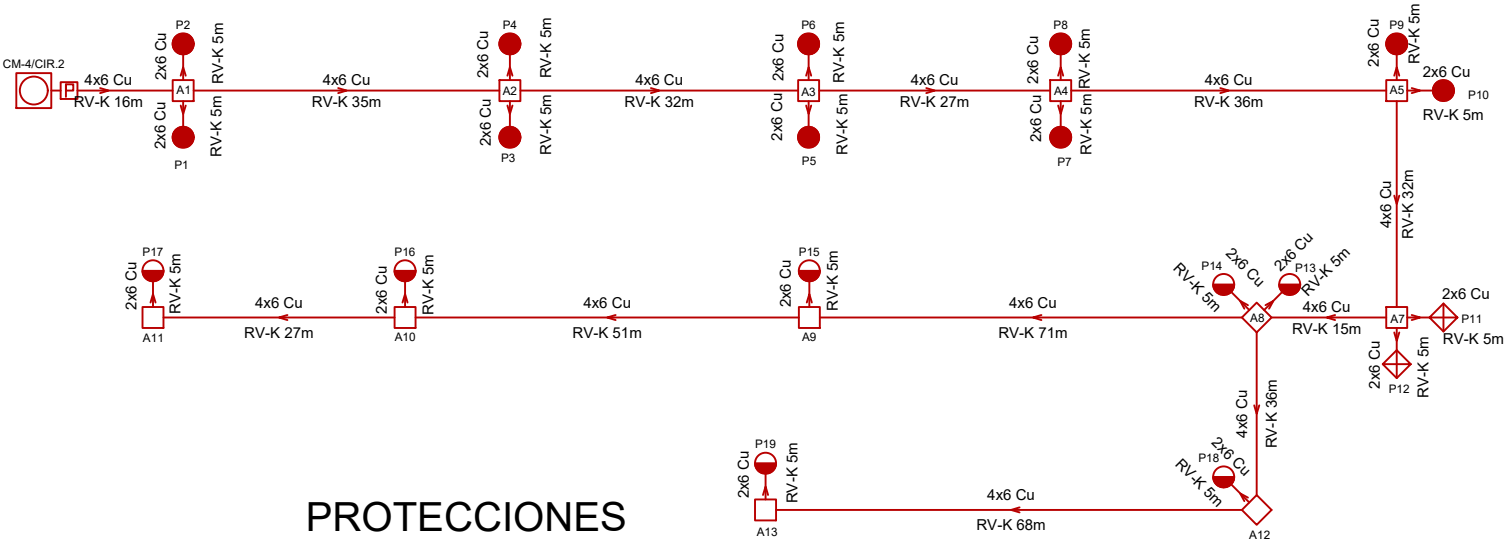
CENTRO DE MANDO 4 - CIRCUITO 2

PLANTA

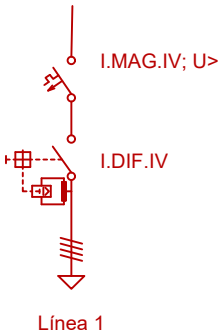
Tension(V): Trif.400, Monof.230

Cos fi: 0,95

Cuadro Mando 91x1 32x1 76x1 Arqueta



PROTECCIONES



ANEXO DE CALCULOS CM4-C3

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

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

n = Nº de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isad.o.cifnavarra.com/csv/L7TUYXP8VNG1EX
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
VISADO

escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 0,95

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CM-4/CIR.3	A1	16	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,35			4x6	57/1	110
2	A1	A2	35	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,35			4x6	57/1	110



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isad0.citnavarra.com/csv/TTUYXP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

3	A2	A3	32	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,35			4x6	57/1	110
4	A3	A4	27	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,35			4x6	57/1	110
5	A4	A5	36	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,35			4x6	57/1	110
6	A5	A6	15	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,35			4x6	57/1	110
7	A6	N0	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,35			4x6	57/1	110
8	N0	P20	5	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	1,35			4x6	49/1	
9	P20	P21	26	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	1,28			4x6	49/1	
10	P21	N1	16	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,22			4x6	57/1	110
11	N1	P27	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,11			2x6	57/1	
12	P27	N2	20	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,91			2x4	44/1	
13	N1	P25	53	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,55			2x6	70/1	110
14	P25	P26	32	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,27			2x6	70/1	110
15	N1	P22	7	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,6			2x4	44/1	
16	P22	P23	25	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,4			2x4	44/1	
17	P23	P24	25	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,2			2x2,5	32/1	
23	N2	P28	22	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,91			2x6	70/1	
24	P28	P29	16	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,68			2x6	70/1	
25	P29	P30	16	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,46			2x6	70/1	
26	P30	P31	18	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,23			2x6	70/1	110
22	N1	P32	32	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,39			2x4	44/1	
23	P32	N3	8	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,19			2x4	44/1	
24	N3	P33	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,6			2x4	44/1	
25	P33	P34	26	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,4			2x4	44/1	
26	P34	P35	26	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,2			2x2,5	32/1	
27	N3	A6.1	17	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,58			2x4	44/1	
28	A6.1	A6.2	17	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,44			2x6	57/1	
29	A6.2	A6.3	13	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,29			2x6	57/1	
30	A6.3	A6.4	13	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,15			2x6	57/1	
31	A6.1	P36	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,15			2x2,5	32/1	
32	A6.2	P37	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,15			2x2,5	32/1	
33	A6.3	P38	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,15			2x2,5	32/1	
34	A6.4	P39	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,15			2x2,5	32/1	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-4/CIR.3	0	400	0	(888 W)
A1	-0,107	399,893	0,027	(0 W)
A2	-0,341	399,659	0,085	(0 W)
A3	-0,554	399,446	0,139	(0 W)
A4	-0,735	399,265	0,184	(0 W)
A5	-0,975	399,025	0,244	(0 W)
A6	-1,075	398,924	0,269	(0 W)
N0	-1,129	398,871	0,282	(0 W)
P20	-1,162	398,838	0,291	(-44 W)
P21	-1,327	398,673	0,332	(-44 W)
N1	-1,424	398,576	0,356	(0 W)
P27	-0,854	229,146	0,371	(-44 W)
N2	-1,01	228,99	0,439	(0 W)
P25	-0,988	229,012	0,429	(-60 W)
P26	-1,038	228,962	0,451	(-60 W)
P22	-0,858	229,142	0,373	(-44 W)
P23	-0,944	229,056	0,41	(-44 W)
P24	-1,012	228,988	0,44	(-44 W)
P28	-1,124	228,876	0,489	(-50 W)
P29	-1,187	228,813	0,516	(-50 W)
P30	-1,228	228,772	0,534	(-50 W)
P31	-1,252	228,748	0,544	(-50 W)
P32	-1,201	228,799	0,522	(-44 W)
N3	-1,282	228,718	0,557	(0 W)
P33	-1,308	228,692	0,569	(-44 W)
P34	-1,397	228,603	0,607	(-44 W)
P35	-1,468	228,532	0,638*	(-44 W)
A6.1	-1,367	228,633	0,594	(0 W)
A6.2	-1,409	228,591	0,613	(0 W)
A6.3	-1,431	228,569	0,622	(0 W)
A6.4	-1,442	228,558	0,627	(0 W)
P36	-1,377	228,623	0,599	(-32 W)



Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

P37	-1,419	228,581	0,617	(-32 W)
P38	-1,441	228,559	0,626	(-32 W)
P39	-1,452	228,548	0,631	(-32 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-4/CIR.3-A1-A2-A3-A4-A5-A6-N0-P20-P21-N1-P25-P26 = 0.45 %
 CM-4/CIR.3-A1-A2-A3-A4-A5-A6-N0-P20-P21-N1-P22-P23-P24 = 0.44 %
 CM-4/CIR.3-A1-A2-A3-A4-A5-A6-N0-P20-P21-N1-P27-N2-P28-P29-P30-P31 = 0.54 %
 CM-4/CIR.3-A1-A2-A3-A4-A5-A6-N0-P20-P21-N1-P32-N3-P33-P34-P35 = 0.64 %
 CM-4/CIR.3-A1-A2-A3-A4-A5-A6-N0-P20-P21-N1-P32-N3-A6.1-P36 = 0.6 %
 CM-4/CIR.3-A1-A2-A3-A4-A5-A6-N0-P20-P21-N1-P32-N3-A6.1-A6.2-P37 = 0.62 %
 CM-4/CIR.3-A1-A2-A3-A4-A5-A6-N0-P20-P21-N1-P32-N3-A6.1-A6.2-A6.3-P38 = 0.63 %
 CM-4/CIR.3-A1-A2-A3-A4-A5-A6-N0-P20-P21-N1-P32-N3-A6.1-A6.2-A6.3-A6.4-P39 = 0.63 %

Estella - febrero - 2023

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Jesús Amézqueta Morás.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 htd://isaditnavarra.com/csv/L7TUUYXP85VNGSAR

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

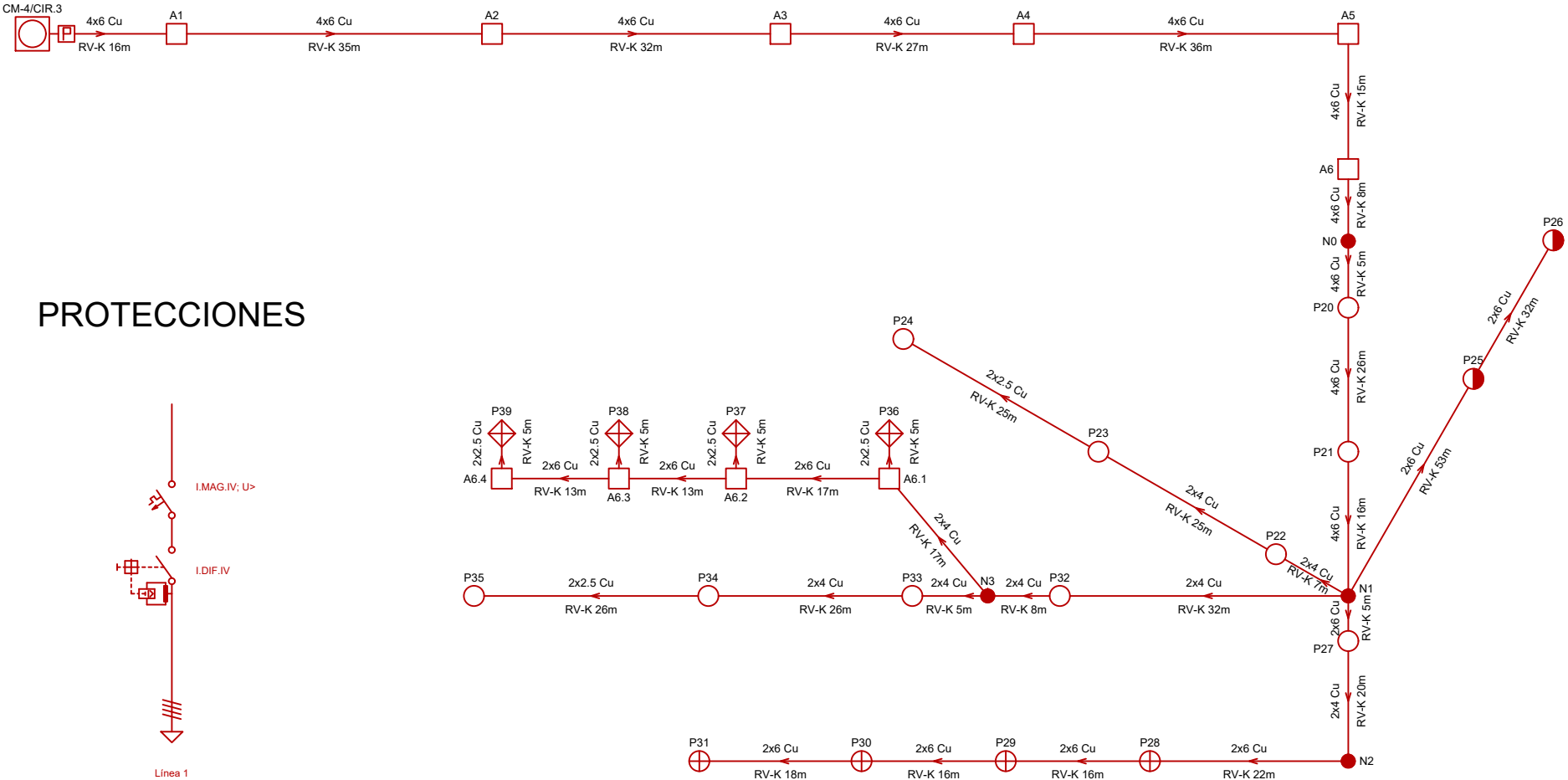
CENTRO DE MANDO 4 - CIRCUITO 3

PLANTA

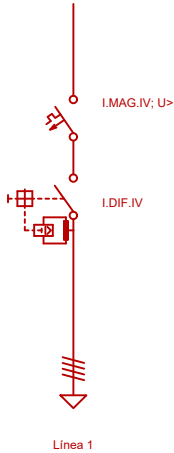
Tension(V): Trif.400,Monof.230

Cos fi: 0,95

◻ Cuadro Mando ○ 44x1 ⊕ 50x1 ⬠ 32x1 ● 60x1 ● Caja de registro o derivación ◻ Arqueta



PROTECCIONES



ANEXO DE CALCULOS CM4-C4

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

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

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isad.o.cifnavarra.com/csv/L7TUVYXP85VNG1EX
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

Fórmulas Resistencia TierraPlaca enterrada

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1**Las características generales de la red son:**

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 0,95

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CM-4/CIR-4	N4	21	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	1,07			4x6	49/1	
2		N4	P40	3	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	1,07		4x6	49/1	
3		P40	P41	20	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	1		4x6	49/1	
4		P41	N5	10	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	0,94		4x6	49/1	
5		N5	P42	8	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	0,6		4x4	38/1	
6		P42	P43	18	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	0,53		4x4	38/1	
7		P43	P44	22	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	0,47		4x4	38/1	
8		P44	N6	5	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	0,4		4x4	38/1	
9		N6	N7	23	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	0,27		4x4	38/1	

10	N7	P49	10	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,4		2x4	44/1	
11	P49	P50	20	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,2		2x2,5	32/1	
12	N7	P45	3	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,4		2x4	44/1	
13	P45	P46	22	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,2		2x2,5	32/1	
14	N6	P47	5	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,4		2x4	44/1	
15	P47	P48	17	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,2		2x2,5	32/1	
16	N5	P51	17	Cu	Aire RV-K Tetra.	0,33		4x6	49/1	
17	P51	A7	7	Cu	Aire RV-K Tetra.	0,27		4x6	49/1	
18	A7	A7.1	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,27		4x6	57/1	110
19	A7.1	A7.2	46	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 2 Unp.	0,6		2x6	70/1	110
20	A7.1	P52	7	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,2		2x2,5	32/1	
21	A7.2	P53	8	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,6		2x4	44/1	
22	P53	N8	14	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,4		2x4	44/1	
23	N8	P55	33	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,2		2x2,5	32/1	
24	N8	P54	13	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,2		2x2,5	32/1	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-4/CIR-4	0	400	0	(704 W)
N4	-0,111	399,889	0,028	(0 W)
P40	-0,127	399,873	0,032	(-44 W)
P41	-0,226	399,774	0,057	(-44 W)
N5	-0,273	399,727	0,068	(0 W)
P42	-0,308	399,692	0,077	(-44 W)
P43	-0,38	399,62	0,095	(-44 W)
P44	-0,456	399,544	0,114	(-44 W)
N6	-0,471	399,529	0,118	(0 W)
N7	-0,516	399,484	0,129	(0 W)
P49	-0,332	229,668	0,144	(-44 W)
P50	-0,386	229,614	0,168	(-44 W)
P45	-0,308	229,692	0,134	(-44 W)
P46	-0,368	229,632	0,16	(-44 W)
P47	-0,289	229,711	0,126	(-44 W)
P48	-0,335	229,665	0,146	(-44 W)
P51	-0,301	399,699	0,075	(-44 W)
A7	-0,31	399,69	0,077	(0 W)
A7.1	-0,337	399,663	0,084	(0 W)
A7.2	-0,351	229,649	0,153	(0 W)
P52	-0,214	229,786	0,093	(-44 W)
P53	-0,392	229,608	0,17	(-44 W)
N8	-0,44	229,56	0,191	(0 W)
P55	-0,529	229,471	0,23*	(-44 W)
P54	-0,475	229,525	0,207	(-44 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-4/CIR-4-N4-P40-P41-N5-P42-P43-P44-N6-N7-P49-P50 = 0.17 %
 CM-4/CIR-4-N4-P40-P41-N5-P42-P43-P44-N6-N7-P45-P46 = 0.16 %
 CM-4/CIR-4-N4-P40-P41-N5-P42-P43-P44-N6-P47-P48 = 0.15 %
 CM-4/CIR-4-N4-P40-P41-N5-P51-A7-A7.1-P52 = 0.09 %
 CM-4/CIR-4-N4-P40-P41-N5-P51-A7-A7.1-A7.2-P53-N8-P55 = 0.23 %
 CM-4/CIR-4-N4-P40-P41-N5-P51-A7-A7.1-A7.2-P53-N8-P54 = 0.21 %



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isad.o.cifinavarra.com/csv/L7TUVYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Estella - febrero - 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.

Página 3 de 3

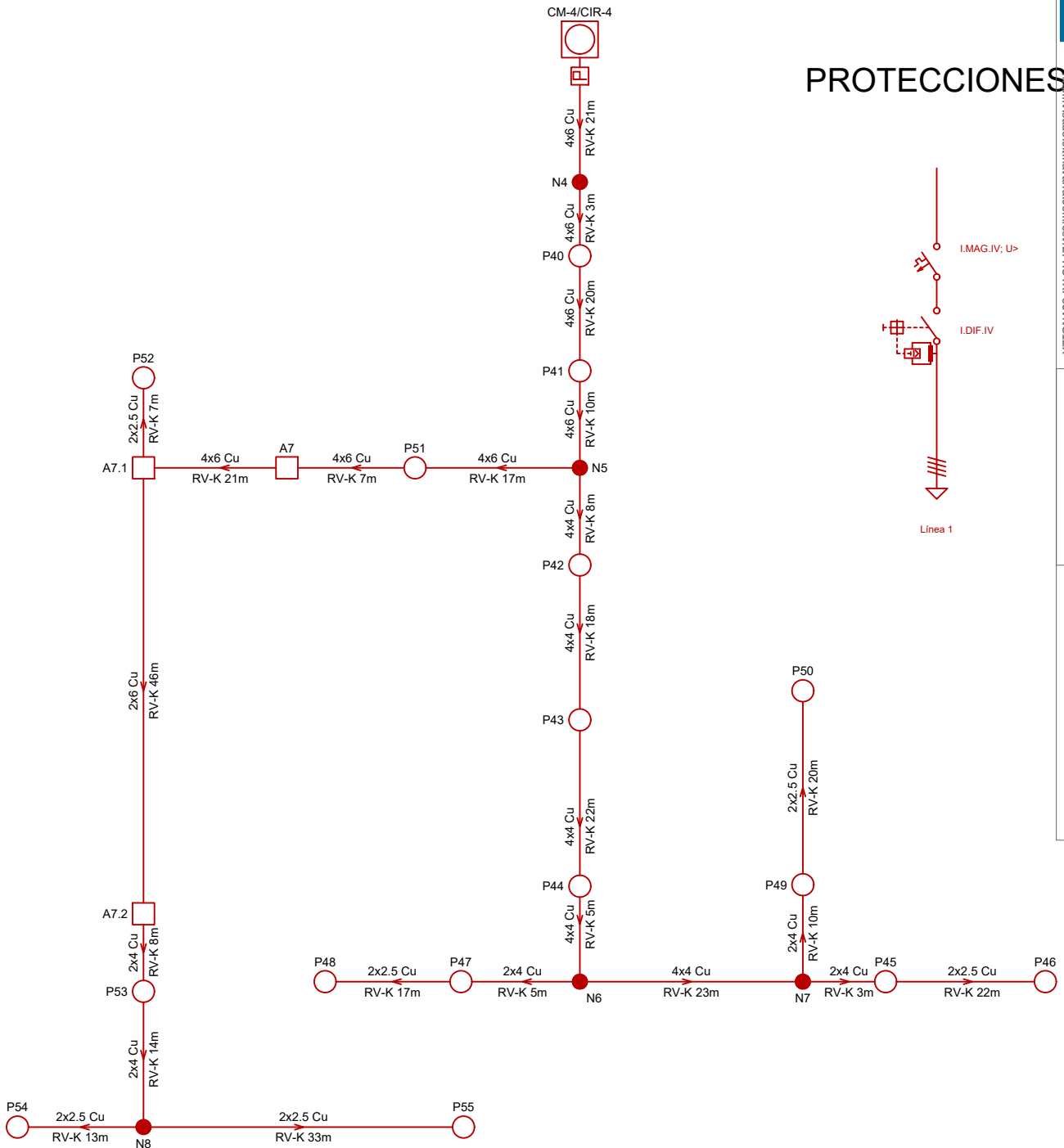
CENTRO DE MANDO 4 - CIRCUITO 4

PLANTA

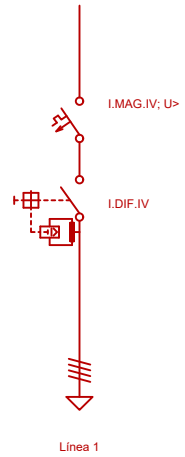
Tension(V): Trif.400,Monof.230

Cos fi: 0,95

□ Cuadro Mando ○ 44x1 ● Caja de registro o derivación □ Arqueta



PROTECCIONES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.citnavarra.com/csv/7TUXXP85VNG1EX

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

ANEXO DE CALCULOS CM6-C1

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

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

n = Nº de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isad.o.cifnavarra.com/csv/L7TUYXP8VNG1EX
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
VISADO

escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 0,95

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CM-6	N1	30	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,09			4x6	57/1	110
2	N1	N2	38	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	1,7			4x6	49/1	
3	N2	N3	31	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	1,32			4x6	49/1	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isad0.citnavarra.com/csv/TTUYXP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

4	N3	N4	36	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	0,93			4x6	49/1
5	N4	N5	41	Cu/0.1	Aire RV-K Tetra.	0,62			4x6	49/1
6	N1	P1	17	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,16			2x4	44/1
7	P1	P2	35	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,93			2x4	44/1
8	P2	P3	34	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7			2x4	44/1
9	P3	P4	38	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46			2x4	44/1
10	P4	P5	32	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23			2x2,5	32/1
11	N2	P6	15	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,16			2x4	44/1
12	P6	P7	40	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,93			2x4	44/1
13	P7	P8	46	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7			2x4	44/1
14	P8	P9	42	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46			2x4	44/1
15	P9	P10	30	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23			2x2,5	32/1
16	N3	P11	12	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,16			2x4	44/1
17	P11	P12	35	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,93			2x4	44/1
18	P12	P13	37	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7			2x4	44/1
19	P13	P14	34	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46			2x4	44/1
20	P14	P15	36	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23			2x2,5	32/1
21	N4	P16	43	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,93			2x4	44/1
22	P16	P17	51	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7			2x4	44/1
23	P17	P18	46	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46			2x4	44/1
24	P18	P19	32	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23			2x2,5	32/1
25	N5	P20	20	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,86			2x4	44/1
26	P20	P21	27	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,63			2x4	44/1
27	P21	P22	34	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,39			2x4	44/1
28	P22	P23	25	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,16			2x4	44/1
29	P23	N6	18	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,93			2x4	44/1
30	N6	P25	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7			2x4	44/1
31	P25	P26	33	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46			2x4	44/1
32	P26	P27	28	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23			2x2,5	32/1
33	N6	P24	22	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23			2x2,5	32/1

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-6	0	400	0	(1.377 W)
N1	-0,311	399,689	0,078	(0 W)
N2	-0,631	399,368	0,158	(0 W)
N3	-0,834	399,166	0,208	(0 W)
N4	-0,999	399,001	0,25	(0 W)
N5	-1,125	398,875	0,281	(0 W)
P1	-0,348	229,652	0,151	(-51 W)
P2	-0,626	229,374	0,272	(-51 W)
P3	-0,829	229,171	0,36	(-51 W)
P4	-0,98	229,02	0,426	(-51 W)
P5	-1,081	228,919	0,47	(-51 W)
P6	-0,514	229,486	0,223	(-51 W)
P7	-0,831	229,169	0,361	(-51 W)
P8	-1,105	228,895	0,481	(-51 W)
P9	-1,272	228,728	0,553	(-51 W)
P10	-1,367	228,633	0,595	(-51 W)
P11	-0,601	229,399	0,261	(-51 W)
P12	-0,879	229,121	0,382	(-51 W)
P13	-1,099	228,901	0,478	(-51 W)
P14	-1,234	228,766	0,537	(-51 W)
P15	-1,348	228,652	0,586	(-51 W)
P16	-0,919	229,081	0,399	(-51 W)
P17	-1,223	228,777	0,532	(-51 W)
P18	-1,405	228,595	0,611	(-51 W)
P19	-1,507	228,493	0,655	(-51 W)
P20	-0,967	229,033	0,421	(-51 W)
P21	-1,343	228,657	0,584	(-51 W)
P22	-1,748	228,252	0,76	(-51 W)
P23	-1,996	228,004	0,868	(-51 W)
N6	-2,139	227,861	0,93	(0 W)
P25	-2,169	227,831	0,943	(-51 W)
P26	-2,3	227,7	1	(-51 W)
P27	-2,389	227,611	1,039*	(-51 W)
P24	-2,209	227,791	0,96	(-51 W)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

<http://isad.citil.navarra.es/L7IUYCP8VNGTEX>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-6-N1-P1-P2-P3-P4-P5 = 0.47 %

CM-6-N1-N2-P6-P7-P8-P9-P10 = 0.59 %

CM-6-N1-N2-N3-P11-P12-P13-P14-P15 = 0.59 %

CM-6-N1-N2-N3-N4-P16-P17-P18-P19 = 0.66 %

CM-6-N1-N2-N3-N4-N5-P20-P21-P22-P23-N6-P25-P26-P27 = 1.04 %

CM-6-N1-N2-N3-N4-N5-P20-P21-P22-P23-N6-P24 = 0.96 %

Estella - febrero – 2023

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús Amézqueta Moros.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/7TUUYXP8VNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	-----------------------------------	--------

PLANTA

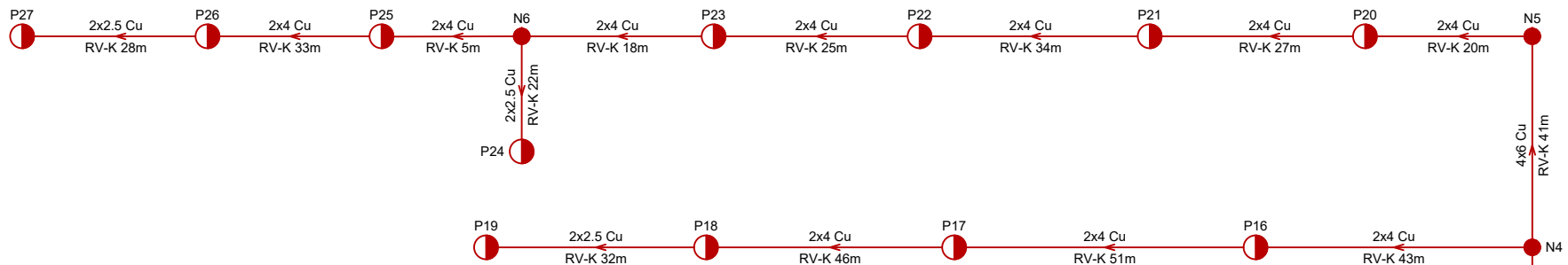
Tension(V): Trif.400,Monof.230

Cos ϕ_i : 0,95

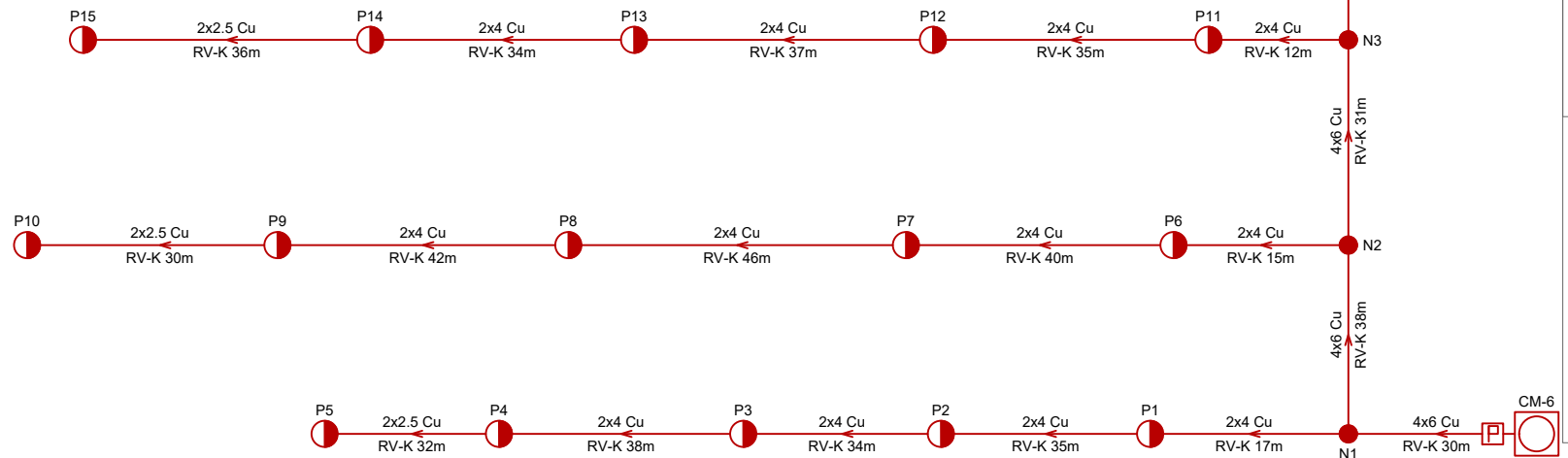
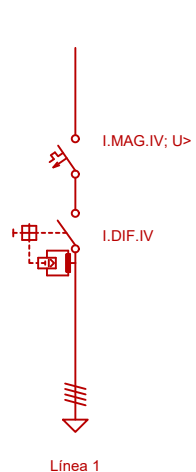
 Cuadro Mando

51x1

- Caja de registro o derivación



PROTECCIONES



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://wisado.citnavarra.com/csv/L7TIUYXP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

ANEXO DE CALCULOS CM6-C2

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

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

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isad.o.cifinavarra.com/csv/L7TIUYXP85VNG1EX
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
VISADO

Fórmulas Resistencia TierraPlaca enterrada

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1**Las características generales de la red son:**

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 0,95

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CM-6/CIR 2	N1	24	Cu	Aire RV-K Tetra.	4,73			4x10	68/1	
2	N1	P03	21	Cu	Aire RV-K Tetra.	4,57			4x10	68/1	
3	P03	P04	26	Cu	Aire RV-K Tetra.	4,49			4x10	68/1	
4	P04	N2	11	Cu	Aire RV-K Tetra.	4,42			4x10	68/1	
5	N2	N4	6	Cu	Aire RV-K Tetra.	3,72			4x10	68/1	
6	N1	P01	7	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,46			2x4	44/1	
7	P01	P02	37	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23			2x2,5	32/1	
8	N2	N3	16	Cu	Aire RV-K Bipol.	2,09			2x4	44/1	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/7TUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

9	N3	P05	12	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
10	P05	P06	20	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x4	44/1
12	N3	P07	21	Cu	Aire RV-K Bipol.	1,63		2x4	44/1
13	P07	P08	22	Cu	Aire RV-K Bipol.	1,39		2x4	44/1
14	P08	P09	30	Cu	Aire RV-K Bipol.	1,16		2x4	44/1
15	P09	P10	40	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,93		2x4	44/1
16	P10	P11	25	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,7		2x4	44/1
17	P11	P12	29	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
18	P12	P13	22	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
19	N4	N5	7	Cu	Aire RV-K Tetra.	3,64		4x10	68/1
20	N5	P22	26	Cu	Aire RV-K Tetra.	3,1		4x10	68/1
21	P22	N7	15	Cu	Aire RV-K Tetra.	3,02		4x10	68/1
22	N7	P26	11	Cu	Aire RV-K Tetra.	2,79		4x10	68/1
23	P26	N8	18	Cu	Aire RV-K Tetra.	2,71		4x10	68/1
24	N8	N10	6	Cu	Aire RV-K Tetra.	2,4		4x6	49/1
25	N10	P42	17	Cu	Aire RV-K Tetra.	1,55		4x6	49/1
26	P42	N14	4	Cu	Aire RV-K Tetra.	1,47		4x6	49/1
27	N14	P48	17	Cu	Aire RV-K Tetra.	1,08		4x6	49/1
28	P48	N15	16	Cu	Aire RV-K Tetra.	1,01		4x6	49/1
29	N15	N16	6	Cu	Aire RV-K Tetra.	0,85		4x6	49/1
30	N16	P53	26	Cu	Aire RV-K Tetra.	0,7		4x6	49/1
31	P53	N17	17	Cu	Aire RV-K Tetra.	0,62		4x6	49/1
32	N17	N18	27	Cu	Aire RV-K Tetra.	0,54		4x6	49/1
33	N18	P55	3	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
34	N18	N19	46	Cu	Aire RV-K Bipol.	1,39		2x4	44/1
35	N19	N20	21	Cu	Aire RV-K Bipol.	1,16		2x4	44/1
36	N20	P59	44	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,7		2x4	44/1
37	P59	P60	41	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
38	P60	P61	21	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
39	N20	P57	4	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
40	N20	P58	30	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
41	N19	P56	11	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
42	N17	P54	13	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
43	N16	P51	4	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
44	P51	P52	30	Cu	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
45	N15	P49	30	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
46	P49	P50	31	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
47	N8	N9	10	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,93		2x4	44/1
48	N9	P29	28	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
49	P29	P30	26	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
50	N9	P27	38	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
51	P27	P28	38	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
51	N4	P14	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
52	N5	P15	5	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,63		2x4	44/1
53	P15	P16	28	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,39		2x4	44/1
54	P16	P17	38	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,16		2x4	44/1
55	P17	P18	35	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,93		2x4	44/1
56	P18	N6	39	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7		2x4	44/1
57	N6	P19	20	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
58	P19	P20	34	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
59	N6	P21	32	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
60	N7	P23	13	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7		2x4	44/1
61	P23	P24	42	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
62	P24	P25	33	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x4	44/1
63	N10	P31	6	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	2,56		2x4	44/1
64	P31	P32	29	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	2,32		2x4	44/1
65	P32	P33	32	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	2,09		2x4	44/1
66	P33	N11	6	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,86		2x4	44/1
67	N11	N12	17	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,63		2x4	44/1
68	N12	P36	13	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,39		2x4	44/1
69	P36	P37	31	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	1,16		2x4	44/1
70	P37	P38	30	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,93		2x4	44/1
71	P38	N13	45	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7		2x4	44/1
72	N13	P39	34	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
73	N13	P40	7	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
74	P40	P41	41	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
75	N12	P35	12	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
76	N14	P43	8	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,7		2x4	44/1



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

http://sed.citl.navarra.es/L7UUYQ8VYN5LEK

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/8/2023

VISADO

77	P43	P44	32	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
78	P44	P45	30	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
79	N14	P46	30	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,46		2x4	44/1
80	P46	P47	31	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1
81	N11	P34	22	Cu/0.1	Aire RV-K Bipol.	0,23		2x2,5	32/1

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-6/CIR 2	0	400	0	(3.111 W)
N1	-0,333	399,667	0,083	(0 W)
P03	-0,615	399,385	0,154	(-51 W)
P04	-0,959	399,041	0,24	(-51 W)
N2	-1,102	398,898	0,275	(0 W)
N4	-1,167	398,833	0,292	(0 W)
P01	-0,22	229,78	0,096	(-51 W)
P02	-0,337	229,663	0,146	(-51 W)
N3	-0,92	229,08	0,4	(0 W)
P05	-0,967	229,033	0,421	(-51 W)
P06	-1,007	228,993	0,438	(-51 W)
P07	-1,21	228,79	0,526	(-51 W)
P08	-1,47	228,53	0,639	(-51 W)
P09	-1,766	228,234	0,768	(-51 W)
P10	-2,081	227,919	0,905	(-51 W)
P11	-2,229	227,771	0,969	(-51 W)
P12	-2,343	227,657	1,019	(-51 W)
P13	-2,413	227,587	1,049	(-51 W)
N5	-1,242	398,758	0,31	(0 W)
P22	-1,479	398,521	0,37	(-51 W)
N7	-1,612	398,388	0,403	(0 W)
P26	-1,702	398,298	0,426	(-51 W)
N8	-1,846	398,154	0,461	(0 W)
N10	-1,916	398,084	0,479	(0 W)
P42	-2,045	397,955	0,511	(-51 W)
N14	-2,074	397,926	0,518	(0 W)
P48	-2,164	397,836	0,541	(-51 W)
N15	-2,243	397,757	0,561	(0 W)
N16	-2,268	397,732	0,567	(0 W)
P53	-2,357	397,643	0,589	(-51 W)
N17	-2,409	397,591	0,602	(0 W)
N18	-2,48	397,52	0,62	(0 W)
P55	-1,442	228,558	0,627	(-51 W)
N19	-1,976	228,024	0,859	(0 W)
N20	-2,183	227,817	0,949	(0 W)
P59	-2,444	227,556	1,062	(-51 W)
P60	-2,605	227,395	1,133	(-51 W)
P61	-2,672	227,328	1,162	(-51 W)
P57	-2,196	227,804	0,955	(-51 W)
P58	-2,278	227,722	0,99	(-51 W)
P56	-2,011	227,989	0,874	(-51 W)
P54	-1,432	228,568	0,622	(-51 W)
P51	-1,325	228,675	0,576	(-51 W)
P52	-1,42	228,58	0,617	(-51 W)
P49	-1,414	228,586	0,615	(-51 W)
P50	-1,513	228,487	0,658	(-51 W)
N9	-1,145	228,855	0,498	(0 W)
P29	-1,256	228,744	0,546	(-51 W)
P30	-1,339	228,661	0,582	(-51 W)
P27	-1,296	228,704	0,563	(-51 W)
P28	-1,416	228,584	0,616	(-51 W)
P14	-0,69	229,31	0,3	(-51 W)
P15	-0,787	229,213	0,342	(-51 W)
P16	-1,12	228,88	0,487	(-51 W)
P17	-1,498	228,502	0,651	(-51 W)
P18	-1,776	228,224	0,772	(-51 W)
N6	-2,008	227,992	0,873	(0 W)
P19	-2,088	227,912	0,908	(-51 W)
P20	-2,195	227,805	0,954	(-51 W)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isd.o.cifinavarra.com/csv/L7TUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

P21	-2,11	227,89	0,917	(-51 W)
P23	-1,008	228,992	0,438	(-51 W)
P24	-1,175	228,825	0,511	(-51 W)
P25	-1,241	228,759	0,539	(-51 W)
P31	-1,237	228,763	0,538	(-51 W)
P32	-1,813	228,187	0,788	(-51 W)
P33	-2,385	227,615	1,037	(-51 W)
N11	-2,481	227,519	1,079	(0 W)
N12	-2,717	227,283	1,181	(0 W)
P36	-2,872	227,128	1,249	(-51 W)
P37	-3,18	226,82	1,383	(-51 W)
P38	-3,418	226,582	1,486	(-51 W)
N13	-3,686	226,314	1,603	(0 W)
P39	-3,794	226,206	1,65	(-51 W)
P40	-3,714	226,286	1,615	(-51 W)
P41	-3,844	226,156	1,671*	(-51 W)
P35	-2,755	227,245	1,198	(-51 W)
P43	-1,245	228,755	0,541	(-51 W)
P44	-1,372	228,628	0,597	(-51 W)
P45	-1,467	228,533	0,638	(-51 W)
P46	-1,317	228,683	0,572	(-51 W)
P47	-1,415	228,585	0,615	(-51 W)
P34	-2,551	227,449	1,109	(-51 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-6/CIR 2-N1-P01-P02 = 0.15 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N3-P05-P06 = 0.44 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N3-P07-P08-P09-P10-P11-P12-P13 = 1.05 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P48-N15-N16-P53-N17-N18-P55 = 0.63 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P48-N15-N16-P53-N17-N18-N19-N20-P59-P60-P61 = 1.16 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P48-N15-N16-P53-N17-N18-N19-N20-P57 = 0.95 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P48-N15-N16-P53-N17-N18-N19-N20-P58 = 0.99 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P48-N15-N16-P53-N17-N18-N19-P56 = 0.87 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P48-N15-N16-P53-N17-P54 = 0.62 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P48-N15-N16-P51-P52 = 0.62 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P48-N15-P49-P50 = 0.66 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N9-P29-P30 = 0.58 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N9-P27-P28 = 0.62 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-P14 = 0.3 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P15-P16-P17-P18-N6-P19-P20 = 0.95 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P15-P16-P17-P18-N6-P21 = 0.92 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P23-P24-P25 = 0.54 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P31-P32-P33-N11-N12-P36-P37-P38-N13-P39 = 1.65 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P31-P32-P33-N11-N12-P36-P37-P38-N13-P40-P41 = 1.67 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P31-P32-P33-N11-N12-P35 = 1.2 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P43-P44-P45 = 0.64 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P42-N14-P46-P47 = 0.62 %

CM-6/CIR 2-N1-P03-P04-N2-N4-N5-P22-N7-P26-N8-N10-P31-P32-P33-N11-P34 = 1.11 %

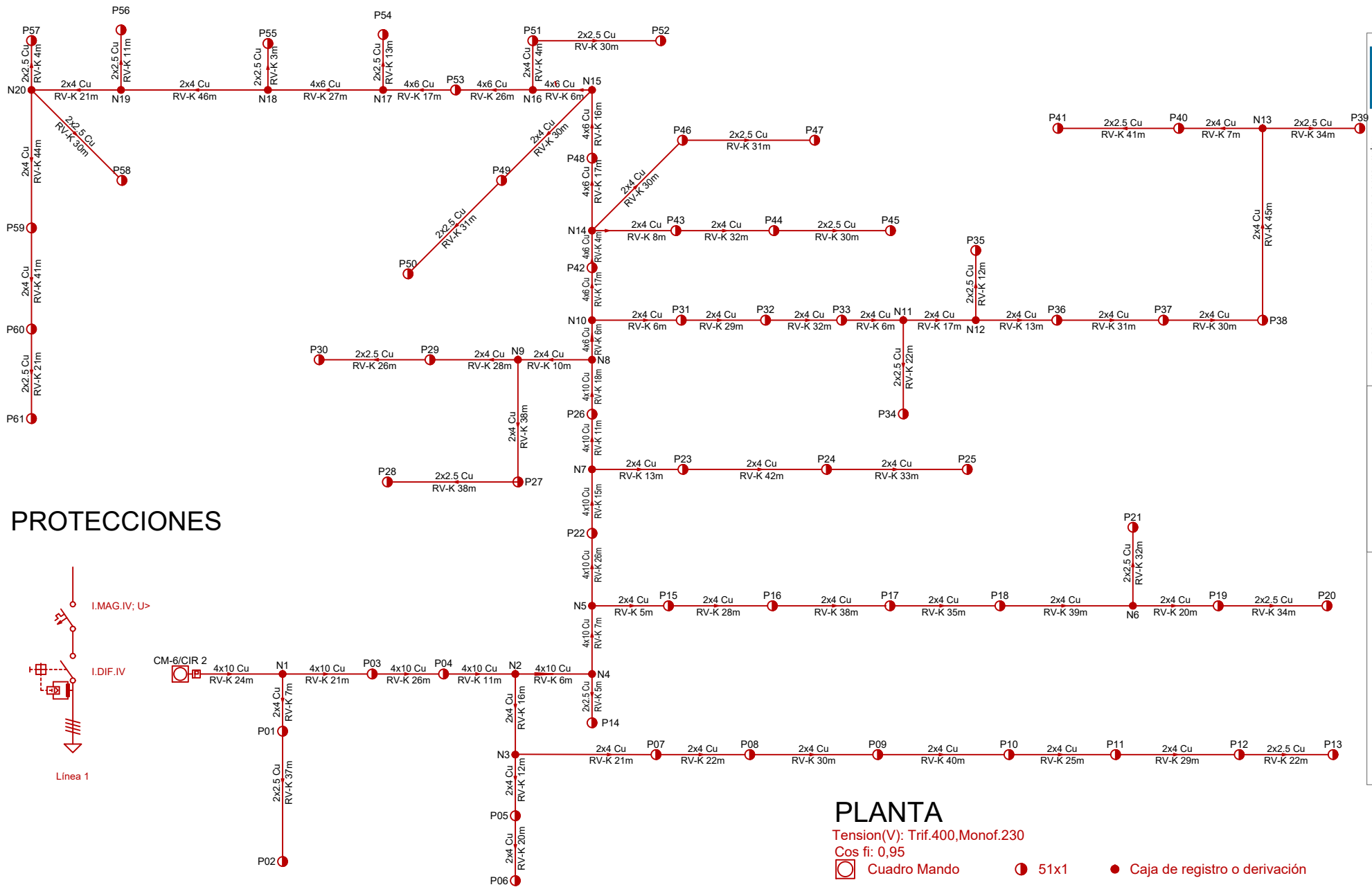
Estella - febrero - 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.

CENTRO DE MANDO 6 - CIRCUITO 2



**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

**ANEXO Nº3.
PROGRAMACIÓN DE OBRA**

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.citnavarra.com/cesv/zttuxxpsuanclex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

PLAN DE OBRA

Nº	DESIGNACIÓN TAREA	MES 1				MES 2				MES 3			
		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12
1	DIRECCIÓN DE OBRA												
2	ADJUDICACIÓN DE OBRA												
3	CONFRONTACIÓN DE PLANOS CONTRATISTA												
4	REPLANTEO DE OBRA Y PLAN DE SEGURIDAD												
5	PROGRAMACIÓN DE OBRA CON EL CONTRATISTA												
6	ACOPIO DE MATERIALES												
7	PRESENTACIÓN DE PROTOTIPOS												
8	U.O.: ZANJAS												
9	U.O.: CIMENTACIONES												
10	U.O.: ARQUETAS												
11	U.O. REDES AÉREAS												
12	U.O. REDES SUBTERRÁNEAS												
13	U.O.: SOPORTES – BRAZOS												
14	U.O.: MONTAJE DE LUMINARIAS												
15	U.O.: REFORMA CENTROS DE MANDO												
16	PUESTA EN MARCHA												
17	RECEPCIÓN DE OBRA												

Estella - Febrero - 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial.

Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/L7TIUYRPS9NNGJEX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

**ANEXO Nº4.
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD**

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.citnavarra.com/cesv/zttu000pasu0n0c1ex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

INDICE

INDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.
 - 2.1.- INTRODUCCIÓN.
 - 2.2.- EMPLAZAMIENTO.
 - 2.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN.
 - 2.4.- NÚMERO DE TRABAJADORES.
 - 2.5.- PROMOTOR.
 - 2.6.- PROYECTISTA
 - 2.7.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.
- 3.- LEGISLACIÓN AFECTADA.
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
- 5.- ACCESOS.
- 6.- SERVICIOS DE LA OBRA.
 - 6.1.- ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.
 - 6.2.- SUMINISTRO DE AGUA.
 - 6.3.- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
 - 6.4.- VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.
 - 6.5.- DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS.
 - 6.6.- VENTILACIÓN.
 - 6.7.- CAÍDA DE OBJETOS
 - 6.8.- CAÍDAS DE ALTURA
 - 6.9.- ANDAMIOS Y ESCALERAS
 - 6.10.- APARATOS ELEVADORES
 - 6.11.- VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES
 - 6.12.- INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS
 - 6.13.- MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES.
 - 6.14.- INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA
 - 6.15.- OTROS TRABAJOS ESPECÍFICOS
 - 6.16.- EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.
 - 6.17.- TEMPERATURA.
 - 6.18.- ILUMINACIÓN.
 - 6.19.- ESPACIO DE TRABAJO
 - 6.20.- CLIMATOLOGÍA.
 - 6.21.- PRIMEROS AUXILIOS.
 - 6.22.- SERVICIOS HIGIÉNICOS.
 - 6.23.- DISPOSICIONES VARIAS.
 - 6.24.- SEGUROS.
- 7.- IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.
 - 7.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO.
 - 7.2.- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS, Y DE LAS POSIBLES CAUSAS QUE PUEDEN DESENCADENAR EN UN ACCIDENTE
 - 7.3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD A IMPLANTAR.
 - 7.4.- ACTUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.
 - 7.5.- MAQUINARIA Y ELEMENTOS MÓVILES.
- 8.- OBLIGACIONES.
 - 8.1.- PROMOTOR.
 - 8.2.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
 - 8.3.- CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.
 - 8.4.- TRABAJADORES AUTÓNOMOS.
 - 8.5.- DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA.
 - 8.6.- TRABAJADORES.
- 9.- INTERCAMBIO DE DOCUMENTACIÓN.
- 10.- INFORMACIÓN Y FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.
- 11.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- 12.- LIBRO DE INCIDENCIAS.
- 13.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://isando.cchnavarra.com/cevit/ztuuxxpasuanclex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

- 13.1.- MAPA DE RIESGOS.
- 13.2.- EVALUACIÓN DE RIESGOS.
- 13.3.- COMUNICACIÓN DE DEFICIENCIAS.
- 14.- SANCIONES.
 - 14.1.- CONTRATISTAS.
 - 14.2.- TRABAJADORES.
- 15.- PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isendo.citnavarra.com/cevil/zttuxxxpasuanclex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isendo.citnavarra.com/cevil/ztuuxpaujnclex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.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. 1627/1997 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud. Del mismo modo, el Estudio de Seguridad y Salud debe servir para facilitar la coordinación de actividades entre las diferentes empresas contratistas que van a intervenir en la ejecución de la obra.

En dicho Plan (o Planes) podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en el presente 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.S.S.

2.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1.- DENOMINACIÓN

La obra a realizar consiste en la renovación, atendiendo a criterios de eficiencia energética de las actuales instalaciones del alumbrado público en el municipio de Sartaguda (Navarra).

2.2.- EMPLAZAMIENTO

La obra en cuestión se desarrolla en prácticamente la totalidad de la superficie del casco urbano del municipio de Sartaguda. En la documentación gráfica adjunta se deja constancia del área afectada en el conjunto del casco urbano.

2.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto para el conjunto de la obra es de tres meses.

2.4.- NÚMERO DE TRABAJADORES

Inicialmente está previsto que intervengan en la obra 5 trabajadores. Se estima que el número de trabajadores difícilmente se verá incrementado en este número, salvo para el desarrollo de tareas específicas como apertura de zanjas o montaje de brazos.

2.5.- PROMOTOR

Actúa como promotora del presente Proyecto el AYUNTAMIENTO DE SARTAGUDA. Dicho Ente tiene asignado el CIF: P-31200300A, figurando su domicilio social a efectos de notificación en la Plaza Los Fueros Nº 1 Bajo, C.P.: 31589 SARTAGUDA (Navarra).



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://idae.navarra.es/itit/xxxxxx/xxxxxx>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

2.6.- PROYECTISTA

El encargado de la redacción del Proyecto es D. Jesús Amézqueta Morrás, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado N° 921 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra.

2.7.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Como coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra actuará D. D. Jesús Amézqueta Morrás, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado N° 921 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra.

3.- LEGISLACIÓN AFECTADA

El presente Estudio de Seguridad recoge las exigencias y recomendaciones establecidas en las siguientes normas

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. núm. 269, de 10 de noviembre de 1.995) y revisiones posteriores (1/Enero/2015).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo en prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (B.O.E. núm. 256, de 25 de octubre de 1.997) y revisiones posteriores (24/marzo/2010).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y revisiones posteriores (27/diciembre/2009).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y revisiones posteriores (24/marzo/2010).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. de 31 de enero de 1.997) y revisiones posteriores (11/octubre/2015).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. núm. 97, de 23 de abril de 1.997), y revisiones posteriores (5/julio/2015).
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. núm. 97, de 23 de abril de 1.997) y revisiones posteriores (3/diciembre/2004).
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. núm. 97, de 23 de abril de 1.997).
- Real Decreto 488/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. núm. 188, de 7 de agosto de 1.997).
- Real Decreto 664/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y revisiones posteriores (5/julio/2015).
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la



<http://www.cch.navarra.es/seguridad-trabajo/seguridad-trabajo>

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

- utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y revisiones posteriores (3/diciembre/2004).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y revisiones posteriores (17/junio/2012).
 - Real Decreto 216/1.999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (B.O.E. de 24 de febrero de 1.999).
 - Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
 - Real Decreto 1879/1.996, de 2 de agosto, por el se regula la composición de la Comisión Nacional, de Seguridad y Salud en el Trabajo, y revisiones posteriores (5/marzo/2017).
 - Real Decreto 1407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y revisiones posteriores (7/marzo/1997).
 - 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 (O.M. de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.
 - Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002 de 02/08/2002).
 - 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.
 - Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo (Vigente hasta el 15 de febrero de 2008)
 - Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, y revisiones posteriores (19/noviembre/2010)
 - NTP 239 INSHT. Escaleras manuales.
 - NTP 980 INSHT. Protectores auditivos: orejeras dependientes del nivel.
 - NTP 787 INSHT. Equipos de protección respiratoria: identificación de los filtros según sus tipos y clases.
 - NTP 262 INSHT. Protectores visuales contra impactos y/o salpicaduras: guías para la elección, uso y mantenimiento.
 - NTP 747 INSHT. Guantes de protección: requisitos generales.
 - NTP 227 INSHT. Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos: Guías para la elección, uso y mantenimiento.
 - NTP 301 INSHT. Cinturones de seguridad: guías para la elección, uso y mantenimiento.
 - NTP 124 INSHT. Redes de seguridad.
 - NTP 634 INSHT. Plataformas elevadoras móviles de persona.
 - NTP 1015 INSHT. Andamios tubulares de componentes prefabricados (I): normas constructivas.
 - Convenios de la OIT ratificados por España:

En general, todas aquellas Normas que modifiquen o sustituyan a las aquí recogidas.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

En el Proyecto, se lleva a cabo una descripción exhaustiva de las actuaciones a acometer en la instalación, con su alcance y particularidades, no obstante, a título informativo y con carácter general, las mismas pueden resumirse como sigue:

- Adaptación o sustitución de los centros de mando a las condiciones establecidas por el Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión.
- Revisión de circuitos que parten desde los diferentes centros de mando, y en su caso, reforma o tendido de nuevas redes aéreas, creación de nuevas canalizaciones subterráneas, arquetas y disposición de la infraestructura eléctrica necesaria para dar suministro a los puntos de luz.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://visado.citnavarra.com/visor/ztuuxxpsanclax>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

- Implantación de nuevos soportes murales, así como nuevas luminarias.
- Obra eléctrica. Conexiones eléctricas y puesta en marcha

5.- ACCESOS

Los trabajos a realizar se ejecutarán en espacios públicos, en prácticamente la totalidad del casco urbano del municipio de Sartaguda.

No se considera oportuno el delimitar toda el área de la obra, siendo suficiente una correcta señalización y delimitación de las tareas que se desarrollen en cada momento. Para ello se emplearán sistemas tales como vallas de seguridad con cartel de señalización de "PELIGRO", conos de señalización, señales luminosas en tijos que permanezcan abiertos durante la noche o fines de semana... permitiendo que los operarios puedan trabajar sin poner en riesgo su salud ni la de las personas ajenas a la obra.

En cualquier caso, si el Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de obra estima oportuno el cierre perimetral de una determinada área en alguno de los emplazamientos (sea para el desarrollo seguro de la obra o por necesidad de disponer de una zona de almacén...), se tomarán las medidas oportunas.

6.- SERVICIOS DE LA OBRA

6.1.- ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de todo elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores y de las personas ajenas a la obra.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente, como puede ser un tejado, sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos de protección o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

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 el número de trabajadores, las cargas máximas y su distribución, y los factores externos que puedan afectarles. En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá 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. Deberá verificarse la estabilidad y solidez siempre, y especialmente después de realizar cualquier modificación de la altura o profundidad del puesto

6.2.- SUMINISTRO DE AGUA

El Ayuntamiento del municipio donde se desarrolla la obra deberá facilitar al contratista los puntos de toma de agua en función de la zona donde se desarrollen las obras. Este dato deberá ser confirmado durante el replanteo de la obra.

6.3.- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En general los espacios donde se van realizar las obras cuentan con redes de distribución de energía eléctrica. Si fuera necesario se colocará un cuadro eléctrico de obra o un grupo generador independiente. Toda instalación eléctrica se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto).



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isidacio.cch.navarra.es/icevul/ztu000pasun01ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

6.4.- VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

La realización de los trabajos que forman parte de la presente obra será al aire libre por lo que no es necesario realizar mención especial sobre este punto.

6.5.- DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

Debido al tipo de obra que nos ocupa, a las características físicas y químicas de los materiales a emplear, y a los emplazamientos donde se van a realizar dichas obras, el riesgo de incendios es muy bajo. Como medidas de protección contra incendios se instalará un extintor de CO₂ junto al cuadro eléctrico y otro de polvo "ABC" en la zona designada como almacén de productos para la obra, si los hubiera. Dichos extintores serán de sencilla manipulación, y estarán ubicados en puntos de fácil acceso y con la conveniente señalización.

6.6.- VENTILACIÓN

Puesto que todas las tareas se realizarán al aire libre no presentan ningún problema de ventilación.

6.7.- CAÍDA DE OBJETOS

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, utilizando para ello, siempre que sea posible, técnicas de protección colectiva, como cubrir determinadas zonas de paso o impedir el acceso a determinadas zonas.

Se prohibirá realizar trabajos a distintos niveles. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán almacenarse de manera que se evite su caída, desplome o vuelco.

6.8.- CAÍDAS DE ALTURA

Las plataformas, andamios, escaleras y pasarelas, así como los desniveles, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída desde altura superior a 2 m, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes y tendrán una altura mínima de 0,90 m, disponiendo de reborde de protección contra la caída de objetos, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los trabajos en altura sólo podrán utilizarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin y utilizando dispositivos de protección colectiva como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo a realizar no fuera posible, debe disponerse de medios de acceso seguros, utilizándose cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, periódicamente y cada vez que las condiciones de seguridad se hayan podido ver afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

6.9.- ANDAMIOS Y ESCALERAS

Los andamios, si llegan a utilizarse, deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o desplacen accidentalmente. Las plataformas, pasarelas y escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.

Los andamios deberán cumplir con la normativa vigente y ser inspeccionados por una persona competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares o después de cualquier acontecimiento que pueda variar sus condiciones de seguridad. Los andamios móviles tienen que estar asegurados contra desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6.10.- APARATOS ELEVADORES

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, por lo cual el Coordinador en Materia de Seguridad exigirá los pertinentes certificados. Aparte de lo anterior se debe de satisfacer que los aparatos, sus elementos constitutivos, de anclaje y fijación, y accesorios de izado, sean de buen diseño y construcción y con la resistencia suficiente, se utilicen e instalen correctamente, se mantengan en buen estado y sean manejados por trabajadores cualificados.

Debe de permanecer de manera visible el valor de la carga máxima y no podrán ser utilizados para fines distintos de aquellos a los que están destinados.

6.11.- VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, por lo cual el Coordinador en Materia de Seguridad exigirá los pertinentes certificados. Además de lo dispuesto en su normativa específica deberán estar bien proyectados y contruidos, y teniendo en cuenta en la medida de lo posible los principios de ergonomía, además de mantenerse en buen estado y utilizarse correctamente. Los conductores y el personal encargado de los vehículos y maquinaria deben recibir una formación específica.

Si el riesgo lo exige, se deben adoptar medidas preventivas para evitar vuelcos o caídas de los vehículos o la maquinaria en las excavaciones o por motivo de estas. Si fuera necesario deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en el caso de vuelco, o contra caída de objetos.

6.12.- INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Las instalaciones, máquinas y equipos deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, por lo cual el Coordinador en Materia de Seguridad exigirá los pertinentes certificados. Además de lo dispuesto en su normativa específica deberán estar bien proyectados y contruidos, y teniendo en cuenta en la medida de lo posible los principios de ergonomía, además de mantenerse en buen estado y utilizarse correctamente y exclusivamente para el uso que ha sido diseñado.

Estas instalaciones, máquinas y equipos deben ser exclusivamente manejados por trabajadores con la formación adecuada.

6.13.- MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES

Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución. Este punto deberá ser comprobado durante la fase de replanteo. Se deberán tomar medidas preventivas para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos mediante las medidas adecuadas. Se deberán prever vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos deberán mantenerse suficientemente alejados de las excavaciones o de tomarse las medidas preventivas adecuadas.

6.14.- INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

Las instalaciones deben verificarse y mantenerse en buen estado, en particular las que están sometidas a factores externos. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deben localizarse, verificarse y señalizadas claramente.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://www.cch.navarra.es/seguridad/seguridad.htm

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

6.15.- OTROS TRABAJOS ESPECÍFICOS

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para la salud de los trabajadores deben ser estudiados, planificados y emprendidos bajo la dirección y supervisión de una persona competente. Deberán ser ejecutados adoptando las precauciones, métodos y procedimientos adecuados.

6.16.- EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos (no pasar de 90 db (A) de ruido equivalente) ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo...)

6.17.- TEMPERATURA

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

En cualquier caso gran parte de las tareas se realizarán al aire libre, y dado el clima predominante en la zona geográfica en la que se encuentra el municipio donde se desarrollará la obra (Sartaguda), no se prevén temperaturas extremas que puedan perturbar la seguridad y salud de los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, primeros auxilios, servicios higiénicos y comedor deberá corresponder al uso específico de dichos locales. Las ventanas y los vanos de iluminación deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

6.18.- ILUMINACIÓN

En la obra se deberá disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. Deberá de garantizarse un nivel mínimo de iluminación de 200 Lux. Si es necesario utilizar puntos de iluminación portátiles, éstos deberán disponer de protección antichoque.

6.19.- ESPACIO DE TRABAJO

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán garantizar que los trabajadores dispongan de suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

El espacio de trabajo debe permanecer en buen estado de orden y limpieza, para evitar choques contra objetos, caídas y demás incidencias que puedan perturbar la seguridad y salud de los trabajadores.

6.20.- CLIMATOLOGÍA

La zona climatológica en la que se encuentra Sartaguda, no tiene mayor incidencia, en el desarrollo de la futura obra. No obstante, deberán existir las condiciones mínimas que garanticen el desarrollo de los trabajos en circunstancias óptimas de seguridad y salud para los trabajadores.

Se deberá proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

6.21.- PRIMEROS AUXILIOS

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse las medidas necesarias para garantizar una rápida evacuación, a fin de recibir cuidados médicos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://www.citnavarra.com/cesul/ztu/xxp/psu/nc/lex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

La obra deberá de disponer de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá, en el Plan de Seguridad y claramente visible, la dirección el número de teléfono del servicio local de urgencia, o en su caso de los servicios de primeros auxilios de las distintas empresas contratadas. Todas las empresas contratadas deberán indicar, antes de comenzar los trabajos, su servicio de primeros auxilios, y el centro sanitario, más próximo, en el que tienen concertada la asistencia sanitaria.

La documentación deberá ser entregada al coordinador en materia de seguridad y salud.

6.22.- SERVICIOS HIGIÉNICOS

Los trabajadores dispondrán de un local facilitado por el Ayuntamiento o bien por la contrata, para colocar su ropa y objetos personales bajo llave.

Se dispondrá de un local de aseo que contenga como mínimo una ducha, con agua corriente, caliente y fría, un espejo, un lavabo con agua corriente, caliente y fría, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas y, un retrete.

No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

6.23.- DISPOSICIONES VARIAS

Los accesos y el perímetro donde se estén desarrollando los trabajos deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

Los trabajadores deberán disponer de agua potable, y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud. Dichas instalaciones serán de tamaño adecuado y estarán equipadas con mesas y asientos con respaldo, acordes al número de trabajadores. También tendrán a su alcance agua potable, u otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

6.24.- SEGUROS

Las empresas contratadas deberán acreditar estar al corriente de los pagos de la seguridad social de todos sus trabajadores que vayan a participar en la obra. En este sentido, el coordinador en materia de seguridad y salud indicará a cada empresa la forma de justificar dichos pagos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://ideando.cch.navarra.es/ideando/ztu/xxxxxpa/xxxxx>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

7.- IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

7.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO

IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE PELIGRO Y DE LOS PELIGROS		
COD.	DESIGNACIÓN DE LA ZONA	PELIGROS DETECTADOS
A	Toda la obra.	01.- Caídas de personas a distinto nivel. 02.- Caídas de personas al mismo nivel. 03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. 04.- Caídas de objetos en manipulación. 05.- Caídas de objetos desprendidos. 06.- Pisadas sobre objetos. 07.- Choques contra objetos inmóviles. 08.- Choques contra objetos móviles. 09.- Golpes por objetos o herramientas. 13.- Sobreesfuerzos. 14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas. 16.- Exposición a contactos eléctricos. 22.- Accidentes causados por seres vivos. 23.- Atropellos o golpes con vehículos. 28.- Contaminación acústica. 32.- Inhalación, contacto cutáneo o ingestión de sustancias nocivas.
B	Accesos a la obra.	22.- Accidentes causados por seres vivos. 23.- Atropellos o golpes con vehículos. 31.- Accidentes de tránsito.
C	Almacén de productos para la obra.	04.- Caídas de objetos en manipulación. 05.- Caídas de objetos desprendidos. 06.- Pisadas sobre objetos. 07.- Choques contra objetos inmóviles. 11.- Atrapamiento por o entre objetos. 13.- Sobreesfuerzos. 17.- Exposición a sustancias nocivas. 21.- Incendios.
D	Excavación y cimentación.	01.- Caídas de personas a distinto nivel. 02.- Caídas de personas al mismo nivel. 03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. 04.- Caídas de objetos en manipulación. 05.- Caídas de objetos desprendidos. 06.- Pisadas sobre objetos. 07.- Choques contra objetos inmóviles. 08.- Choques contra objetos móviles. 10.- Proyección de fragmentos o partículas. 11.- Atrapamiento por o entre objetos. 12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. 20.- Explosiones. 23.- Atropellos o golpes con vehículos. 29.- Contacto con redes de abastecimiento, saneamiento, eléctricas o de telecomunicaciones.
E	Instalación de equipos eléctricos.	04.- Caídas de objetos en manipulación. 07.- Choques contra objetos inmóviles. 09.- Golpes por objetos o herramientas. 10.- Proyección de fragmentos o partículas. 11.- Atrapamientos por entre objetos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isidado.cchnavarra.com/icevul/ztuuxxpsuanclex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

F	Trabajos en tensión.	01.- Caídas de personas a distinto nivel. 02.- Caídas de personas al mismo nivel. 04.- Caídas de objetos en manipulación. 05.- Caídas de objetos desprendidos. 09.- Golpes por objetos o herramientas. 14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas. 16.- Exposición a contactos eléctricos. 22.- Accidentes causados por seres vivos.
---	----------------------	--

7.2.- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS, Y DE LAS POSIBLES CAUSAS QUE PUEDEN DESENCADENAR EN UN ACCIDENTE

Para cada uno de los peligros descritos en el apartado anterior se realiza su evaluación con la ayuda de la tabla siguiente. Esta tabla tiene como variables la probabilidad y las consecuencias del peligro si se materializa:

		PROBABILIDAD		
		Baja (B)	Media (M)	Alta (A)
CONSECUENCIA	Ligeramente Dañino (LD)	Trivial	Tolerable	Moderado
	Dañino (D)	Tolerable	Moderado	Importante
	Extremadamente Dañino (ED)	Moderado	Importante	Intolerable

En función del resultado tenemos:

- Trivial: no requiere acción
- Tolerable: no es preciso mejorar la acción preventiva hasta que no se hayan eliminado los riesgos superiores. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo está controlado
- Moderado: se deben hacer esfuerzos para eliminar el riesgo, determinando las inversiones o medidas precisas. Estas medidas deben implantarse en un período razonablemente corto de tiempo.
- Importante: no debe iniciarse el trabajo sin adoptar alguna medida parcial o provisional que haya reducido el riesgo. Puede que se necesiten recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que está realizándose, debe remediarse el problema en un tiempo lo más corto posible
- Intolerable: no debe comenzar no continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo, debe prohibirse el trabajo.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://iesido.cch.navarra.com/iesiv/zttuxxxpasunclx>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

7.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS, DE LAS ACTUACIONES DE PELIGRO, DE LAS CAUSAS QUE PUEDEN DESENCADENAR EL ACCIDENTE

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: A./ Toda la obra					
RIESGO	PROBA.	CONS.	EVALU.	OPERACIONES/TRABAJOS	POSIBLES CAUSAS
A.01	B	ED	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Colapso de escalera - Uso inadecuado de escaleras - Procedimientos de trabajo inadecuados - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados
A.02	B	D	Tolerable	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo
A.03	B	ED	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Estado deficiente de los equipos de trabajo
A.04	B	ED	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra - Transporte de materiales	- Peso inadecuado de los elementos a manipular - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Presencia de aristas vivas - No utilizar EPI's adecuados
A.05	B	ED	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra - Transporte de materiales	- Realización de trabajos a distintos niveles - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Presencia de aristas vivas - No utilizar EPI's adecuados - Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo
A.06	M	D	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados
A.07	B	D	Tolerable	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Presencia de aristas vivas - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados
A.08	B	ED	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Mantenimiento inadecuado de vehículos
A.09	B	ED	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Caída del operario - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Presencia de aristas vivas - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados
A.13	M	LD	Tolerable	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Exceso de peso de la carga manipulada - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados
A.14	B	D	Tolerable	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Variaciones bruscas de la temperatura ambiental - No utilizar EPI's adecuados - Bajas temperaturas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://deido.citnavarra.com/cevit/ztu/xxp/psu/na/clex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

RIESGO	PROBA.	CONS.	EVALU.	OPERACIONES/TRABAJOS	POSIBLES CAUSAS
A.16	B	ED	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Utilización de un equipo inadecuado - Utilización incorrecta de los equipos de trabajo - Mantenimiento inadecuado de los equipos eléctricos - Fallos en los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos - Deficiente estado del aislamiento de conductores y elementos activos de la instalación provisional de obra - Inadecuada toma de tierra - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Inadecuada señalización y protección de redes eléctricas ajenas a la obra - Inadecuada formación de operarios
A.22	B	D	Tolerable	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Presencia de personas ajenas a la obra - Presencia de animales en la obra
A.23	B	ED	Moderado	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Procedimientos de trabajo inadecuados - Mantenimiento inadecuado de vehículos
A.28	B	D	Tolerable	- Trabajos de ejecución en todas las fases de obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Mantenimiento inadecuado de vehículos y herramientas - No utilizar EPI's adecuados
A.32	B	D	Tolerable	- Utilización de productos nocivos	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Desconocimiento de los riesgos del producto manipulado - Deficiente higiene personal

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: B./ Accesos a la obra					
RIESGO	PROBA.	CONS.	EVALU.	OPERACIONES/TRABAJOS	POSIBLES CAUSAS
B.22	B	ED	Moderado	- Ida y venida de vehículos pertenecientes a la obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Presencia de animales en los accesos a la obra - Presencia de personas ajenas a la obra
B.23	B	ED	Moderado	- Ida y venida de vehículos pertenecientes a la obra	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Procedimientos de trabajo inadecuados - Mantenimiento inadecuado de vehículos
B.31	B	ED	Moderado	- Ida y venida de vehículos pertenecientes a la obra	- Señalización inadecuada de la obra - No respetar el código de circulación - Estado deficiente de la calzada como consecuencia del tránsito de los vehículos pertenecientes a la obra - Mantenimiento inadecuado de vehículos

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: C/ Almacén de productos para la obra

RIESGO	PROBA.	CONS.	EVALU.	OPERACIONES/TRABAJOS	POSIBLES CAUSAS
C.04	B	ED	Moderado	- Almacenamiento y provisión de materiales para la obra	- Material entregado en malas condiciones para su manipulación y almacenamiento - Procedimiento de almacenaje y manipulación del material inadecuado - Conservación del material en mal estado
C.05	B	ED	Moderado	- Almacenamiento y provisión de materiales para la obra	- Inadecuado almacenamiento de los materiales - Caída de los materiales almacenados - Material entregado en malas condiciones para su manipulación y almacenamiento - Procedimiento de almacenaje y manipulación del material inadecuado
C.06	M	D	Moderado	- Almacenamiento y provisión de materiales para la obra	- Inadecuada limpieza del centro de trabajo - No utilizar EPI's adecuados
C.07	B	D	Tolerable	- Almacenamiento y provisión de materiales para la obra	- Inadecuado almacenamiento de los materiales - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Procedimiento de almacenaje y manipulación del material inadecuado
C.11	B	D	Tolerable	- Almacenamiento y provisión de materiales para la obra	- Inadecuado almacenamiento de los materiales - Caída de los materiales almacenados - Material entregado en malas condiciones para su manipulación y almacenamiento - Procedimiento de almacenaje y manipulación del material inadecuado
C.13	M	LD	Tolerable	- Almacenamiento y provisión de materiales para la obra	- Exceso de peso de la carga manipulada - Elevado ritmo de trabajo - Procedimiento de almacenaje y manipulación del material inadecuado
C.17	B	D	Tolerable	- Almacenamiento y provisión de materiales para la obra	- No utilizar EPI's adecuados - Procedimiento de almacenaje y manipulación del material inadecuado - Desconocimiento de los riesgos específicos del producto manipulado - Deficiente higiene personal
C.21	B	D	Tolerable	- Almacenamiento y provisión de materiales para la obra	- Inadecuado almacenamiento de los materiales - Realización de trabajos en el área de almacenaje - Procedimiento de almacenaje y manipulación del material inadecuado



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.eiitnavarra.com/ceiit/zttuxxpsuanc1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: D/ Excavación y cimentación

RIESGO	PROBA.	CONS.	EVALU.	OPERACIONES/TRABAJOS	POSIBLES CAUSAS
D.01	B	D	Tolerable	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Colapso de escalera - Uso inadecuado de escaleras - Procedimientos de trabajo inadecuados - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados
D.02	B	D	Tolerable	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados
D.03	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Estado deficiente de los equipos de trabajo - Inadecuada realización de zanjas, pozos y arquetas
D.04	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Peso inadecuado de los elementos a manipular - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Presencia de aristas vivas - No utilizar EPI's adecuados
D.05	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Realización de trabajos a distintos niveles - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Presencia de aristas vivas - No utilizar EPI's adecuados - Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo
D.06	M	D	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados
D.07	B	D	Tolerable	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Presencia de aristas vivas - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados
D.08	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Mantenimiento inadecuado de vehículos
D.10	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados
D.11	B	D	Tolerable	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Procedimientos de trabajo inadecuados
D.12	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón - Transporte interno	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - Mantenimiento inadecuado de vehículos - Realización simultánea de varios trabajos - Vehículos manejados por personal no cualificado - Procedimientos de trabajo inadecuados



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://diseño.cch.navarra.com/cevit/ztuuxpauanclx>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

RIESGO	PROBA.	CONS.	EVALU.	OPERACIONES/TRABAJOS	POSIBLES CAUSAS
D.20	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada realización de zanjas, pozos y arquetas - Inadecuada toma de datos de otras instalaciones - Deficiente señalización de las redes existentes - Deficiente protección de las redes existentes
D.23	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Vertido de hormigón - Desbroce	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Procedimientos de trabajo inadecuados - Mantenimiento inadecuado de vehículos
D.29	B	ED	Moderado	- Realización de pozos y zanjas - Transporte interno	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada realización de zanjas, pozos y arquetas - Inadecuada toma de datos de otras instalaciones - Deficiente señalización de las redes existentes - Deficiente protección de las redes existentes

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: E/ Instalación de equipos eléctricos					
RIESGO	PROBA.	CONS.	EVALU.	OPERACIONES/TRABAJOS	POSIBLES CAUSAS
E.04	B	ED	Moderado	- Instalación de equipos eléctricos	- Peso inadecuado de los elementos - Elevado ritmo de trabajo - Presencia de aristas vivas - Procedimientos de trabajo inadecuados - No utilizar EPI's adecuados
E.07	B	D	Tolerable	- Instalación de equipos eléctricos	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Presencia de aristas vivas - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Escaso espacio para la realización de trabajos
E.09	B	D	Tolerable	- Instalación de equipos eléctricos	- Caída del operario - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Presencia de aristas vivas - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Escaso espacio para la realización de trabajos
E.10	B	D	Tolerable	- Instalación de equipos eléctricos - Corte de materiales cerámicos y/o ferrosos	- No utilizar EPI's adecuados - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Operarios no cualificados en el manejo de útiles de trabajo
E.11	B	D	Tolerable	- Instalación de equipos eléctricos	- Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: F/ Trabajos en tensión

RIESGO	PROBA.	CONS.	EVALU.	OPERACIONES/TRABAJOS	POSIBLES CAUSAS
F.01	B	ED	Moderado	- Trabajos en altura	- Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Colapso de escaleras - Uso inadecuado de escaleras - Procedimientos de trabajo inadecuados - No utilizar EPI's adecuados - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo
F.02	B	D	Tolerable	- Trabajos de conexión en tensión	- Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo
F.04	B	D	Tolerable	- Trabajos de conexión en tensión	- No utilizar EPI's adecuados - Procedimientos de trabajo inadecuados - Peso inadecuado de los elementos - Elevado ritmo de trabajo - Presencia de aristas vivas
F.05	B	D	Tolerable	- Trabajos de conexión en tensión	- Realización de trabajos a distintos niveles - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Presencia de aristas vivas - No utilizar EPI's adecuados - Inadecuada señalización y protección de los trabajos a realizar, y de las zonas de trabajo - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo
F.09	B	D	Tolerable	- Trabajos de conexión en tensión	- Caída del operario - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Presencia de aristas vivas - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados
F.14	B	D	Tolerable	- Trabajos de conexión en tensión	- Variaciones bruscas de la temperatura ambiental - No utilizar EPI's adecuados - Bajas temperaturas
F.16	B	ED	Moderado	- Trabajos de conexión en tensión	- Utilización de un equipo inadecuado - Utilización incorrecta de los equipos de trabajo - Mantenimiento inadecuado de los equipos eléctricos - Fallos en los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos - Deficiente estado del aislamiento de conductores y elementos activos de la instalación provisional de obra - Inadecuada toma de tierra - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo - No utilizar EPI's adecuados - Elevado ritmo de trabajo - Procedimientos de trabajo inadecuados - Inadecuada señalización y protección de redes eléctricas ajenas a la obra - Inadecuada formación de operarios
F.22	B	ED	Moderado	- Trabajos de conexión en tensión	- Inadecuada señalización y protección de redes eléctricas ajenas a la obra - Presencia de personas ajenas a la obra



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://iesdado.citnavarra.com/iesvul/ztuuxpapsuanclex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

7.3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD A IMPLANTAR

ZONA DE ESTUDIO: A./ Toda la obra
No existen riesgos que requieran una acción inmediata porque la peor clasificación obtenida es de riesgo Moderado. Sin embargo existen riesgos cuyas consecuencias están catalogadas como Extremadamente Dañinas que deben estar controlados Por lo tanto, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para: - Realizar e implantar un plan de orden y limpieza (Antes de comenzar los trabajos deberá de presentarse dicho Plan al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de Obra). - Señalizar y proteger adecuadamente todos los trabajos y zonas de trabajo. - Mantenimiento y uso adecuado de escaleras. (Procedimiento de mantenimiento, conservación y uso de escaleras, formación al personal sobre el uso adecuado y seguro de escaleras). - Implantar procedimientos de trabajo seguro, adecuados y acordes a las necesidades de la obra. - Utilización de los E.P.I.s adecuados para cada fase de la obra. - Garantizar que tanto los equipos de trabajo, como los vehículos disponen de un mantenimiento adecuado. - Implantar un ritmo de trabajo adecuado. (Trabajar deprisa pero sin prisa). - Formar a los trabajadores sobre el manejo manual de cargas. - No realizar trabajos simultáneos a diferentes niveles que puedan suponer un peligro para la salud de los trabajadores. - Informar a los operarios de los riesgos específicos de la electricidad. - Realizar las instalaciones auxiliares de la obra de acuerdo a la normativa vigente. - Señalizar y proteger, si es necesario, las redes de abastecimiento, saneamiento, baja y alta tensión, y telecomunicaciones existentes en la obra. - Garantizar en la medida de lo posible la no presencia de personas ajenas a la obra, y animales en los lugares de trabajo. - Evitar en la medida de lo posible la presencia de aristas vivas en los lugares de trabajo y materiales empleados en la obra. - Disponer de la ficha de seguridad de todos los productos químicos utilizados en la obra. Facilitar a los operarios la información y formación necesaria para la correcta manipulación de los productos químicos. - Utilización de los equipos de trabajo por personal cualificado, así como la buena utilización de dichos equipos de trabajo. - Organizar la circulación interna de vehículos. - Conocer y comprobar el estado de los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos de la instalación eléctrica. - Formación adecuada de los operarios para las tareas a desempeñar.
ZONA DE ESTUDIO: B./ Accesos a la obra.
No existen riesgos que requieran una acción inmediata porque la peor clasificación obtenida es de riesgo Moderado. Sin embargo existen riesgos cuyas consecuencias están catalogadas como Extremadamente Dañinas que deben estar controlados Por lo tanto, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para: - Señalización de la obra en la calzada. - Identificar las necesidades de ayuda que necesitan los vehículos para acceder a la calzada. - Acondicionar un área de limpieza para vehículos y máquinas dentro de la obra. - Utilización de los E.P.I.s adecuados. - Implantar procedimientos de trabajo seguro, adecuados y acordes a las necesidades de la obra. - Garantizar que los vehículos disponen de un mantenimiento adecuado. - Garantizar en la medida de lo posible la no presencia de personas ajenas a la obra, y animales en los lugares de trabajo. - Garantizar el respeto al código de circulación - Formación adecuada de los operarios para las tareas a desempeñar.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://diseño.citnavarra.com/cevit/ztuuxpssuonclx>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

ZONA DE ESTUDIO: C./ Almacén de productos para la obra.

No existen riesgos que requieran una acción inmediata porque la peor clasificación obtenida es de riesgo Moderado. Sin embargo existen riesgos cuyas consecuencias están catalogadas como Extremadamente Dañinas que deben estar controlados
Por lo tanto, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Recepción en buenas condiciones de todos los materiales a almacenar.
- El almacenamiento adecuado de todos los materiales de la obra de acuerdo con las instrucciones del fabricante o proveedor.
- Procedimiento de compras, ventas y devoluciones.
- Procedimiento de almacenaje.
- Distribución del área de almacenamiento implantando pasillos seguros y amplios.
- Utilización de los E.P.I.s adecuados para cada fase de la obra.
- Limpieza adecuada de la zona de almacenamiento.
- Implantar un ritmo de trabajo adecuado. (Trabajar deprisa pero sin prisa).
- Formar a los trabajadores sobre el manejo manual de cargas.
- No realizar trabajos simultáneos a diferentes niveles que puedan suponer un peligro para la salud de los trabajadores.
- Evitar en la medida de lo posible la presencia de aristas vivas en los lugares de trabajo y materiales empleados en la obra.
- Disponer de la ficha de seguridad de todos los productos químicos utilizados en la obra. Facilitar a los operarios la información y formación necesaria para la correcta manipulación de los productos químicos.

ZONA DE ESTUDIO: D./ Excavación y cimentación.

No existen riesgos que requieran una acción inmediata porque la peor clasificación obtenida es de riesgo Moderado. Sin embargo existen riesgos cuyas consecuencias están catalogadas como Extremadamente Dañinas que deben estar controlados
Por lo tanto, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Implantar un plan de orden y limpieza.
- Señalizar y proteger adecuadamente todos los trabajos y zonas de trabajo.
- Mantenimiento y uso adecuado de escaleras. (Procedimiento de mantenimiento, conservación y uso de escaleras, formación al personal sobre el uso adecuado y seguro de escaleras).
- Implantar procedimientos de trabajo seguro, adecuados y acordes a las necesidades de la obra.
- Utilización de los E.P.I.s adecuados para cada fase de la obra.
- Garantizar que tanto los equipos de trabajo, como los vehículos disponen de un mantenimiento adecuado, realizado por personal cualificado.
- Implantar un ritmo de trabajo adecuado. (Trabajar deprisa pero sin prisa).
- Formar a los trabajadores sobre el manejo manual de cargas.
- No realizar trabajos simultáneos a diferentes niveles que puedan suponer un peligro para la salud de los trabajadores.
- Identificar, señalizar y proteger, si es necesario, las redes de abastecimiento, saneamiento, eléctricas o de telecomunicaciones, que puedan interferir en los trabajos a realizar en la obra.
- Realización de pozos, zanjas y arquetas teniendo en cuenta la resistencia del terreno. Prestar especial atención cuando los pozos o zanjas tengan una profundidad superior a 1,30 mts. Si fuese necesario se realizará un estudio geológico del terreno.
- Evitar en la medida de lo posible la presencia de aristas vivas en los lugares de trabajo y materiales empleados en la obra.
- Utilización de los equipos de trabajo por personal cualificado, así como la buena utilización de dichos equipos de trabajo.
- Manejo de vehículos por personal cualificado.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isidoro.citnavarra.com/icev/ztuuxp8asunc1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

ZONA DE ESTUDIO: E./ Instalación de equipos eléctricos.

No existen riesgos que requieran una acción inmediata porque la peor clasificación obtenida es de riesgo Moderado. Sin embargo existen riesgos cuyas consecuencias están catalogadas como Extremadamente Dañinas que deben estar controlados
Por lo tanto, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Formar a los trabajadores sobre el manejo correcto de cargas.
- Implantar un ritmo de trabajo adecuado.
- Implantar procedimientos de trabajo adecuados y acordes a las necesidades de la obra, especialmente en lo referente al manejo de equipos en altura.
- Mantenimiento y uso adecuado de escaleras. (Procedimiento de mantenimiento, conservación y uso de escaleras, formación al personal sobre el uso adecuado y seguro de escaleras).
- Utilización de E.P.I.s adecuados.
- Garantizar que los equipos de trabajo disponen de un mantenimiento adecuado.
- Garantizar el manejo de útiles de trabajo por personal cualificado.
- Señalizar adecuadamente todos los trabajos y zonas de trabajo.
- Informar a los operarios de los riesgos específicos de la electricidad.

ZONA DE ESTUDIO: F./ Trabajos en tensión.

No existen riesgos que requieran una acción inmediata porque la peor clasificación obtenida es de riesgo Moderado. Sin embargo existen riesgos cuyas consecuencias están catalogadas como Extremadamente Dañinas que deben estar controlados
Por lo tanto, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Señalizar adecuadamente todos los trabajos y zonas de trabajo.
- Mantenimiento y uso adecuado de escaleras.
- Utilización de E.P.I.s adecuados.
- Establecer procedimientos e instrucciones de trabajo adecuados.
- Garantizar que tanto los equipos de trabajo, como los vehículos disponen de un mantenimiento adecuado.
- Implantar un ritmo de trabajo adecuado.
- Informar a los operarios de los riesgos específicos de la electricidad.
- Señalizar y proteger, si es necesario, la red de alta tensión.
- Garantizar en la medida de lo posible la no presencia de personas ajenas a la obra, y animales en los lugares de trabajo.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.citnavarra.com/ceit/ztm/xxp/psu/nc1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

7.4.- ACTUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las empresas contratadas, antes de comenzar los trabajos, deberán indicar al coordinador en materia de seguridad y salud las medidas de seguridad a adoptar con el fin de eliminar o reducir los riesgos, así como los riesgos que aparecen debido a su actividad y que deben ser tenidos en cuenta por las otras empresas contratadas para que puedan adoptar las medidas de seguridad necesarias. Cada empresa contratada deberá presentar un Plan de Seguridad para ser aprobado por el Coordinador de Seguridad, o aceptar el Plan de Seguridad de la Contrata Principal.

El coordinador en materia de seguridad y salud es la persona indicada para coordinar toda la información generada.

7.5.- MAQUINARIA Y ELEMENTOS MÓVILES

El coordinador en materia de seguridad y salud prestará especial atención a la maquinaria y elementos móviles utilizados, por las empresas contratadas, para realizar los trabajos.

La maquinaria utilizada en la obra deberá encontrarse en buen uso, ser adecuada para el trabajo a realizar, tener actualizado el libro de mantenimiento de acuerdo a las instrucciones del fabricante, dependiendo de la fecha de adquisición cumplirá con R.D.1435/92 ó 1215/97 y sus respectivas modificaciones.

El contratista deberá indicar la persona, trabajador en la obra, responsable del uso y mantenimiento de la máquina.

La documentación será entregada al coordinador en materia de seguridad y salud de la obra para que autorice el uso de la máquina.

8.- OBLIGACIONES

8.1.- PROMOTOR

El Real Decreto 1627/97 establece las siguientes obligaciones del Promotor, en materia de Seguridad y Salud en las obras de Construcción:

- El encargo del Estudio de Seguridad y Salud, o en su caso, el encargo del estudio Básico, a un Técnico competente en materia de Seguridad y Salud.
- La designación de Coordinadores de Seguridad y Salud.
- La comunicación a la Autoridad Laboral del Aviso Previo.
- Velar por el cumplimiento efectivo de las obligaciones de los Coordinadores.
- El Promotor, como titular del centro de trabajo, mantiene todas las obligaciones de coordinación que establece la Ley 31/95 de Prevención de riesgos Laborales en el artículo 24 para los titulares de los centros de trabajo, y las obligaciones "in vigilando" que ese mismo precepto le atribuye a las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a su propia actividad.

8.2.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Son funciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - a) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.gipnavarra.com/secretariado/secretariado.aspx>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Proponer medidas para la eliminación o reducción de los riesgos en las reuniones de planificación de las obras.
- Conservación de los datos de las empresas y trabajadores en relación con la seguridad.
- Proponer las sanciones a la dirección de obra por las prácticas inseguras durante la realización de los trabajos.
- Imponer instrucciones y transmitir indicaciones a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos durante la ejecución de la obra, de acuerdo con las obligaciones que para éstos se establecen en los artículos 11 y 12 del Real Decreto 1627/1997.
- Utilizar el Libro de Incidencias que estará en su poder, y que deberá mantenerse siempre en la obra (artículo 13.3).
- Disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra, en circunstancias de riesgo grave e inminente, dejando constancia en el Libro de Incidencias, y dando cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (artículo 14).

8.3.- CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:
 - a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
 - d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con 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 distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
 - f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
 - g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
 - h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - i) La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
 - j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realce en la obra o cerca de la obra.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/97 sobre "Obras de Construcción". De la misma manera se deberá llevar al día el registro del Libro de Subcontratación.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://www.cchnavarra.com/cesvit/ztu/xxxxpasuna/ctex>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Garantizar la formación de sus operarios para la realización de los trabajos.
- Nombrar a un jefe de seguridad para la obra.
- Garantizar la seguridad de todos los equipos utilizados en la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ello contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

8.4.- TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/97 sobre "Obras de Construcción".
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/97 sobre "Obras de Construcción", durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en real decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

8.5.- DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA

El director de obra es responsable de:

- La realización de los trabajos de acuerdo al proyecto inicial.
- Facilitar el intercambio de comunicación entre las distintas empresas de la obra.
- Realizar la valoración y distribución de costos entre los empresarios de los trabajos realizados para eliminar o reducir los riesgos.
- Convocar reuniones semanales, entre los empresarios participantes en la obra, para planificar los trabajos a realizar durante la semana y revisión de los realizados en la semana anterior.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://www.citnavarra.com/icevul/ztuuxxpaunclax>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

- Realizar las certificaciones necesarias de las partidas de obra a medida que estas van completándose.
- Actualización del planning de obra.

8.6.- TRABAJADORES

Es responsabilidad de los trabajadores:

- Realizar las tareas de acuerdo a las indicaciones del jefe de obra.
- Utilización adecuada de todos los equipos de trabajo.
- Proponer medidas para la reducción o eliminación de los riesgos.

9.- INTERCAMBIO DE DOCUMENTACIÓN

Para garantizar un alto nivel de seguridad durante la ejecución de los trabajos deberá existir un intercambio continuo de información y documentación entre las empresas encargadas de realización de las obras, el director de obra y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El lugar indicado para el intercambio de documentación e información será durante la reunión semanal para la planificación de los trabajos. Si esta reunión no fuera posible se deberá comunicar cualquier incidencia o actualización al coordinador en materia de seguridad y salud para que este coordine la acción preventiva, informando éste al resto de empresas contratadas.

La información a entregar al director de obras y al coordinador en materia de seguridad y salud será la necesaria para la identificación de nuevos riesgos en la obra y que permita adoptar medidas correctoras.

10.- INFORMACIÓN Y FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Es responsabilidad de cada empresa contratada la formación de los trabajadores sobre los riesgos existentes, así como la información en materia de seguridad a partir de los datos aportados por el coordinador en materia de seguridad y salud y el director de obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

11.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://www.cch.navarra.es/cei/zt/xxxxxpa/na/na11x
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

12.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En el centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

13.1.- MAPA DE RIESGOS

En el Plan de Seguridad y Salud se incluirá un mapa de riesgos (recomendable).

El mapa de riesgos será actualizado semanalmente y conforme avanzan las obras.

13.2.- EVALUACIÓN DE RIESGOS

Las empresas contratadas deberán realizar una evaluación de riesgos para comprobar la idoneidad de las medidas adoptadas.

El coordinador en materia de seguridad y salud deberá dar el visto bueno a la evaluación de riesgos así como al método utilizado en dicha evaluación.

13.3.- COMUNICACIÓN DE DEFICIENCIAS

El responsable de seguridad elaborará un libro de incidencias en el que se recogerán las deficiencias apreciadas, en materia de seguridad, durante la ejecución de la obra.

Las anotaciones en el libro de incidencias podrán ser realizadas por el coordinador en materia de seguridad y salud, la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://leisendo.cchitnavarra.com/leisendo/ztuuxxxpasunclax>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

14.- SANCIONES

14.1.- CONTRATISTAS

Las sanciones a las empresas contratadas para la ejecución de las obras serán ejecutadas impuestas por la Autoridad Laboral competente.

Si se detecta una reiteración en las deficiencias en la seguridad de la obra el director de obra y/o el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra podrán paralizar temporalmente las obras y comunicar tal situación a la inspección de trabajo.

El director de obra, a propuesta del coordinador en materia de seguridad y salud, podrá dar por finalizados los trabajos de una empresa en la obra por deficiencias en las medidas de seguridad. Si tal situación se produce el pago de los trabajos efectuados se realizará de acuerdo a lo indicado en el contrato de obra.

14.2.- TRABAJADORES

Las sanciones a los trabajadores dependerán del régimen interno de cada empresa.

15.- PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD

La seguridad en toda obra se debe considerar como algo variable en el tiempo, dependiendo del estado de la obra aparecerán unos peligros y desaparecerán otros.

Por lo tanto, el mapa de riesgos será revisado, al menos, una vez por semana y en previsión de los trabajos a realizar.

La revisión del mapa de riesgos será realizada por el coordinador en materia de seguridad y salud y los jefes de seguridad de las empresas contratadas.

Las medidas a adoptar para la eliminación o reducción de los riesgos, aun siendo competencia de cada empresa contratada, serán colegidas por las distintas empresas y el coordinador en materia de seguridad y salud de la obra.

Estella - febrero - 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.cchnavarra.com/cevit/ztuuxxxpasunclax

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isendo.citnavarra.com/cevil/ztuuxpauag1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

ANEXO Nº 1

RIESGOS DE ACCIDENTE Y ENFERMEDAD PROFESIONAL

RIESGOS DE ACCIDENTE Y ENFERMEDAD PROFESIONAL

001.- CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL:

Incluye tanto las caídas de altura como las caídas en profundidades.

002.- CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL:

Se incluyen las caídas en lugares de paso o superficies de trabajo.

003.- CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO:

Comprende los riesgos del accidente por el desplome, total o parcial, de elementos de los edificios, equipos de trabajo, instalaciones, etc., y derrumbamiento de tierras, rocas, etc.

004.- CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN:

Comprende riesgos de accidente por las caídas de objetos, aparatos, herramientas, instrumentos, mercancías, etc. sobre el trabajador que los está manipulando.

005.- CAÍDAS DE OBJETOS DESPRENDIDOS:

Comprende riesgos de accidente por las caídas de objetos, aparatos, herramientas, instrumentos, mercancías, etc. sobre un trabajador que no los estaba manipulando.

006.- PISADAS SOBRE OBJETOS:

Incluye los accidentes por agresiones de tipo mecánico (punzante, cortante) como consecuencia de una pisada.

007.- CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES:

Comprende riesgos de accidente por los golpes que se produzca el trabajador, como consecuencia de sus movimientos, contra objetos inmóviles.

008.- CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES:

Comprende riesgos de accidente por los golpes y contactos que sufra el trabajador con objetos o elementos móviles.

009.- GOLPES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS:

Comprende los riesgos de accidente por golpes o cortes, con herramientas u objetos, en su manipulación.

010.- PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS:

Comprende los impactos debidos a la proyección de objetos o partículas.

011.- ATRAPAMIENTO POR ENTRE OBJETOS:

Comprende el riesgo de accidente por atrapamiento entre o por elementos de máquinas, materiales, etc.

012.- ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS.

Comprende el riesgo de accidente por el vuelco de tractores, vehículos u otras máquinas, en las que el accidentado quede atrapado por ellas.

013.- SOBREESFUERZOS:

Comprende el riesgo de accidente originado por la manipulación de cargas inadecuadas o por la realización de movimientos que puedan originarlos.

014.- EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS:

Comprende aquellas situaciones en las que puedan sufrirse alteraciones fisiológicas por estar expuesto a temperaturas excesivamente altas o bajas.

015.- CONTACTOS TÉRMICOS:

Comprende aquellas situaciones en las que se pueda entrar en contacto con materiales, objetos, equipos que presenten temperaturas extremas.

016.- EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS:

Comprende aquellas situaciones en las que, por sus características, exista la posibilidad de contactos con energía eléctrica (directos e indirectos)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://leisendo.cch.navarra.com/leisendo/ztuuxxxpasunaklex>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

017.- EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS:

Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir accidentes con sustancias nocivas (manipulación, almacenaje, tratamiento, etc.)

018.- CONTACTOS SUSTANCIAS CÁUSTICAS Y/O CORROSIVAS:

Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir accidentes con sustancias cáusticas y/o corrosivas (manipulación, almacenaje, tratamiento, etc.)

019.- EXPOSICIÓN A RADIACIONES:

Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir accidentes por exposición a radiaciones ionizantes o no ionizantes.

020.- EXPLOSIONES:

Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir lesiones por la onda expansiva o por sus efectos secundarios.

021.- INCENDIOS:

Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir lesiones por el fuego o sus consecuencias.

022.- ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS:

Comprende aquellos que puedan ser causados directamente por personas o animales.

023.- ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS:

Comprende los atropellos a personas o los accidentes que sufran los ocupantes de los vehículos.

024.- E.P. PRODUCIDA POR AGENTES QUÍMICOS (SEGÚN CUADRO DE EE.PP. Y LISTA DE TRABAJOS)

Comprende las incluidas en los apartados A, B y C del Cuadro de Enfermedades Profesionales.

025.- E.P. INFECCIOSA O PARASITARIA (SEGÚN CUADRO DE EE.PP. Y LISTA DE TRABAJOS)

Comprende las incluidas en el apartado D del Cuadro de Enfermedades Profesionales.

026.- E.P. PRODUCIDA POR AGENTES FÍSICOS (SEGÚN CUADRO DE EE.PP. Y LISTA DE TRABAJOS):

Comprende las incluidas en el apartado E del Cuadro de Enfermedades Profesionales.

027.- ENFERMEDAD SISTEMÁTICA (SEGÚN CUADRO DE EE.PP. Y LISTA DE TRABAJOS QUE PUEDEN PRODUCIRLA)

Comprende las incluidas en el apartado F del Cuadro de Enfermedades Profesionales.

028.- CONTAMINACIÓN ACÚSTICA:

Comprende riesgos de accidente por la contaminación acústica ambiental.

029.- CONTACTO CON REDES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO, ELÉCTRICAS O DE TELECOMUNICACIONES:

Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir lesiones o pérdidas materiales por la interacción con dichas redes.

030.- DESPLOME O DERRUMBAMIENTO DE EDIFICACIONES EXISTENTES CERCANAS A LAS OBRAS:

Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir lesiones o pérdidas materiales por modificaciones en el estado físico de edificaciones como consecuencias de las obras.

031.- ACCIDENTES DE TRÁNSITO:

Accidentes de circulación en la ida y venida de los trabajadores a la obra.

032.- INHALACIÓN, CONTACTO CUTÁNEO O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS:

Contempla los accidentes debidos a estar en una atmósfera tóxica, o por contacto cutáneo o ingestión de productos nocivos. Se incluyen las asfixias y ahogos.

033.- AGENTES QUÍMICOS:

Están constituidos por materia inerte (nociva) y pueden estar presentes en el aire bajo diferentes formas: polvo, gas, vapor, niebla, etc.

034.- AGENTES BIOLÓGICOS:

Están constituidos por seres vivos, tal como virus, bacterias, hongos o parásitos, etc.

035.- OTROS:

Cualquier otro tipo de riesgo no contemplado en los apartados anteriores, tales como la carga mental, carga física, etc.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://www.cchnavarra.com/cevit/ztu/xxppasuncia1x>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

**ANEXO Nº5.
GESTIÓN DE RESIDUOS**


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isendo.cchnavarra.com/cevi/zttuxxpsuanclex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
VISADO

A.- OBRA ELÉCTRICA

A.1.- INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos para el reciclado de lámparas y luminarias se redacta complementario al PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE SARTAGUDA, de acuerdo con el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, considerando que las lámparas y luminarias que se van a retirar e instalar en el conjunto de la obra deben ser considerados como tales. Este Real Decreto es una adaptación al derecho español de la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, la cual ha revisado y sustituido a la Directiva 2002/96/CE.

El reciclado de las lámparas y luminarias supone la oportunidad de recuperar los materiales que las componen para reintroducirlas en el ciclo productivo, ahorrando recursos y contribuyendo al desarrollo sostenible de la sociedad, reduciendo desperdicios, evolucionando hacia el concepto denominado como economía circular.

El proceso de reciclado requiere de una cuidadosa gestión, puesto que muchas lámparas contienen pequeñas cantidades de mercurio, por lo cual deben ser consideradas como residuo peligroso. Las luminarias en principio no son peligrosas y los materiales que las componen son fácilmente reciclables. No obstante, las luminarias pueden contener, además de las lámparas, las cuales deben ser retiradas y gestionadas por separado, baterías, acumuladores, condensadores, equipos electrónicos... Las empresas o entidades que generan estos residuos tienen la obligación de entregarlos a un gestor autorizado, de acuerdo con la normativa de residuos.

En este Estudio se describirá la metodología a seguir en la obra para la retirada, almacenamiento y gestión de las lámparas y luminarias afectadas por la actuación.

A.2 - OBLIGACIONES DERIVADAS DEL Real Decreto 110/2015

El hecho de que las lámparas y luminarias estén afectadas por el Real Decreto 110/2015 (RAEE) supone que:

- Existe un servicio gratuito que se encarga de transportar y reciclar las lámparas y luminarias retiradas de la instalación. Este servicio se realiza a través de los llamados Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (Sistema Colectivo). Se trata de organizaciones sin ánimo de lucro constituidas por los fabricantes e importadores de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) cuyo objetivo es canalizar la correcta gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). El Real Decreto 110/2015 sobre RAEE mantiene el principio de responsabilidad ampliada del productor, en aplicación del principio de "quien contamina, paga". En este sentido, el fabricante del equipo eléctrico o electrónico tiene la obligación de asumir la financiación de la gestión de los residuos que proceden de los aparatos.
- Las lámparas y luminarias nuevas que se instalen en los municipios deben cumplir con lo establecido en el R.D. El responsable de su puesta en el mercado (fabricante o importador) debe constituir un sistema individual de gestión o estar adherido a uno colectivo, para la correcta gestión de las mismas una vez terminada su vida útil.
- Puesto que los equipos de alumbrado existentes en el municipio en el que se va llevar a cabo la actuación son de fabricación e instalación anteriores al Real Decreto 110/2015, la responsabilidad sobre la correcta gestión de los residuos generados recae sobre EL AYUNTAMIENTO DE SARTAGUDA, debiendo de exigir al contratista que ejecute para la instalación una acreditación fehaciente del reciclado de todos los componentes a través de gestores autorizados.
- Todo el circuito de gestión de las lámparas y luminarias (recogida, transporte y reciclado) se realizará de manera que se garantice que estas operaciones se lleven a cabo con el máximo respeto al medio ambiente y de acuerdo a la normativa vigente. El promotor de la actuación debe de contar con las garantías de que todo el proceso se realiza conforme a la



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://www.citnavarra.com/cesvit/ztuuxxpsuonclax

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

legislación vigente, a través de gestores autorizados, y manteniendo la trazabilidad en todo momento.

A continuación, para el caso que nos ocupa en el que se va a proceder a la sustitución de los equipos de alumbrado público del municipio de Sartaguda, se presentan los aspectos claves de la operativa de recogida y reciclado de lámparas y luminarias, poniendo de manifiesto la complejidad de los mismos. Se parte, para ambos residuos, de la necesidad de contar con contenedores de almacenamiento adecuados, definir la ubicación idónea de los mismos dentro de los cascos urbanos de los tres municipios, así como la logística óptima que garantice el correcto movimiento de estos residuos y su trazabilidad.

A.3. – REQUISITOS LEGALES DE LOS OPERADORES LOGÍSTICOS Y LOS CAT

Los Operadores Logísticos que prestan el servicio de recogida y las empresas que éstos pueden subcontractar para realizar los servicios de recogida, transporte y almacenamiento han de cumplir con todas las exigencias establecidas por las leyes y reglamentos vigentes, en especial los relativos a los residuos peligrosos, consideración ésta que poseen las lámparas.

Las empresas de transporte de residuos que gestionan las lámparas y luminarias han de tener las autorizaciones, licencias y permisos, y estar inscritos en los registros de su comunidad autónoma. En las autorizaciones deben quedar constancia de los Códigos LER (Lista Europea de Residuos) para los cuales la empresa y sus vehículos están autorizados, de manera que se pueda asegurar que disponen de los permisos necesarios para la correcta gestión de la recogida, transporte y almacenamiento en CAT si fuese necesario. En nuestro caso, los tipos de residuos que se van a generar se corresponden con los siguientes códigos LER:

Residuo	Código LER	Descripción del residuo
Lámparas	200121	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio
Luminarias	160214	Equipos desechados distintos a los especificados en los códigos 160209 a 160213

También los CAT han de tener en sus autorizaciones como gestores la referencia al mismo código LER y deben estar detalladas las actividades que pueden realizar. En el caso de las lámparas, si los CAT sólo reciben contenedores y únicamente los almacenan, deben contar con una autorización para el almacenamiento de residuos peligrosos del tipo LER 200121, mientras que si llegan a manipularlos, deben contar con la autorización para ello (R12).

A.4. – TRAZABILIDAD DE LOS RESIDUOS RECOGIDOS

Para garantizar el flujo completo de los materiales retirados desde el punto donde se generan y se entregan al gestor, responsable de la logística, es imprescindible que el Operador Logístico disponga de un sistema de trazabilidad completo que permita efectuar un seguimiento del residuo y reportar los informes oportunos al AYUNTAMIENTO SARTAGUDA. Este aspecto será exigible al contratista de la obra, el cual se encargará de realizar las gestiones pertinentes con un Sistema Colectivo para coordinar la retirada de equipos en la instalación, su almacenamiento y transporte a la planta de tratamiento, así como la emisión de los certificados de control y seguimiento de los residuos.

A.5. – OPERACIONES DE RECICLADO DE LÁMPARAS Y LUMINARIAS

El Sistema Colectivo que realice el reciclado de las lámparas y luminarias empleará las mejores tecnologías disponibles y, como mínimo, debe alcanzar los objetivos de reciclado definidos en el Anexo XIV del Real Decreto 110/2015, presentando la información auditable a las Comunidades Autónomas donde lleven a cabo su labor.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://www.cch.navarra.es/cv/ztu/xxxxxx/xxxxxx>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

A.5.1 Plantas de tratamiento

De acuerdo con el Anexo XIII de I R.D. las plantas de tratamiento deben organizarse de manera que dispongan de zonas perfectamente señalizadas para las actividades de descarga, pesaje, almacenamiento, clasificación, tratamiento de las lámparas o luminarias, y de sus distintas fracciones, de manera que se evite cualquier accidente o peligro, garantizando en todo momento la seguridad y protección de los trabajadores y del medio ambiente. De la misma manera, las plantas de tratamiento deben contar con los medios adecuados para evitar la entrada o salida de personas ajenas a las mismas, y se impidan los daños o robos en los residuos.

A continuación, se describirán los procesos de reciclado de lámparas y luminarias. El proceso de reciclado de las lámparas se lleva a cabo en instalaciones con maquinaria específica, mientras que las luminarias se tratarán en empresas dedicadas a la obtención de metales a partir de residuos metálicos, aunque existen plantas con ambas líneas de trabajo.

A.5.2.- Tratamiento de lámparas

Las lámparas se recogen y tratan conjuntamente, con independencia de su tecnología. Las fases de que consta el tratamiento se incluyen en el apartado G.5 del Anexo XIII del Real Decreto 110/2015.

- **Fase 0. Recepción de las lámparas.** En esta fase se realizarán los siguientes pasos:
 1. Entrada en la planta de tratamiento. Control visual de los materiales, pesaje, clasificación, incorporación de los datos en los registros cronológicos.
 2. Almacenamiento previo al tratamiento en las condiciones establecidas por la normativa.
 3. Clasificación de los RAEE recibidos dentro de la misma categoría. Clasificación manual de las diferentes tipologías de lámparas, según tratamiento destinado.
 4. Registro del número de lámparas rotas por contenedor recepcionado. Para realizar dicho registro se podrá seguir una metodología de cata.
 5. Separación de impropios, plásticos, maderas y luminarias que puedan perjudicar al proceso de tratamiento de las lámparas, así como de otros RAEE o lámparas incandescentes y halógenas.
 6. Almacenamiento según las condiciones del anexo VIII, para instalaciones que almacenen residuos que contengan mercurio y siempre evitando que cualquier residuo pueda sufrir roturas.
- **Fase 1. Extracción de componentes y separación del resto de fracciones.** En esta fase se separarán, al menos, los siguientes componentes de las lámparas:
 - a) Casquillos metálicos.
 - b) Plásticos.
 - c) Vidrio (contaminado).
 - d) Mezcla de mercurio y fósforo en polvo.

Se eliminará el mercurio y el polvo fluorescente de las fracciones de vidrio obtenidas antes de ser enviadas a reutilización mediante técnicas de extracción térmicas, lavado con ácidos, etc. En caso contrario, el vidrio contaminado se enviará, exclusivamente, a gestores autorizados para el tratamiento de residuos con contenido en mercurio. El proceso de extracción del polvo fluorescente se realizará bajo atmósfera controlada. La mezcla de mercurio y de polvo fluorescente extraída se almacenará en depósitos adecuados. De esta mezcla se extraerá el mercurio y si la instalación no dispone de medios para ello, se enviará a un gestor autorizado que disponga de la tecnología para hacerlo.

La instalación donde se realice este tipo de operaciones contará con los sistemas de extracción de aire necesarios para impedir la emisión de vapores de mercurio o polvo a la atmósfera durante todo el proceso. Si durante esta fase se utilizara agua, ésta se recogerá de manera independiente y se le realizarán los tratamientos oportunos para que, antes de ser vertida a la red de saneamiento, cumpla con los límites establecidos en su autorización de vertido.

Las lámparas que lleguen rotas a esta fase se contabilizarán de forma independiente. Todas las fracciones resultantes se depositarán en contenedores separados para ser enviadas a gestores autorizados para el tratamiento específico de cada



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://iesiendo.cchnavarra.com/iesiv/zttuxxxpasunaclex

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

uno de ellas.

Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización.

- **Almacenamiento y destino de otras fracciones.** El almacenamiento de las fracciones obtenidas (principalmente vidrio, metales, plásticos, circuitos impresos, polvos fluorescentes libres de mercurio y mercurio líquido) debe hacerse de acuerdo con la normativa vigente, de manera separada y en contenedores adecuados a las características físicas y químicas de cada fracción.

En el caso de fracciones de residuos peligrosos, los envases de almacenamiento evitarán cualquier pérdida de su contenido y estarán protegidos contra la intemperie.

Las fracciones que contengan mercurio se almacenarán siguiendo lo establecido en el punto 2.1.f del anexo VII del R.D.

En la siguiente tabla se recogen los posibles destinos de valorización o eliminación de las fracciones obtenidas tras el tratamiento de las lámparas:

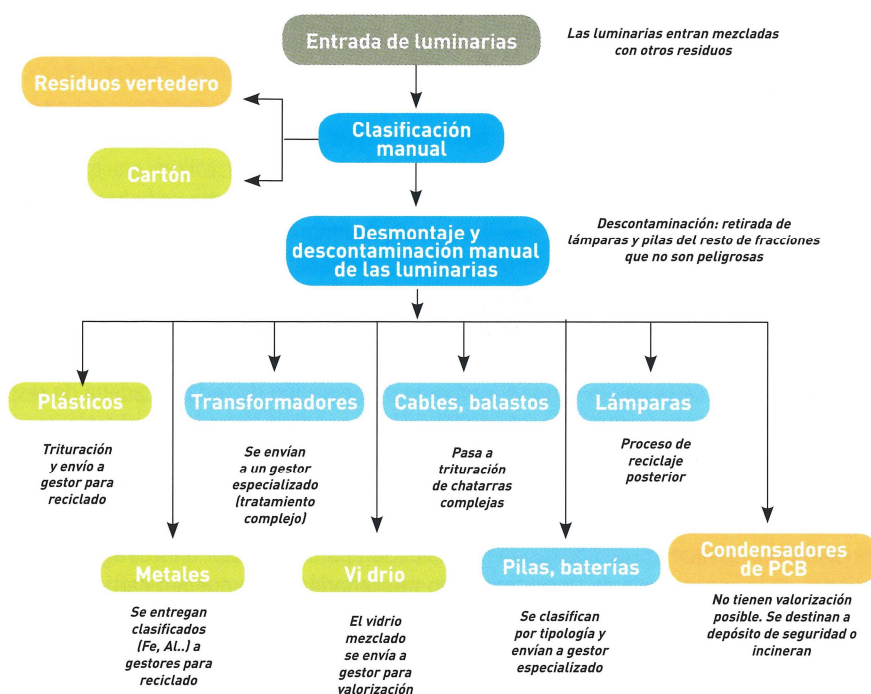
Fracción de salida	Destino	Sector
Vidrio	Vidrio	Fabricación de vidrio
		Fabricación de lámparas
	Acristalamiento	Cerámica
	Abrasivos	Limpieza
	Fundente en fundición de cobre negro	Metalurgia
	Clínter	Cemento/construcción
	Sustitución de arena	
	Capa inferior para asfalto	
	Lana de vidrio	
Mercurio	Sustitución de silicio	Incineración
	Cátodo	Industria cloro/sosa cáustica, Industria Química
	Mercurio	Fabricación de lámparas
	Mercurio residuo	Vertedero controlado / Inertización
Polvos fluorescentes	Residuo polvos fluorescentes	Vertedero controlado
	Nuevo uso	Industria tierras raras
Metales	Fundiciones metálicas (materia prima)	Metalurgia
Plásticos	Plástico (materia prima)	Fabricación plástico
	Residuo plástico	Vertedero controlado/ valorización energética

A.5.3.- Tratamiento de luminarias

Las fases de que consta el tratamiento de las luminarias se incluyen en el apartado G.1 del Anexo XIII del Real Decreto 110/2015.

- **Fase 0. Recepción de aparatos y desmontaje previo.** En esta fase se realizarán los siguientes pasos:
 1. Entrada en la planta de tratamiento. Control visual de los materiales, pesaje, clasificación, incorporación de los datos en los registros cronológicos.
 2. Almacenamiento previo al tratamiento en las condiciones establecidas por la normativa.
 3. Desmontaje de piezas o componentes que puedan prepararse para la reutilización, desensamblaje de piezas sueltas.
- **Fase 1. Extracción de componentes sustancias y mezclas.** En esta fase se procede a realizar una clasificación manual, descontaminación y desmontaje.
 Las luminarias se clasifican por tipos y a su vez se retiran las fracciones impropias que pudieran aparecer (embalajes de cartón, plásticos, palets de madera...)
 La descontaminación se realiza para tratar los residuos peligrosos que pudieran presentarse de forma diferenciada y con la máxima garantía de reciclado (lámparas que no se hubieran retirado, condensadores, acumuladores, baterías...).

- **Fase 2. Separación del resto de fracciones.** Durante esta fase, se separarán en fracciones valorizables (féricas, no féricas, plásticos, vidrio, etc.) los restos de los aparatos. Todos los componentes retirados y las fracciones valorizables obtenidos en esta fase se depositarán en contenedores separados en un espacio habilitado, para ser enviados a gestores autorizados para el tratamiento de cada uno de ellos. Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización.
- **Almacenamiento y destino de otras fracciones.** Las fracciones resultantes del proceso son materias primas secundarias para acerías, industria siderúrgica (fundiciones de aluminio) y refinerías de cobre/zinc. El almacenamiento de las fracciones debe realizarse de acuerdo a la normativa vigente y con los criterios recogidos en el epígrafe 2.2 del anexo VIII del R.D. En la siguiente gráfica se presenta un esquema del proceso de tratamiento de luminarias con los posibles destinos de valorización o eliminación de las fracciones obtenidas:



A.6. – METODOLOGÍA PARA LA RECOGIDA DE LÁMPARAS Y LUMINARIAS EN OBRAS DE RENOVACIÓN DE ALUMBRADO

El modelo de recogida de luminarias en los puntos donde se generan grandes cantidades de luminarias, como es el caso que nos ocupa, en el que se va a llevar a cabo una renovación importante del alumbrado del municipio, es muy específico, pues los contenedores y los medios logísticos han de adaptarse a cada recogida.

Esta metodología está orientada a grandes empresas de alumbrado público, Ayuntamientos o grandes instaladores o empresas de mantenimiento que realizan cambios masivos de luminarias o acumulan un número alto de equipos obsoletos.

En nuestro caso, los poseedores del residuo, es decir el Ayuntamiento, no ha generado todavía los residuos y requieren proveerse de los medios para su almacenamiento y retirada planificada. La retirada de equipos será realizada por la empresa contratista de la obra, la cual, de manera coordinada con Sistema Colectivo que se encargue de la gestión del residuo, también llevará a cabo el almacenamiento de los mismos. Para optimizar el tipo de almacenamiento escogido para las lámparas y luminarias retiradas de la instalación, éste será definido por el Sistema Colectivo, y para ello es necesario determinar el tipo de luminarias a retirar, su

cantidad, y estimar el plazo de tiempo en que se debe realizar la retirada, pues los proyectos de cambios de luminarias se pueden alargar varias semanas.

Puesto que las lámparas contienen mercurio que está catalogado como peligroso, deben ser extraídas de las luminarias e introducidas en un contenedor específico de lámparas, para evitar riesgos al manipular y trasladar las luminarias, facilitando su posterior reciclado. Las luminarias serán almacenadas en jaulas o contenedores específicos facilitados por la empresa que realice el reciclaje de las mismas.

Será responsabilidad de la empresa instaladora la correcta colocación de los equipos retirados en sus respectivos contenedores. Es conveniente que dichos contenedores se dispongan en un espacio que además de ser amplio para garantizar una correcta manipulación de los mismos, preferiblemente esté cerrado bajo llave o vigilado para evitar robos de material retirado. En nuestro caso, el emplazamiento a emplear será el "Punto Limpio" del municipio.

En función de las características del servicio solicitado, el Sistema Colectivo definirá con su operador logístico los medios precisos para organizar la recogida (contenedores, periodicidad de recogidas, vehículos...).

En estas recogidas ocasionales es habitual que el transporte del material retirado se realice directamente a las plantas de tratamiento, aunque en algunas ocasiones es mas eficiente el paso por un CAT (Centro de Almacenamiento Temporal), en el que se acondicionan los equipos y se introducen en contenedores para su posterior envío a la planta de tratamiento. Esta decisión depende de la logística definida por la empresa de reciclaje.

De acuerdo con el artículo 28 del Real Decreto 110/2005, los gestores que realicen la recogida de las lámparas o luminarias deben aportar al ente local un justificante en el que se indique la fecha de la entrega, el tipo de aparato entregado, marca, así como su posible destino para reutilización o reciclado.

Además, como garantía de la correcta gestión, una vez haya concluido la obra, se solicitará a la planta de reciclado que realice el tratamiento del residuo los documentos de todas las recogidas, incluyendo los datos del tipo de residuo, fecha de entrada en la planta, peso bruto, operaciones realizadas en los mismos, destino final... y cuanta información sea precisa. El certificado emitido servirá como garantía ante terceros de que el ente local ha cumplido con lo requerido en la normativa vigente.

A.7. – DATOS PRELIMINARES DE LOS EQUIPOS DE ALUMBRADO A RETIRAR Y RECICLAR

A continuación, se lleva a cabo un inventario de los puntos de luz a retirar y reciclar, diferenciándolos por tipo de luminaria y de lámpara. Dicho recuento ha de ser tomado como una previsión de Proyecto, debiéndose confirmar los valores definitivos correspondientes al reciclaje de los componentes de la instalación durante la fase de obra.

Se expone a continuación, diferenciando por Centro de Mando, la relación de luminarias y lámparas previstas retirar de la instalación:

IDENT. CUADRO	Nº PUNTOS DE LUZ	LUMINARIA TIPO	LÁMPARA	POTENCIA LÁMPARA
CM-4	28	FUNCIONAL / VIAL	VSAP	250 W
	17	FUNCIONAL / VIAL	VSAP	100 W
CM-5	21	ESFÉRICA	VSAP	150 W
CM-6	69	FUNCIONAL / VIAL	VSAP	150 W
CM-7	45	FUNCIONAL / VIAL	VASP	150 W
CM-8	22	FUNCIONAL / VIAL	VSAP	150 W



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://iesido.cchnavarra.com/iesivil/ztu000pasu00n0c1ex>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

CM-9	60	FUNCIONAL / VIAL	VSAP	150 W
CM-10	71	FUNCIONAL / VIAL	VSAP	150 W
CM-12	8	FUNCIONAL / VIAL	VSAP	150 W

Como resumen, se cuenta con el siguiente balance de luminarias y lámparas a reciclar:

TIPO DE LUMINARIA	Nº DE LUMINARIAS
FUNCIONAL / VIAL	320
ESFÉRICA	21
TOTAL	341

TIPO DE LÁMPARA	Nº DE LUMINARIAS
VSAP 250 W	28
VSAP 150 W	296
VSAP 100 W	17
TOTAL	341

B.- OBRA CIVIL

Respecto a los residuos generados en el capítulo de obra civil, estos pueden ser definidos como inertes, compuestos básicamente por fragmentos de asfalto, hormigón, baldosas y tierras. El volumen generado no supera los 10 m³, siendo considerada por tanto la obra, como de "Escasa Entidad" (RCDs < 50 m³).

No obstante lo anterior, y con el fin de ratificar las obligaciones establecidas en el Artículo 4.1.d, la empresa ejecutora de la obra civil en este Proyecto contemplada, deberá estar inscrita en el Registro de Constructor – Proveedor de RCDs, que a estos efectos mantiene el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

Complementariamente a lo anterior, cabe confirmar la producción de residuos de cartón (LER: 150101/Gestión: R3) y plásticos (LER: 170203/Gestión R3-R1-D5) derivados ambos del embalaje de las luminarias. En ningún caso, la producción de los mismos superará las 0,5 Tm, siendo equiparables por tanto a RSU, y gestionados por Mancomunidad de Montejurra.

Estella - febrero - 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.cch.navarra.es/registro/registro.aspx>

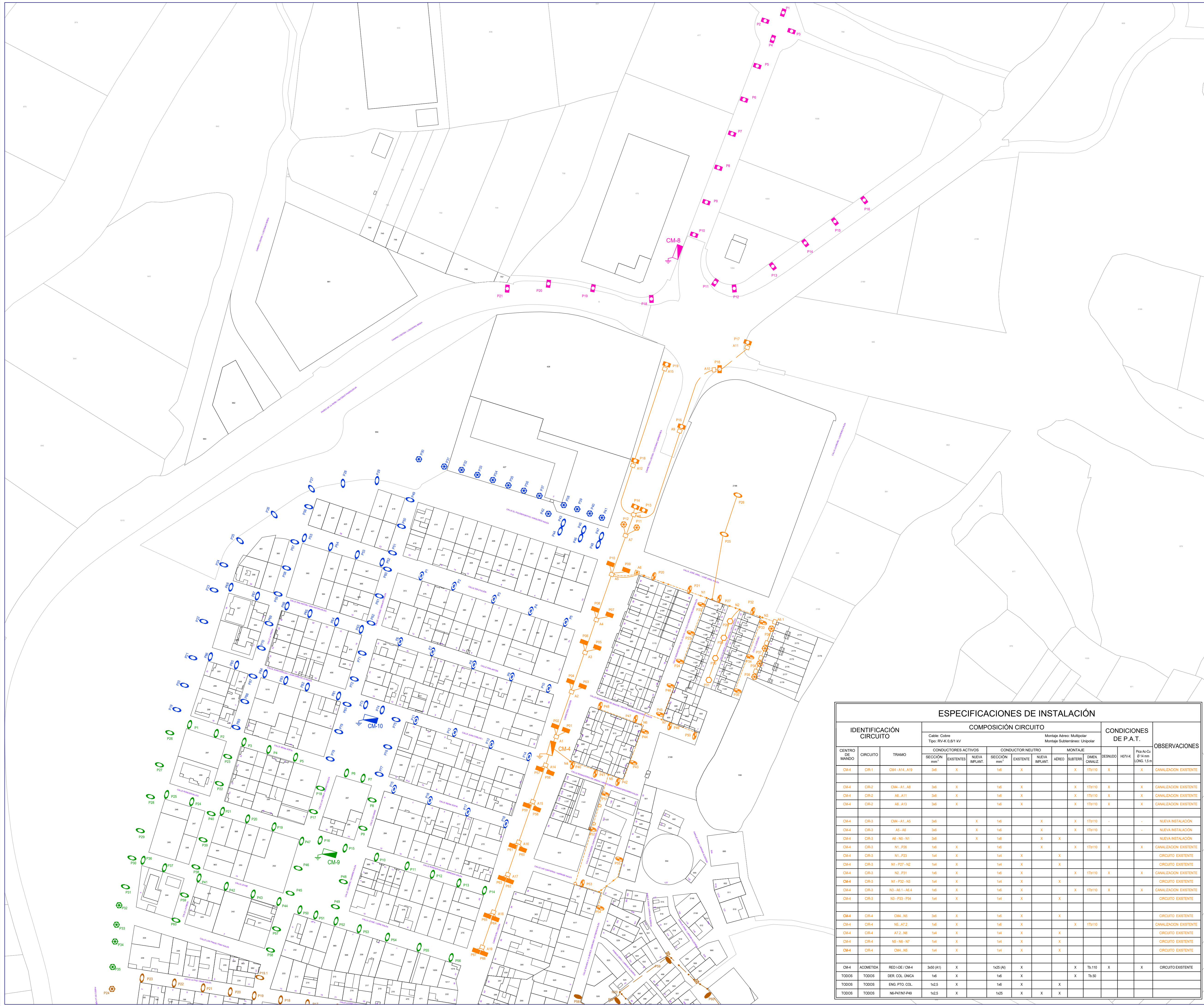
Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

PLANOS


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://leisendo.cch.navarra.com/cesv/ztuuxxpa5uNc1ex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
VISADO



- LEYENDA**
- LUMINARIA TIPO AMBIENTAL LED- 30W
 - LUMINARIA TIPO AMBIENTAL LED- 32W
 - LUMINARIA TIPO AMBIENTAL LED- 50W
 - LUMINARIA TIPO AMBIENTAL LED - 44W
 - LUMINARIA TIPO VIAL LED - 51W
 - LUMINARIA TIPO VIAL LED - 60W
 - LUMINARIA TIPO VIAL LED - 61W
 - LUMINARIA TIPO VIAL LED - 76W
 - LUMINARIA TIPO VIAL LED - 91W
 - CENTROS DE MANDO:
 - CM1- 65 Ptos LUZ
 - CM4- 67 Ptos LUZ
 - CM6- 160 Ptos LUZ
 - CM7- 47 Ptos LUZ
 - CM8- 20 Ptos LUZ
 - CM9- 60 Ptos LUZ
 - CM10- 89 Ptos LUZ
 - CM12- 14 Ptos LUZ
 - APOYO DE HORMIGÓN EXISTENTE
 - ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE
 - ARQUETA DE REGISTRO 35x35x60cm (Nueva Implantación)
 - CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA EXISTENTE
 - CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA (Nueva Implantación)
 - TENDIDO AÉREO POSADO SOBRE FACHADA
 - TENDIDO AÉREO AUTOSOPORTADO POR CABLE FLUADOR
 - PUNTO DE PUESTA A TIERRA

ESPECIFICACIONES DE INSTALACIÓN														
IDENTIFICACIÓN CIRCUITO			COMPOSICIÓN CIRCUITO							CONDICIONES DE P.A.T.			OBSERVACIONES	
CENTRO DE MANDO	CIRCUITO	TRAMO	Cable: Cobre Tipo: RV-K 0,6/1 kV			Montaje Aéreo: Multipolar Montaje Subterráneo: Unipolar				DESNUDO	H07V-K	Pica Ac-Cu Ø 14 mm LONG. 15 m		
			CONDUCTORES ACTIVOS			CONDUCTOR NEUTRO		MONTAJE						
			SECCIÓN mm²	EXISTENTES	NUOVA IMPLANT.	SECCIÓN mm²	EXISTENTE	NUOVA IMPLANT.	AEREO					SUBTERR.
CM4	CR-1	CM4-A14-A19	3x6	X		1x6	X		X	17x110	X		X	CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM4	CR-2	CM4-A1-A6	3x6	X		1x6	X		X	17x110	X		X	CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM4	CR-2	A6-A11	3x6	X		1x6	X		X	17x110	X		X	CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM4	CR-2	A6-A13	3x6	X		1x6	X		X	17x110	X		X	CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM4	CR-3	CM4-A1-A5	3x6		X	1x6		X	X	17x110	-		-	NUOVA INSTALACIÓN
CM4	CR-3	A5-A6	3x6		X	1x6		X	X	17x110	-		-	NUOVA INSTALACIÓN
CM4	CR-3	A6-N0-N1	3x6		X	1x6		X	X	17x110	-		-	NUOVA INSTALACIÓN
CM4	CR-3	N1-P26	1x4	X		1x4	X		X	17x110	X		X	CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM4	CR-3	N1-P23	1x4	X		1x4	X		X	17x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
CM4	CR-3	N1-P21-P22-N2	1x4	X		1x4	X		X	17x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
CM4	CR-3	N2-P31	1x6	X		1x6	X		X	17x110	X		X	CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM4	CR-3	N1-P32-N3	1x4	X		1x4	X		X	17x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
CM4	CR-3	N3-A6.1-A6.4	1x6	X		1x6	X		X	17x110	X		X	CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM4	CR-3	N3-P33-P34	1x4	X		1x4	X		X	17x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
CM4	CR-4	CM4-N5	3x6	X		1x6	X		X	17x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
CM4	CR-4	N5-A7.2	1x6	X		1x6	X		X	17x110	X		X	CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM4	CR-4	A7.2-N6	1x4	X		1x4	X		X	17x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
CM4	CR-4	N6-N6-N7	1x4	X		1x4	X		X	17x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
CM4	CR-4	CM4-N6	1x4	X		1x4	X		X	17x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
CM4	ACOMETIDA	RED-106 / CM4	3x50 (A1)	X		1x25 (A6)	X		X	7x110	X		X	CIRCUITO EXISTENTE
TODOS	TODOS	DER. COL. ÚNICA	1x6	X		1x6	X		X	7x50				
TODOS	TODOS	ENG. PTO. COL.	1x2,5	X		1x6	X		X					
TODOS	TODOS	N6-P47/N7-P49	1x2,5	X		1x25	X	X	X					

PROYECTO:
DE REFORMA BAJO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR DE SARTAGUDA (Navarra)

DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL / Z1
DISTRIBUCIÓN PUNTOS DE LUZ - ESTADO REFORMADO -

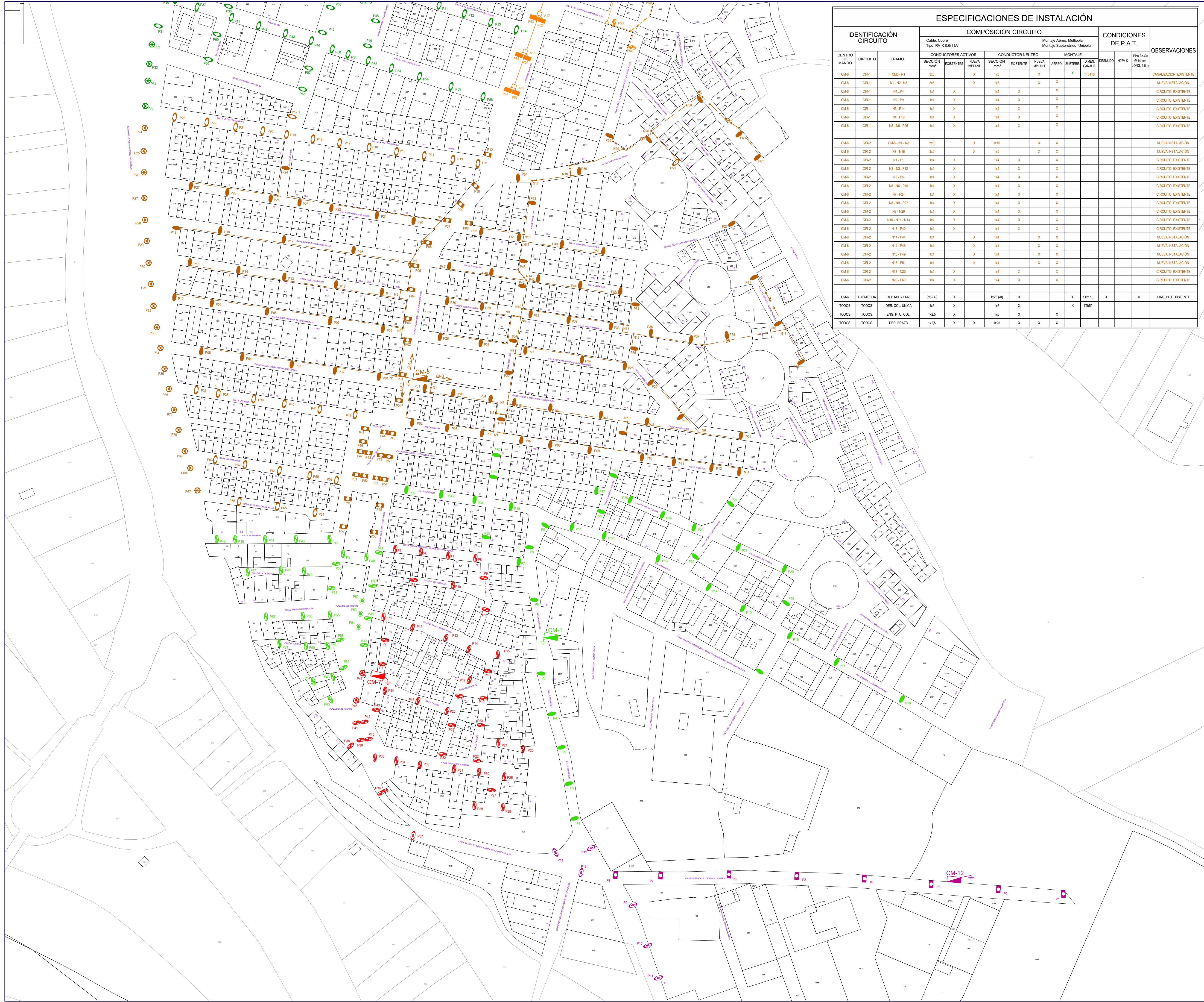
PROYECT.	02/23	J.A.M.	ESCALA:	1:1.250
CALCULADO	02/23	J.A.M.	FECHA:	FEBRERO 2023
DIBUJADO	02/23	J.A.M.		

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE SARTAGUDA (Navarra)

CIDEMA
Ingeniería,s.l.

REF.: CPAP23F1

PLANO N.º: 02



ESPECIFICACIONES DE INSTALACIÓN														
IDENTIFICACIÓN CIRCUITO			COMPOSICIÓN CIRCUITO								CONDICIONES DE P.A.T.			OBSERVACIONES
			Cable: Cobre Tipo: PVK 0.6/1 kV			Montaje Aéreo: Multipolar Montaje Subterráneo: Unipolar								
CENTRO DE MANDO	CIRCUITO	TRAMO	CONDUCTORES ACTIVOS			CONDUCTOR NEUTRO			MONTAJE		DESNUDO	H07V4	Pto AcCo Ø 14mm LONG. 1.5 m	
			SECCION mm²	EXISTENTES	NEUA IMPLANT	SECCION mm²	EXISTENTE	NEUA IMPLANT.	AÉREO	SUBTERR.				DMEN. CANALIZ.
CM-6	CR-1	CM-6-N1	3x6		X	1x6		X		X		11b110		CANALIZACIÓN EXISTENTE
CM-6	CR-1	N1-N2-N5	3x6		X	1x6		X	X					NEUA INSTALACIÓN
CM-6	CR-1	N1-P4	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-1	N2-P9	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-1	N3-P14	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-1	N4-P18	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-1	N5-N6-P26	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	CM-6-N1-N6	3x10		X	1x10		X	X					NEUA INSTALACIÓN
CM-6	CR-2	N6-N18	3x6		X	1x6		X	X					NEUA INSTALACIÓN
CM-6	CR-2	N1-P1	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N2-N3-P12	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N3-P5	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N5-N6-P19	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N7-P24	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N8-N9-P27	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N9-N20	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N10-N11-N13	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N13-P40	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N14-P44	1x4		X	1x4		X	X					NEUA INSTALACIÓN
CM-6	CR-2	N14-P46	1x4	X		1x4	X		X					NEUA INSTALACIÓN
CM-6	CR-2	N15-P49	1x4		X	1x4		X	X					NEUA INSTALACIÓN
CM-6	CR-2	N16-P51	1x4	X	X	1x4	X	X	X					NEUA INSTALACIÓN
CM-6	CR-2	N18-N20	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	CR-2	N20-P90	1x4	X		1x4	X		X					CIRCUITO EXISTENTE
CM-6	ACOMETIDA	RED LEE/ CM-6	3x5 (A)	X		1x5 (A)	X		X		X	11b110	X	CIRCUITO EXISTENTE
TODOS	TODOS	DER COL UNCA	1x6	X		1x6	X		X		X	11b50		
TODOS	TODOS	ENG PTO COL	1x2.5	X		1x6	X		X					
TODOS	TODOS	DER BRAZO	1x2.5	X	X	1x2.5	X	X	X					



- LEYENDA
- LUMINARIA TIPO AMBIENTAL LED- 30W
- LUMINARIA TIPO AMBIENTAL LED- 32W
- LUMINARIA TIPO AMBIENTAL LED- 44W
- LUMINARIA TIPO VIAL LED - 51W
- LUMINARIA TIPO VIAL LED - 60W
- LUMINARIA TIPO VIAL LED - 61W
- LUMINARIA TIPO VIAL LED - 76W
- LUMINARIA TIPO VIAL LED - 91W
- CENTROS DE MANDO:
- CM1- 65 Ptos LUZ
- CM4- 67 Ptos LUZ
- CM6- 160 Ptos LUZ
- CM7- 47 Ptos LUZ
- CM8- 20 Ptos LUZ
- CM9- 60 Ptos LUZ
- CM10- 89 Ptos LUZ
- CM12- 14 Ptos LUZ
- APOYO DE HORMIGÓN EXISTENTE
- ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE
- ARQUETA DE REGISTRO 35x35x60cm
(Nueva Implantación)
- CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA EXISTENTE
- CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA
(Nueva Implantación)
- TENDIDO AÉREO POSADO SOBRE FACHADA
- TENDIDO AÉREO AUTOSOPORTADO POR CABLE FIADOR
- PUNTO DE PUESTA A TIERRA

REVISIÓN

FECHA

SUSTITUIVA

SUSTITUIDO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE SARTAGUDA (Navarra)

CIDEMA Ingeniería s.l.

PROYECTO:

DE REFORMA BAJO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR DE SARTAGUDA (Navarra)

DESIGNACIÓN

PLANTA GENERAL / Z2

DISTRIBUCIÓN PUNTOS DE LUZ - ESTADO REFORMADO -

PROYECT.

02/23

J.A.M.

ESCALA:

1:1.250

CALCULADO

02/23

J.A.M.

FECHA:

FEBRERO 2023

DIBUJADO

02/23

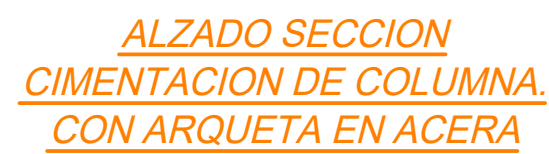
J.A.M.

REF.:

CPAP23F1

PLANO Nº

03



CONECTOR Cu-Cu

CABLE RV-0,6/1 KV
3 F+N

CABLE H0V7-K PARA P.A.T.
AMARILLO-VERDE 1x16mm2

ARQUETA PREFABRICADA
DE POLIPROPILENO REFORZADO

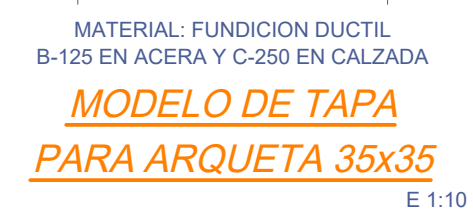
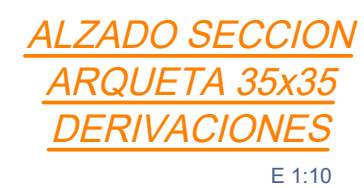
CONDUCTO CORRUGADO DE
POLIETILENO Ø 110 mm

GRAVA GRUESA

TERRENO NATURAL
COMPACTADO

PICA Ac-Cu 1,5xØ14mm

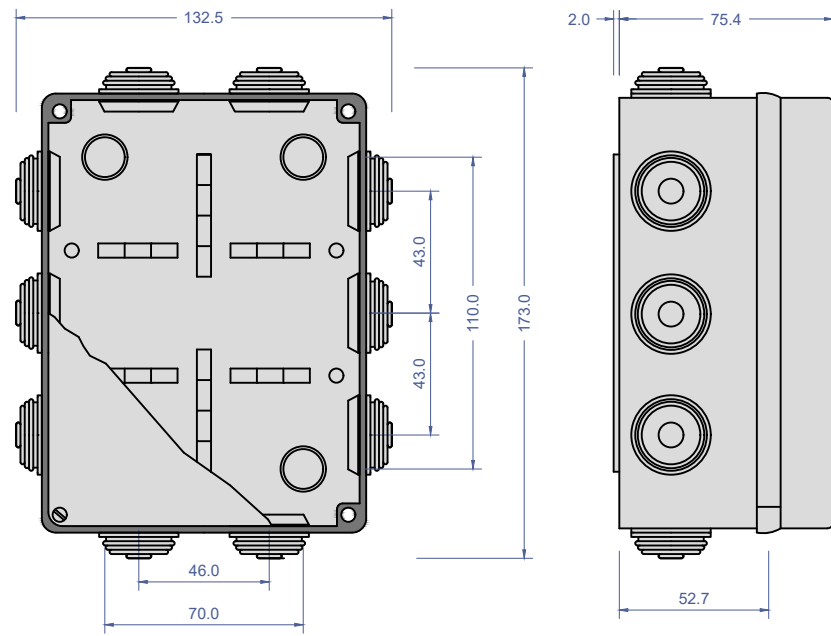
DETALLE DE ARQUETA
DE DERIVACION



REVISIÓN	FECHA	SUSTITUYE A:	SUSTITUIDO
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE SARTAGUDA (Navarra)			
 CIDEMA Ingeniería,s.l.  JESUS AMEZUETA MORRAS INGENIERO TEC. INDUSTRIAL			
REF.:		PLANO Nº:	
CPAP23F1		04	

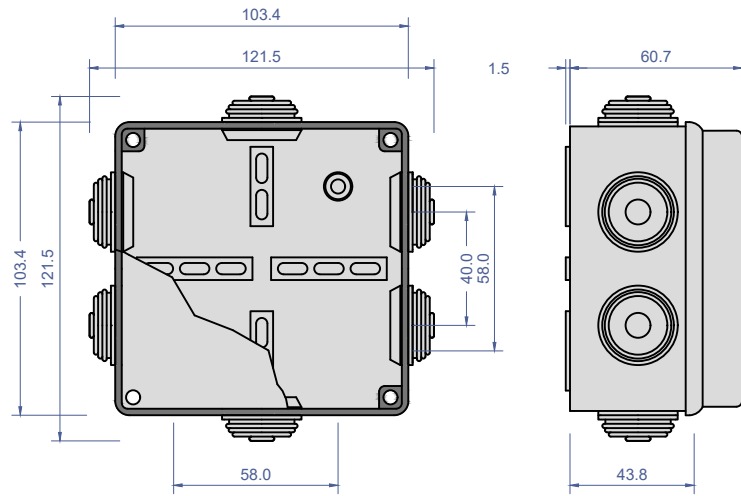
DPC 15/10

(S/E)



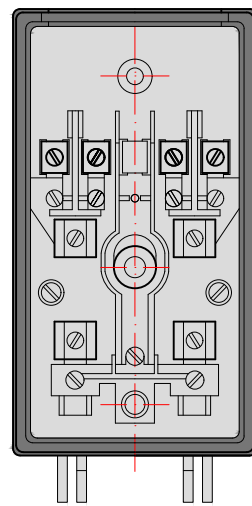
DPC 10/10

(S/E)



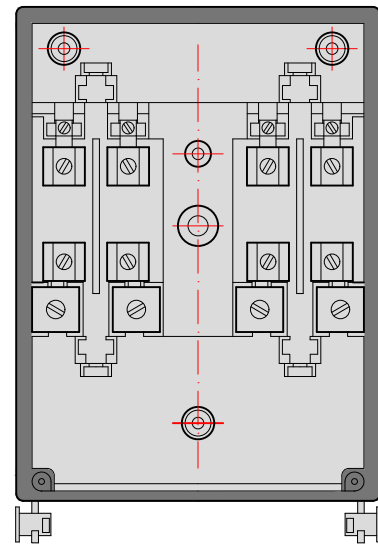
CAJA DE PROTECCIÓN
DF21/2 (2 FUSIBLES)

(S/E)



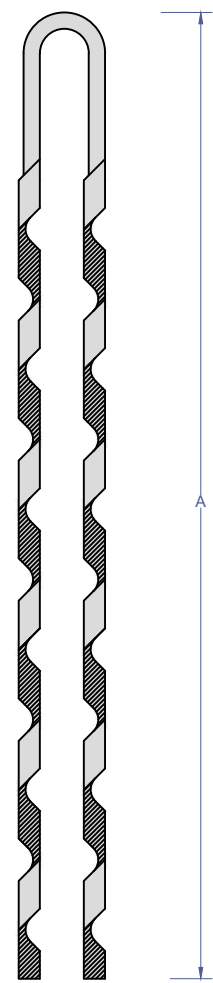
CAJA DE PROTECCIÓN
DF21/4 (4 FUSIBLES)

(S/E)



RETENCION PREFORMADA

(S/E)

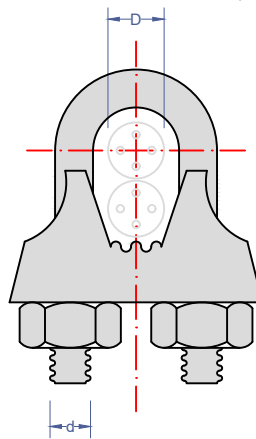


Retenciones de anclaje de
acero aluminizado.
Amarre para neutros portantes
y cables fiadores.

REFERENCIA SAPREM	CAPACIDAD mm		Ø VAR.	LONG. mm	CARGA ROTURA(Kg)
	MIN.	MAX.			
RALAA-058-066	5,82	6,59	2,30	450	1.500
RALAA-066-074	6,60	7,40	2,59	550	2.200
RALAA-074-083	7,41	8,30	2,59	620	2.500

SUJETACABLES

(S/E)

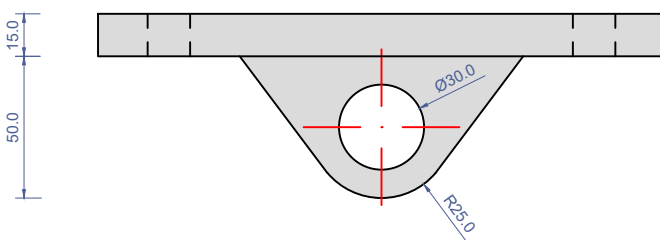
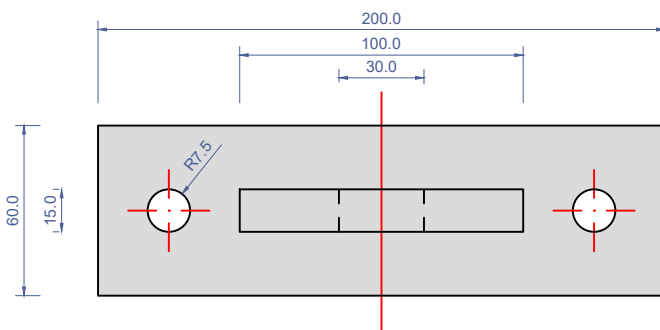


Para la sujeción de cables, riostras,
empalmes etc.
ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE

DESIGNACIÓN	D (mm)	d (mm)	REFERENCIA
SC-6	6	M5	956.069
SC-8	8	M6	956.070
SC-10	10	M8	956.071

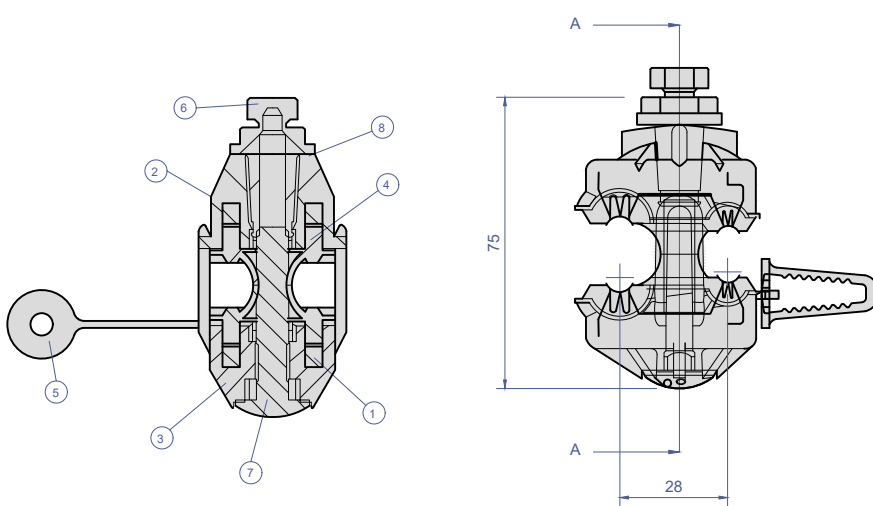
ANCLAJE PARA LINEAS AÉREAS
CON CABLE FIADOR

(S/E)



CONECTOR DERIVACIÓN PARA REDES
SUBTERRANEAS DE BT. MOD RS 16

(S/E)



PLANTA

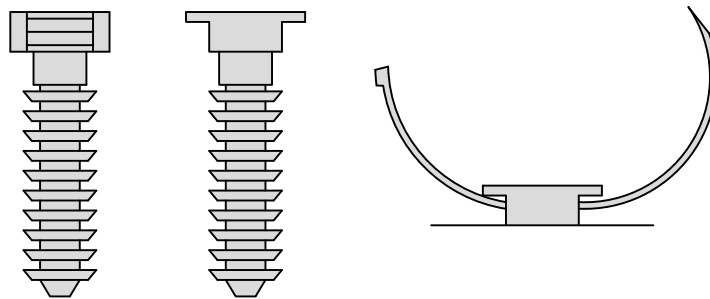
SECCIÓN A-A

ALZADO

Nº	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	REGLETAS DE CONTACTO	ALUMINIO
2	CUERPO SUPERIOR	POLIAMIDA+FV
3	CUERPO INFERIOR	POLIAMIDA+FV
4	JUNTA DE ESTANQUEIDAD	ELASTOMERO
5	TAPÓN DERIVACIÓN RS	ELASTOMERO
6	TUERCA DINAMOMÉTRICA	ZAMAK
7	TORNILLO	AC. INOXIDABLE
8	ARANDELA	AC. INOXIDABLE

TACO T8-P

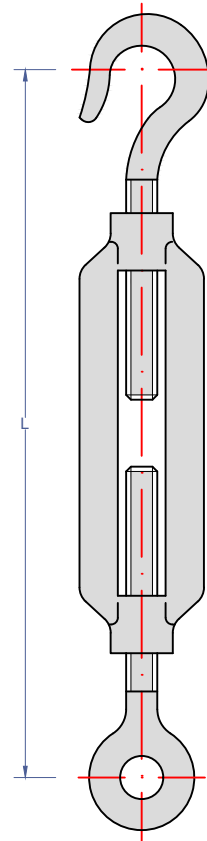
(S/E)



DESIGNACIÓN	DIÁMETRO HAZ (mm)	ABRAZADERA LONG(mm)	ANCHO(mm)	SEPARACIÓN PARED	ORIFICIO PARED ØxL
CB-8	25	180	5	10	Ø8x40 mm

TENSORES

(S/E)

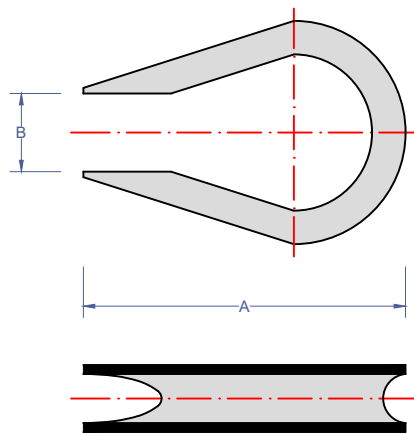


Para el tensado de cualquier tipo de amarre.
HIERRO FUNDIDO Y GALVANIZADO.

DIÁMETRO ESPIGA (")	CARGA DE TRABAJO	L mm.	
		Mínimo	Máximo
1/2"	12	400 Kg.	210 285
3/8"	10	300 Kg.	200 275
5/16"	8	225 Kg.	165 240

GUARDA CABOS ABIERTOS

(S/E)

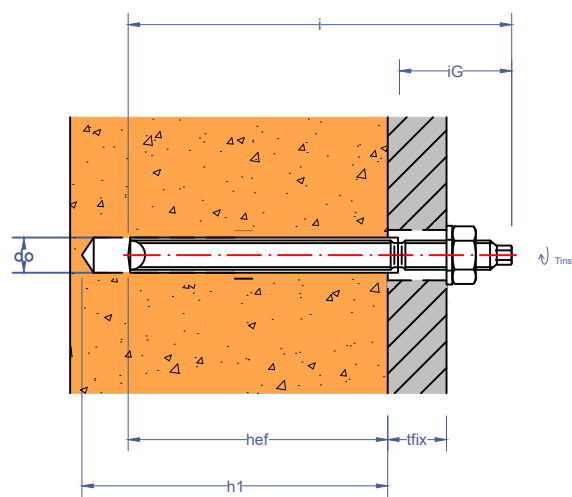


Para protección de cables, riostras,
preformados, etc.

DESIGNACIÓN	D (mm)	MASA (Kg)	REFERENCIA
GC-6	6	0,011	956.073
GC-8	8	0,014	956.074
GC-10	10	0,037	956.075

ANCLAJE HAS

(S/E)



Diám. broca do (mm)	Long. anclaje l (mm)	Profundidad taladro h1 (mm)	Máx. espesor a fijar, tfix (mm)	Referencia
14	160	140	28	HAS M12x110/28
	130	120	21	HAS M12x90/21

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE
SARTAGUDA
(Navarra)



JESUS AMEZQUETA MORRAS
INGENIERO TEC. INDUSTRIAL

PROYECTO:
DE REFORMA BAJO CRITERIOS DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR DE
SARTAGUDA (Navarra)

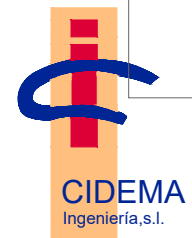
DESIGNACIÓN:
OBRA ELÉCTRICA. COMPONENTES DE REDES

	FECHA	NOMBRE	ESCALA:
PROYECT.	02/23	J.A.M.	S/E
CALCULADO	02/23	J.A.M.	FECHA:
DIBUJADO	02/23	I.A.M.	FEBRERO 2023

REF.:
CPAP23F1
PLANO Nº:
05



PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO
DE SARTAGUDA
(Navarra)

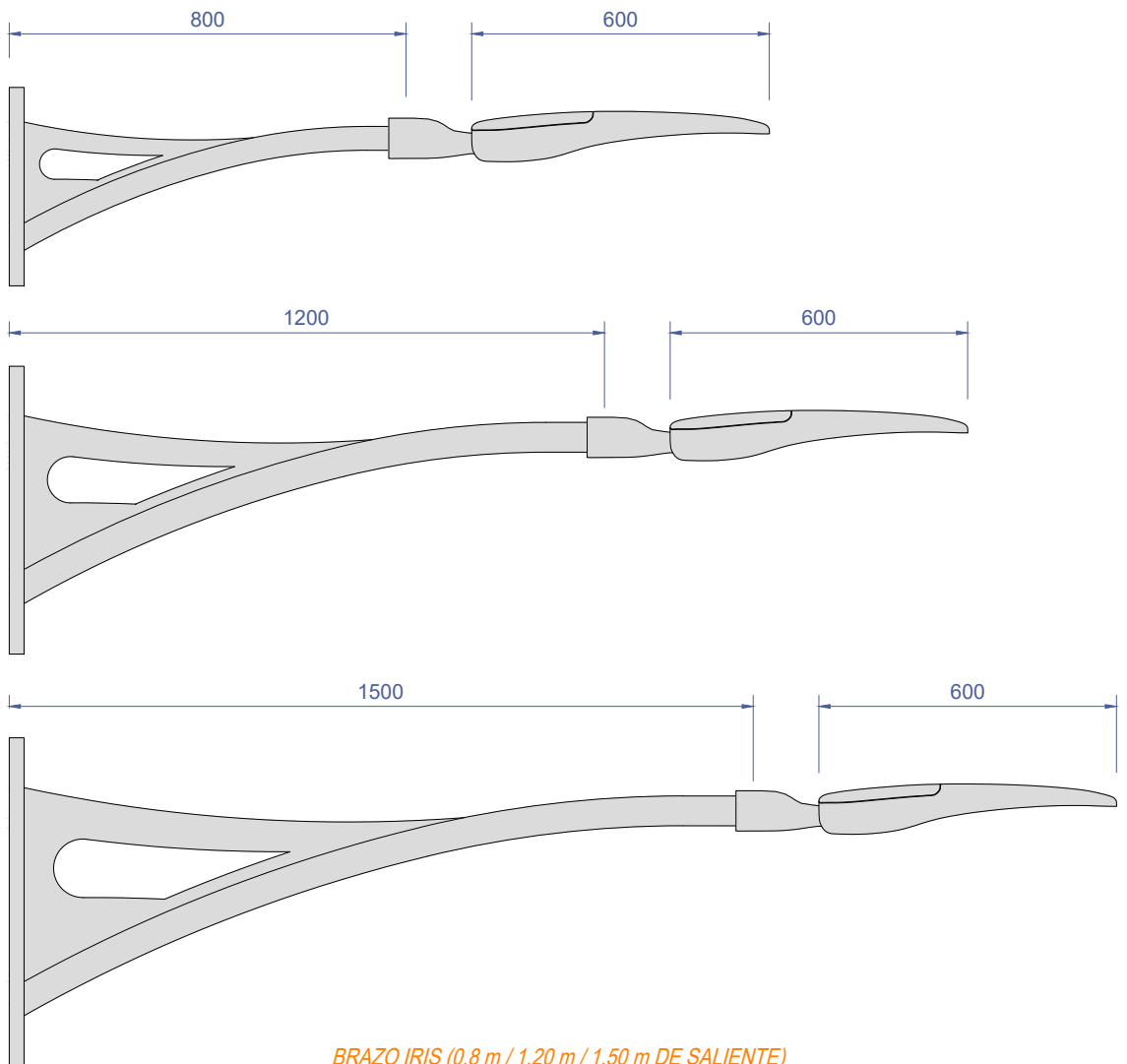


JESUS AMEZQUETA MORRAS
INGENIERO TEC. INDUSTRIAL

REF.: CPAP23F1
PLANO N.º: 06

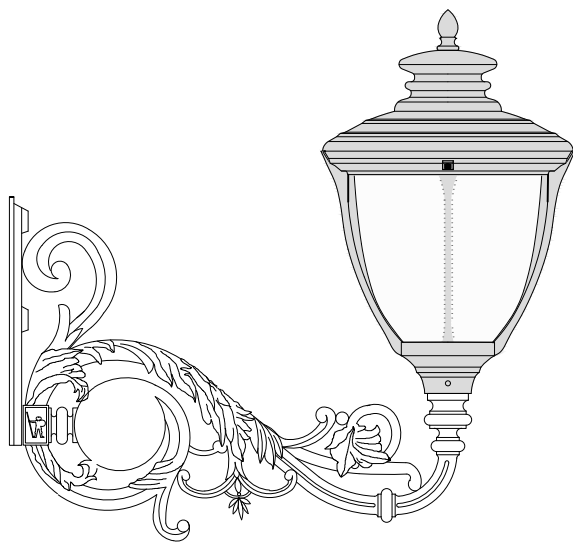
SUSTITUIDO	SUSTITUYE A	FECHA	REVISIÓN

PROYECTO: DE REFORMA BAJO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR DE SARTAGUDA (Navarra)			
DESIGNACIÓN: CONJUNTOS DE ILUMINACIÓN. DETALLES CONSTRUCTIVOS			
	FECHA	NOMBRE	ESCALAS:
PROYECT.	02/23	J.A.M.	1:15
CALCULADO	02/23	J.A.M.	FECHA:
DIBUJADO	02/23	I.A.M.	FEBRERO 2023



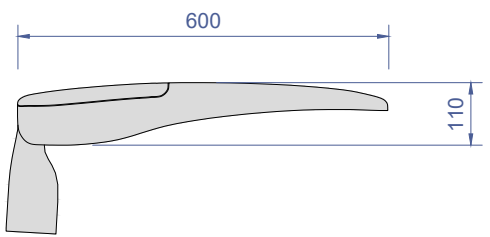
BRAZO IRIS (0,8 m / 1,20 m / 1,50 m DE SALIENTE)
Y LUMINARIA STELA

E:1/15



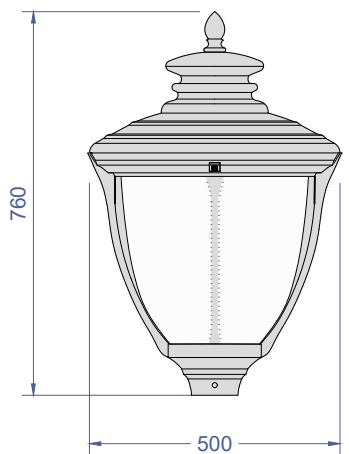
PAL. PALACIO RECORTADA (0,87 m DE SALIENTE)
Y LUMINARIA SELENE

E:1/15



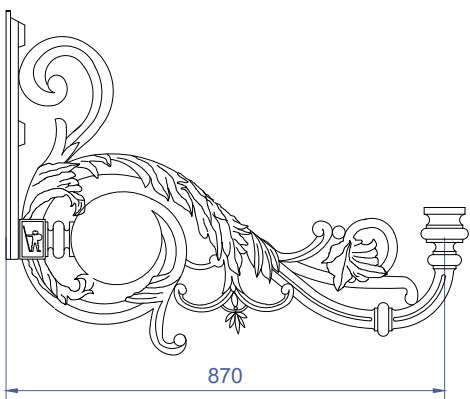
LUMINARIA STELA

S.E.



LUMINARIA SELENE

E: 1/15



PALOMILLA PALACIO RECORTADA

E: 1/15

**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

PLIEGO DE CONDICIONES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://leisendo.cch.navarra.com/cesv/ztuuxxpa5u0nc1ex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
--	--	---------------

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES

- I.1.- OBJETO
- I.2.- DOCUMENTOS PARA TOMAR PARTE EN LA LICITACION
 - I.2.1.- DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO
 - I.2.2.- DE CARÁCTER TÉCNICO
- I.3.- SUBCONTRATOS
- I.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA
- I.5.- LIBRO DE OBRA
- I.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- I.7.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS
- I.8.- PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIOS
- I.9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- I.10.- CONSERVACIÓN DE PAISAJE
- I.11.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS
- I.12.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA
- I.13.- RECEPCIÓN PROVISIONAL
 - I.13.1.- ACTA DE COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS
 - I.13.2.- ACTA DE COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS ELÉCTRICOS
 - I.13.2.1.- Medición de las caídas de tensión
 - I.13.2.2.- Medición de tierras
 - I.13.2.3.- Medición de aislamiento
 - I.13.2.4.- Medición del factor de potencia
 - I.13.2.5.- Comprobación del reparto de cargas
 - I.13.2.6.- Comprobación de conexiones
 - I.13.2.7.- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos
- I.14.- SANCIONES
 - I.14.1.- POR PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - I.14.2.- POR INCUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS
- I.15.- PLANOS DEFINITIVOS DE OBRA
- I.16.- PLAZO DE GARANTÍA
- I.17.- RECEPCIÓN DEFINITIVA
- I.18.- OTRAS CONDICIONES

CAPÍTULO II: MEDICIONES Y ABONOS

- II.1.- ENSAYOS
- II.2.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS TERMINADAS
- II.3.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- II.4.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS
- II.5.- ABONO DE OBRAS ACCESORIAS
- II.6.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO
- II.7.- VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN
- II.8.- MATERIALES SOBRANTES
- II.9.- RECLAMACIONES

CAPÍTULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

- III.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
 - Artículo 1.
 - Artículo 2.
- III.2.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
 - III.2.1.- MATERIALES.
 - Artículo 3. Norma General.
 - Artículo 4. Conductores.
 - Artículo 5. Requisitos técnicos exigibles a Luminarias.
 - Artículo 6. Equipos electrónicos.
 - Artículo 7. Cajas de protección.
 - Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.
 - Artículo 9. Brazos murales.
 - Artículo 10. Columnas de chapa de acero.
 - Artículo 11. Luminarias.
 - Artículo 12. Cuadros de maniobra y control.
 - Artículo 13. Protección de bajantes.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://leisendo.cch.navarra.es/leisendo/ztuuxxxpasunclax
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO

- Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.
- Artículo 15. Cable fiador.
- Artículo 16. Varios.

III.2.2.- EJECUCIÓN.

- Artículo 17. Contradicciones y omisiones del Proyecto.
- Artículo 18. Prototipos.
- Artículo 19. Programa de trabajo
- Artículo 20. Replanteo.
- Artículo 21. Iniciación y prosecución de las obras.

III.2.2.1.- CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.

- Artículo 22. Ejecución de zanjas – rellenos.
- Artículo 23. Colocación de los tubos.
- Artículo 24. Cruces con canalizaciones.
- Artículo 25. Columnas. Excavación y cimentación.
- Artículo 26. Transporte e izado de columnas.
- Artículo 27. Arquetas de registro.
- Artículo 28. Tendido de los conductores.
- Artículo 29. Acometidas a receptores de alumbrado en columnas.
- Artículo 30. Empalmes y derivaciones.
- Artículo 31. Tomas de tierra.
- Artículo 32. Bajantes.

III.2.2.2.- CONDUCCIONES AÉREAS.

- Artículo 33. Colocación de los conductores.
- Artículo 34. Acometidas.
- Artículo 35. Empalmes y derivaciones.
- Artículo 36. Colocación de brazos murales.
- Artículo 37. Cruzamientos.
- Artículo 38. Soportes.

III.2.2.3.- TRABAJOS COMUNES.

- Artículo 39. Fijación y regulación de las luminarias.
- Artículo 40. Cuadro de maniobra y control.
- Artículo 41. Medida de iluminación.
- Artículo 42. Seguridad.

CAPÍTULO IV: TELEGESTIÓN Y REGULACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR

IV.1.- OBJETO

IV.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA

CAPITULO V: MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

CAPITULO VI: MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

VI.1.- COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.

VI.1.1.- CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.

VI.1.2.- MEDIDA DE LUMINANCIAS.

VI.1.3.- MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

VI.1.4.- COMPROBACIÓN DE LAS MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS.

VI.2.- MEDIDA DE LUMINANCIA.

VI.2.1.- SELECCIÓN DE LA RETÍCULA DE MEDIDA.

VI.2.2.- POSICIÓN DEL OBSERVADOR.

VI.2.3.- ÁREA LÍMITE.

VI.3.- MEDIDA DE ILUMINANCIA.

VI.3.1.- SELECCIÓN DE LA RETÍCULA DE MEDIDA.

VI.3.2.- ÁREA LÍMITE.

VI.3.3.- MÉTODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

VI.4.- MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.

VI.5.- DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.

VI.5.1.- ÁNGULO DE APANTALLAMIENTO.

VI.5.2.- POSICIÓN DEL OBSERVADOR.

VI.5.3.- CONTROL DE LA LIMITACIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.

VI.6.- RELACIÓN ENTORNO SR.

VI.6.1.- NÚMERO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.

VI.6.2.- NÚMERO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cchnavarra.com/icev/ztuuxpaspasnclex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES

I.1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones establece las condiciones con arreglo a las cuales ha de realizarse la construcción y ejecución de las obras:

“REFORMA BAJO CRITERIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE SARTAGUDA”

I.2.- DOCUMENTOS PARA TOMAR PARTE EN LA LICITACION

I.2.1.- DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO

Todos los que se indiquen al respecto en el Pliego de Condiciones Económico Administrativas redactado al efecto por el Ayuntamiento de Sartaguda.

I.2.2.- DE CARÁCTER TÉCNICO

Este pliego se considera parte integrante del correspondiente Pliego de Condiciones Económico Administrativas, y a tal efecto para tomar parte en la licitación, es obligatorio con carácter eliminativo, la presentación de todos los Certificados Oficiales reseñados en este Pliego para los materiales correspondientes a la obra, objeto de la licitación.

I.3.- SUBCONTRATOS

Sin necesidad de especificación vienen comprendidas en el contrato las prestaciones auxiliares necesarias para la realización y determinación de la obra de conformidad al Proyecto.

La utilización por el Contratista de prestaciones y servicios auxiliares por parte de terceros no implica conformidad con ellos ni subroga a éste, frente a la Administración de los derechos de aquel ni releva a dicho Contratista de sus obligaciones y responsabilidades.

El Adjudicatario realizará los trabajos con el personal necesario para el desarrollo del programa y plazos de la obra, mediante las relaciones de trabajo o vínculo profesional establecidos por la legislación vigente, que se entenderán concertadas entre aquel y éste con la total indemnidad del Ayuntamiento.

Las disposiciones sobre remuneración y demás condiciones de trabajo, seguridad e higiene y previsión laboral afectan inexcusablemente al Contratista y su incumplimiento, a parte de la jurisdicción a quien corresponda su conocimiento, implica el de este Contrato.

La subcontratación de una parte o la totalidad de la obra no podrá realizarse sin la debida revisión y autorización de ésta por parte de la Dirección Facultativa.

I.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico necesario.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la permanencia en las obras del personal del Contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto o por otra causa de actos que comprometan la marcha de los trabajos.

I.5.- LIBRO DE OBRA

Para una perfecta coordinación de la obra y en evitación de dudas y malos entendidos, el Contratista tendrá a disposición de la Dirección Facultativa, un Libro de Obra en el que se anotará en forma de diario la ejecución y las variaciones que en ella puedan ocurrir, firmado en cada visita de obra por la Dirección Facultativa y por parte del Contratista por el responsable de la obra.

Este libro, será con páginas numeradas y selladas y permanecerá en la obra mientras dure la misma. En él, se anotarán todas las variaciones y modificaciones que surjan durante el desarrollo de la obra.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://www.colihnavarra.com/cesiv/zttuxxxpasunclax>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

Cuando las modificaciones o variaciones se detallen en croquis o planos, éstos se fecharán y firmarán por ambas partes, además de indicarse en el mismo la página y correspondiente referencia del libro de obra.

I.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo máximo que dispone el Contratista para finalizar las obras será el que figure en el Contrato de Adjudicación firmado por la Agrupación de Ayuntamientos. El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, corriendo a su cargo la confección de todos los documentos (certificados y boletines) y trámites necesarios para la legalización de cada instalación ante la Delegación de Industria, debiendo gestionar las instancias de solicitud de aprobación y puesta en marcha necesarias. Las instalaciones no se considerarán concluidas hasta que dichos trámites estén totalmente cumplimentados.

I.7.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras deberán estar perfectamente delimitadas, tanto frontal como longitudinalmente, mediante vallas, u otros elementos análogos de características adecuadas, de forma que cierren totalmente las zonas de trabajo. Deberá protegerse del modo indicado cualquier obstáculo en aceras o calzadas, para libre y segura circulación de peatones y vehículos, tales como montones de escombros, materiales para la construcción del pavimento, zanjas abiertas, maquinaria y otros elementos. Cuando sea necesario se colocarán los discos indicadores reglamentarios.

I.8.- PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIOS

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todo caso adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los que se requiera para la ejecución de las obras, así como los daños y perjuicios que por tal motivo se produzcan.

I.9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

Durante el periodo de garantía, será responsable de los perjuicios que puedan derivarse de materiales o trabajos incorrectos.

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

Los servicios o propiedades públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

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

I.10.- CONSERVACIÓN DE PAISAJE

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesiten realizar para la ejecución del Contrato, sobre la estética y ecología de las zonas en que se hallan las obras.

En tal sentido, cuidará de los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que en todo caso deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa.

I.11.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

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

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato, y por tanto, no serán objeto de abono aparte por su realización.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://www.cchnavarra.com/icev/ztuuxpasaunclex

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

I.12.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación, durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso y los de conservación de desagües.

Los de suministro, colocación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de los materiales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por correspondientes ensayos y pruebas, incluidas éstas últimas.

En caso de rescisión del Contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista, los gastos originados por la liquidación, los de retirada de los medios auxiliares empleados, o no, para la ejecución de las obras, así como los ensayos y comprobaciones necesarias para poder valorar la cantidad y calidad de las instalaciones realizadas.

I.13.- RECEPCIÓN PROVISIONAL

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción provisional de las mismas, la Dirección Facultativa procederá a realizar los ensayos y medidas necesarios para comprobar que los resultados y condiciones de la instalación son satisfactorios. Si los resultados no fuesen satisfactorios, el Contratista realizará, cuantas operaciones y modificaciones sean necesarias para lograrlos.

Obtenidos los resultados satisfactorios, se procederá a la redacción y firma del documento de recepción provisional, al que se acompañarán dos actas firmadas por la Dirección Facultativa y visadas por el Colegio Oficial correspondiente en las que se recoja lo siguiente:

Al término de las obras y antes de la entrada en servicio serán examinadas y comprobadas por la Dirección Facultativa, las condiciones de funcionamiento de la instalación y si las mismas son las adecuadas se procederá a redactar el documento de recepción provisional, al que se adjuntarán las siguientes actas:

I.13.1.- ACTA DE COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS

Previa comprobación sobre el terreno en las distintas vías, plazas, jardines o zonas a iluminar de los valores luminotécnicos en cada uno de los puntos de la cuadrícula igual a la del cálculo, se calculará la iluminancia media y en su caso la luminancia media, así como los coeficientes de uniformidad correspondientes y si los valores obtenidos están dentro de los admisibles quedarán recogidos en la oportuna acta firmada por la Dirección Facultativa.

I.13.2.- ACTA DE COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS ELÉCTRICOS

Previa comprobación sobre el terreno, se recogerán en acta firmada por la Dirección Facultativa las siguientes medidas eléctricas, que nunca podrán ser inferiores a las del proyecto y las preceptuadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Instrucciones complementarias del mismo.

I.13.2.1.- Medición de las caídas de tensión

Con todos los puntos de luz encendidos se medirá la tensión en la acometida del centro de mando y en los extremos de los diversos circuitos, comprobándose si las caídas de tensión son las admitidas.

I.13.2.2.- Medición de tierras

Se medirá la resistencia de tierra a lo largo de los elementos que componen el circuito de tierra y se comprobará que no es inferior al límite establecido.

I.13.2.3.- Medición de aislamiento

Con los correspondientes puntos de luz encendidos se medirá la resistencia de aislamiento de cada circuito y la total resultante



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://www.citnavarra.com/cesit/ztu/xxp/psu/nc/tx

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

al sector, alimentado desde el armario de alumbrado, comprobándose que no es inferior al límite establecido.

I.13.2.4.- Medición del factor de potencia

Se medirá el factor de potencia en la acometida del centro de mando, estando todos los puntos de luz encendidos y se comprobará que es superior al admisible.

I.13.2.5.- Comprobación del reparto de cargas

Se conectará por separado el interruptor automático monofásico correspondiente a cada uno de los circuitos y se comprobará si la alternancia de los puntos de luz encendidos es la correcta.

Seguidamente, se conectarán todos los puntos de luz del circuito, se medirá la intensidad de régimen de cada una de las fases en el centro de mando y se comprobará que el desequilibrio es inferior al admisible.

I.13.2.6.- Comprobación de conexiones

Se observará el cableado general de la instalación y el peinado de cables, se comprobará que las conexiones de conductores entre sí y la de éstos con los aparatos están realizados correctamente y no se producen calentamientos anormales.

I.13.2.7.- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos

Se comprobará que la intensidad nominal de los cortacircuitos no supere el valor de la intensidad máxima en servicio admisible en el conductor protegido.

I.14.- SANCIONES

I.14.1.- POR PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La demora en comenzar o terminar las obras en su ejecución parcial o total será penalizada según lo que establece el Art.147 de la L.F. 2/2018

No podrá considerarse como causa de fuerza mayor la escasez de materiales, falta de medios de transporte, medios auxiliares, mano de obra, etc. por lo que el Contratista debe asegurarse de los medios de que dispone antes de presentar su proposición.

I.14.2.- POR INCUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS

Terminada la obra y antes de proceder a su recepción provisional, serán realizadas las comprobaciones necesarias de los resultados luminotécnicos proyectados y exigidos.

Si estos resultados presentaran una dispersión inferior al 10% con relación a los valores exigidos, se considerarán válidos como consecuencia de los lógicos errores de montaje.

En el caso de que la dispersión alcance valores inferiores comprendidos entre el 10% y el 25% de los exigidos, se aplicará la oportuna sanción con arreglo al baremo siguiente:

Dispersión	Sanción
Entre 0 y - 10% -----	0
" - 10% y - 15% -----	10%
" - 15% y - 20% -----	20%
" - 20% y - 25% -----	40%

En el caso de que las dispersiones sean superiores al 25% de los valores exigidos, se retirarán las luminarias con sus correspondientes equipos de encendido y lámparas, sustituyéndolas por otras que permitan obtener los resultados luminotécnicos proyectados y exigidos, con aplicación de la sanción máxima y siendo por cuenta del Contratista todos los gastos que se originen o se deriven de ello.

Los porcentajes de sanción se refieren al costo total de la instalación en la que no se obtengan los resultados luminotécnicos previstos, tanto por lo concerniente al nivel de iluminancia media, como a los coeficientes de uniformidad correspondientes y previstos conseguir. Su importe será deducido directamente de la liquidación.

La comprobación de los resultados luminotécnicos partiendo de lámparas que den el flujo luminoso que ha servido de base para

los cálculos y que nunca deberá ser inferior al exigido en este Pliego, se realizará con luminancímetro o luxómetro de coseno y color corregido contrastado Oficialmente.

La tensión de alimentación a los puntos de luz será la prevista con una caída de tensión máxima que no exceda a la exigida por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

I.15.- PLANOS DEFINITIVOS DE OBRA

En el plazo de un mes contado a partir de la fecha de la Recepción Provisional el Contratista está obligado a entregar los planos generales definitivos de obra a escala 1:1.000 en los que se recoja la situación definitiva de los puntos de luz y sus características, trazado de la conducción eléctrica y sus características y todos los detalles de la obra civil.

Asimismo, el Contratista facilitará sin cargo los planos de cuantos detalles de obra se consideren necesarios.

I.16.- PLAZO DE GARANTÍA

A partir de la fecha de las obras, comenzará a contarse el plazo de garantía, que será como mínimo de TRES (3) AÑOS, durante el cual el Contratista vendrá obligado a conservar la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento y seguridad, reponiendo los materiales defectuosos, deteriorados y rotos o sustituidos por terceros y de los accidentes o perjuicios que puedan producirse. Para las luminarias, el plazo de garantía será de DIEZ (10) AÑOS.

Si en el plazo requerido no son reparadas las anomalías existentes, el Ayuntamiento podrá encargar su reparación a otro contratista y descontar el valor de ellas de las retenciones practicadas.

I.17.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el plazo de garantía y antes de proceder a la recepción definitiva de las instalaciones, se efectuará una comprobación de todos los elementos integrantes de la misma. Se realizarán los mismos ensayos y comprobaciones definidas para la Recepción Provisional comprobándose los resultados y subsanándose todas las deficiencias que se observen.

I.18.- OTRAS CONDICIONES

Se cumplirán cuantas disposiciones de tipo legal referente a la remuneración y Seguros Sociales de mano de obra y protección de la Industria Nacional y de cualquier otro orden, que sean aplicables a las obras que se van a ejecutar.

CAPÍTULO II: MEDICIONES Y ABONOS

II.1.- ENSAYOS

Durante la ejecución de las obras y antes de proceder a la recepción de las mismas, la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de cuantas pruebas y ensayos Oficiales estime o no convenientes realizar para la buena marcha de los trabajos y verificación de las calidades y prestaciones exigidas a los materiales.

Los medios necesarios para ello, y los gastos que se deriven serán por cuenta del Contratista Adjudicatario hasta un importe máximo equivalente al uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución por contrata, resultante de la liquidación final de las obras.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios serán totalmente por cuenta del Contratista y no se computarán a efectos del gasto máximo por este concepto.

II.2.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS TERMINADAS

Las unidades de obra totalmente terminadas y recepcionadas se medirán y abonarán de acuerdo con el Proyecto y Pliego de Condiciones Económico Administrativas.

La medición será realizada por la Dirección de Obra y tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista o de aquel en quien delegue, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente no compareciese a tiempo. En tal caso será válido el resultado que la Dirección de Obra consigne.

Los precios a que se abonarán serán los correspondientes a los precios unitarios del presupuesto o cuadro de precios del



<http://www.cchnavarra.com/cesvul/ztuuxxpasuonclax>

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

proyecto o precios unitarios contratados, resultantes en caso de haberse aplicado la baja de la licitación. Se entenderá que dichos precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo, se entenderá que todos los precios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas o incidentales necesarias para dejar las unidades de obra total y correctamente terminadas. También se entienden incluidas cualquier norma de seguridad, señalización, desvío de tráfico, mantenimiento de conducciones de servicio, desvíos y reparaciones provisionales y definitivas de los mismos, seguros de accidentes, responsabilidad civil, etc.

II.3.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si alguna unidad de obra no se ejecutara debidamente con sujeción estricta a las condiciones del Contrato, y fuese sin embargo admitida, podrá ser recibida provisional y aún definitivamente, en su caso, pero el Contratista estará obligado a aceptar la rebaja que la Dirección de Obra aplique por este concepto, salvo en el caso de que prefiera demolerla y rehacerla a su costa, con arreglo a las condiciones del Contrato, dentro del plazo de ejecución previsto.

II.4.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión del Contrato o por otra causa cualquiera, fuera preciso valorar obras incompletas, se atenderá el Contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra sin que tenga derecho a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos constituyentes.

II.5.- ABONO DE OBRAS ACCESORIAS

El Adjudicatario adquiere la obligación de ejecutar todos los trabajos que se le ordenen, aún cuando no se hallen expresamente estipulados en el Proyecto, siempre que lo disponga así la Dirección de Obra, sin que ello dé lugar a reclamación alguna por parte del Contratista. Estas obras se ejecutarán con arreglo a los proyectos de detalle caso de que su importancia lo exija, o con arreglo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

No tendrá derecho el Contratista al abono de obras ejecutadas sin orden concreta comunicada por escrito.

Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al Contratista se abonarán a los precios contratados si fueran aplicables. Si contienen materiales o unidades de obra no previstas en el proyecto y que por tanto, no tienen señalado precio en el presupuesto, la Dirección de Obra determinará previamente a la ejecución el correspondiente precio contradictorio.

II.6.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

Si antes de iniciar las obras o durante su ejecución se acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción y aún supresión de las cantidades de obra o materiales previstas en el presupuesto, éstas serán obligatorias para el Contratista abonándosele en caso de aumento a los precios contratados y no teniendo derecho en caso de reducción o supresión a indemnización alguna.

II.7.- VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCION

Cuando la Administración o Dirección de Obra presumiesen la existencia de vicios o defectos de construcción, sea en el curso de la ejecución de las obras o antes de su recepción definitiva, se podrá ordenar la demolición y reconstrucción en la parte o extensión necesaria siendo los gastos de estas operaciones por cuenta del Contratista.

II.8.- MATERIALES SOBRANTES

La Administración no adquiere compromiso alguno ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras o los no empleados al declararse la rescisión del Contrato.

II.9.- RECLAMACIONES

En el caso de que el Contratista Adjudicatario formule reclamaciones contra las valoraciones efectuadas por la Dirección de Obra, ésta pasará dichas reclamaciones con su informe correspondiente, a la Administración, quien previos los asesoramientos que estime oportunos, resolverá como considere conveniente. Contra esta resolución caben los recursos propios de la vía administrativa"



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://www.cchnavarra.com/cesul/ztu000pasu00c1ex

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

CAPÍTULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

III.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Artículo 1.

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

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la reforma del alumbrado exterior del municipio de Sartaguda.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

Artículo 2.

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

III.2.-EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

III.2.1.- MATERIALES.

Artículo 3. Norma General.

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

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

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

Artículo 4. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y aluminio, y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

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

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

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

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

Artículo 5. Requisitos técnicos exigibles a Luminarias.

En el presente apartado se establecen las condiciones que deben de cumplir los materiales a emplear para la ejecución del contrato, tanto en la fase de inversión inicial, futuras ampliaciones y en la reposición o sustitución de elementos.

Los licitadores deberán certificar que los elementos que proponen instalar cumplen con las prescripciones y características aquí establecidas. Para facilitar las comprobaciones, además de la documentación del fabricante que justifique el cumplimiento de todos los requisitos exigidos a los materiales, los licitadores acompañarán su oferta técnica con una lista de comprobación por cada material.

Fabricantes



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.cch.navarra.es/registro/registro.aspx>

Fecha: 2/3/2023

Nº: 2023-562-0

VISADO

Los licitadores indicarán los siguientes datos de la/s empresa/s fabricante/s de las luminarias que proponen instalar:

- Nombre
- Actividad Social.
- Código de identificación fiscal.
- Años de actividad en el sector del alumbrado.
- Centros de producción
- Modelos
- Dirección, número de teléfono y fax.
- Página web.
- Persona de contacto.

Las luminarias se suministrarán completamente equipadas y pintadas, y la empresa fabricante de las mismas deberá cumplir con lo expuesto a continuación:

- Contar con centro de producción en España.
- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por entidad ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001-2000 e ISO 14001.
- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por entidad ENAC o similar internacional que acredite el cumplimiento de OHSAS 18001.
- Certificado que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos (SIG).
- Listado de proyectos de eficiencia energética del alumbrado público mediante el suministro de luminarias, con un mínimo de 2 proyectos con más de 500 luminarias LED ya instaladas por cada uno de ellos, indicando la fecha de realización, número y modelo/s de unidades instaladas y una persona de contacto que garantice e informe sobre el estado actual de dichas instalaciones.

Características

Se planteará la mejor alternativa considerando la situación y el diseño actual de las luminarias instaladas, el potencial de ahorro energético y el resultado fotométrico, debiendo ser éste siempre acorde al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar, responderán a los siguientes criterios básicos:

- Seguridad del usuario.
- Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada más económica posible, de primera instalación y de explotación.
- Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales y los menores gastos de mantenimiento.

Se deberá adjuntar la Declaración de conformidad o certificado equivalente de que las luminarias propuestas cumplen los requisitos marcados por las siguientes Normas (de aplicación según tecnología de fuente luminosa):

- UNE- EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE- EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://www.citnavarra.com/cesiv/ztuuxxpsanclax>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada $\leq 16A$ por fase).
- UNE-EN 61000-3-3: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE EN 62471 de Seguridad Foto-biológica.
- Marcado CE.
- Ficha técnica de las luminarias, indicando todos los parámetros y características que se enumeran a continuación:
 - Marca modelo.
 - Planos a escala convenientes, de planta, alzado y perspectiva del elemento.
 - Memoria descriptiva del elemento, detalles constructivos, materiales empleados, formas de instalación, conservación, reposición de los distintos componentes y demás especificaciones, debiendo cumplir los siguientes requisitos técnicos según el tipo de luminaria instalada.
- Requisitos técnicos exigibles a luminarias LED para alumbrado exterior publicado por CEI e IDAE.

No obstante, con el fin de poder contrastar los datos aportados, los servicios técnicos del Ayuntamiento de Sartaguda, podrá requerir que cualquiera de los certificados de ensayos presentados sean de nuevo emitidos por laboratorio acreditado por ENAC o entidad equivalente. El coste de dicha operación correrá por cuenta de la empresa licitante.

Materiales constructivos y especificaciones mínimas para las luminarias de LED

El diseño mecánico del cuerpo de las luminarias será de aluminio y no podrá disponer en su parte exterior de ningún sistema de evacuación de calor que permita la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas.

Tanto el bloque óptico como el compartimento de auxiliares electrónicos deben ser accesibles y reemplazables in situ, de forma que se garantice la posibilidad de actualizar la luminaria ante posibles avances tecnológicos.

Se indicará el consumo total de la luminaria, entregando la ficha técnica oficial del fabricante de la fuente de alimentación, indicando sus características técnicas y certificados correspondientes (temperatura máxima asignada (tc), tensión/ corriente de salida asignada, grado de hermeticidad IP, factor de potencia del equipo, marcado CE).

Las luminarias deben ir equipadas con drivers regulables con diferentes opciones de regulación: programador horario, regulación DALI, regulación 1-10V, control mediante línea de mando y posible integración en sistemas de telegestión punto a punto. y con posibilidad de adaptación de un sistema de telegestión punto a punto mediante radiofrecuencia sin necesidad de cambio del mismo.

Eficacia del sistema, en lm/W, considerando el flujo real emitido entre el consumo total de la luminaria, indicando la corriente de funcionamiento y temperatura de color considerada. Según el tipo de luminaria, se establecen unos parámetros de eficacia mínima.

Rendimiento de la luminaria y vida útil estimada para la luminaria en horas de funcionamiento. El parámetro de vida útil de la luminaria de tecnología LED vendrá determinado en horas de vida por el mantenimiento de flujo total emitido por la luminaria para una determinada temperatura de referencia (T_a/T_q). Se proporcionará la vida útil de la luminaria con un mantenimiento de flujo luminoso superior al 90% para corrientes de 350 y 500mA.

Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, cubriendo como mínimo el intervalo de temperaturas ambiente: -10°C a 35°C.

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

El bloque óptico irá equipado con LED blanco cálido (temperatura de color hasta 3.000°K) con índice de reproducción cromática mínimo 70.

También dispondrán de un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10kV.

Se entregará la ficha técnica oficial del fabricante de la fuente de luz, indicando todas las características técnicas del tipo de fuente de luz (flujo nominal a 25°C, potencia nominal, temperatura de color y rendimiento cromático).

Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.

Todas las luminarias dispondrán de bloques ópticos con un concepto de desarrollo óptico mediante PCB plana, basado en el principio de adición de distribución fotométrica mediante múltiples LEDs. Tendrán que ofrecer distintas fotometrías para las diferentes aplicaciones en consideración (mínimo 5, incluyendo ópticas simétricas, con controlador de luz trasera y específicas para pasos de peatones), debiéndose combinar incluso dentro de una misma zona, adaptando los niveles lumínicos a cada una de las zonas de los respectivos municipios, obteniendo los valores según la clasificación de vías del REEAE que plantea el presente pliego.

Quedará totalmente PROHIBIDA la integración de bloques ópticos LED en las luminarias existentes, salvo certificación favorable del fabricante de dicha luminaria o autorización expresa de los servicios técnicos del Ayuntamiento de Sartaquda.

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

- Curva fotométrica de la luminaria.
- Flujo hemisférico superior instalado.
- Cálculo luminotécnico para cada sección de proyecto, justificando los niveles y calificación energética acorde al Reglamento de Eficiencia Energética en el alumbrado Exterior.
- Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032.

Todas las luminarias irán pintadas en cualquier RAL a elegir, para poder garantizar las prestaciones y mantenimiento de las características mecánicas de la luminaria, el proceso de pintura será fosfatado, pasivado y pintado con 50 micras de pintura epoxi para asegurar la no degradación del material por efectos ambientales.

Además, el proceso de pintura cumplirá los siguientes requisitos:

- Grado 0 de adherencia inicial y grado 2 después de envejecimiento, según INTA 16.02.99; brillo no inferior al 60% del inicial, según INTA 16.02.A; cambio de color no superior al 3 N B S, según INTA 16.02.08.
- La pintura exterior de la carcasa deberá cumplir que, sometidas las probetas a envejecimiento acelerado de mil horas (1.000 h) según la norma INTA 16-06-05 se verifiquen las siguientes especificaciones:
- El brillo no será inferior al sesenta por ciento (60 %) del brillo inicial, según la norma INTA 16.02.06A.
- El ensayo inicial de cuadrículado, según la norma INTA 16.02.99, será del grado cero (0), y después del envejecimiento no será superior al grado dos (2). El cambio de color, según la norma INTA 16.02.08, no será superior al grado 3.B.BS.

LUMINARIA TIPO URBANA-VIAL

En luminarias tipo vial funcional se exigirá que sean de fundición de aluminio inyectado y que tanto el compartimento del bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, ambos accesibles de forma independiente y ambos dotados de un grado de hermeticidad mínimo IP66, para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Con un índice de resistencia global de la luminaria mínimo IK08.

Se dispondrán de modelos diferentes según se indica en la Memoria del Proyecto.

Las luminarias tipo vial funcional deberán tener una vida útil mínima de L90-100.000h para corrientes de 350-550mA y Tq: 25°C.

La fijación de estas luminarias será la misma para acople horizontal y vertical, siendo varios los diámetros estándar (34mm, 42-48mm, 48-60mm y 76mm para su mejor fijación), orientable in situ con el objeto de ajustar la fotometría a cada aplicación particular.

El bloque óptico estará equipado de un protector de vidrio plano extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial funcional será del 0%.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 8

diferentes). Cada LED, asociado a una lente específica, generará en su totalidad la distribución fotométrica completa de la luminaria, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes tipologías y secciones de estudio.

Además deberá disponer de un sistema que evite la luz trasera en la fachada, de tal manera que se puedan instalar luminarias en brazo a fachada, sin que se den casos de luz intrusa. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior de la luminaria, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior de la luminaria, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

La eficacia mínima de este tipo de luminarias equipadas con LED blanco cálido 3000 K será de 110 Lm/W (considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a $\leq 550\text{mA}$).

La luminaria dispondrá de certificación ENEC.

Artículo 6. Equipos electrónicos.

Se establece un sistema de control de flujo luminoso mediante unidad electrónica (Driver), asociada a cada punto de luz.

Todas las luminarias a emplear irán dotadas de sistema CLO, afin de mantener el flujo luminosos constante a lo largo de la vida útil de los LEDs.

La unidad electrónica, y concretamente los controladores asociados a la misma, permitirán establecer una regulación basada en definición de tiempos y niveles de iluminación, pudiéndose establecer, como mínimo, cinco etapas o ciclos de trabajo. El intervalo de regulación estará comprendido entre el 100% y el 30% del flujo luminoso.

La Normativa a satisfacer por estos equipos, será:

- Clase B
- FCC parte 15
- EN 55015
- EN61000-3-2:2006
- EN61000-3-3:2008
- EN61547:2009

Artículo 7. Cajas de protección.

Estarán fabricadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio, de color gris RAL 7035, material aislante de clase térmica A, según UN 21305, autoextinguible, según UNE 53315 y resistencia a los álcalis, según UNE 21095.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-447, es decir, con protección contra el polvo (4), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 5 julios (7).

La resistencia de aislamiento entre partes activas y masa será superior a $5M\Omega$, a una tensión de 500 V.

No se producirá contorneamiento ni perforación según ensayo UNE 21095.

La tapa será accionable mediante asa del mismo material, formando con ella una sólo pieza y estarán preparadas para poder ser precintadas inmovilizando el tornillo de cierre.

Los elementos de conexión estarán fabricados en latón MS 58 estañado, siendo las pinzas de conexión de cobre plateado.

Los cartuchos fusibles serán de cápsula cilíndrica tamaño 10x38, según UNE 21103.

Sus dimensiones serán las adecuadas a la sección del conductor en que se empleen.

Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.

Estarán fabricadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio, de color gris RAL 7035, material aislante de clase térmica A, según UN 21305, autoextinguible, según UNE 53315 y resistencia a los álcalis, según UNE 21095.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-559, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (5) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

La resistencia de aislamiento entre partes activas y masa será superior a 5M Ω , a una tensión de 500 V.

No se producirá contorneamiento ni perforación según ensayo UNE 21095.

Sus dimensiones serán las adecuadas a la sección del conductor en que se empleen.

Dispondrán de conos de entrada en cara inferior y superior.

Artículo 9. Brazos murales.

Los brazos murales que sustentan las luminarias estarán fabricados bien en perfiles de acero galvanizados, bien en aleación de aluminio fundido. El tratamiento superficial a aplicar a los brazos será a base de pintura de poliéster, aplicación > 50 UM., color indicado en la Memoria correspondiente, y nivel de aislamiento Clase I.

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

Peso de la luminaria (kg)	Carga vertical (kg)
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, serán de los mismos materiales que el resto del brazo.

Las dimensiones, forma y sistema de colocación de los pernos de anclaje será la adecuada para conseguir la resistencia necesaria de acuerdo con la edificación en la que se realice el anclaje o amarre.

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

El vuelo medio aproximado será el indicado en el estudio, y permitirá conseguir la alineación de los puntos de luz.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte de estos elementos a la obra no sufran deterioro alguno.

Artículo 10. Columnas de chapa de acero.

Como cuestiones esenciales, las columnas de acero deberán ratificar las condiciones que a continuación se describen.

No obstante, aquellos modelos que además dispongan de base decorativa para sustentación del fuste, deberán garantizar que ésta se encuentra fabricada en hierro fundido nodular del tipo EN GJS-500-7. Su contorno tendrá forma de ánfora con detalles en relieve con cuatro líneas que simulan el deslizar de las gotas de lluvia, dispondrá de puerta de registro para conexiones, IP-44 / IK-10, y su altura no será superior a 1,80 m. La parte inferior de dicha base quedará dotada de cuatro orificios que permitan la fijación a la cimentación mediante pernos de acero.

Estarán contruidos en chapa de acero de 3,0 o 4,0 mm de espesor, calidad mínima A-360 grado B. Serán de una sola pieza soldada a tope a lo largo de su generatriz, mediante proceso automático en atmósfera de gas activo según normas DIN -1910 y DIN - 8559.

El fuste terminará en su parte inferior en una placa de asiento y amarre, de dimensiones y espesor adecuados a su función. La placa estará conformada por embutición, y su unión al fuste se realizará mediante soldaduras interiores y exteriores. Irá provista de cuatro agujeros troquelados de dimensión y características necesarias para el paso correcto de los pernos de anclaje de la cimentación (medida que deberá comprobar el Adjudicatario).

El fuste irá provisto de una abertura con su correspondiente puerta troquelada rectangular de vértices redondeados. En el interior de dicha abertura podrá alojarse acoplada a una pletina la caja portafusibles y bornes.

La abertura irá reforzada interiormente con un marco soldado de dimensiones suficientes para cumplir el coeficiente de seguridad del 3,5 en la misma.

Los accesorios de fijación y accionamiento de la puerta serán de acero inoxidable y tendrán la fiabilidad necesaria.

En el interior del fuste accesible desde el registro se dispondrá de la toma de tierra reglamentaria.

Para su protección contra la oxidación los báculos y columnas serán galvanizados mediante inmersión en baño de zinc fundido

que deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc, de acuerdo con UNE 37501. Las columnas una vez libres de suciedad, grasa, cascarilla, etc. para lo que se emplearán los necesarios baños de desengrasado, decapado en ácido, tratamiento con mordiente, lavados y precalentamiento ("vía seca") se sumergirán en el baño de zinc de una sola vez el tiempo necesario.

Una vez galvanizados estos elementos no se someterán a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que deteriore el recubrimiento.

El espesor de galvanizado será como mínimo de 520 gr/m², y la homogeneidad, adherencia y aspecto superficial del recubrimiento cumplirán con las normas UNE 37501 y UNE 7183.

Como se indica en la Memoria, sobre el recubrimiento de galvanizado se aplicará una primera capa de imprimación y una de pintura de terminación de color definido en su correspondiente Memoria.

Todas las columnas utilizadas, estarán normalizados según el Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre y Orden Ministerial de 11 de julio de 1986.

Artículo 11. Luminarias.

- Luminaria tipo I (Funcional)

GENERALIDADES.

La luminaria tipo adoptada, ha sido especialmente diseñada para aplicaciones de alumbrado urbano y funcional con las prestaciones de la más avanzada tecnología LED. Disponible en diferentes configuraciones (ópticas- número de LED- corriente de funcionamiento), permiten ofrecer la solución más adecuada a distintas alturas de montaje, tipos de sección y distribuciones, todo ello, con las máximas prestaciones fotométricas y el mínimo consumo de energía.

Esta luminaria presenta una alternativa de sustitución de fuentes de luz convencionales, con óptimas características fotométricas.

La luminaria está equipada con 16-24-32-48-60-80-96 o 112 LED de alto flujo luminoso, temperatura de color blanco neutro o cálido, ofreciendo un mayor confort visual que otras fuentes de luz convencionales con luz amarilla y peor reproducción cromática.

La luminaria, permite mayores alturas de montajes por estar equipada con hasta 112 LEDs de alto flujo luminoso.

DESCRIPCION

La luminaria está conformada por un cuerpo de aluminio y un protector plano de vidrio templado.

MATERIALES: PARTES INTEGRANTES.

Para garantizar la calidad de la instalación la luminaria estará compuesta por los siguientes elementos con las características que se describen.

CUERPO.

Esta pieza, de aluminio, caracterizada por su resistencia a los agentes atmosféricos y robustez mecánica, constituye el elemento fundamental de soporte de los diferentes elementos de la luminaria.

El cuerpo está compuesto por un capó de aluminio que aloja tanto el bloque óptico como los auxiliares, y un vidrio templado que hace las funciones de protector de alta resistencia a los impactos y con un alto grado de transmitancia para optimizar los resultados fotométricos.

BLOQUE OPTICO.

Bloque óptico cerrado mediante un protector de vidrio templado, garantizando así el mantenimiento de las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo. Dispone de disipador térmico interno.

FUENTE DE LUZ

La luminaria podrá estar equipada con hasta 112 LEDs blancos de alta potencia: LUMILEDs REBEL (gestión térmica optimizada para su funcionamiento tanto a 350mA, 500mA o 700mA).

Disponible temperatura de color: Blanco neutro y cálido



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://www.cchnavarra.com/cevit/ztu/xxxxpasu/nc1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

LENTES

Cuenta con válvula de membrana para equilibrar la presión en el interior de la luminaria garantizando la ventilación sin permitir la entrada de agua o suciedad y evitando condensaciones.

Dispone diferentes ópticas que optimizan la distribución fotométrica obtenida.

DIFUSOR O PROTECTOR.

Esta pieza, está construida en vidrio templado. Una serigrafía perimetral proporciona una apariencia estética a la luminaria.

COMPARTIMENTO AUXILIARES ELECTRICOS.

Los drivers necesarios para el funcionamiento de los LEDs van alojados en un compartimento independiente al bloque óptico dentro del cuerpo de la luminaria. De esta forma se garantiza, que el calor generado por uno de los compartimentos no afecta al otro. Este compartimento IP66, garantiza la fiabilidad y el mantenimiento de las prestaciones de la luminaria.

Ambos compartimentos son accesibles y reemplazables in situ, facilitando posibles labores de mantenimiento o actualización en un futuro de la luminaria.

La luminaria incorpora un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10kV, contando además con desconexión automática al abrir la tapa de éste compartimento.

FIJACION.

La luminaria permite su instalación tanto vertical como horizontal, mediante un espigot universal (diámetro 48-60mm). Para optimizar los resultados, permite ajustar su inclinación in situ (posibles ángulos de inclinación montaje post top: 0°, +5°, +10°, posibles ángulos de inclinación entrada lateral 0°, -5°, -10°, -15°).

FOTOMETRÍA

La luminaria está diseñada para alumbrado funcional y urbano, según el sistema óptico seleccionado.

CARACTERÍSTICAS – LUMINARIA

Hermeticidad del bloque óptico:	IP66 (*)
Hermeticidad compartimento auxiliares:	IP66 (*)
Resistencia a los impactos (vidrio):	IK08 (**)
Resistencia aerodinámica (C x S):	0.014m2
Tensión nominal:	230V-50Hz
Clase eléctrica:	I
Compactas dimensiones:	600x300x110 mm (valores aproximados)
Peso (completo)	< 20 kg
Altura de instalación	6 - 12m

(*)Según IEC - EN 60598

(**)Según IEC - EN 62262

- Luminaria tipo II (Ambiental)

GENERALIDADES.

La luminaria tipo adoptada dispone de diferentes configuraciones (ópticas- número de LED- corriente de funcionamiento), lo que permite ofrecer la solución más adecuada a distintas alturas de montaje, tipos de sección y distribuciones, todo ello, con las máximas prestaciones fotométricas y el mínimo consumo de energía.

Esta luminaria presenta una alternativa de sustitución de fuentes de luz convencionales, con óptimas características fotométricas.

Potencia de la luminaria: Green Line (GRN) de 22 a 90 W, temperatura de color blanco cálido 3000K, ofreciendo un mayor

confort visual que otras fuentes de luz convencionales con luz amarilla y peor reproducción cromática.

MATERIALES: PARTES INTEGRANTES.

Como conjunto de iluminación, el sistema está compuesto por los siguientes elementos con las características que se describen.

CUERPO.

Esta pieza, de aluminio fundido a alta presión, se caracteriza por su resistencia a los agentes atmosféricos y robustez mecánica, constituye el elemento fundamental de soporte de los diferentes elementos de la luminaria.

El cuerpo está compuesto por un capó de aluminio que aloja tanto el bloque óptico como los auxiliares, y un vidrio plano endurecido térmicamente que hace las funciones de protector de alta resistencia a los impactos y con un alto grado de transmitancia para optimizar los resultados fotométricos.

BLOQUE OPTICO

FUENTE DE LUZ

La luminaria está equipada con módulos LED de potencia entre 20 a 70 W, aptos para funcionar con diferentes valores de corriente de irrupción.

Disponible temperatura de color: Blanco cálido 3000K.

Eficacia de la luminaria: > 110 Lm/W.

LENTES

Cuenta con diferentes ópticas que optimizan la distribución fotométrica obtenida. (Distribución média, ancha, vía húmeda, asimétrica o simétrica).

DIFUSOR O PROTECTOR.

Esta pieza, está construida en policarbonato inyectado transparente.

COMPARTIMENTO AUXILIARES ELECTRONICOS.

Los drivers necesarios para el funcionamiento de los LEDs van alojados en un compartimento independiente al bloque óptico dentro del cuerpo de la luminaria. De esta forma se garantiza, que el calor generado por uno de los compartimentos no afecta al otro.

Ambos compartimentos son accesibles y reemplazables in situ, facilitando posibles labores de mantenimiento o actualización en un futuro de la luminaria.

FIJACIÓN

La luminaria permite su instalación tanto post top como suspendida, y acoplamiento D-60 y racor ¾".

FOTOMETRÍA

La luminaria está diseñada para alumbrado funcional y urbano, dotándose con diferentes sistemas ópticos.

CARACTERÍSTICAS – LUMINARIA

Resistencia a impactos (vidrio): IK 08 (**)

Hermeticidad del bloque óptico: IP66 (*)

Hermeticidad compartimento auxiliares: IP66 (*)

Resistencia aerodinámica: 0,014 m2

Tensión nominal: 230V-50Hz

Clase eléctrica: I ó II

Compactas dimensiones: D 530 mm x 760 mm (valores aproximados).

Peso: 18 Kg



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://www.cch.navarra.es/portal/ztu/xxxxxx/xxxxxx>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

(*)Según IEC - EN 60598

(**)Según IEC - EN 62262

Artículo 12. Cuadros de maniobra y control.

Mayoritariamente prevalecen los armarios existentes, siendo estos de hormigón y/o poliéster prensado, no obstante, los mismos serán convenientemente reformados y adaptados al actual R.E.B.T.

Con todo ello, los cuadros nuevos a instalar cumplirán las siguientes condiciones:

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

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

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

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no es superior a 30 ms, quedando provisto de botón de prueba. Todos ellos serán de rearme automático.

Artículo 13. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado DIN 2440 de 1, 1½, 2" diámetro, (según casos), provista en su extremo superior de un capuchón de terminación termoretractil, a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de polietileno de alta densidad corrugado de los diámetros especificados en el proyecto, con unión mediante manguito y montado en las condiciones descritas en el Proyecto.

Artículo 15. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 6x7+1, de 6 mm y 8 mm de diámetro, y una carga de rotura de 2.153 kg, y 3.836 Kg respectivamente.

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

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

Artículo 16. Varios.

PIEZAS ROSCADAS

Las piezas roscadas, pernos, tornillos, espárragos, tuercas, etc. serán de acero forjado de R mínima 42 kg/m² y A=23%.

Las piezas sin protección vendrán con un ligero baño de aceite o grasa que les permita llegar a los almacenes de obra sin oxidación.

Las tuercas serán perfectamente regulares y prismáticas. La llave apropiada para ellas, podrá actuar, indistintamente, en todas las posiciones, serán concéntricas con su eje longitudinal y las caras transversales serán normales a dicho eje.

Deben presentarse limpias y sin rebabas. Deben tener la superficie lisa y sana, sin grietas, faltas de material y sin cualquier defecto que perjudique su buen aspecto y solidez.

El galvanizado deberá cumplir las condiciones que se han citado anteriormente para los báculos, columnas y brazos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://letrado.cch.navarra.com/ceivul/ztuuxxpasunaclex>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

ARANDELAS

Estas piezas serán de acero forjado, de R mínima 37 kg/mm². y A=26% y no presentarán deformaciones ni rebabas.

El galvanizado debe cumplir las condiciones que se han citado anteriormente para columnas y brazos.

TUBOS

Los tubos serán de acero dulce sin soldadura. El corte será perfectamente normal al corte longitudinal.

El galvanizado de las piezas debe cumplir las condiciones citadas anteriormente.

PASADORES Y GRUPILLAS

Los pasadores y grupillas serán de acero forjado de R mínima 37 kg/mm². y A=26% o de latón según se especifica en los planos.

Las cabezas de los pasadores serán concéntricas con los ejes longitudinales. La cara plana de la cabeza del pasador será normal al eje longitudinal. Deben presentarse limpios y sin rebabas.

Deben tener la superficie lisa y llana, sin grietas, faltas de material y sin cualquier defecto que perjudique su buen aspecto o su solidez.

El galvanizado debe cumplir las condiciones siguientes que se han citado anteriormente.

TORNILLERÍA

Estas piezas serán de acero de R mínima 42 kg/mm². y A=23%.

Las cabezas serán perfectamente regulares y prismáticas. La llave apropiada para ellas podrá entrar, ajustar indistintamente en su cabeza y en todas las posiciones. Las cabezas de los pernos deben ser concéntricas con los ejes longitudinales. Las caras transversales de cabeza serán normales al eje longitudinal del perno. Los hilos de rosca deben quedar perfectamente, sin añadido y sin cruzamientos. Deben presentarse limpios y sin rebabas. Deben tener la superficie lisa y llana, sin grietas, faltas de material y sin cualquier defecto, que perjudique a su buen estado y solidez.

Los tornillos que deban ser galvanizados deberán cumplir las condiciones que se han citado anteriormente.

HERRAJES

Estas piezas serán de acero forjado o laminado de R mínima 42 kg/mm². y A=23%. Las soldaduras serán ejecutadas con cuidado y deberán ser limpias y resistentes, cumpliendo las condiciones indicadas en el apartado correspondiente. Todos los herrajes sin protección vendrán con una mano de minio de plomo.

Las piezas que deban ser galvanizadas deberán cumplir las condiciones citadas anteriormente.

PIEZAS DE FUNDICIÓN MALEABLE

Todas las piezas deberán ser galvanizadas y el galvanizado cumplirá las condiciones que se han citado con anterioridad.

Las piezas de fundición maleable, antes de galvanizadas, deben presentarse sin grietas, picaduras, gotas frías, pegotes o cualquier otro defecto que pueda perjudicar a su empleo y buen aspecto. Las superficies deben estar limpias, sin calaminas ni rebabadas de fundición, sin rebabas ni señales de reparación. Cualquier señal de reparación que tenga por objeto ocultar o disimular defectos es motivo de anulación del pedido.

La Dirección Facultativa podrá autorizar la reparación de pequeños defectos superficiales que no puedan perjudicar el buen empleo de la pieza. La superficie sin galvanizar debe dar viruta con un cortafrios. Se podrá taladrar con brocas de 8 a 12 mm. de diámetro en la parte de mayor espesor con la misma facilidad que si se tratara de piezas de acero dulce del mismo grueso. Se podrá doblar la pieza sin que presente grietas. Se puede hacer la prueba con un 2% de piezas, y si su resultado es malo, puede dar lugar a rechazar el lote correspondiente.

APRIETAHILOS

Las horquillas y tuercas serán de acero forjado de R mínima 42 kg/mm². y A = 23%.

El galvanizado deberá cumplir las condiciones citadas anteriormente. Las tuercas cumplirán lo citado en el apartado anterior.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://leisendo.cch.navarra.com/icevul/ztuuxpapsunclax>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

CABLES DE ACERO

Serán de acero galvanizado de hilos trenzados adecuadamente de forma que esté asegurado el grado de flexibilidad adecuado, y la perfecta ligazón de los elementos entre sí y la exactitud del diámetro. El paso de la hélice habrá de ser sensiblemente constante en toda la longitud del cable.

El aspecto exterior será liso sin indicios de oxidación, hilos o cualquier otro defecto.

Todos los empalmes de fábrica en los hilos que forman el cable, estarán bien hechos y cuidadosamente soldados y galvanizados.

III.2.2.- EJECUCIÓN.

Artículo 17. Contradicciones y omisiones del Proyecto.

Lo mencionado en este Pliego y omitido en los demás documentos del Proyecto o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos. En caso de contradicción prevalecerá lo que dictamine la Dirección de Obra.

Las omisiones en este Pliego de Condiciones o en el resto de los documentos del Proyecto o las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de las obras, y que por uso y costumbre deban ser realizadas, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en todos los documentos.

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de adjudicada la obra, todos los planos y medidas, y deberá informar por escrito a la Dirección Facultativa en el plazo máximo de diez (10) días de cualquier contradicción o error.

Las cotas de los planos deberán, en general, ser referidas a las medidas de escala. Se preferirán los planos con la mayor ampliación posible.

Artículo 18. Prototipos.

El Adjudicatario someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los prototipos siguientes:

- 1 Luminaria de cada tipo previsto con su correspondiente equipo de encendido y lámpara.
- 1 Báculo o columna de cada tipo y altura prevista con sus correspondientes pernos de anclaje.
- 1 Brazo mural de cada tipo previsto con sus correspondientes pernos de anclaje.
- 1 Muestra de cable de 1 m. de longitud de cada uno de los tipos y secciones a emplear, uno de cuyos extremos se preparará de forma que se aprecien con facilidad las distintas venas.
- 1 Muestra de cable de 0,25 m. de longitud de todas las bobinas empleadas.
- 1 Caja de derivación de cada uno de los tamaños empleados con sus bornas correspondientes.
- 1 Pica de toma de tierra, del cable de cobre desnudo si se emplea, y sus accesorios correspondientes.
- 1 Marco y tapa de cada una de las arquetas a emplear.
- 1 m. de cada uno de los tubos de la canalización.
- 1 Contactor.
- 1 Relé auxiliar.
- 1 Interruptor automático.
- 1 Interruptor diferencial.
- 1 Sistema completo de programación de encendido.

Con estos prototipos se podrán realizar por cuenta del Adjudicatario, cuantos ensayos se estimen oportunos, tanto oficiales como destructivos. Este control previo, no constituye su recepción provisional, ni mucho menos la definitiva.

Artículo 19. Programa de trabajo

El Contratista presentará dentro de los veinte días posteriores a la adjudicación de las obras y antes del comienzo de éstas, el programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, programa



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://leisendo.eitnavarra.com/leisendo/ztu/xxxxpasun/ctex

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

que para ser vigente deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa, la cual en caso de discrepancia fijará el orden y plazos de ejecución de los distintos trabajos.

El plan de obra una vez aprobado, se incorporará a este Pliego, y adquirirá por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y planos de detalle necesarios para la buena marcha de las obras y que se compromete a realizar en cada una de las etapas del Plan.

Artículo 20. Replanteo.

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

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

El replanteo inicial de la obra se realizará en los 15 días siguientes a la adjudicación.

Realizado el replanteo se procederá a levantar el Acta de Replanteo en la que se recogerán todas la observaciones que se consideren necesarias, debiendo ser firmada por triplicado por la Dirección Facultativa y Contratista en el referido plazo de los doce (15) días siguientes a la adjudicación. El Acta de replanteo es requisito indispensable para el comienzo de las obras.

Artículo 21. Iniciación y prosecución de las obras.

Después de firmado por ambas partes el Contrato y Acta de Replanteo, el Contratista deberá comenzar las obras dentro del plazo máximo de quince (15) días y la finalización de las mismas no superará el plazo de ejecución previsto.

III.2.2.1.- CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.

Artículo 22. Ejecución de zanjas – rellenos.

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

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas, comprenden levantar el pavimento si existiera, previo corte con máquina de disco; la excavación, tendido del lecho de arena (según casos), colocación del tubo o tubos, protección del mismo con arena u hormigón, relleno de zanja con zahorra natural debidamente compactada, colocación de la capa plástica de aviso, relleno y reposición del pavimento si existiera de las mismas características y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Si por causas de constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

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

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

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

Por el Adjudicatario serán tomadas a su cuenta y riesgo todas la medidas de defensa y seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, asimismo, se instalarán todas las señales diurnas y nocturnas precisas, que advierten del peligro para la circulación.

En ningún caso se cortará la circulación, debiendo ejecutarse los pasos que atraviesan la calzada con la mayor rapidez posible.

Aun cuando por el Adjudicatario sean tomadas las medidas de seguridad que procedan, la reparación de cualquier avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto se produzca, será de cuenta del Adjudicatario y responderá igualmente



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://leisendo.cch.navarra.com/iesvul/ztuuxxpaajunc1ex

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

de cuanto de ello se derive.

Se considerarán tres tipos de zanjas cuyas dimensiones y características serán las siguientes:

Zanjas en aceras y arcenes

Las dimensiones serán las siguientes:

- Profundidad del lecho: 0,70 m.
- Profundidad mínima hasta la clave del tubo: 0,50 m.
- Anchura: 0,40 m.

El relleno se efectuará con las siguientes capas en sentido ascendente.

- 30 cms. de hormigón en masa HM-20/P/40/IIa
- Relleno con zahorra natural.
- Capa plástica de aviso.
- Reposición del pavimento si existiera con idénticas características hasta su enrase con la acera o arcén.

Zanjas en cruce de calzada

Las dimensiones serán las siguientes:

- Profundidad del lecho: 0,80 - 1,1 m.
- Profundidad mínima hasta la clave del tubo: 0,50 - 0,6m.
- Anchura: 0,40 - 0,60m.

El relleno se efectuará con las siguientes capas en sentido ascendente.

- 40 cm de relleno de arena
- 30 cms. de hormigón en masa HM-20/P/40/IIa
- Capa plástica de aviso.
- Reposición del pavimento de calzada

Zanjas en jardín

Las dimensiones serán las siguientes:

- Profundidad del lecho: 0,70 m.
- Profundidad mínima hasta la clave del tubo: 0,50 m.
- Anchura: 0,40 m.

El relleno se efectuará con las siguientes capas en sentido ascendente.

- 30 cms. de hormigón en masa HM-20/P/40/IIa
- Relleno con zahorra natural.
- Capa plástica de aviso.
- Reposición de tierra vegetal (15 cms)

Artículo 23. Colocación de los tubos.

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

El fondo de zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente los tubos de polietileno corrugado de Ø 110 mm., rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-20 y un espesor por encima de los mismos de 10 cm., tal y como se indica en el plano correspondiente. El resto de la zanja se rellenará con zahorra natural hasta su relleno total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 30 cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 95% del



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://www.cch.navarra.es/itit/xxxxxx/xxxxxx

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

Próctor modificado.

La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o suelo de tierra existente inicialmente, o aquel que en su caso contemple el Proyecto General.

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

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

Justo por debajo del pavimento, se colocará una cinta de aviso de color amarillo, con anagrama indicativo de canalización eléctrica, de 10 cm. de anchura y 0,15 cm. de espesor.

Artículo 24. Cruces con canalizaciones.

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

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

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

Artículo 25. Columnas. Excavación y cimentación.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Las cimentaciones u obra de fábrica para el anclaje de columnas o báculos, se realizarán en hormigón en masa HM-25/P/40/IIa en las cuales irán empotrados los pernos de anclaje.

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario, colocación de los pernos de anclaje mediante plantillas y zunchado en su parte inferior para su correcto posicionamiento vertical y a las distancias correctas, colocación adecuada del tubo corrugado de plástico, hormigonado, nivelado de la superficie superior y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Deberá fijarse con especial cuidado su tiempo de fraguado que dependerá de sus dimensiones. El hormigonado no se realizará con lluvia, y se adoptarán las medidas necesarias para que el agua no entre en contacto con las masas de hormigón fresco.

No se realizará el hormigonado de las cimentaciones, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los tres grados centígrados (-3° C) bajo cero.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://idae-idc.navarra.com/icev/ztuXXXXPAGUNA1C1X

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

Cuando la existencia de losas u otros motivos, impidan la ejecución de cimentaciones normales, podrán arbitrarse, siempre con autorización expresa de la Dirección Facultativa, cimentaciones de tipo especial, siempre que garanticen una resistencia no inferior a la de las cimentaciones normales.

Las dimensiones de la cimentación de la columna se deben corresponder con lo documentado en los planos de este Proyecto

Artículo 26. Transporte e izado de columnas.

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

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

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Artículo 27. Arquetas de registro.

Las arquetas de registro serán desmontables modulares formadas por piezas realizadas en inyección de polipropileno reforzado con fibra de vidrio.

La resistencia a ruptura será de 60 Mpa, y a impacto, 24 mJ/m².

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario y colocación de la arqueta propiamente dicha, con terminación adecuada. La resistencia será adecuada a las cargas a soportar según vayan emplazadas en aceras o en calzadas.

Las dimensiones interiores de las arquetas serán de 0,35 x 0,35 x 0,60 m. y de 0,45 x 0,45 x 0,63 m. según se indiquen en el proyecto, y llevarán un fondo de grava gruesa de 0,15 m. de espesor.

Las tapas y marcos de las arquetas serán de fundición dúctil, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma, que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. En acera la tapa será tipo B-125, y C-250 en calzada.

El recubrimiento de las tapas con rebaje será idéntico al de la zona donde va empleada.

El contratista adoptará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes, tomando las medidas correctoras y preventivas necesarias en cuanto a seguridad, señalización, afectación indirecta a otras instalaciones...

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

Artículo 28. Tendido de los conductores.

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

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

Artículo 29. Acometidas a receptores de alumbrado en columnas.

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

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión. La protección será, como mínimo, IP-44. Los fusibles serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

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

Los nodos de comunicación podrán fijarse sólidamente en el interior de la columna en lugar accesible.

Artículo 30. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes, derivaciones y cambios de sección se efectuarán siempre en las arquetas, de manera que se garantice la

continuidad, el aislamiento y la estanqueidad de la instalación. La elección de fases se hará de forma alternativa, de modo que se equilibre la carga.

A fin de garantizar las condiciones mecánicas y eléctricas, el sistema previsto utilizar es conector unipolar a perforación de aislante con junta de estanqueidad, sección de red 6-95 mm² y derivación 1,5-16 mm².

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

Artículo 31. Tomas de tierra.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 20 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará de forma individual o 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 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

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

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

Artículo 32. Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el artículo 13 del presente Pliego de Condiciones.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 3 m. sobre el suelo.

III.2.2.2.- CONDUCCIONES AÉREAS.

Artículo 33. Colocación de los conductores.

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

Cuando se utilicen grapas, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 25 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

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

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

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://letrado.cch.navarra.com/cesul/zttuxxxpasunaclex	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
	VISADO

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

Artículo 34. Acometidas.

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

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

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

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

Artículo 35. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 de manera que se garantice en ambos casos la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad de la instalación. La entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior. La elección de fases se hará de forma alternativa, de modo que se equilibre la carga.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, utilizándose los sistemas descritos en Proyecto.

Artículo 36. Colocación de brazos murales.

La fijación a la edificación o construcción se realizará por medio de tacos metálicos y placa de fijación unida al brazo. Solo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc. Los tacos superiores dejarán por encima de ellos una altura de construcción al menos igual a 0,50 m. En superficies de ladrillo, el sistema de fijación será anclaje químico provisto de varilla M12x110/28.

El empotramiento de los tacos será ejecutado con el mayor cuidado, buscando el máximo de solidez y el mínimo deterioro en los muros, debiendo ser los orificios de empotramiento tan reducidos como sea posible.

La fijación de los brazos deberá poder soportar esfuerzos superiores a los exigidos a los brazos, debiéndose poder llegar a la rotura de estos, sin deterioro de ninguna clase en la fijación ni del soporte o paramento que los sustente.

Cuando se monten sobre columna de hormigón, la sujeción se realizará por medio de tornillos o bridas, debiendo ser la fijación lo suficientemente rígida para impedir los movimientos de cabeceo o rotaciones alrededor del poste, provocados por el viento.

Cuando se empleen alargaderas o recrecidas para lograr la altura de implantación deseada, estas quedarán perfectamente aplomadas en todas las direcciones.

Se emplearán los medios necesarios para que durante el transporte y manipulación de los brazos murales no sufran deterioro alguno y nunca se emplearán cuñas o calzos para conseguir la verticalidad y orientación necesarias.

La altura de montaje de los brazos en fachadas será de 4,0 m. y 7,0 m., o aquella que se pueda determinar por la Dirección Técnica.

Artículo 37. Cruzamientos.

En las conducciones eléctricas aéreas entre columnas poste o fachadas, el conductor irá soportado por cable fiador de acero galvanizado unido a los herrajes necesarios sólidamente sujetos que permitan su adecuado tensado, para lo que se emplearán guardacabos, sujetacables, retenciones preformadas y tensores.

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

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

Artículo 38. Soportes.

Si fuera necesario para elevar algún paso se utilizarán soportes galvanizados, Ø 76 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se

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

En ciertos casos de sustentación de luminarias y/o realización de pasos aéreos se emplearán posteletes metálicos realizado en perfil de acero 100.100.4, de altura variable y pintados en color gris 900 Sable, los cuales quedarán unidos al terreno mediante macizo de hormigón.

Detalles inherentes a esta Unidad de Obra vienen indicados en Planos.

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

Todos los posteletes, y cuando los soportes en general sean accesibles, quedarán provistas de una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo III.2.2.1.

III.2.2.3.- TRABAJOS COMUNES.

Artículo 39. Fijación y regulación de las luminarias.

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

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

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

Artículo 40. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según lo especificado anteriormente, o a la individual realizada al efecto.

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

Artículo 41. Medida de iluminación.

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

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

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

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

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

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

Artículo 42. Seguridad.

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

CAPÍTULO IV: TELEGESTIÓN Y REGULACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR

IV.1.- OBJETO

A tenor de lo contemplado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02, las instalaciones proyectadas se dotarán de un sistema de control – reducción de iluminación en intervalos de tiempo programables.

IV.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada constará en esencia de un sistema de telegestión punto a punto powerline (sin cable de mando), que programa la curva de regulación de los puntos de luz hasta en 10 escalones de regulación.

Los componentes fundamentales del sistema se concretan en lo siguientes:

- Software de Telegestión, mediante el cual se programa desde el centro de control, y a tiempo real, nuevas curvas de programación. Las redes soportadas son: SERIE, GSM/GPRS, TC-IP.

El modo de actuación se lleva a cabo a través del terminal instalado en los Centros de Mando, siendo éste quien envía la programación a los nodos de cada luminaria.

Pro diseño, la opción adoptada no debe tener limitada la distancia de actuación, ni precisar cableado de control.

- Terminal de Centro de Mando. Tendrá capacidad para almacenar hasta 100 curvas de trabajo, disponiendo cada curva de 10 escalones de reducción.

Dispondrá los contactos necesarios para garantizar la programación de cada grupo de puntos de luz, con la curva personalizada asignada al grupo.

Cada uno de los contactos deberá integrar un reloj astronómico (programación horaria y número de maniobras totalmente flexible).

- Nodos asociados a I Driver. Su cometido es almacenar la curva de programación y transmisión, mediante salida DALI o 0-10 V, al Driver, de los parámetros característicos de la misma

CAPÍTULO V: MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

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

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

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

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

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

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://leando.cch.navarra.es/cv/ztuuxp8asunc1ex>

Nº: 2023-562-0
 Fecha: 2/3/2023

VISADO

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

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

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

CAPITULO VI: MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

VI.1.- COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.

VI.1.1.- CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.

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

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

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

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

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

VI.1.2.- MEDIDA DE LUMINANCIAS.

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

a) Luminancias puntuales (L).

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

b) Luminancia media (Lm).



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://www.cch.navarra.com/cevit/ztuuxxpsuonclax

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

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

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

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

VI.1.3.- MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

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

- a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.
- b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.
- c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(l).
- d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.
- e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

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

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

VI.1.4.- COMPROBACIÓN DE LAS MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS.

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

VI.2.- MEDIDA DE LUMINANCIA.

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

$$L = S (l \cdot r / h^2)$$

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

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

VI.2.1.- SELECCIÓN DE LA RETÍCULA DE MEDIDA.

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

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

VI.2.2.- POSICIÓN DEL OBSERVADOR.

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

- a) 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media L_m y de la uniformidad global U_o y
- b) en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal U_l , para cada sentido de circulación.

VI.2.3.- ÁREA LÍMITE.

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

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

VI.3.- MEDIDA DE ILUMINANCIA.

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

$$E = S (I \cdot \cos^3 g / h^2)$$

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

VI.3.1.- SELECCIÓN DE LA RETÍCULA DE MEDIDA.

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

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

VI.3.2.- ÁREA LÍMITE.

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

El área límite a considerar esta definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje H de las luminarias de la instalación considerada.

VI.3.3.- MÉTODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

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

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

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

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

La iluminancia media es la siguiente:

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

Donde:

$$E_1 = (B_1 + B_5) / 2$$

$$E_2 = (C_1 + C_5) / 2$$

$$E_3 = (D_1 + D_5) / 2$$

$$E_4 = (B_2 + B_4) / 2$$

$$E_5 = (C_2 + C_4) / 2$$

$$E_6 = (D_2 + D_4) / 2$$

$$E_7 = B_3$$

$$E_8 = C_3$$

$$E_9 = D_3$$

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

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

VI.4.- MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.

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

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

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

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

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

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

VI.5.- DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo:

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

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

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

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y como máximo hasta las luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

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

$$TI = 65 \cdot Lv / (Lm)^{0,8} \text{ (en \%)}$$

que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada (L_m) entre 0,05 y 5 cd/m^2 .

VI.5.1.- ÁNGULO DE APANTALLAMIENTO.

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

VI.5.2.- POSICIÓN DEL OBSERVADOR.

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

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

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

VI.5.3.- CONTROL DE LA LIMITACIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.

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

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

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

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1.50 m.

- Posición 1

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

- Posición 2

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

VI.6.- RELACIÓN ENTORNO SR.

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

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

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

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

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

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

VI.6.1.- NÚMERO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.

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

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

VI.6.2.- NÚMERO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.

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

$$d = 2 \cdot \text{ASR}/n$$

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

Estella - febrero - 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial.

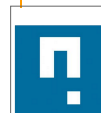


Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás

**PROYECTO PARA REFORMA, BAJO CRITERIOS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR
DE SARTAGUDA (Navarra)**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isendo.citnavarra.com/cesv/zttuxxpsuanclex
Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023
VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isendo.cchnavarra.com/cevil/ztuuxpaujng1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

PRECIOS UNITARIOS

Nº	Código	Descripción	Importe Euros
1	U01AA501	Cuadrilla A	45,00
2	U01AA007	Oficial primera	24,00
3	U01AA009	Ayudante	20,00
4	U01AA011	Peón ordinario	16,00
5	U01AA015	Maquinista o conductor	14,95
6	CU02SA010	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00
7	U02YB027	Día alquiler. Cortadora asfalto/hormig.7.5CV	43,51
8	U02JA001	Camión 6 T. basculante	28,54
9	U02FK001	Retroexcavadora	21,04
10	U02SM005	Grupo motobomba de 6 C.V.	5,32
11	U02AK001	Martillo compresor 2.000 l/min	3,62
12	U37GA000	Regla vibradora	2,07
13	U02LA201	Hormigonera 250 l.	2,00
14	CU31EZ011	Centro de mando para alumbrado, realizado sobre armario de acero inoxidable AISI-304 de 2,0 mm. de espesor, pintado en color RAL 7032, de dimensiones:1000x1350x400 mm pintado en color RAL 7032, mod. ARELSA CITI 10, provisto de zócalo empotrable y bancada de acero inoxidable de 30cm. de altura, adaptado S/R.E.B.T. (842/2002), grado de protección de la envolvente IK10, provisto de cajas de doble aislamiento clase II-IP65, cerraduras antivandálicas, termostato ambiente, resistencia de caldeo, luz interior, toma de corriente 230V, distribuido en dos módulos con puertas independientes: -Módulo acometida de compañía, medida directa (hasta 41,5 KW), para alojar contador electrónico, con bornes bimetálicas y bases BUC 150/100A. -Módulo de abonado con interruptor general automático IGA 4P63A, cuatro circuitos de salida con magnetotérmico IV-25A Curva D (Led), contactor IV 25A y diferencial rearmable SI superinmunizado 4P/40A/300mA reconexión automática (corte omnipolar), y demás elementos de protección detallados en Esquema Unifilar. - Sistema de encendido mediante Reloj Astronómico ORBIS Astro Nova programado (astronómico - ahorro - especial).	6.477,52
15	CU31EZ015	Conjunto de doble aislamiento sobre placa de montaje para integrar en armario prefabricado de hormigón, compuesto de los siguientes módulos: - Módulo acometida de compañía, medida directa (hasta 41,5 KW), para alojar contador electrónico con bornes bimetálicos y bases BUC 160/100 A. - Módulo de abonado con interruptor general automático IGA 4P63A y 5 circuitos de salida con magnetotérmico IV-20 A Curva D y diferencial rearmable SI superinmunizado 4P/40A/300mA y demás elementos de protección para mando y maniobra, incluida protección contra sobretensiones combinado, permanentes y transitorias, Clase II. - Sistema de encendido mediante Reloj Astronómico ORBIS Astro Nova programado (astronómico - ahorro - especial) mod DA01 de ARELSA, o similar, considerada la unidad completamente montada, probada y en funcionamiento.	3.409,87
16	CU31EJC310	Luminaria realizada en cuerpo de aluminio inyectado, cerrada mediante difusor en policarbonato inyectado transparente, IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm o adaptador 3/4", equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 50 W - 6.550 Lm, Clase Eléctrica I, mod. SELENE LSE de ESTILO 2, o similar, completa, colocada.	406,11
17	CU31EJC305	Luminaria realizada en cuerpo de aluminio inyectado, cerrada mediante difusor en policarbonato inyectado transparente, IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm o adaptador 3/4", equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (15 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 32 W - 3.560 Lm, Clase Eléctrica I, mod. SELENE LSE de ESTILO 2, o similar, completa, colocada.	405,67



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/7TUUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Descripción	Importe Euros
18	CU31EJC200	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 91 W - 11.975 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	400,24
19	CU31EJC205	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 76 W - 10.116 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	386,16
20	CU31EJC210	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 60 W - 7.410 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	376,99
21	CU31EJC215	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 50 W - 6.550 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	372,13
22	CU31EJC220	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o brazo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 44 W - 5.737 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	367,28
23	CU31EIA110	Brazo mural de 0,87 m de saliente, fabricado en fundición de aluminio, apto para fijación de luminaria mediante casquillo D-60 mm, terminación superficial en color gris 900 Sablé, dotado de placa para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, mod. PALACIO Recortado de ESTILO 2 o similar, completo, colocado.	162,09
24	U04CA001	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel.	157,61
25	CU31EIA054.2	Brazo mural de 1,2 m de saliente, construido con tubo de acero galvanizado D 60 mm, terminación superficial en color gris 900 Sablé, dotado de placa base en "U" para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, mod. IRIS de ESTILO 2, o similar, completo, montado.	153,63
26	CU31EIA100	Brazo mural curvado realizado en tubo estructural de acero galvanizado D 48 mm, dotado de placa base en "U" para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, saliente variable 1- 1,5 m, mod. AE-27 de HGH, o similar, completo, colocado.	128,29
27	U04MA110	Hormigón HM-15/P/40 de central	68,10
28	CU39FL005	Arqueta para alumbrado público registrable de derivación a farola prefabricada en polipropileno reforzado tipo Hidrostank, de dimensiones interiores 35x35x60 cm sin fondo.	61,54
29	CU39FM005	Marco y tapa de fundición dúctil según norma EN 124, clase B-125	48,73
30	U04AF101	Gravilla 20/40 mm.	38,74
31	U04AA101	Arena de río (0-5mm)	22,95



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/7TUYP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Descripción	Importe Euros
32	U04AF150	Garbancillo 20/40 mm.	21,38
33	U04AF155	Mezcla "Todo uno"	11,53
34	CU30WA063	Retención preformada de 450 mm. de longitud y 1.500 Kg de carga de rotura, ref. RALLA 058-066 de SAPEM.	6,80
35	CU30GA016	Pica toma tierra de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 1,5 m. de longitud, incluso piezas auxiliares de conexión, considerada la unidad completamente montada.	20,31
36	CU30WA035	Caja de Protección ref. CAHORS DF 21/2	14,70
37	CU30WA057	Tensor de acero forjado galvanizado 1/2" Ref. TGC 1/2 de CAHORS.	4,79
38	CU30JX104.1	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x6 mm2 de sección.	4,33
39	CU30WA074	Anclaje para pasos aéreos, mediante pasador de anilla de acero galvanizado, roscado, de M-16x315 mm, ref. GAR-16/315-G de CAHORS.	4,29
40	CU30XB005	Tubo de acero galvanizado, calidad DIN2440-1"	3,60
41	CU30JX105.1	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x4 mm2 de sección	3,10
42	CU30WA072	Anclaje químico para soporte de brazo a muro, compuesto de cápsula ref. HVU M12x110 de HILTI, varilla roscada provista de tuerca y arandela ref. HAS M12x110/28 de HILTI.	2,69
43	CU30JX040	Conductor de cobre tipo H07V-K amarillo-verde, unipolar de 1x16mm2 de sección y entubado, incluso conexiones a grapa de p.a.t.	2,64
44	CU30XA005	Tubo de polietileno alta densidad corrugado diámetro 110 450 NW s/UNE-EN 61386-24, suministrado en rollos	2,14
45	U04PY001	Agua	2,05
46	CU30WA005	Caja de derivación estanca IP-54 en material aislante (PVC) de 100x100x55 con 7 conos de entrada y tapa a tornillos.	2,03
47	CU30WA025	Taco expansivo metálico M-12x110 con tuerca, para soporte de brazo a muro.	1,51
48	CU30WA075	Anclaje para pasos aéreos, mediante gancho ojo de riostra de acero galvanizado, para empotrar, de diámetro 16x175 mm.	1,38
49	CU30JX120	Conductor RVK 0,6/1 KV tripolar de 3x2,5 mm2.	1,33
50	CU30WA050	Cable fiador composición 6x7+1 galvanizado diámetro 6 mm. y carga de rotura 1.910 Kgs.	0,95
51	CU30JX121	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tripolar de 2x2,5 mm2 de sección.	0,89
52	CU30WA030	Borne de conexión de latón y capuchón de policarbonato. Capacidad hasta 35 mm2, ref. BPC de AEMSA.	2,37
53	CU30XA010	Tubo de polietileno alta densidad corrugado diámetro 63 mm 450 NW s/UNE-EN 61386-24, suministrado en rollos.	0,79
54	CU30XA150	Terminación tubo de acero con termo-retractil adhesivo.	0,68
55	CU30WA040	Conector unipolar a perforación de aislante, con caja aislante, para sección de red 2-95 mm2, mod. NILED PI-71.	1,68
56	CU30JX025	Conductor RVK 0,6/1 KV unipolar de 6 mm2.	0,50
57	CU30JX026.1	Conductor de cobre tipo RV 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x10 mm2 de sección montado superficialmente.	7,54
58	CU30WA031	Borne de conexión de latón y capuchón de policarbonato. Capacidad hasta 16 mm2, ref. BPC de AEMSA.	0,17



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/7TUUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Descripción	Importe Euros
59	U04AP001	Tierra	0,15
60	CU30WA066	Guardacabos abierto para sirga de 6 y/o 8 mm de diámetro, ref. GC de CAHORS.	0,10
61	CU30XA100	Capa plástica de aviso canalización eléctrica	0,07
62	CU30WA053	Abrazadera simple de acero plastificado de 110 mm. de longitud y 10 mm. de ancho, para amarre de conductores y cable fiador, ref. MULTI 22, completamente instalada.	0,18
63	CU30WA020	Conjunto para fijación compuesto de taco a presión M8x41 fabricado en poliamida y brida, también en poliamida, de 6x175 mm. considerada la unida completamente montada.	0,12

Estella – febrero – 2.023
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/L7TUYYPP8VNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
---	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isendo.citnavarra.com/cevil/ztuuxpaujnclex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1 LUMINARIAS					
1.1	CD28EFC200	Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 91 W - 11.975 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.		
	U01AA007	0,45 Hr	Oficial primera	24,00	10,80
	U01AA009	0,50 Hr	Ayudante	20,00	10,00
	CU02SA010	0,50 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00	27,50
	CU31EJC200	1,00 Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 91 W - 11.975 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	400,24	400,24
		3,00 %	Costes indirectos	448,54	13,46
			Precio total por Ud .		462,00
1.2	CD28EFC205	Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 76 W - 10.116 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.		
	U01AA007	0,55 Hr	Oficial primera	24,00	13,20
	U01AA009	0,55 Hr	Ayudante	20,00	11,00
	CU02SA010	0,50 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00	27,50
	CU31EJC205	1,00 Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y	386,16	386,16



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/7TUUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 76 W - 10.116 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	
		3,00 %	Costes indirectos	437,86 13,14

Precio total por Ud .

451,00

1.3 CD28EFC210

Ud Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 60 W - 7.410 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.

U01AA007	0,56 Hr	Oficial primera	24,00	13,44
U01AA009	0,56 Hr	Ayudante	20,00	11,20
CU02SA010	0,50 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00	27,50
CU31EJC210	1,00 Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 60 W - 7.410 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	376,99	376,99
	3,00 %	Costes indirectos	429,13	12,87

Precio total por Ud .

442,00

1.4 CD28EFC215

Ud Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 50 W - 6.550 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.

U01AA007	0,56 Hr	Oficial primera	24,00	13,44
U01AA009	0,56 Hr	Ayudante	20,00	11,20
CU02SA010	0,50 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta	55,00	27,50

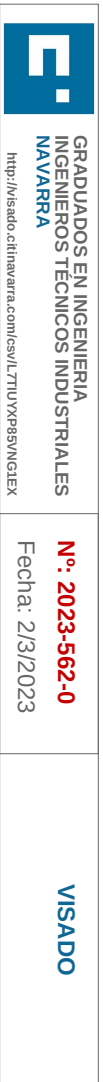


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/7TUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.		
	CU31EJC215	1,00 Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 50 W - 6.550 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	372,13	372,13
		3,00 %	Costes indirectos	424,27	12,73
			Precio total por Ud .		437,00
1.5	CD28EFC220	Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o brazo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 44 W - 5.737 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.		
	U01AA007	0,56 Hr	Oficial primera	24,00	13,44
	U01AA009	0,56 Hr	Ayudante	20,00	11,20
	CU02SA010	0,50 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00	27,50
	CU31EJC220	1,00 Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o brazo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 44 W - 5.737 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	367,28	367,28
		3,00 %	Costes indirectos	419,42	12,58
			Precio total por Ud .		432,00



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.6	CD28EFC300	Ud	Luminaria realizada en cuerpo de aluminio inyectado, cerrada mediante difusor en policarbonato inyectado transparente, IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm o adaptador 3/4", equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 50 W - 6.550 Lm, Clase Eléctrica I, mod. SELENE LSE de ESTILO 2, o similar, completa, colocada.	
	U01AA007	0,56 Hr	Oficial primera	24,00
	U01AA009	0,56 Hr	Ayudante	20,00
	CU02SA010	0,50 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00
	CU31EJC310	1,00 Ud	Luminaria realizada en cuerpo de aluminio inyectado, cerrada mediante difusor en policarbonato inyectado transparente, IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm o adaptador 3/4", equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 50 W - 6.550 Lm, Clase Eléctrica I, mod. SELENE LSE de ESTILO 2, o similar, completa, colocada.	406,11
		3,00 %	Costes indirectos	458,25
			Precio total por Ud .	472,00
1.7	CD28EFC310	Ud	Luminaria realizada en cuerpo de aluminio inyectado, cerrada mediante difusor en policarbonato inyectado transparente, IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm o adaptador 3/4", equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (15 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 32 W - 3.560 Lm, Clase Eléctrica I, mod. SELENE LSE de ESTILO 2, o similar, completa, colocada.	
	U01AA007	0,57 Hr	Oficial primera	24,00
	U01AA009	0,57 Hr	Ayudante	20,00
	CU02SA010	0,50 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00
	CU31EJC305	1,00 Ud	Luminaria realizada en cuerpo de aluminio inyectado, cerrada mediante difusor en policarbonato inyectado transparente, IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm o adaptador 3/4", equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (15 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 32 W - 3.560 Lm, Clase Eléctrica I, mod. SELENE LSE de ESTILO 2, o similar, completa, colocada.	405,67
		3,00 %	Costes indirectos	458,25
			Precio total por Ud .	472,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/L7TUXXP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

2 SOPORTES

2.1 CD28EHA054.2	Ud	Brazo mural de 1,2 m de saliente, construido con tubo de acero galvanizado D 60 mm, terminación superficial en color gris 900 Sablé, dotado de placa base en "U" para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, mod. IRIS de ESTILO 2, o similar, completo, montado.			
	U01AA007	0,37 Hr	Oficial primera	24,00	8,88
	U01AA009	0,37 Hr	Ayudante	20,00	7,40
	CU02SA010	0,30 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00	16,50
	CU31EIA054.2	1,00 Ud	Brazo mural de 1,2 m de saliente, construido con tubo de acero galvanizado D 60 mm, terminación superficial en color gris 900 Sablé, dotado de placa base en "U" para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, mod. IRIS de ESTILO 2, o similar, completo, montado.	153,63	153,63
		3,00 %	Costes indirectos	186,41	5,59
			Precio total por Ud .		192,00
2.2 CD28EHA100	Ud	Brazo mural curvado realizado en tubo estructural de acero galvanizado D 48 mm, dotado de placa base en "U" para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, saliente variable 1- 1,5 m, mod. AE-27 de HGH, o similar, completo, colocado.			
	U01AA007	0,35 Hr	Oficial primera	24,00	8,40
	U01AA009	0,35 Hr	Ayudante	20,00	7,00
	CU02SA010	0,30 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00	16,50
	CU31EIA100	1,00 Ud	Brazo mural curvado realizado en tubo estructural de acero galvanizado D 48 mm, dotado de placa base en "U" para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, saliente variable 1- 1,5 m, mod. AE-27 de HGH, o similar, completo, colocado.	128,29	128,29
		3,00 %	Costes indirectos	160,19	4,81
			Precio total por Ud .		165,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/7TUYYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.3	CD28EHA110	Ud	Brazo mural de 0,87 m de saliente, fabricado en fundición de aluminio, apto para fijación de luminaria mediante casquillo D-60 mm, terminación superficial en color gris 900 Sablé, dotado de placa para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, mod. PALACIO Recortado de ESTILO 2 o similar, completo, colocado.	
	U01AA007	0,31 Hr	Oficial primera	24,00
	U01AA009	0,31 Hr	Ayudante	20,00
	CU02SA010	0,30 Ud	Hora utilización camión grúa con cesta elevación personal: comprende una hora en el lugar de trabajo incluyendo desplazamientos.	55,00
	CU31EIA110	1,00 Ud	Brazo mural de 0,87 m de saliente, fabricado en fundición de aluminio, apto para fijación de luminaria mediante casquillo D-60 mm, terminación superficial en color gris 900 Sablé, dotado de placa para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, mod. PALACIO Recortado de ESTILO 2 o similar, completo, colocado.	162,09
		3,00 %	Costes indirectos	192,23
			Precio total por Ud .	198,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/7TUXXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 CENTROS DE MANDO / SISTEMA DE TELEGESTIÓN				
3.1	CD28EM007.1	Ud	Centro de mando para alumbrado, realizado sobre armario de acero inoxidable AISI-304 de 2,0 mm. de espesor, pintado en color RAL 7032, de dimensiones:1350x1100x320 mm, mod. ARELSA CITI 15, provisto de bancada de acero inoxidable de 300 mm de altura, adaptado S/R.E.B.T. (842/2002), grado de protección de la envolvente IK10, tejadillo a dos aguas, grado de protección IP-65, con cajas de doble aislamiento Calse II, cerraduras antivandálicas, termostato ambiente, resistencia de caldeo, luz interior, toma de corriente 230V, distribuido en dos módulos con puertas independientes: -Módulo acometida de compañía, medida directa (hasta 41,5 KW), para alojar contador electrónico, con bornes bimetálicos y bases BUC 160/100 A. -Módulo de abonado con interruptor general automático IGA 4P63A y cuatro circuitos de salida con magnetotérmico IV-20A Curva D y diferencial rearmable SI superinmunizado 4P/40A/300mA y demás elementos de protección para mando y maniobra, incluida protección contra sobretensiones transitorias Clase II y mini SAI. - Sistema de control de alumbrado CITILUX 3G GSM con función de encendidos y apagados (astronómico-especial-ahorro) y comunicación para telegestión y regulación punto a punto CITIDIM, registro de parámetros eléctricos, alarmas y telecontrol s/programa CITIGIS a instalar en Ayto. Considerada la unidad completamente montada, probada y en funcionamiento.	
	U01AA007	3,26 Hr	Oficial primera	24,00
	U01AA009	3,28 Hr	Ayudante	20,00
	CU31EZ011	1,00 Ud	Centro de mando para alumbrado, realizado sobre armario de acero inoxidable AISI-304 de 2,0 mm. de espesor, pintado en color RAL 7032, de dimensiones:1000x1350x400 mm pintado en color RAL 7032, mod. ARELSA CITI 10.	6.477,52
		3,00 %	Costes indirectos	6.621,36
			Precio total por Ud .	6.820,00
3.2	CD28EM300.1	Ud	Conjunto doble aislamiento sobre placa de montaje para integrar en armario prefabricado de hormigón, mod, AI-00 de Arelsa, compuesto de los siguientes módulos: -Módulo acometida de compañía, medida directa (hasta 41,5 kW), para alojar contador electrónico, con bornes bimetálicos y bases BUC 160/100 A. -Módulo de abonado con interruptor general automático IGA 4P63A y dos circuitos de salida con magnetotérmico IV-20A Curva D y diferencial rearmable SI superinmunizado 4P/40A/300mA y demás elementos de protección para mando y maniobra, incluida protección contra sobretensiones transitorias Clase II, y mini SAI. - Módulo de control de alumbrado CITILUX 3G GSM con función de encendidos y apagados (astronómico-especial-ahorro) y comunicación para telegestión y regulación punto a punto CITIDIM, registro de parámetros eléctricos, alarmas y telecontrol s/programa CITIGIS a instalar en Ayto. Considerada la unidad completamente montada, probada y en funcionamiento.	
	U01AA007	1,62 Hr	Oficial primera	24,00
	U01AA009	1,64 Hr	Ayudante	20,00
	CU31EZ015	1,00 Ud	Conjunto de doble aislamiento sobre placa de montaje para integrar en armario prefabricado de hormigón.	3.409,87
		3,00 %	Costes indirectos	3.481,55
			Precio total por Ud .	3.586,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/csv/7TUUYXP8VNG1EX

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.3	CD28EMF400	Ud	Suministro y montaje de sistema de telegestión Citilux GPRS para cuadro existente, incluyendo: - Terminal Citilux ETH-RS232-RS485. - Router de comunicaciones GPRS. - Trafos de intensidad 10-50-25/0,2 A. - Material auxiliar: fuente de alimentación, antena, cable datos, etc. - Tarjeta SIM M2M de comunicación.	
			Sin descomposición	1.572,82
		3,00 %	Costes indirectos	1.572,82 47,18
			Precio total redondeado por Ud .	1.620,00
3.4	CD28EMF410	Ud	Suministro y montaje de unidad de control fallo suministro eléctrico a Citilux, ref. mini SAI de Arelsa.	
			Sin descomposición	310,68
		3,00 %	Costes indirectos	310,68 9,32
			Precio total redondeado por Ud .	320,00
3.5	CD28EMF430	Ud	Hosting durante 10 años, incluyendo disponibilidad total de uso de la web CITIGIS, opción expresa para instalaciones urbanas reducidas.	
			Sin descomposición	699,03
		3,00 %	Costes indirectos	699,03 20,97
			Precio total redondeado por Ud .	720,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/TTUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4 CONDUCTORES					
4.1	CD27BA030	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1KV unipolar de 6 mm2 de sección, entubado.		
	U01AA007	0,02 Hr	Oficial primera	24,00	0,48
	U01AA009	0,02 Hr	Ayudante	20,00	0,40
	CU30JX025	1,00 MI	MI Conductor RVK 0,6/1 KV unipolar de 6 mm2	0,50	0,50
		3,00 %	Costes indirectos	1,38	0,04
			Precio total redondeado por MI.		1,42
4.2	CD27BA033.1	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x10 mm2 de sección montado superficialmente.		
	U01AA007	0,02 Hr	Oficial primera	24,00	0,48
	U01AA009	0,02 Hr	Ayudante	20,00	0,40
	CU30JX026.1	1,00 MI	Conductor de cobre tipo RV 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x10 mm2 de sección montado superficialmente.	7,54	7,54
		3,00 %	Costes indirectos	8,42	0,25
			Precio total redondeado por MI .		8,67
4.3	CD27BA304.1	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x6 mm2 de sección, montado superficialmente.		
	U01AA007	0,02 Hr	Oficial primera	24,00	0,48
	U01AA009	0,02 Hr	Ayudante	20,00	0,40
	CU30JX104.1	1,00 ML	MI. Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x6 mm2 de sección	4,33	4,33
		3,00 %	Costes indirectos	5,21	0,16
			Precio total redondeado por MI .		5,37
4.4	CD27BA305.1	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x4 mm2 de sección, montado superficialmente.		
	U01AA007	0,01 Hr	Oficial primera	24,00	0,24
	U01AA009	0,01 Hr	Ayudante	20,00	0,20
	CU30JX105.1	1,00 ML	MI. Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x4 mm2 de sección	3,10	3,10
		3,00 %	Costes indirectos	3,54	0,11
			Precio total redondeado por MI .		3,65



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/L7TUUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.5	CD27BA350	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1KV tripolar de 3x2,5 mm2 de sección, montado superficialmente.				
	U01AA007	0,01	Hr	Oficial primera	24,00		0,24
	U01AA009	0,01	Hr	Ayudante	20,00		0,20
	CU30JX120	1,00	ML	MI. Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tripolar de 3x2,5 mm2 de sección.	1,33		1,33
		3,00 %		Costes indirectos	1,77		0,05
				Precio total redondeado por MI .			1,82
4.6	CD27BA351	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1KV tripolar de 2x2,5 mm2 de sección, montado superficialmente.				
	U01AA007	0,01	Hr	Oficial primera	24,00		0,24
	U01AA009	0,01	Hr	Ayudante	20,00		0,20
	CU30JX121	1,00	ML	MI. Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tripolar de 2x2,5 mm2 de sección	0,89		0,89
		3,00 %		Costes indirectos	1,33		0,04
				Precio total redondeado por MI .			1,37
4.7	CD27WA040	MI	Conductor de cobre tipo H07V-K amarillo-verde, unipolar de 1x16mm2 de sección y entubado, incluso conexiones a grapa de p.a.t.				
	U01AA007	0,01	Hr	Oficial primera	24,00		0,24
	U01AA009	0,01	Hr	Ayudante	20,00		0,20
	CU30JX040	1,00	MI	Conductor de cobre tipo H07V-K amarillo-verde, unipolar de 1x16mm2 de sección y entubado, incluso conexiones a grapa de p.a.t.	2,64		2,64
		3,00 %		Costes indirectos	3,08		0,09
				Precio total redondeado por MI .			3,17



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/TTUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5 ELEMENTOS AUXILIARES					
5.1	CD27BF150	MI	Cable fiador composición 6x7+1 galvanizado diámetro 6 mm. y carga de rotura 1.910 Kgs.		
	U01AA007	0,03 Hr	Oficial primera	24,00	0,72
	U01AA009	0,03 Hr	Ayudante	20,00	0,60
	CU30WA050	1,00 Ud	Cable fiador composición 6x7+1 galvanizado diámetro 6 mm. y carga de rotura 1910 Kgs.	0,95	0,95
		3,00 %	Costes indirectos	2,27	0,07
			Precio total redondeado por MI .		2,34
5.2	CD27BF202	Ud.	Abrazadera simple de acero plastificado de 110 mm. de longitud y 10 mm. de ancho, para amarre de conductores y cable fiador, ref. MULTI 22, completamente instalada.		
	U01AA009	0,01 Hr	Ayudante	20,00	0,20
	CU30WA053	1,00 Ud	Abrazadera simple de acero plastificado de 110 mm x 10 mm.	0,18	0,18
		3,00 %	Costes indirectos	0,38	0,01
			Precio total redondeado por Ud. .		0,39
5.3	CD27BF252	Ud	Tensor de acero forjado galvanizado 1/2", Ref. TGC 1/2 de CAHORS, completamente instalado.		
	U01AA007	0,06 Hr	Oficial primera	24,00	1,44
	U01AA009	0,06 Hr	Ayudante	20,00	1,20
	CU30WA057	1,00 Ud	Tensor de acero forjado galvanizado 1/2" Ref. TGC 1/2 de CAHORS.	4,79	4,79
		3,00 %	Costes indirectos	7,43	0,22
			Precio total redondeado por Ud .		7,65
5.4	CD27BF273	Ud	Retención preformada de 450 mm. de longitud y 1.500 Kg de carga de rotura, ref. RALLA 058-066 de SAPEM, completamente instalada.		
	U01AA007	0,06 Hr	Oficial primera	24,00	1,44
	U01AA009	0,05 Hr	Ayudante	20,00	1,00
	CU30WA063	1,00 MI	Retención preformada de 450 mm. de longitud y 1.500 Kg de carga de rotura, ref. RALLA 058-066 de SAPEM	6,80	6,80
		3,00 %	Costes indirectos	9,24	0,28
			Precio total redondeado por Ud .		9,52
5.5	CD27BF291	Ud	Guardacabos abierto para sirga de 6 y/o 8 mm de diámetro, ref. GC de CAHORS.		
	U01AA007	0,01 Hr	Oficial primera	24,00	0,24
	CU30WA066	1,00 Ud	Guardacabos abierto para sirga de 6 y/o 8 mm de diámetro, ref. GC de CAHORS.	0,10	0,10
		3,00 %	Costes indirectos	0,34	0,01
			Precio total redondeado por Ud .		0,35



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/7TUUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.6	CD27BF303	Ud	Anclaje para pasos aéreos, mediante gancho ojo de riostra de acero galvanizado, para empotrar, de ø 16x175 mm o montaje sobre muro mediante pletina de acero y tacos metálicos, 2 uds, M-12 considerando la unidad completamente terminada.		
	U01AA007	0,03 Hr	Oficial primera	24,00	0,72
	U01AA009	0,07 Hr	Ayudante	20,00	1,40
	CU30WA075	1,00 Ud	Anclaje para pasos aéreos, mediante gancho ojo de riostra de acero galvanizado, para empotrar, de diámetro 16x175 mm.	1,38	1,38
		3,00 %	Costes indirectos	3,50	0,11
			Precio total redondeado por Ud .		3,61
5.7	CD27BF302	Ud	Anclaje para pasos aéreos, mediante pasador de anilla de acero galvanizado, roscado, de M.16x315 mm, ref. GAR-16/315-G de CAHORS, completamente montado.		
	U01AA007	0,03 Hr	Oficial primera	24,00	0,72
	U01AA009	0,06 Hr	Ayudante	20,00	1,20
	CU30WA074	1,00 Ud	Anclaje para pasos aéreos, mediante pasador de anilla de acero galvanizado, roscado, de M-16x315 mm, ref. GAR-16/315-G de CAHORS.	4,29	4,29
		3,00 %	Costes indirectos	6,21	0,19
			Precio total redondeado por Ud .		6,40
5.8	CD27BF005	Ud	Caja de derivación estanca IP-54 en material aislante (PVC) de 100x100x55 con 7 conos de entrada y tapa a tornillos, incluso bornes de conexión.		
	U01AA007	0,04 Hr	Oficial primera	24,00	0,96
	U01AA009	0,04 Hr	Ayudante	20,00	0,80
	CU30WA005	1,00 Ud	Caja de derivación estanca IP-54 en material aislante (PVC) de 100x100x55 con 7 conos de entrada y tapa a tornillos.	2,03	2,03
		3,00 %	Costes indirectos.	3,79	0,11
			Precio total redondeado por Ud .		3,90
5.9	CD27BF030	Ud	Conjunto para fijación compuesto de taco a presión M8x41 fabricado en poliamida y brida, también en poliamida, de 6x175 mm. considerada la unidad completamente montada.		
	U01AA009	0,01 Hr	Ayudante	20,00	0,20
	CU30WA020	1,00 Ud	Conjunto para fijación compuesto de taco a presión M8x41 fabricado en poliamida y brida, también en poliamida, de 6x175 mm. considerada la unidad completamente montada.	0,12	0,12
		3,00 %	Costes indirectos	0,32	0,01
			Precio total redondeado por Ud .		0,33



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/17TUXXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.10	CD27BF040	Ud	Taco expansivo metálico M-12x110 con tuerca, para soporte fijación de anclajes y/o brazos a muro.	
	U01AA009	0,03 Hr	Ayudante	20,00
	CU30WA025	1,00 Ud	Taco expansivo metálico M-12x110 con tuerca, para soporte de brazo a muro.	1,51
		3,00 %	Costes indirectos	2,11
			Precio total redondeado por Ud .	2,17
5.11	CD27BF310	Ud	Anclaje químico para soporte de brazo a muro, compuesto de cápsula ref. HVU M12x110 de HILTI, varilla roscada provista de tuerca y arandela ref. HAS M12x110/28 de HILTI.	
	U01AA007	0,04 Hr	Oficial primera	24,00
	U01AA009	0,04 Hr	Ayudante	20,00
	CU30WA072	1,00 Ud	Anclaje químico para soporte de brazo a muro, compuesto de cápsula ref. HVU M12x110 de HILTI, varilla roscada provista de tuerca y arandela ref. HAS M12x110/28 de HILTI.	2,69
		3,00 %	Costes indirectos	4,45
			Precio total redondeado por Ud .	4,58
5.12	CD27BF051	Ud	Borne de conexión de latón y capuchón de policarbonato. Capacidad hasta 16 mm2, ref. BPC de AEMSA.	
	U01AA009	0,01 Hr	Ayudante	20,00
	CU30WA031	3,00 Ud	Borne de conexión de latón y capuchón de policarbonato. Capacidad hasta 16 mm2, ref. BPC de AEMSA.	0,17
		3,00 %	Costes indirectos	0,71
			Precio total redondeado por Ud .	0,73
5.13	CD27WA006	Ud	Pica toma tierra de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 1,5 m. de longitud, incluso piezas auxiliares de conexión, considerada la unidad completamente montada.	
	U01AA007	0,02 Hr	Oficial primera	24,00
	U01AA009	0,02 Hr	Ayudante	20,00
	CU30GA016	1,00 Ud	Pica toma tierra de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 1,5 m. de longitud, incluso piezas auxiliares de conexión, considerada la unidad completamente montada.	20,31
		3,00 %	Costes indirectos	21,19
			Precio total redondeado por Ud .	21,83



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/7TUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
5.14	CD27BF080	Ud	Caja de protección para punto de luz con entrada y derivación bipolar, un fusible de 10x38 y puente neutro, realizada en policarbonato gris RAL 7035, IP- 44, ref. CAHORS DF 21/2 S o similar, considerada la unidad completamente montada		
	U01AA007	0,04 Hr	Oficial primera	24,00	0,96
	U01AA009	0,04 Hr	Ayudante	20,00	0,80
	CU30WA035	1,00 Ud	Caja de Protección ref. CAHORS DF 21/2	14,7	14,70
		3,00 %	Costes indirectos	16,46	0,49
			Precio total redondeado por Ud .		16,95
5.15	CD27BF060	Ud	Conector unipolar a perforación de aislante, con caja aislante, para sección de red 2-95 mm2, mod. NILED PI-71, considerada la unidad completamente montada.		
	U01AA009	0,25 Hr	Ayudante	20,00	5,00
	CU30WA040	1,00 Ud	Conector unipolar a perforación de aislante, con caja aislante, para sección de red 2-95 mm2, mod. NILED PI-71.	1,68	1,68
		3,00 %	Costes indirectos	6,68	0,20
			Precio total redondeado por Ud .		6,88
5.16	CD27BF050.1	Ud	Borne de conexión de latón y capuchón de policarbonato. Capacidad hasta 35 mm2, provisto de protección complementaria (cinta vulcanizada), montaje en arqueta.		
	U01AA009	0,02 Hr	Ayudante	20,00	0,40
	CU30WA030	1,00 Ud	Borne de conexión de latón y capuchón de policarbonato. Capacidad hasta 35 mm2, ref. BPC de AEMSA.	2,37	2,37
		3,00 %	Costes indirectos	2,77	0,08
			Precio total redondeado por Ud .		2,85
5.17	CD80BA005	PA	PA de abono íntegro en concepto de ayuda de albañilería a montaje de elementos auxiliares de obra eléctrica		
			Sin descomposición		427,18
		3,00 %	Costes indirectos	427,18	12,82
			Precio total redondeado por PA .		440,00
5.18	CD80BA100	PA	PA a justificar en concepto de recuperación y adaptación de circuitos eléctricos existentes al R.E.B.T., considerando p.p. de nuevos conductores (sección ≤ 10 mm2), realización de nuevas conexiones (tanto en circuitos aéreos como subterráneos), i/p.p. de materiales auxiliares vinculados a la unidad de obra, incluida puesta en servicio de instalaciones.		
			Sin descomposición		6.990,29
		3,00 %	Costes indirectos	6.990,29	209,71
			Precio total redondeado por PA .		7.200,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/CSV/TTUYVPP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 TUBERÍAS				
6.1	CD27DB004	MI	Tubo de polietileno alta densidad corrugado diámetro 110 mm 450 NW s/UNE-EN 61386-24, suministrado en rollos, montado en canalización enterrada, incluidos manguitos de unión considerada la unidad completamente instalada, enterrada.	
	U01AA007	0,01 Hr	Oficial primera	24,00 0,24
	U01AA009	0,01 Hr	Ayudante	20,00 0,20
	CU30XA005	1,00 Ud	Tubo de polietileno alta densidad corrugado diámetro 110 450 NW s/UNE-EN 61386-24, suministrado en rollos	2,14 2,14
		3,00 %	Costes indirectos	2,58 0,08
			Precio total redondeado por MI .	2,66
6.2	CD27DB002	MI	Tubo flexible de PVC corrugado diámetro 63 mm 450 NW s/UNE-EN 61386-24, suministrado en rollos, montado en canalización enterrada, incluidos manguitos de unión considerada la unidad completamente instalada, enterrada.	
	U01AA007	0,01 Hr	Oficial primera	24,00 0,24
	U01AA009	0,01 Hr	Ayudante	20,00 0,20
	CU30XA010	1,00 Ud	Tubo de polietileno alta densidad corrugado diámetro 63 mm 450 NW s/UNE-EN 61386-24, suministrado en rollos	0,79 0,79
		3,00 %	Costes indirectos	1,23 0,04
			Precio total redondeado por MI .	1,27
6.3	CD27DH005	MI	Capa plástica de aviso con anagrama indicativo de canalización eléctrica de 10 cm. de anchura y 0,15 m. de espesor.	
	U01AA009	0,01 Hr	Ayudante	20,00 0,20
	CU30XA100	1,00 Ud	Capa plástica de aviso canalización eléctrica	0,07 0,07
		3,00 %	Costes indirectos	0,27 0,01
			Precio total redondeado por MI .	0,28
6.4	CD27DH050	Ud	Terminación tubo de acero con termo retráctil adhesivo.	
	U01AA009	0,02 Hr	Ayudante	20,00 0,40
	CU30XA150	1,00 Ud	Terminación tubo de acero con termo-retráctil adhesivo.	0,68 0,68
		3,00 %	Costes indirectos	1,08 0,03
			Precio total redondeado por Ud .	1,11
6.5	CD27DB016	MI	Tubo de acero galvanizado, calidad DIN2440-1" de diámetro, montado	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/7TUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
sobre muro, considerada la unidad completamente montada.					
	U01AA009	0,03 Hr	Ayudante	20,00	0,60
	CU30XB005	1,00 Ud	Tubo de acero galvanizado, calidad DIN2440-1"	3,60	3,60
		3,00 %	Costes indirectos	4,20	0,13
Precio total redondeado por MI .					4,33

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/L7TUYYPP8VNG1EX	Nº: 2023-562-0 Fecha: 2/3/2023	VISADO
---	--	----------------------

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 OBRA CIVIL				
7.1	CD01KG021	M2	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa (recubierto incluso con baldosa o adoquín), de hasta 20 cm. de espesor, por medios mecánicos, i/ corte previo de pavimento, carga y transporte de escombros a vertedero (Distancia < 15 km) y p.p. de costes indirectos.	
	U01AA011	0,54 Hr	Peón ordinario	8,64
	U02AK001	0,38 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	1,38
	U02FW025	0,15 M3	Canon vertido escombros a verted.	2,44
	U02JA001	0,15 Hr	Camión 6 T. basculante	4,28
	U02YB027	0,05 Ud	Día alquiler cortadora asfalto/hormig. 7.5CV	2,18
		3,00 %	Costes indirectos	0,57
	Precio total redondeado por M2 .			19,49
7.2	CD02HF001	M3	Excavación en zanja en cualquier clase de terreno, con medios mecánicos, incluso agotamiento, carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes.	
	U01AA011	0,41 Hr	Peón ordinario	6,56
	A03CF005	0,05 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	2,32
	U02SM005	0,05 Hr	Grupo motobomba de 6 C.V.	0,27
		3,00 %	Costes indirectos	0,27
	Precio total redondeado por M3 .			9,42
7.3	CD02TA202	M3	Relleno, extendido y compactado de zahorras naturales, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/ aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.	
	U01AA011	0,58 Hr	Peón ordinario	9,28
	U04AP001	0,50 M3	Tierra	0,08
	A03FB005	0,10 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 6 Tn.	6,03
	U04AF155	0,50 Tm	Mezcla "Todo uno"	5,77
		3,00 %	Costes indirectos	0,63
	Precio total redondeado por M3 .			21,79
7.4	CD02EP205	M3	Excavación en pozo hasta 1 m de profundidad, en cualquier clase de terreno, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte a vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
	U01AA011	1,46 Hr	Peón ordinario	23,36
	CA03CD005	1,00 Hr	Martillo eléctrico	8,91
		3,00 %	Costes indirectos	0,97
	Precio total redondeado por M3 .			33,24
7.5	CD02TZ200	M3	Canon de escombros a vertedero (s/Precio Unitario Nº 71 de Proyecto).	
			Sin descomposición	14,40
		3,00 %	Costes indirectos	0,43
	Precio total redondeado por M3 .			14,83



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/TTUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.6	CD04GE005	M3	Hormigón en masa HM-15/P/40/IIa elaborado en central en relleno de zanjas, vertido desde camión.		
	U01AA007	0,03 Hr	Oficial primera	24,00	0,72
	U01AA011	0,03 Hr	Peón ordinario	16,00	0,48
	U04MA110	1,00 M3	Hormigón HM-15/P/40 de central	68,10	68,10
		3,00 %	Costes indirectos	69,30	2,08
	Precio total redondeado por M3 .				71,38
7.7	CD36GA005	M2	Pavimento de hasta 20 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, para calzadas.		
	U01AA501	0,11 Hr	Cuadrilla A	45,00	4,95
	A02AA510	0,10 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	144,58	14,46
	U37GA000	0,03 Hr	Regla vibradora	2,07	0,06
		3,00 %	Costes indirectos	19,47	0,58
	Precio total redondeado por M2 .				20,05
7.8	CD27DA050	Ud	Arqueta para alumbrado público de derivación fabricada en polipropileno reforzado marca HIDROSTANK sin fondo, de medidas interiores 35x35x60 cm con tapa y marco de fundición dúctil B-125, colocada sobre cama de gravilla 20-40 mm de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida acometida y remate de tubos, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.		
	U01AA007	0,34 Hr	Oficial primera	24,00	8,16
	U01AA009	0,34 Hr	Ayudante	20,00	6,80
	CU39FL005	1,00 Ud	Arqueta para alumbrado público registrable de derivación a farola prefabricada en polipropileno reforzado tipo Hidrostank, de dimensiones interiores 35x35x60 cm sin fondo	61,54	61,54
	CU39FM005	1,00 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil 40x40 según norma EN 124, clase B-125	48,73	48,73
	U04AF101	0,01 M3	Gravilla 20/40 mm.	38,74	0,39
		3,00 %	Costes indirectos	125,62	3,77
	Precio total redondeado por Ud .				129,39
7.9	CD27DP207	Ud	Adaptación de arqueta existente para acceso de tubos de nueva implantación, incluyendo: excavación y/o picado a mano de hormigón exterior y paredes laterales, incluso reparación de encuentro tubos con arqueta.		
			Sin descomposición		30,30
		3,00 %	Costes indirectos	30,30	0,91
	Precio total redondeado por Ud .				31,21



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cihnavarra.com/icsv/7TUUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 VARIOS				
8.1	CD80BA050	PA	De abono íntegro en concepto de retirada de elementos auxiliares de alumbrado existentes no previstos utiliza (fusibles, pasos aéreos, soportes, etc.), considerada la unidad completamente terminada.	
			Sin descomposición	1.398,06
		3,00 %	Costes indirectos	1.398,06 41,94
			Precio total redondeado por PA .	1.440,00
8.2	CD27AA008	PA	De abono íntegro en concepto de legalización de instalación por Organismo de Control Autorizado, de todos los CMs, incluso mediciones en campo según Reglamento de Eficiencia Energética (R.D. 1890/2008).	
			Sin descomposición	2.679,61
		3,00 %	Costes indirectos	2.679,61 80,39
			Precio total redondeado por PA .	2.760,00
8.3	CD28EZ010	P.A.	De abono íntegro en concepto de actuaciones de conexión y desconexión de pto. de luz existentes.	
			Sin descomposición	466,02
		3,00 %	Costes indirectos	466,02 13,98
			Precio total redondeado por P.A. .	480,00
8.4	CD28EZ900	M2	Cartel reflectante para difusión y publicidad de obra, según requisitos aprobados por IDAE, fabricado en lamas de aluminio, esmaltado al horno, incluyendo cimentación de hormigón en masa HM-20, estructura soporte de perfiles de acero, incluido mantenimiento durante el periodo exigido por Normas.	
			Sin descomposición	310,68
		3,00 %	Costes indirectos	310,68 9,32
			Precio total redondeado por M2 .	320,00
8.5	CD28EZ870	PA	P.A. de abono íntegro para dar cumplimiento al Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las condiciones de seguridad y salud laboral.	
			Sin descomposición	611,65
		3,00 %	Costes indirectos	611,65 18,35
			Precio total redondeado por PA .	630,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/TTUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.6	CD28EZ880	PA	P.A. de abono íntegro para la gestión de residuos en cumplimiento del D.F. 23/2011 y R.D. 110/2015.	
			Sin descomposición	660,19
		3,00 %	Costes indirectos	660,19 19,81
			Precio total redondeado por PA .	680,00

Estella - febrero – 2.0

El Ingeniero Técnico Industr

Fdo.: Jesús Amézqueta Morás.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/77nu...ppsvng1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isendo.cchnavarra.com/cevit/ztuuxp8u5nG1eX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 LUMINARIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

1.1	Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 91 W - 11.975 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.
-----	----	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4	22				22,00	
					22,00	22,00
Total Ud				22,00	462,00	10.164,00

1.2	Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 76 W - 10.116 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.
-----	----	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4	7				7,00	
CM-6	27				27,00	
CM-8	20				20,00	
CM-12	8				8,00	
					62,00	62,00
Total Ud				62,00	451,00	27.962,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/7TUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.3 CD28EFC210	Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 60 W - 7.410 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			29				29,00	
CM-6			2				2,00	
CM-9			56				56,00	
CM-10			58				58,00	
							145,00	145,00
Total Ud:							145,00	442,00
								64.090,00
1.4 CD28EFC215	Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o báculo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 50 W - 6.550 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			26				26,00	
							26,00	26,00
Total Ud:							26,00	437,00
								11.362,00
1.5 CD28EFC220	Ud	Luminaria cerrada realizada en cuerpo de aluminio, compuesta de compartimiento electrónico IP-66, y bloque óptico sellado por un protector de vidrio templado IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm (columna o brazo), equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 44 W - 5.737 Lm, Clase Eléctrica I, mod. ESTELA LE-2 de ESTILO 2, completa, considerada la unidad completamente montada y en funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-7			45				45,00	
							45,00	45,00
Total Ud:							45,00	432,00
								19.440,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/icsv/L7TUYP85VNG1EX

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.6 CD28EFC300	Ud	Luminaria realizada en cuerpo de aluminio inyectado, cerrada mediante difusor en policarbonato inyectado transparente, IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm o adaptador 3/4", equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (24 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 50 W - 6.550 Lm, Clase Eléctrica I, mod. SELENE LSE de ESTILO 2, o similar, completa, colocada.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4	4				4,00	
CM-7	2				2,00	
					6,00	6,00
Total Ud:					6,00	472,00
						2.832,00

1.7 CD28EFC310	Ud	Luminaria realizada en cuerpo de aluminio inyectado, cerrada mediante difusor en policarbonato inyectado transparente, IP-66, IK-09, pintada en color gris 900 Sablé, provista de pieza de fijación universal diámetro 60 mm o adaptador 3/4", equipada con drive-controlador DALI y nodo CITIDIM de Arelsa, desconectador eléctrico, protector para sobretensiones 10 KV, LEDs blancos de alta potencia (15 Uds) 3000 K y vida útil de 100.000 horas L90 a 500mA, de 32 W - 3.560 Lm, Clase Eléctrica I, mod. SELENE LSE de ESTILO 2, o similar, completa, colocada.
-------------------	----	---

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4	6				6,00	
CM-6	18				18,00	
CM-9	4				4,00	
CM-10	13				13,00	
					41,00	41,00
Total Ud:					41,00	472,00
Total presupuesto parcial nº 1 LUMINARIAS :						19.352,00
						155.202,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/L7TUVP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Presupuesto parcial nº 2 SOPORTES

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1 CD28EHA054.2	Ud	Brazo mural de 1,2 m de saliente, construido con tubo de acero galvanizado D 60 mm, terminación superficial en color gris 900 Sablé, dotado de placa base en "U" para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, mod. IRIS de ESTILO 2, o similar, completo, montado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			36				36,00	
							36,00	36,00
Total Ud							36,00	192,00
Total Ud							36,00	6.912,00
2.2 CD28EHA100	Ud	Brazo mural curvado realizado en tubo estructural de acero galvanizado D 48 mm, dotado de placa base en "U" para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, saliente variable 1- 1,5 m, mod. AE-27 de HGH, o similar, completo, colocado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			24				24,00	
							24,00	24,00
Total Ud							24,00	165,00
Total Ud							24,00	3.960,00
2.3 CD28EHA110	Ud	Brazo mural de 0,87 m de saliente, fabricado en fundición de aluminio, apto para fijación de luminaria mediante casquillo D-60 mm, terminación superficial en color gris 900 Sablé, dotado de placa para fijación mural mediante taco metálico (2 Uds) M-12, mod. PALACIO Recortado de ESTILO 2 o similar, completo, colocado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-7			2				2,00	
							2,00	2,00
Total Ud							2,00	198,00
Total presupuesto parcial nº 2 SOPORTES :								11.268,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/L7TUUYXPSVNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Presupuesto parcial nº 3 CENTROS DE MANDO / SISTEMA DE TELEGESTIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

3.1	Ud	Centro de mando para alumbrado, realizado sobre armario de acero inoxidable AISI-304 de 2,0 mm. de espesor, pintado en color RAL 7032, de dimensiones:1350x1100x320 mm, mod. ARELSA CITI 15, provisto de bancada de acero inoxidable de 300 mm de altura, adaptado S/R.E.B.T. (842/2002), grado de protección de la envolvente IK10, tejadillo a dos aguas, grado de protección IP-65, con cajas de doble aislamiento Clase II, cerraduras antivandálicas, termostato ambiente, resistencia de caldeo, luz interior, toma de corriente 230V, distribuido en dos módulos con puertas independientes: -Módulo acometida de compañía, medida directa (hasta 41,5 KW), para alojar contador electrónico, con bornes bimetálicos y bases BUC 160/100 A. -Módulo de abonado con interruptor general automático IGA 4P63A y cuatro circuitos de salida con magnetotérmico IV-20A Curva D y diferencial rearmable SI superinmunizado 4P/40A/300mA y demás elementos de protección para mando y maniobra, incluida protección contra sobretensiones transitorias Clase II y mini SAI. - Sistema de control de alumbrado CITILUX 3G GSM con función de encendidos y apagados (astronómico-especial-ahorro) y comunicación para telegestión y regulación punto a punto CITIDIM, registro de parámetros eléctricos, alarmas y telecontrol s/programa CITIGIS a instalar en Ayto. Considerada la unidad completamente montada, probada y en funcionamiento.			
-----	----	---	--	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud:		1,00	6.820,00	6.820,00

3.2	Ud	Conjunto doble aislamiento sobre placa de montaje para integrar en armario prefabricado de hormigón, mod. AI-00 de Arelsa, compuesto de los siguientes módulos: -Módulo acometida de compañía, medida directa (hasta 41,5 kW), para alojar contador electrónico, con bornes bimetálicos y bases BUC 160/100 A. -Módulo de abonado con interruptor general automático IGA 4P63A y dos circuitos de salida con magnetotérmico IV-20A Curva D y diferencial rearmable SI superinmunizado 4P/40A/300mA y demás elementos de protección para mando y maniobra, incluida protección contra sobretensiones transitorias Clase II, y mini SAI. - Módulo de control de alumbrado CITILUX 3G GSM con función de encendidos y apagados (astronómico-especial-ahorro) y comunicación para telegestión y regulación punto a punto CITIDIM, registro de parámetros eléctricos, alarmas y telecontrol s/programa CITIGIS a instalar en Ayto. Considerada la unidad completamente montada, probada y en funcionamiento.			
-----	----	--	--	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-6	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud:		1,00	3.586,00	3.586,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/7TUXXP89NG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.3 CD28EMF400	Ud	Suministro y montaje de sistema de telegestión Citilux GPRS para cuadro existente, incluyendo: - Terminal Citilux ETH-RS232-RS485. - Router de comunicaciones GPRS. - Trafos de intensidad 10-50-25/0,2 A. - Material auxiliar: fuente de alimentación, antena, cable datos, etc. - Tarjeta SIM M2M de comunicación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
							5,00	5,00
Total Ud:						5,00	1.620,00	8.100,00
3.4 CD28EMF410	Ud	Suministro y montaje de unidad de control fallo suministro eléctrico a Citilux, ref. mini SAI de Arelsa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
							5,00	5,00
Total Ud:						5,00	320,00	1.600,00
3.5 CD28EMF430	Ud	Hosting durante 10 años, incluyendo disponibilidad total de uso de la web CITIGIS, opción expresa para instalaciones urbanas reducidas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7				7,00	
							7,00	7,00
Total Ud:						7,00	720,00	5.040,00
Total presupuesto parcial nº 3 CENTROS DE MANDO / SISTEMA DE TELEGESTIÓN :								25.146,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/7TUUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Presupuesto parcial nº 4 CONDUCTORES

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.1	CD27BA030	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1KV unipolar de 6 mm2 de sección, entubado.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-4		4	161,00			644,00	
	CM-6		4	18,00			72,00	
							716,00	716,00
			Total MI				716,00	1,42
								1.016,72
4.2	CD27BA033.1	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x10 mm2 de sección montado superficialmente.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-6/CIR-2		165				165,00	
							165,00	165,00
			Total MI				165,00	8,67
								1.430,55
4.3	CD27BA304.1	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x6 mm2 de sección, montado superficialmente.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-4		1	50,00			50,00	
	CM-6/CIR-1		1	156,00			156,00	
	CM-6/CIR-2		1	136,00			136,00	
							342,00	342,00
			Total MI				342,00	5,37
								1.836,54
4.4	CD27BA305.1	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1 KV, tetrapolar de 4x4 mm2 de sección, montado superficialmente.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-6/CIR-2		1	104,00			104,00	
	CJTO. OBRA		1	50,00			50,00	
							154,00	154,00
			Total MI				154,00	3,65
								562,10
4.5	CD27BA350	MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1KV tripolar de 3x2,5 mm2 de sección, montado superficialmente.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-4		1	24,00			24,00	
	CM-6		1	36,00			36,00	
							60,00	60,00
			Total MI				60,00	1,82
								109,20



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/csv/TTUUYXPSVNG1EX

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.6	CD27BA351 MI	Conductor de cobre tipo RVK 0,6/1KV tripolar de 2x2,5 mm2 de sección, montado superficialmente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			1	102,00			102,00	
CM-6			1	110,00			110,00	
							212,00	212,00
Total MI				212,00			1,37	290,44

4.7	MI	Conductor de cobre tipo H07V-K amarillo-verde, unipolar de 1x16mm2 de sección y entubado, incluso conexiones a grapa de p.a.t.				
CD27WA040						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	
CJTO. OBRA		1	30,00			
						Parcial
						Subtotal
					</	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/CSV/TTUYXYP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

Presupuesto parcial nº 5 ELEMENTOS AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.1	CD27BF150 MI	Cable fiador composición 6x7+1 galvanizado diámetro 6 mm. y carga de rotura 1.910 Kgs.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-4/CIR-3		41				41,00	
	CM-6/CIR-1		59				59,00	
	CM-6/CIR-2		73				73,00	
							173,00	173,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/L7TUXXP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.5	CD27BF291	Ud	Guardacabos abierto para sirga de 6 y/o 8 mm de diámetro, ref. GC de CAHORS.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-4/CIR-3		8				8,00	
	CM-6/CIR-1		10				10,00	
	CM-6/CIR-2		16				16,00	
							34,00	34,00
			Total Ud			34,00	0,35	11,90
5.6	CD27BF303	Ud	Anclaje para pasos aéreos, mediante gancho ojo de riostra de acero galvanizado, para empotrar, de ø 16x175 mm o montaje sobre muro mediante pletina de acero y tacos metálicos, 2 uds, M-12 considerando la unidad completamente terminada.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-4/CIR-3		8				8,00	
	CM-6/CIR-1		6				6,00	
	CM-6/CIR-2		16				16,00	
							30,00	30,00
			Total Ud			30,00	3,61	108,30
5.7	CD27BF302	Ud	Anclaje para pasos aéreos, mediante pasador de anilla de acero galvanizado, roscado, de M.16x315 mm, ref. GAR-16/315-G de CAHORS, completamente montado.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-6/CIR-1		4				4,00	
							4,00	4,00
			Total Ud			4,00	6,40	25,60
5.8	CD27BF005	Ud	Caja de derivación estanca IP-54 en material aislante (PVC) de 100x100x55 con 7 conos de entrada y tapa a tornillos, incluso bornes de conexión.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CM-4/CIR-3		24				24,00	
	CM-6/CIR-1		5				5,00	
	CM-6/CIR-2		18				18,00	
	RESTO OBRA		28				28,00	
							75,00	75,00
			Total Ud			75,00	3,90	292,50



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/TTUYXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.9	CD27BF030	Ud Conjunto para fijación compuesto de taco a presión M8x41 fabricado en poliamida y brida, también en poliamida, de 6x175 mm. considerada la unidad completamente montada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			3.120				3.120,00	
							3.120,00	3.120,00
Total Ud						3.120,00	0,33	1.029,60
5.10	CD27BF040	Ud Taco expansivo metálico M-12x110 con tuerca, para soporte fijación de anclajes y/o brazos a muro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			76				76,00	
							76,00	76,00
Total Ud						76,00	2,17	164,92
5.11	CD27BF310	Ud Anclaje químico para soporte de brazo a muro, compuesto de cápsula ref. HVU M12x110 de HILTI, varilla roscada provista de tuerca y arandela ref. HAS M12x110/28 de HILTI.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			30				30,00	
							30,00	30,00
Total Ud						30,00	4,58	137,40
5.12	CD27BF051	Ud Borne de conexión de latón y capuchón de policarbonato. Capacidad hasta 16 mm2, ref. BPC de AEMSA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			240				240,00	
							240,00	240,00
Total Ud						240,00	0,73	175,20
5.13	CD27WA006	Ud Pica toma tierra de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 1,5 m. de longitud, incluso piezas auxiliares de conexión, considerada la unidad completamente montada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			20				20,00	
							20,00	20,00
Total Ud						20,00	21,83	436,60



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/csv/L7TUXXP8SVNG1EX>

Nº: 2023-562-0

Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.14 CD27BF080	Ud	Caja de protección para punto de luz con entrada y derivación bipolar, un fusible de 10x38 y puente neutro, realizada en policarbonato gris RAL 7035, IP- 44, ref. CAHORS DF 21/2 S o similar, considerada la unidad completamente montada						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			28				28,00	
							28,00	28,00
Total Ud:						28,00	16,95	474,60
5.15 CD27BF060	Ud	Conector unipolar a perforación de aislante, con caja aislante, para sección de red 2-95 mm2, mod. NILED PI-71, considerada la unidad completamente montada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			18				18,00	
							18,00	18,00
Total Ud:						18,00	6,88	123,84
5.16 CD27BF050.1	Ud	Borne de conexión de latón y capuchón de policarbonato. Capacidad hasta 35 mm2, provisto de protección complementaria (cinta vulcanizada), montaje en arqueta.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			16				16,00	
							16,00	16,00
Total Ud:						16,00	2,85	45,60
5.17 CD80BA005	Pa	PA de abono íntegro en concepto de ayuda de albañilería a montaje de elementos auxiliares de obra eléctrica						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			1				1,00	
							1,00	1,00
Total PA:						1,00	440,00	440,00
5.18 CD80BA100	Pa	PA a justificar en concepto de recuperación y adaptación de circuitos eléctricos existentes al R.E.B.T., considerando p.p. de nuevos conductores (sección /< 10 mm2), realización de nuevas conexiones (tanto en circuitos aéreos como subterráneos), i/p.p. de materiales auxiliares vinculados a la unidad de obra, incluida puesta en servicio de instalaciones.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
Total PA:						1,00	7.200,00	7.200,00
Total presupuesto parcial nº 5 ELEMENTOS AUXILIARES :								11.737,55



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/L7TUXXP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Presupuesto parcial nº 6 TUBERÍAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.1	CD27DB004 MI	Tubo de polietileno alta densidad corrugado diámetro 110 mm 450 NW s/UNE-EN 61386-24, suministrado en rollos, montado en canalización enterrada, incluidos manguitos de unión considerada la unidad completamente instalada, enterrada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			4	18,00			72,00	
							72,00	72,00
			Total MI			72,00	2,66	191,52
6.2	CD27DB002 MI	Tubo flexible de PVC corrugado diámetro 63 mm 450 NW s/UNE-EN 61386-24, suministrado en rollos, montado en canalización enterrada, incluidos manguitos de unión considerada la unidad completamente instalada. enterrada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			3				3,00	
							3,00	3,00
			Total MI			3,00	1,27	3,81
6.3	CD27DH005 MI	Capa plástica de aviso con anagrama indicativo de canalización eléctrica de 10 cm. de anchura y 0,15 m. de espesor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			20				20,00	
							20,00	20,00
			Total MI			20,00	0,28	5,60
6.4	CD27DH050 Ud	Terminación tubo de acero con termo retráctil adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total Ud			1,00	1,11	1,11
6.5	CD27DB016 MI	Tubo de acero galvanizado, calidad DIN2440-1" de diámetro, montado sobre muro, considerada la unidad completamente montada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			3				3,00	
CJTO. OBRA			6				6,00	
							9,00	9,00
			Total MI			9,00	4,33	38,97
			Total presupuesto parcial nº 6 TUBERÍAS :					241,01



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.citnavarra.com/csv/TTUYXP8VNG1EX

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Presupuesto parcial nº 7 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
7.1	CD01KG021 M2	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa (recubierto incluso con baldosa o adoquín), de hasta 20 cm. de espesor, por medios mecánicos, i/ corte previo de pavimento, carga y transporte de escombros a vertedero (Distancia < 15 km) y p.p. de costes indirectos.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
CM-4			1	20,00	0,50		10,00		
							10,00	10,00	
			Total M2				10,00	19,49	194,90
7.2	CD02HF001 M3	Excavación en zanja en cualquier clase de terreno, con medios mecánicos, incluso agotamiento, carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
CM-4			1	20,00	0,50	0,80	8,00		
							8,00	8,00	
			Total M3				8,00	9,42	75,36
7.3	CD02TA202 M3	Relleno, extendido y compactado de zahorras naturales, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/ aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
CM-4			1	20,00	0,50	0,40	4,00		
							4,00	4,00	
			Total M3				4,00	21,79	87,16
7.4	CD02EP205 M3	Excavación en pozo hasta 1 m de profundidad, en cualquier clase de terreno, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte a vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Total M3					33,24	
7.5	CD02TZ200 M3	Canon de escombros a vertedero (s/Precio Unitario Nº 71 de Proyecto).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
CM-4			8				8,00		
							8,00	8,00	
			Total M3				8,00	14,83	118,64



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.citnavarra.com/csv/7TUXXP8VNG1EX

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
7.6	CD04GE005 M3	Hormigón en masa HM-15/P/40/IIa elaborado en central en relleno de zanjas, vertido desde camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			1	20,00	0,50	0,35	3,50	
							3,50	3,50
			Total M3			3,50	71,38	249,83
7.7	CD36GA005 M2	Pavimento de hasta 20 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, para calzadas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			1	20,00	0,50		10,00	
							10,00	10,00
			Total M2			10,00	20,05	200,50
7.8	CD27DA050 Ud	Arqueta para alumbrado público de derivación fabricada en polipropileno reforzado marca HIDROSTANK sin fondo, de medidas interiores 35x35x60 cm con tapa y marco de fundición ductil B-125, colocada sobre cama de gravilla 20-40 mm de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida acometida y remate de tubos, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total Ud			1,00	129,39	129,39
7.9	CD27DP207 Ud	Adaptación de arqueta existente para acceso de tubos de nueva implantación, incluyendo: excavación y/o picado a mano de hormigón exterior y paredes laterales, incluso reparación de encuentro tubos con arqueta.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CM-4			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total Ud			1,00	31,21	31,21
			Total presupuesto parcial nº 7 OBRA CIVIL :					1.086,99



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/7TUXXP85VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Presupuesto parcial nº 8 VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.1	CD80BA050	Pa	De abono íntegro en concepto de retirada de elementos auxiliares de alumbrado existentes no previstos utiliza (fusibles, pasos aéreos, soportes, etc.), considerada la unidad completamente terminada.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			1				1,00	
							1,00	1,00
Total PA						1,00	1.440,00	1.440,00
8.2	CD27AA008	Pa	De abono íntegro en concepto de legalización de instalación por Organismo de Control Autorizado, de todos los CMs, incluso mediciones en campo según Reglamento de Eficiencia Energética (R.D. 1890/2008).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			1				1,00	
							1,00	1,00
Total PA						1,00	2.760,00	2.760,00
8.3	CD28EZ010	P.a.	De abono íntegro en concepto de actuaciones de conexión y desconexión de pto. de luz existentes.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			1				1,00	
							1,00	1,00
Total P.A.						1,00	480,00	480,00
8.4	CD28EZ900	M2	Cartel reflectante para difusión y publicidad de obra, según requisitos aprobados por IDAE, fabricado en laminas de aluminio, esmaltado al horno, incluyendo cimentación de hormigón en masa HM-20, estructura soporte de perfiles de acero, incluido mantenimiento durante el periodo exigido por Normas.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CARTEL			2				2,00	
							2,00	2,00
Total M2						2,00	320,00	640,00
8.5	CD28EZ870	Pa	P.A. de abono íntegro para dar cumplimiento al Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las condiciones de seguridad y salud laboral.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CJTO. OBRA			1				1,00	
							1,00	1,00
Total PA						1,00	630,00	630,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.citnavarra.com/csv/TTUYXP8VNG1EX

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.6	CD28EZ880 Pa	P.A. de abono íntegro para la gestión de residuos en cumplimiento del D.F. 23/2011 y R.D. 110/2015.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
CJTO. OBRA	1				
				Parcial	Subtotal
				1,00	
				1,00	1,00
Total PA				1,00	680,00
Total presupuesto parcial nº 8 VARIOS :					6.630,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/L7TUYYPP8VNG1EX>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isendo.citnavarra.com/cevil/ztuuxxpsuag1ex>

Nº: 2023-562-0
Fecha: 2/3/2023

VISADO

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	Fecha	Revisión	Pág.
		23/12/09	0	1/1
		Formato	D.12.1.4.49	

COD. PROYECTO:	CPAP23F1	Expediente:	EX230201	Fecha:	26/11/2.020
TITULO:	PROYECTO DE REFORMA, BAJO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, DEL ALUMBRADO EXTERIOR DE SARTAGUDA (Navarra)				
PROMOTOR:	AYUNTAMIENTO DE SARTAGUDA (Navarra)				

CAP.	DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	IMPORTE
01	LUMINARIAS	155.202,00 €
02	SOPORTES	11.268,00 €
03	CENTROS DE MANDO / SISTEMA DE TELEGESTIÓN	25.146,00 €
04	CONDUCTORES	5.340,65 €
05	ELEMENTOS AUXILIARES	11.737,55 €
06	TUBERÍAS	241,01 €
07	OBRA CIVIL	1.086,99 €
08	VARIOS	6.630,00 €
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	216.652,20 €

G.G.	10%	Gastos Generales	21.665,22 €
B.I.	5%	Beneficio Industrial	10.832,61 €
		TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA (IVA EXCLUIDO)	249.150,03 (1) €
	8%	Honorarios de Proyecto y Dirección de Obra s/(1)	19.932,00 €

		TOTAL OBRA AUXILIABLE	269.082,03 €
	21%	I.V.A. vigente	56.507,23 €
		TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN (IVA INCLUIDO)	325.589,26 €

CIDEMA ingeniería, s.l.	Propiedad
 Fdo.: Jesús Amézqueta Morrás	EGUIZABAL MARTINEZ JOSE IGNACIO - 09287091J Firmado digitalmente por EGUIZABAL MARTINEZ JOSE IGNACIO - 09287091J Fecha: 2023.03.22 12:45:52 +01'00' Fdo.: Ayuntamiento de Sartaguda



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-562-0

2023-03-22 12:45:52 +01'00'

VISADO