



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/cv/RST/visado/CVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO



PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL SAN BARTOLOMÉ DE RIBAFORADA

Promotor: AYUNTAMIENTO DE RIBAFORADA

Domicilio social: PLAZA SAN FRANCISCO JAVIER, 1
31550 RIBAFORADA NAVARRA

CIF: P3120800B

Teléfono: 948864005

Emplazamiento: AVDA DIPUTACIÓN, 71 BIS
31550 RIBAFORADA NAVARRA

Referencia catastral: 310000000002351974JZ

COORDENADAS: X: 622791 Y: 4650883

Francisco J. Zardoya Gómez
Ingeniero Técnico Industrial
C/Caballeros Templarios, 14 1º izq
Ribaforada (Navarra)
Tfno/Fax: 948 844314/ 948089710



INDICE

- 1- Objeto
- 2- Titular
- 3- Emplazamiento
- 4- Clasificación y tipo de instalación
- 5- Consideraciones
- 6- Empresa y Suministro
- 7- Demanda de potencias
- 8- Relación de potencias (potencia instalada, potencia de cálculo, máxima admisible)
- 9- Acometida
- 10- Caja General de Protección y Medida
- 11- Equipo de medida
- 12- Línea general de alimentación y Derivación individual
- 13- Cuadro general de mando y protección
- 14- Protección contra sobretensiones y sobreintensidades
- 15- Protección contra contactos directos o indirectos
- 16- Cálculo de la puesta a tierra
- 17- Soportes de luminarias
- 18- Luminarias
- 19- Conductores
- 20- Interruptores
- 21- Canalizaciones enterradas bajo tubo
- 22- Cruzamientos
- 23- Paralelismos
- 24- Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas
- 25- Anexo de cálculos

ESTUDIO ILUMINACIÓN
 FICHAS TECNICAS
 PLIEGO DE CONDICIONES
 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD
 PRESUPUESTO
 PLANOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
--	--	----------------------

MEMORIA

1.- Objeto

El objeto del presente proyecto es el de realizar los cálculos de la instalación eléctrica en baja tensión necesarios para que una vez redactados sirvan para obtener las autorizaciones legalmente establecidas por el Departamento de Industria y de la compañía suministradora i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.

Se trata de la instalación eléctrica para una RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL SAN BARTOLOMÉ DE RIBAFORADA.

2.- Titular

Promotor: AYUNTAMIENTO DE RIBAFORADA

Domicilio social: PLAZA SAN FRANCISCO JAVIER, 1
31550 RIBAFORADA NAVARRA

CIF: P3120800B

Teléfono: 948864005

3.- Emplazamiento

Emplazamiento: AVDA DIPUTACIÓN, 71 BIS
31550 RIBAFORADA NAVARRA

Referencia catastral: 310000000002351974JZ

COORDENADAS: X: 622791 Y: 4650883

4.- Clasificación y tipo de instalación

Se trata de la renovación de la iluminación del campo de fútbol.

Según el REBT del año 2002, requerirá de elaboración de proyecto las instalaciones que, en la ITC-BT 04 de la tabla 3.1, siendo una instalación de alumbrado exterior con potencia superior a 5kW. En nuestro caso, la potencia total instalada para la renovación de la iluminación será de 29,35 kW. Se trata de una instalación existente debido a que el campo de fútbol ya está en uso y en la que se ampliará, partiendo del cuadro general con líneas independientes para los proyectores LED de sección 4x6+TTx6mm² Cu tipo RZ1-K 0,6/1kV en tramos de canalización enterrada bajo tubo PVC de diámetro 110mm y en tramos aéreos bajo tubo de acero de diámetro 32mm. También se reformará el cuadro general según plano de esquema unifilar. Toda la instalación se adecuará cumpliendo con la normativa del REBT y con sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

5.- Consideraciones

Los criterios que se han considerado a la hora de proyectar la instalación son los siguientes:

- Nivel de iluminación para entrenamientos: 75 lux
- Nivel de iluminación para partidos de fútbol no retransmitidos: 200 lux

Se han fijado los niveles de iluminación y los factores de uniformidad de iluminación sobre el campo de fútbol atendiendo a las necesidades de las diferentes necesidades.

Los encendidos de los proyectores se han dispuesto atendiendo a las necesidades de los diferentes usos, y serán los siguientes:

- Encendido 1 y 2: Encendido entrenamiento en las torres 1 y 2.
- Encendido 7 y 8: Encendido entrenamiento en las torres 3 y 4.
- Encendido 1, 2, 3, 4, 5 y 6: Encendido para partidos no retransmitidos en torres 1 y 2.
- Encendido 7,8,9,10,11 y 12: Encendido para partidos no retransmitidos en torres 3 y 4.

Se dispondrán de 4 columnas troncocónicas marca BACOLSA de chapa de acero S-355-JR de 14 metros colocadas según plano del campo de fútbol, con crucetas para 5 proyectores de modelo LED FLOOD OLY de la marca OPPLÉ de potencia 1000W, un flujo luminoso de 160.000 lm y temperatura de color 4000K.

6.- Empresa y Suministro

La empresa suministradora es i-DE Redes Eléctricas Inteligentes. El suministro se realizará por medio de corriente alterna trifásica con una tensión de 400V entre fases y 230V entre fase y neutro. El contrato con la empresa suministradora será trifásico instalándose equipos para media directa. El equipo será electrónico con medida activa, reactiva y máxímetro. La potencia contratada será de hasta un máximo de 43,65 KW que corresponde a una intensidad de 63 A.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHVV
Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO

7.- Demanda de potencias

La demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado es la siguiente:

POSTE 1	5000 W
POSTE 2	5000 W
POSTE 3	5000 W
POSTE 4	5000 W
ALUMBRADO 1	500 W
ALUMBRADO 2	300 W
ALUMBRADO 2	50 W
USOS VARIOS	1000 W
USOS VESTUARIOS 1	1500 W
USOS VESTUARIOS 2	1500 W
BAR Y TAQUILLA EXISTENTE	1500 W
CALEFACCION EXISTENTE	3000 W
TOTAL....	29350 W

8.- Relación de potencias (potencia instalada, potencia de calculo, máxima admisible)

Potencia INSTALADA:

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 20.850
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8.500

Potencia de CALCULO:

Los cálculos se han realizado con un coeficiente de simultaneidad de 0,85 para la derivación individual, lo que proporciona una potencia simultánea de: 24.947,50 W.

Potencia MAXIMA ADMISIBLE:

POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE: La intensidad máxima admisible de la derivación individual es de 63 A y está limitada por el interruptor general. La intensidad máxima admisible corresponde a una potencia de: 43.647,68 W, después de aplicar los coeficientes reductores según REBT.

9.- Acometida

La línea de la Acometida es la existente en la instalación.

10.- Caja General de Protección y Medida

La Caja General de Protección y Medida será la existente.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMHVV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

11.- Equipo de medida

Equipo de medida trifásico según compañía suministradora I-DE Redes Eléctricas Intelignetes, con fusibles de seguridad de 80 A.

12.- Línea general de alimentación y Derivación individual

No se proyecta LGA al existir Caja de Protección y Medida.

La Derivación Individual será la existente, pero debemos justificar la ampliación de las líneas de los proyectores para no tener que reemplazar la línea de la Derivación Individual y los cálculos son los siguientes:

Derivación individual:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos \phi_R : 0.89$; $\cos \phi_S : 0.86$; $\cos \phi_T : 0.87$; $X_u(m\Omega/m) : 0.08$;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 0.85$; $S = 0.85$; $T = 0.85$;
- Potencias: $P(w) : 24947.5$ $Q(var) : 14002.15$
- Intensidades fasores: $IR = 31.35-16.16i$; $IS = -43.72-24.34i$; $IT = -0.6+38.61i$; $IN = -12.97-1.89i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 35.27$; $IS = 50.04$; $IT = 38.62$; $IN = 13.11$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 50.04

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 50.49$; $S = 61.11$; $T = 52.58$; $N = 41.45$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.48$ V, 0.21%; $SN = 1.32$ V, 0.57%; $TN = 0.94$ V, 0.41%;
Compuesta: $RS = 1.76$ V, 0.44%; $ST = 1.62$ V, 0.4%; $TR = 1.38$ V, 0.35%;

e(total):

Simple: $RN = 0.48$ V, 0.21%; **$SN = 1.32$ V, 0.57%**; $TN = 0.94$ V, 0.41%;
Compuesta: $RS = 1.76$ V, 0.44%; $ST = 1.62$ V, 0.4%; $TR = 1.38$ V, 0.35%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

13.-Cuadro general de mando y protección

En el Cuadro General se dispondrán los dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales y de las de alimentación directa a receptores, con indicación mediante placa indicadora del circuito al que pertenezca.

Se proyecta un interruptor general para la instalación y varios interruptores magnetotérmicos y diferenciales, de forma que quedan protegidos contra contactos indirectos según ITC-BT-024.

Se presenta una tabla con todas las líneas y sus protecciones proyectadas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bnd.
DERIVACION IND.	24947.5	20	4x16+TTx16Cu	50.04	77	0.57	0.57	63
POSTE 1	5000	100	4x6+TTx6Cu	8.02	57	0.93	1.5	50
POSTE 2	5000	150	4x6+TTx6Cu	8.02	57	1.39	1.97	50
POSTE 3	5000	100	4x6+TTx6Cu	8.02	57	0.93	1.5	50
POSTE 4	5000	150	4x6+TTx6Cu	8.02	57	1.39	1.97	50
ALUMBRADO EXISTENTE	850	0.3	2x6Cu	4.09	40	0	0.21	20
ALUMBRADO 1	500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.41	20	0.7	0.91	16
ALUMBRADO 2	300	50	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	14.5	0.7	0.91	16
ALUMBRADO 2	50	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	14.5	0.12	0.33	16
FUERZA EXISTENTE	4000	0.3	2x6Cu	21.65	40	0.01	0.59	20
USOS VARIOS	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	20	1.41	1.99	20
USOS VESTUARIOS 1	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	20	2.13	2.71	20
USOS VESTUARIOS 2	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	20	2.13	2.71	20
BAR Y TAQUILLA EXIS	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	20	2.13	2.54	20
CALEFACCION EXISTEN	3000	50	4x6+TTx6Cu	5.41	31	0.3	0.87	25



INGENIEROS TÉCNICOS DE NAVARRA

http://visado.cifnavarra.com

GRADUADOS EN INGENIERIA

Nº. 2024.957.0

Fecha: 10/4/2024

VISADO

14.- Protección contra sobretensiones y sobre intensidades

PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado, teniendo en cuenta que la intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTMTM0SR0VCVMMH/HV
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparamenta: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

15.- Protección contra contactos directos e indirectos

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$R_a \times I_a \leq U$
donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

16.- Cálculo de la puesta a tierra

Se realizará la puesta a tierra de cada uno de las torres.

Se realizarán mediciones de la tierra, mejorandose con más picas y más conductor separadas al menos 3 m de las existentes, si de la medición resultase una tensión de defecto superior a 24 V.

En caso de tener que modificar la puesta a tierra se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTMTM0SR0VCVMMHNV	
Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO

para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección.

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

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

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

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

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 25 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 50 mm² en Cu.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>Noprotegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0V/CVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

17.- Soportes de luminarias

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

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

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

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

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm², y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTMT05R0VCVMMHVV
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

18.- Luminarias

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

19.- Conductores

Los conductores utilizados en las redes aéreas serán de cobre, aluminio o de otros materiales o aleaciones que posean características eléctricas y mecánicas adecuadas y serán preferentemente aislados.

Los conductores aislados serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV tendrán un recubrimiento tal que garantice una buena resistencia a las acciones de la intemperie y deberán satisfacer las exigencias especificadas en la norma UNE 21.030.

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

Los cables podrán ser de uno o más conductores y de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603. La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas y, en todo caso, esta sección no será inferior a 6 mm² para conductores de cobre y a 16 mm² para los de aluminio.

Dependiendo del número de conductores con que se haga la distribución, la sección mínima del conductor neutro será:

- Con dos o tres conductores: Igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores, la sección del neutro será como mínimo la de la tabla 1

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

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

20.- Interruptores

Interruptores de carril de 20 A para cada uno de los encendidos de los proyectores.

21.- Canalizaciones enterradas bajo tubo

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección en los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Las arquetas serán prefabricadas o de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapas de fundición de 60x60 cm y con un lecho de arena absorbente en el fondo de ellas. A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua. Si se trata de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

A lo largo de la canalización se colocará una cinta de señalización, que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos $D > 1$ mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/RSTMT05R0VCVMMH/V	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

22.- Cruzamientos

22.1. Otros cables de energía eléctrica.

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

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

22.2. Cables de telecomunicación.

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

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

22.3. Canalizaciones de agua y gas.

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

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

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0VCVMMH/V
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

22.4. Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas.

23.- Paralelismos

23.1. Otros cables de energía eléctrica.

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

23.2. Cables de telecomunicación.

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

23.3. Canalizaciones de agua.

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

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

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/cv/RSTMT05R0VCVMMH/V	
Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO

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

23.4. Canalizaciones de gas.

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

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

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

23.5. Acometidas (conexiones de servicio).

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

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

24.- Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH/V	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

25.- Anexo de Cálculos

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

- P = Potencia activa en vatios (w)
- U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
- I = Intensidad en amperios (A)
- dV = Caída de tensión simple(V)
- Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia
- r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
- R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
- X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^*/VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

- SR = Potencia compleja fasor R; SR* = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
- IR = Intensidad fasorial R
- VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
- IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

- dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
- dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
- dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
- dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

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

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

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

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45

I_n como máximo).

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

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH/V
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

U = Tensión compuesta (V).
 $\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.
 C = Capacidad condensadores (F); $cx1000000(\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* Ik3 = ct U / \sqrt{3} (ZQ + ZT + ZL)$$

$$* Ik2 = ct U / 2 (ZQ + ZT + ZL)$$

$$* Ik1 = ct U / \sqrt{3} (2/3 \cdot ZQ + ZT + ZL + (ZN \text{ ó } ZPE))$$

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

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

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

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

Siendo:

Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

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

$$XQ = 0.995 ZQ$$

$$RQ = 0.1 XQ$$

UNE_EN 60909

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$RT = (urcc\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL, ZN, ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

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

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

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

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

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

n: nº de conductores por fase.

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

CURVA B

IMAG = 5 In

CURVA C

IMAG = 10 In

CURVA D

IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{\max}$: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_x : Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Lmáx

$$L_{\text{máx}} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

$L_{\text{máx}}$ = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), $U_{\text{ff}}/\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.

k_1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 $S < 120 \text{ mm}^2$, 0.9 $S = 120 \text{ mm}^2$, 0.85 $S = 150 \text{ mm}^2$, 0.8 $S = 185 \text{ mm}^2$, 0.75 $S \geq 240 \text{ mm}^2$.

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

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

m = $S_{\text{fase}}/S_{\text{neutro}}$ sistema TN_C, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema TN_S, $S_{\text{neutro}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro distribuido, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro NO distribuido.

I_a : Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

k_2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

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)

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHVV
Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

POSTE 1	5000 W
POSTE 2	5000 W
POSTE 3	5000 W
POSTE 4	5000 W
ALUMBRADO 1	500 W
ALUMBRADO 2	300 W
ALUMBRADO 2	50 W
USOS VARIOS	1000 W
USOS VESTUARIOS 1	1500 W
USOS VESTUARIOS 2	1500 W
BAR Y TAQUILLA EXIS	1500 W
CALEFACCION EXISTEN	3000 W
TOTAL....	29350 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 20850
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8500
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.86: 37457.55
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 43647.68

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 850
- Potencia Fase S (W): 4000
- Potencia Fase T (W): 1500

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ_R : 0.89; Cos ϕ_S : 0.86; Cos ϕ_T : 0.87; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.85; S = 0.85; T = 0.85;
- Potencias: P(w): 24947.5 Q(var): 14002.15
- Intensidades fasores: IR = 31.35-16.16i; IS = -43.72-24.34i; IT = -0.6+38.61i; IN = -12.97-1.89i
- Intensidades valor eficaz: IR = 35.27; IS = 50.04; IT = 38.62; IN = 13.11

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 50.04

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 50.49; S = 61.11; T = 52.58; N = 41.45

e(parcial):

Simple: RN = 0.48 V, 0.21%; SN = 1.32 V, 0.57%; TN = 0.94 V, 0.41%;

Compuesta: RS = 1.76 V, 0.44%; ST = 1.62 V, 0.4%; TR = 1.38 V, 0.35%;

e(total):

Simple: RN = 0.48 V, 0.21%; **SN = 1.32 V, 0.57%**; TN = 0.94 V, 0.41%;

Compuesta: RS = 1.76 V, 0.44%; ST = 1.62 V, 0.4%; TR = 1.38 V, 0.35%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: POSTE 1

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 100 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 2421.61
- Intensidades fasores: IR = 7.22-3.5i; IS = -6.64-4.5i; IT = -0.58+8i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.02; IS = 8.02; IT = 8.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 8.02

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 26.29; S = 26.29; T = 26.29; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 2.15 V, 0.93%; SN = 2.15 V, 0.93%; TN = 2.15 V, 0.93%;

Compuesta: RS = 3.72 V, 0.93%; ST = 3.72 V, 0.93%; TR = 3.72 V, 0.93%;

e(total):

Simple: RN = 2.63 V, 1.14%; **SN = 3.47 V, 1.5% ADMIS (4.5% MAX.)**; TN = 3.09 V, 1.34%;

Compuesta: RS = 5.48 V, 1.37%; ST = 5.34 V, 1.33%; TR = 5.1 V, 1.28%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: POSTE 2

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 150 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 2421.61
- Intensidades fasores: IR = 7.22-3.5i; IS = -6.64-4.5i; IT = -0.58+8i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.02; IS = 8.02; IT = 8.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 8.02

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 26.29; S = 26.29; T = 26.29; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 3.22 V, 1.4%; SN = 3.22 V, 1.39%; TN = 3.22 V, 1.4%;

Compuesta: RS = 5.58 V, 1.4%; ST = 5.58 V, 1.39%; TR = 5.58 V, 1.4%;

e(total):

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

Simple: RN = 3.7 V, 1.6%; SN = **4.54 V, 1.97% ADMIS (4.5% MAX.)**; TN = 4.17 V, 1.8%;
 Compuesta: RS = 7.34 V, 1.84%; ST = 7.19 V, 1.8%; TR = 6.96 V, 1.74%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: POSTE 3

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 100 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 2421.61
- Intensidades fasores: IR = 7.22-3.5i; IS = -6.64-4.5i; IT = -0.58+8i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.02; IS = 8.02; IT = 8.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 8.02

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 26.29; S = 26.29; T = 26.29; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 2.15 V, 0.93%; SN = 2.15 V, 0.93%; TN = 2.15 V, 0.93%;

Compuesta: RS = 3.72 V, 0.93%; ST = 3.72 V, 0.93%; TR = 3.72 V, 0.93%;

e(total):

Simple: RN = 2.63 V, 1.14%; SN = **3.47 V, 1.5% ADMIS (4.5% MAX.)**; TN = 3.09 V, 1.34%;

Compuesta: RS = 5.48 V, 1.37%; ST = 5.34 V, 1.33%; TR = 5.1 V, 1.28%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: POSTE 4

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 150 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 2421.61
- Intensidades fasores: IR = 7.22-3.5i; IS = -6.64-4.5i; IT = -0.58+8i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.02; IS = 8.02; IT = 8.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 8.02

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0VCVMMH/V	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024 VISADO
---	--

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 26.29; S = 26.29; T = 26.29; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 3.22 V, 1.4%; SN = 3.22 V, 1.39%; TN = 3.22 V, 1.4%;

Compuesta: RS = 5.58 V, 1.4%; ST = 5.58 V, 1.39%; TR = 5.58 V, 1.4%;

e(total):

Simple: RN = 3.7 V, 1.6%; **SN = 4.54 V, 1.97% ADMIS (4.5% MAX.);** TN = 4.17 V, 1.8%;

Compuesta: RS = 7.34 V, 1.84%; ST = 7.19 V, 1.8%; TR = 6.96 V, 1.74%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO EXISTENTE

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 850 Q(var): 411.67

- Intensidades fasores: IR = 3.68-1.78i; IS = 0; IT = 0; IN = 3.68-1.78i

- Intensidades valor eficaz: IR = 4.09; IS = 0; IT = 0; IN = 4.09

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 4.09

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.31; S = 40; T = 40; N = 40.31

e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;

e(total): **RN = 0.49 V, 0.21%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 1

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16

- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.05i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.05i

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.41; IS = 0; IT = 0; IN = 2.41

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 2.41

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.43; S = 40; T = 40; N = 40.43

e(parcial): RN = 1.62 V, 0.7%;

e(total): **RN = 2.11 V, 0.91% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 2

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 300 Q(var): 145.3
- Intensidades fasores: IR = 1.3-0.63i; IS = 0; IT = 0; IN = 1.3-0.63i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.44; IS = 0; IT = 0; IN = 1.44

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 1.44

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.3; S = 40; T = 40; N = 40.3

e(parcial): RN = 1.61 V, 0.7%;

e(total): **RN = 2.1 V, 0.91% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.24

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01

e(parcial): RN = 0.27 V, 0.12%;

e(total): **RN = 0.76 V, 0.33% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cfinavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
---	---	----------------------

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA EXISTENTE

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 4000 Q(var): 3000
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -19.91-8.5i; IT = 0; IN = -19.91-8.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 21.65; IT = 0; IN = 21.65

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 21.65

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 48.79; T = 40; N = 48.79

e(parcial): SN = 0.03 V, 0.01%;

e(total): SN = **1.35 V, 0.59%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: USOS VARIOS

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -4.98-2.13i; IT = 0; IN = -4.98-2.13i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.41; IT = 0; IN = 5.41

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 42.2; T = 40; N = 42.2

e(parcial): SN = 3.25 V, 1.41%;

e(total): SN = **4.61 V, 1.99% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
---	---	----------------------

Cálculo de la Línea: USOS VESTUARIOS 1

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.47-3.19i; IT = 0; IN = -7.47-3.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 8.12; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 8.12

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 44.94; T = 40; N = 44.94

e(parcial): SN = 4.91 V, 2.13%;

e(total): SN = **6.27 V, 2.71% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: USOS VESTUARIOS 2

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.47-3.19i; IT = 0; IN = -7.47-3.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 8.12; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 8.12

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 44.94; T = 40; N = 44.94

e(parcial): SN = 4.91 V, 2.13%;

e(total): SN = **6.27 V, 2.71% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: BAR Y TAQUILLA EXIS

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.97+8.06i; IN = 0.97+8.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 8.12; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 8.12

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 44.94; N = 44.94

e(parcial): TN = 4.93 V, 2.13%;

e(total): **TN = 5.87 V, 2.54% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CALEFACCION EXISTEN

- Potencia nominal: 3000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 2250
- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = -4.98-2.13i; IT = 0.65+5.37i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = 5.41; IT = 5.41; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.91; S = 40.91; T = 40.91; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.68 V, 0.3%; SN = 0.68 V, 0.3%; TN = 0.69 V, 0.3%;

Compuesta: RS = 1.19 V, 0.3%; ST = 1.19 V, 0.3%; TR = 1.19 V, 0.3%;

e(total):

Simple: RN = 1.17 V, 0.51%; **SN = 2 V, 0.87% ADMIS (6.5% MAX.);** TN = 1.63 V, 0.71%;

Compuesta: RS = 2.95 V, 0.74%; ST = 2.8 V, 0.7%; TR = 2.57 V, 0.64%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMH/V	Nº: 2024-957-0
	Fecha: 10/4/2024
VISADO	

CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 30
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴): 0.075, 0.0562, 0.01, 0.001
- I. admisible del embarrado (A): 140

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n) = 6.04^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.075 \cdot 1) = 506.554 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 50.04 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 140 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 6.04 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 30 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 6.96 \text{ kA}$$

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHVV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
---	--	---------------

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	24947.5	20	4x16+TTx16Cu	50.04	77	0.57	0.57	63
POSTE 1	5000	100	4x6+TTx6Cu	8.02	57	0.93	1.5	50
POSTE 2	5000	150	4x6+TTx6Cu	8.02	57	1.39	1.97	50
POSTE 3	5000	100	4x6+TTx6Cu	8.02	57	0.93	1.5	50
POSTE 4	5000	150	4x6+TTx6Cu	8.02	57	1.39	1.97	50
ALUMBRADO EXISTENTE	850	0.3	2x6Cu	4.09	40	0	0.21	
ALUMBRADO 1	500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.41	20	0.7	0.91	
ALUMBRADO 2	300	50	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	14.5	0.7	0.91	
ALUMBRADO 2	50	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	14.5	0.12	0.33	
FUERZA EXISTENTE	4000	0.3	2x6Cu	21.65	40	0.01	0.59	
USOS VARIOS	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	20	1.41	1.99	
USOS VESTUARIOS 1	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	20	2.13	2.71	
USOS VESTUARIOS 2	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	20	2.13	2.71	
BAR Y TAQUILLA EXIS	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	20	2.13	2.54	
CALEFACCION EXISTEN	3000	50	4x6+TTx6Cu	5.41	31	0.3	0.87	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
DERIVACIÓN IND.	20	4x16+TTx16Cu	8	10	6.039	2324.29	63;C		
POSTE 1	100	4x6+TTx6Cu	6.039	10	0.771	185.76	16;C		
POSTE 2	150	4x6+TTx6Cu	6.039	10	0.53	126.97	16;C		
POSTE 3	100	4x6+TTx6Cu	6.039	10	0.771	185.76	16;C		
POSTE 4	150	4x6+TTx6Cu	6.039	10	0.53	126.97	16;C		
ALUMBRADO EXISTENTE	0.3	2x6Cu	4.26		4.156	2265.43			R
ALUMBRADO 1	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.156	6	0.328	189.41	16;C		R
ALUMBRADO 2	50	2x1.5+TTx1.5Cu	4.156	6	0.202	117.28	10;C		R
ALUMBRADO 2	50	2x1.5+TTx1.5Cu	4.156	6	0.202	117.28	10;C		R
FUERZA EXISTENTE	0.3	2x6Cu	4.26	6	4.156	2265.43	40;C		R
USOS VARIOS	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.156	6	0.328	189.41	16;C		R
USOS VESTUARIOS 1	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.156	6	0.328	189.41	20;C		R
USOS VESTUARIOS 2	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.156	6	0.328	189.41	20;C		R
BAR Y TAQUILLA EXIS	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.26	6	0.329	189.84	16;C		R
CALEFACCION EXISTEN	50	4x6+TTx6Cu	6.039	10	1.41	411.44	25;C		R

GRADUADOS EN INGENIERIA
TECNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024
VISADO

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se puede constituir con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	8 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	
Ud. Placa enterrada de Cu espesor	2 mm	3 m. de lado ó
de Hierro galvan. esp.	2.5 mm	3 placas cuadr 1m. de lado

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

Abril de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Francisco J. Zardoya Gómez
Colegiado N° 1800

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHVV
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/RSTM05R0VCVMMH/W	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
--	---	---------------

ESTUDIO ILUMINACIÓN

2212 ILU Campo de futbol Ribaforada

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y para el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico. SONEPAR SPAIN S.A.U, no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:



Fecha: 15.03.2024
Proyecto elaborado por:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHVV
Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

2212 ILU Campo de futbol Ribaforada

Portada del proyecto 1
Índice 2
Lista de luminarias 3

Escena exterior 1

Datos de planificación
Centros deportivos (plano de situación)
Posiciones de mástil (lista de coordenadas)
Luminarias de mástil (resumen)
Luminarias de deporte (lista de coordenadas)
Observador GR (sumario de resultados)

Superficies exteriores

Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA)

Resumen
Isolíneas (E, horizontal)
Gama de grises (E, horizontal)
Gráfico de valores (E, horizontal)
Tabla (E, horizontal)

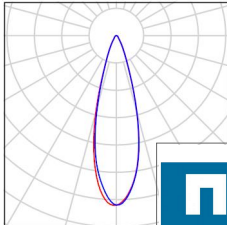
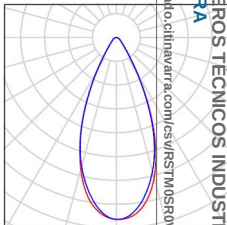


GRADUADOS EN INGENIERIA
DE INGENIEROS DE LA CONSTRUCCION
Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

2212 ILU Campo de futbol Ribaforada / Lista de luminarias

8 Pieza	OPPLE 709000085300 LEDFloodOly-P Re700-1000W-740-XN-LUM N° de artículo: 709000085300 Flujo luminoso (Luminaria): 159972 lm Flujo luminoso (Lámparas): 160000 lm Potencia de las luminarias: 1000.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 97 100 100 100 Lámpara: 1 x LED4000K-1000W (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
12 Pieza	OPPLE 709000085600 LEDFloodOly-P Re700-1000W-740-N-LUM N° de artículo: 709000085600 Flujo luminoso (Luminaria): 159987 lm Flujo luminoso (Lámparas): 160000 lm Potencia de las luminarias: 1000.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 88 96 100 100 100 Lámpara: 1 x LED4000K-1000W (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://isaflo.citnavarra.com/cv/RSTM05R01CVMIMHW
Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 9.0%

Escala 1:100

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	OPPLE 709000085300 LEDFloodOly-P Re700-1000W-740-XN-LUM (1.000)	159972	160000	1000.0
2	12	OPPLE 709000085600 LEDFloodOly-P Re700-1000W-740-N-LUM (1.000)	159987	160000	1000.0
Total:			3199618	Total: 3200000	20000.0



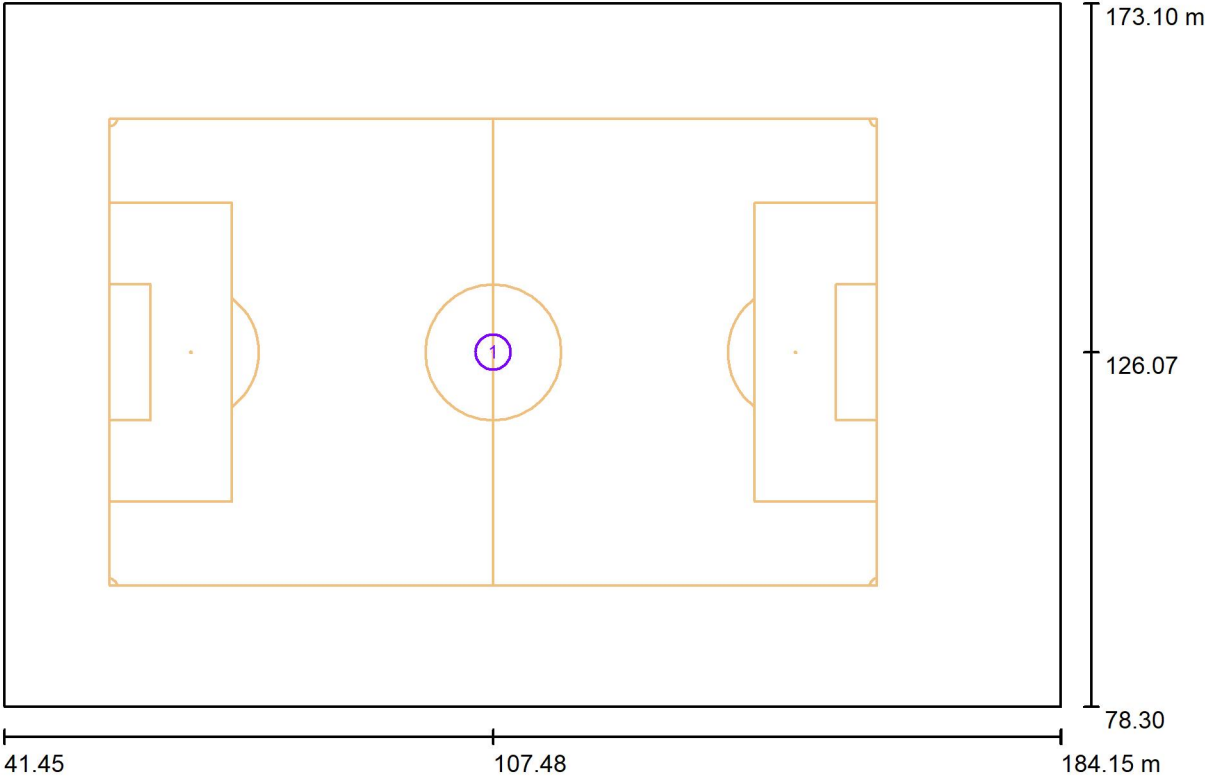
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMHIV/>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Centros deportivos (plano de situación)



Escala 1 : 500

Centros deportivos-lista de unidades

Nº	Pieza	Designación
1	1	Campo de fútbol



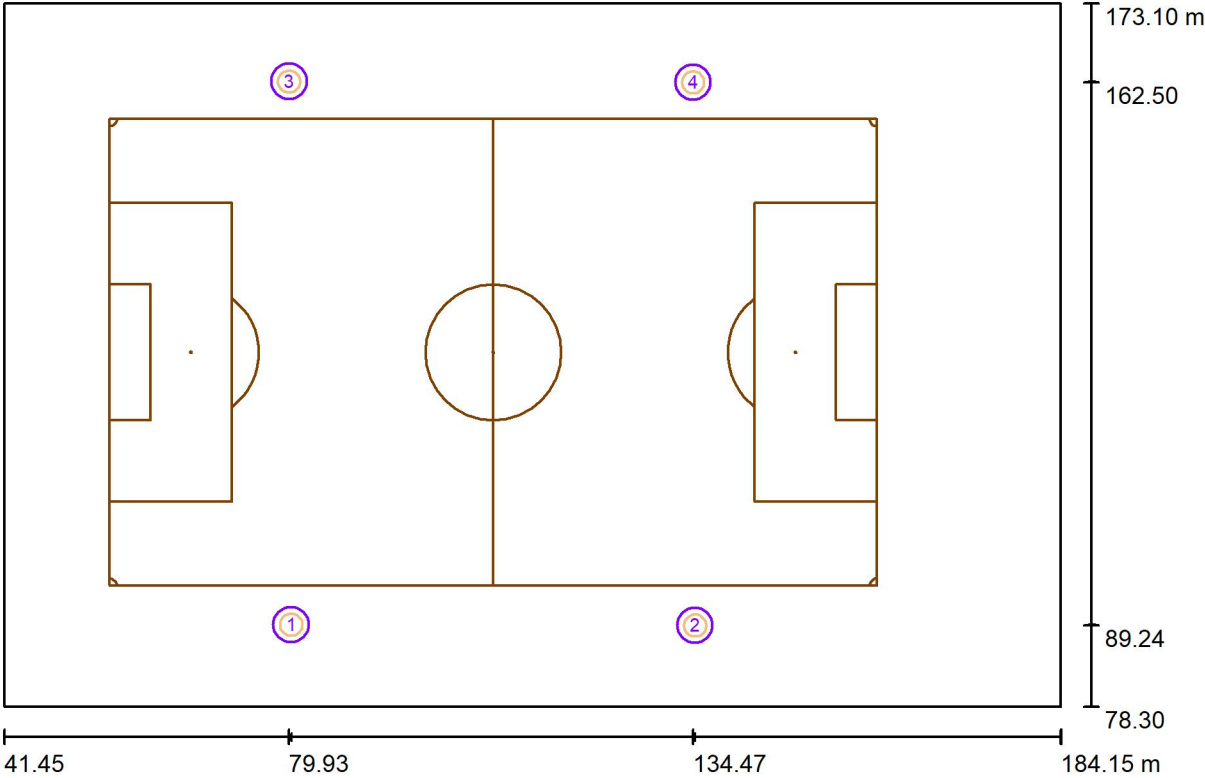
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Posiciones de mástil (lista de coordenadas)



Escala 1 : 100

Lista de posiciones de mástil

Nº	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	Posición de mástil 1	80.207	89.356	0.000
2	Posición de mástil 1	134.753	89.244	0.000
3	Posición de mástil 1	79.926	162.612	0.000
4	Posición de mástil 1	134.472	162.499	0.000



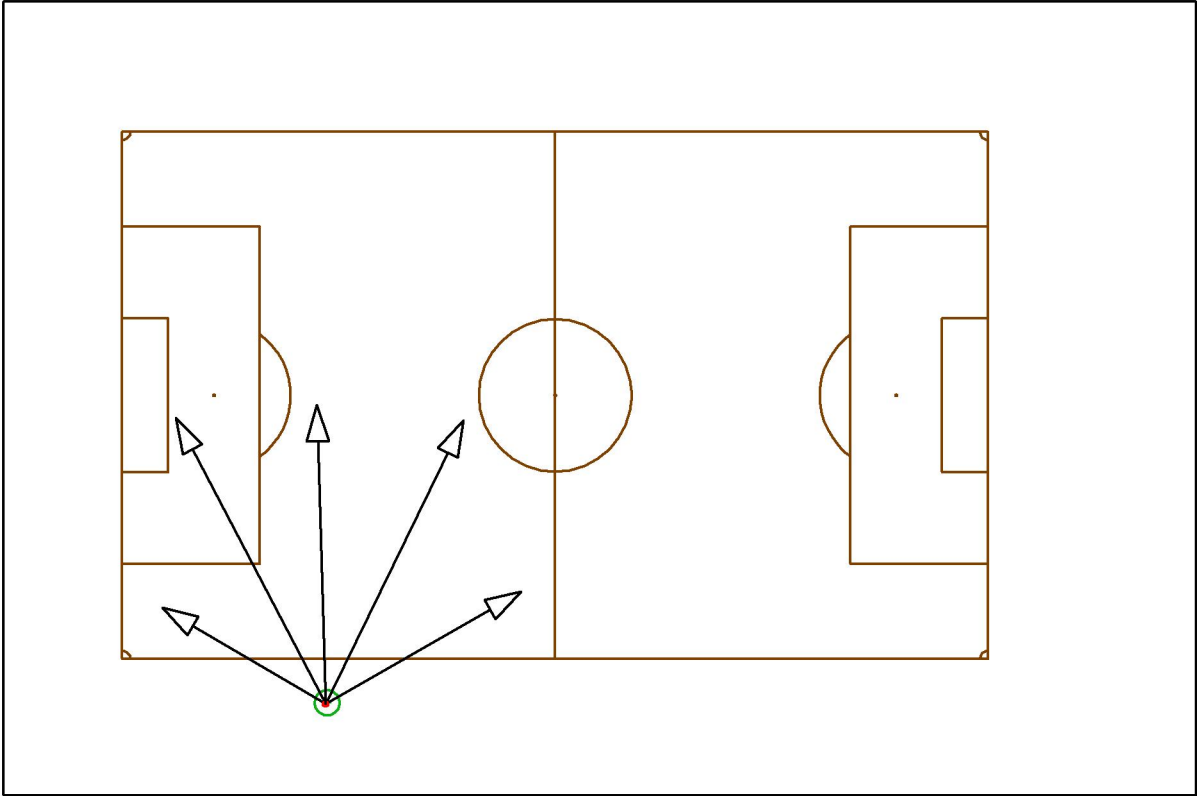
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de mástil (resumen)



Posición: (80.207 m, 89.356 m, 0.000 m)

Nº	Luminaria	Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación
		X	Y	Z		
1	OPPLE 709000085300 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	96.503	123.100	0.000	20.4	(C 90, G IMax)
2	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	60.466	100.701	0.000	31.7	(C 90, G IMax)
3	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	103.400	102.594	0.000	27.4	(C 90, G IMax)
4	OPPLE 709000085300 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	62.100	123.400	0.000	19.9	(C 90, G IMax)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de mástil (resumen)

Nº	Luminaria	Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación
		X	Y	Z		
5	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	78.965	124.911	0.000	21.4	(C 90, G IMax)



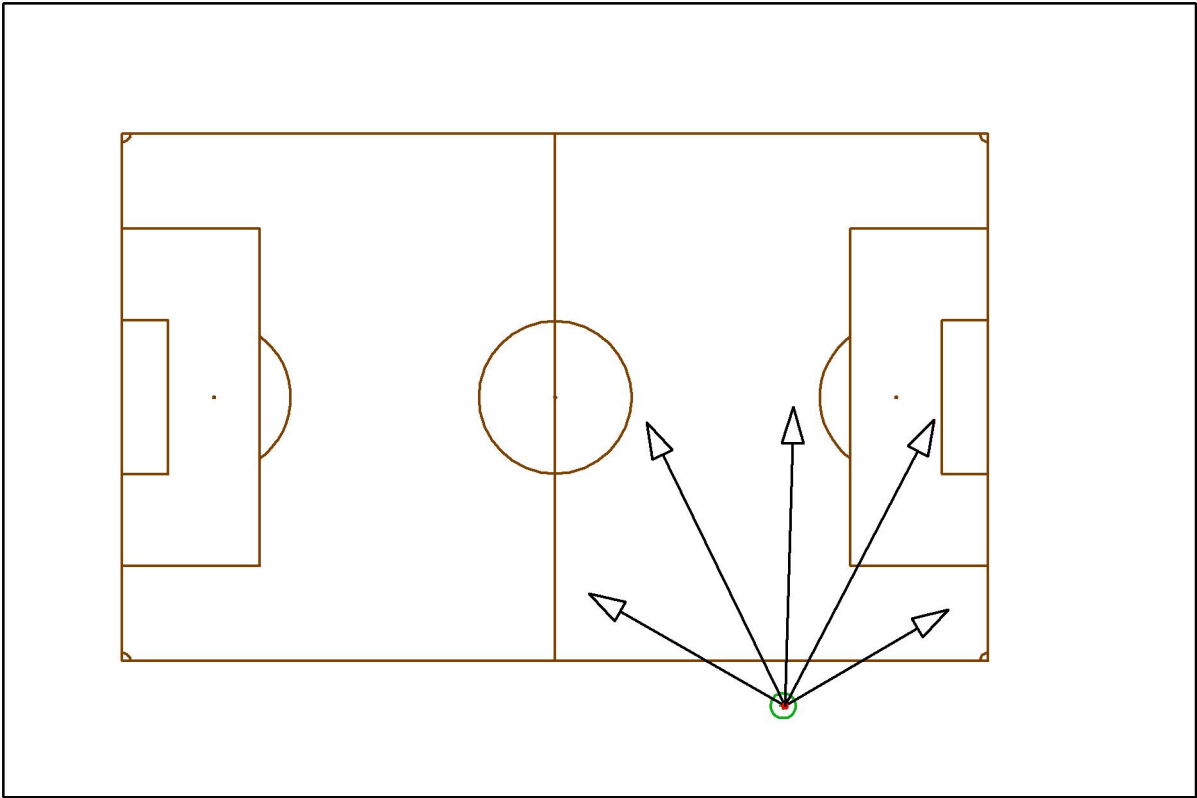
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de mástil (resumen)



Posición: (134.753 m, 89.244 m, 0.000 m)

Nº	Luminaria	Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación
		X	Y	Z		
1	OPPLE 709000085300 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	118.449	123.100	0.000	20.4	(C 90, G IMax)
2	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	154.486	100.701	0.000	31.7	(C 90, G IMax)
3	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	111.552	102.594	0.000	27.4	(C 90, G IMax)
4	OPPLE 709000085300 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	152.852	123.400	0.000	19.9	(C 90, G IMax)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de mástil (resumen)

N°	Luminaria	Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación
		X	Y	Z		
5	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W- 740-N-LUM	135.987	124.911	0.000	21.4	(C 90, G IMax)



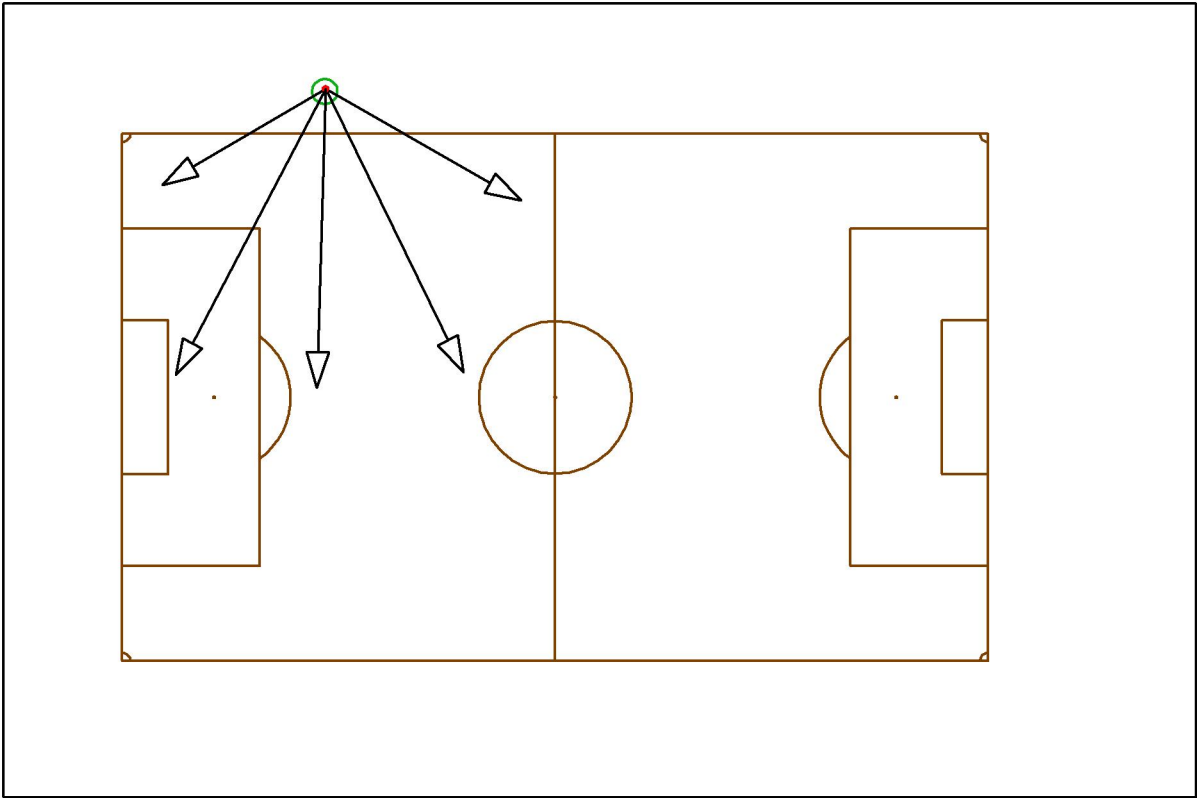
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de mástil (resumen)



Posición: (79.926 m, 162.612 m, 0.000 m)

Nº	Luminaria	Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación
		X	Y	Z		
1	OPPLE 709000085300 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	96.503	129.041	0.000	20.4	(C 90, G IMax)
2	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	60.466	151.440	0.000	31.7	(C 90, G IMax)
3	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	103.400	149.546	0.000	27.4	(C 90, G IMax)
4	OPPLE 709000085300 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	62.100	128.741	0.000	19.9	(C 90, G IMax)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de mástil (resumen)

Nº	Luminaria	Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación
		X	Y	Z		
5	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	78.965	127.230	0.000	21.4	(C 90, G IMax)



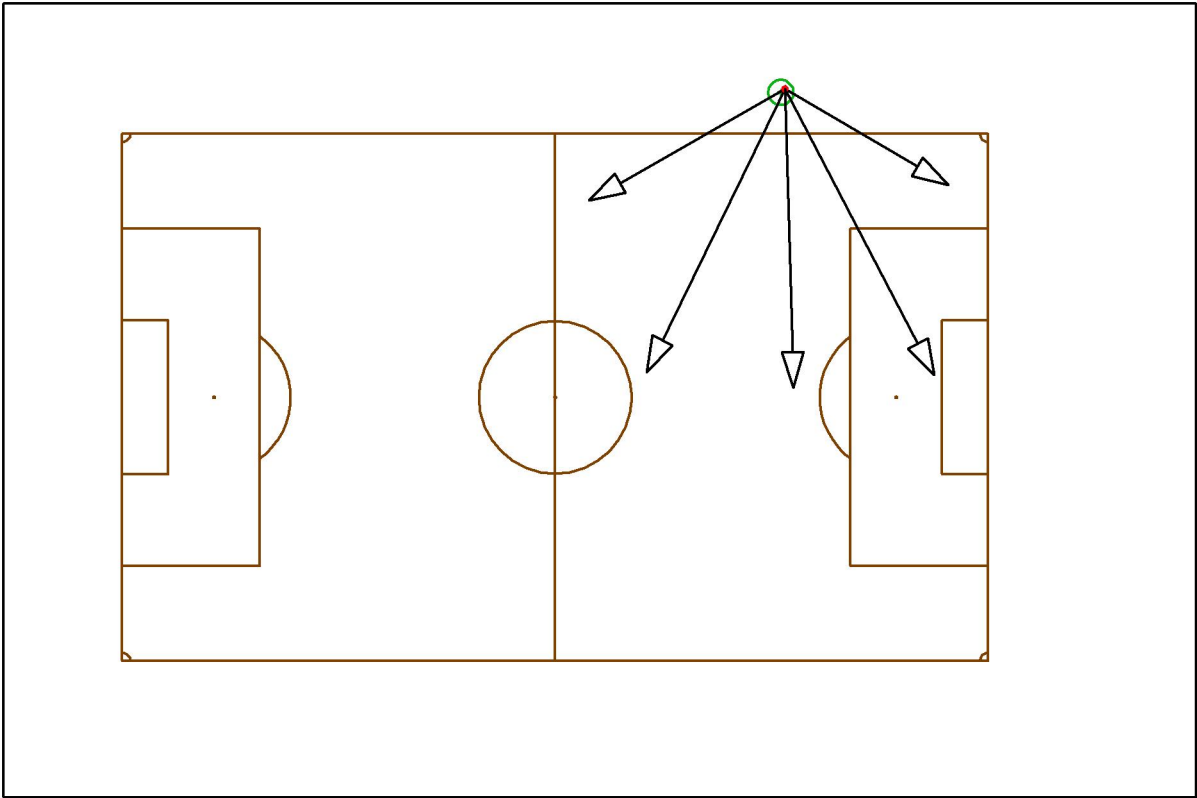
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de mástil (resumen)



Posición: (134.472 m, 162.499 m, 0.000 m)

Nº	Luminaria	Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación
		X	Y	Z		
1	OPPLE 709000085300 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	118.449	129.041	0.000	20.4	(C 90, G IMax)
2	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	154.486	151.440	0.000	31.7	(C 90, G IMax)
3	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-N-LUM	111.552	149.546	0.000	27.4	(C 90, G IMax)
4	OPPLE 709000085300 LED Flood Oly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	152.852	128.741	0.000	19.9	(C 90, G IMax)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de mástil (resumen)

Nº	Luminaria	Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación
		X	Y	Z		
5	OPPLE 709000085600 LED Flood Oly-P Re700-1000W- 740-N-LUM	135.987	127.230	0.000	21.4	(C 90, G IMax)



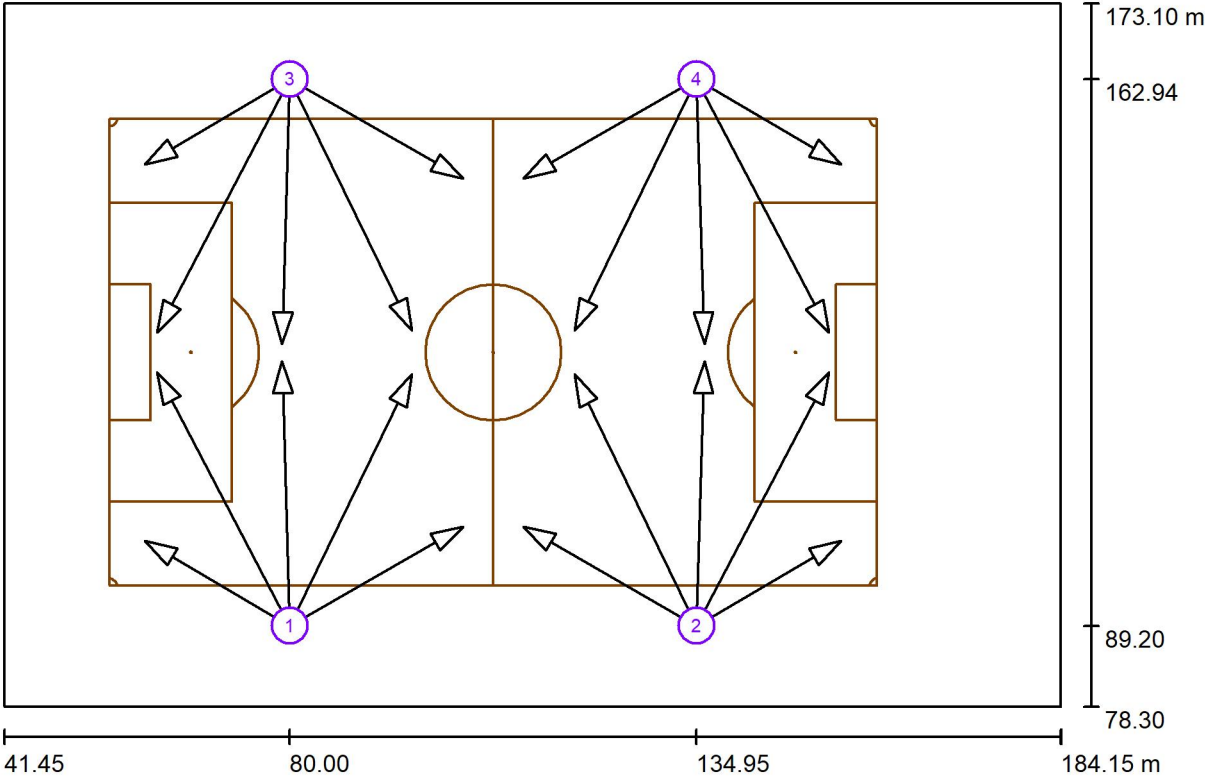
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 100

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
OPPLE 709000085300 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740- XN-LUM	1	80.000	89.200	14.000	96.503	123.100	0.000	20.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil
OPPLE 709000085300 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740- XN-LUM	2	134.952	89.200	14.000	118.449	123.100	0.000	20.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085300 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740- XN-LUM	3	80.000	162.941	14.000	96.503	129.041	0.000	20.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085300 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740- XN-LUM	4	134.952	162.941	14.000	118.449	129.041	0.000	20.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
OPPLE 709000085600 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740-N- LUM	1	80.000	89.200	14.000	60.466	100.701	0.000	31.7	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085600 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740-N- LUM	2	134.952	89.200	14.000	154.486	100.701	0.000	31.7	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085600 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740-N- LUM	3	80.000	162.941	14.000	60.466	151.440	0.000	31.7	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085600 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740-N- LUM	4	134.952	162.941	14.000	154.486	151.440	0.000	31.7	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085600 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740-N- LUM	1	80.000	89.200	14.000	103.400	102.594	0.000	27.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085600 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740-N- LUM	2	134.952	89.200	14.000	111.552	102.594	0.000	27.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085600 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740-N- LUM	3	80.000	162.941	14.000	103.400	149.546	0.000	27.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085600 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740-N- LUM	4	134.952	162.941	14.000	111.552	149.546	0.000	27.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085300 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740- XN-LUM	1	80.000	89.200	14.000	62.100	123.400	0.000	19.9	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085300 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740- XN-LUM	2	134.952	89.200	14.000	152.852	123.400	0.000	19.9	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085300 LEDfloodOly- P Re700- 1000W-740- XN-LUM	3	80.000	162.941	14.000	62.100	128.741	0.000	19.9	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
OPPLE 709000085300 LEDfloodOly-	4	134.952	162.941	14.000	152.852	128.741	0.000	19.9	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1

P Re700-1000W-740-XN-LUM OPPLE 709000085600 LED Flood Oly- P Re700-1000W-740-N-LUM OPPLE 709000085600 LED Flood Oly- P Re700-1000W-740-N-LUM OPPLE 709000085600 LED Flood Oly- P Re700-1000W-740-N-LUM OPPLE 709000085600 LED Flood Oly- P Re700-1000W-740-N-LUM OPPLE 709000085600 LED Flood Oly- P Re700-1000W-740-N-LUM	1	80.000	89.200	14.000	78.965	124.911	0.000	21.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
	2	134.952	89.200	14.000	135.987	124.911	0.000	21.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
	3	80.000	162.941	14.000	78.965	127.230	0.000	21.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1
	4	134.952	162.941	14.000	135.987	127.230	0.000	21.4	(C 90, G IMax)	Posición de mástil 1

SONEPAR SPAIN S.A.U



GRADUADOS EN INGENIERIA
DE SISTEMAS TECNOLÓGICOS INDUSTRIALES
UNIVERSIDAD DE NAVARRA
<http://www.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV>

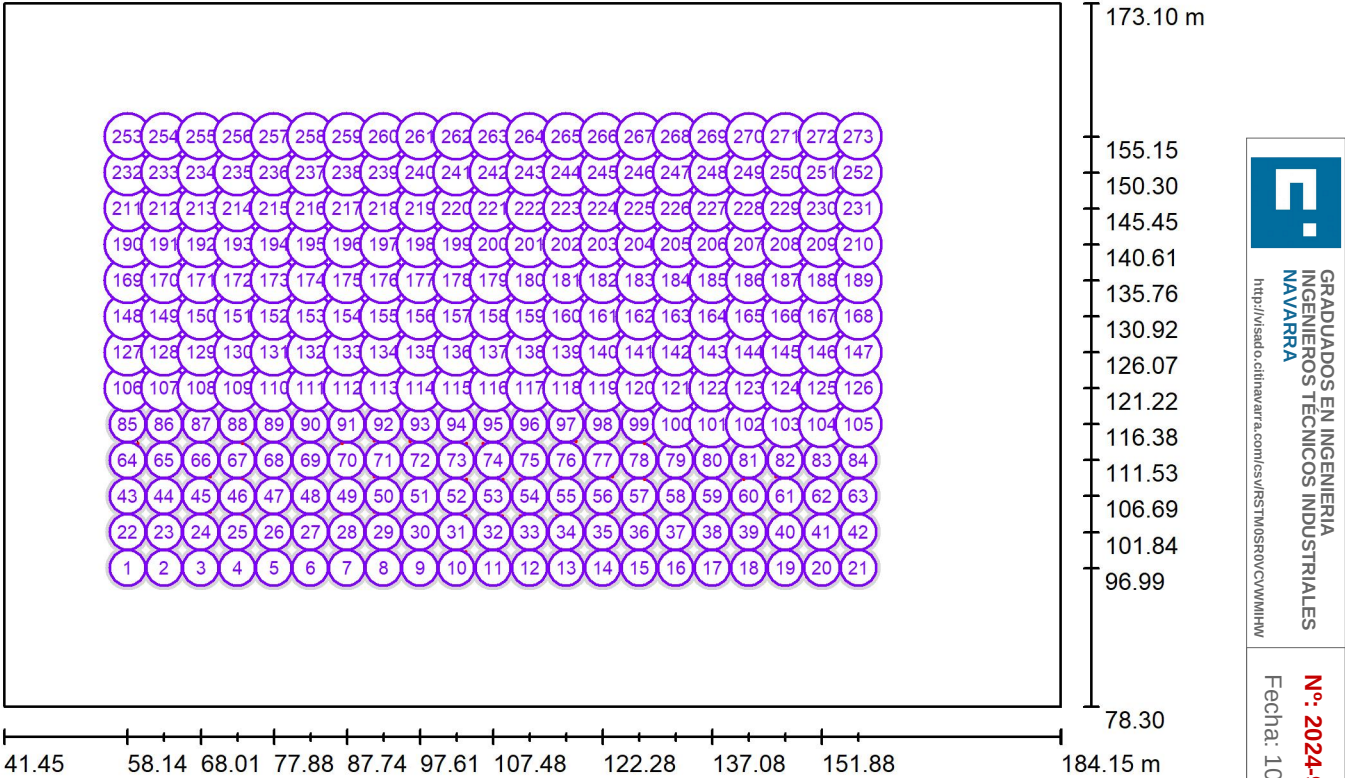
Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Página 9

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 2024

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	58.142	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 ⁽¹⁾
2	Observador GR 2	63.076	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ⁽¹⁾
3	Observador GR 3	68.009	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ⁽¹⁾
4	Observador GR 4	72.942	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ⁽¹⁾



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://iisado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0V/CV/MH/HV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

Max
49 ⁽¹⁾
46 ⁽¹⁾
43 ⁽¹⁾
40 ⁽¹⁾

Proyecto elaborado por
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	77.876	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 1)
6	Observador GR 6	82.809	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
7	Observador GR 7	87.742	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
8	Observador GR 8	92.676	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
9	Observador GR 9	97.609	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
10	Observador GR 10	102.542	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
11	Observador GR 11	107.476	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
12	Observador GR 12	112.409	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
13	Observador GR 13	117.342	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
14	Observador GR 14	122.276	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
15	Observador GR 15	127.209	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
16	Observador GR 16	132.142	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
17	Observador GR 17	137.076	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
18	Observador GR 18	142.009	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
19	Observador GR 19	146.942	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
20	Observador GR 20	151.876	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
21	Observador GR 21	156.809	96.993	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
22	Observador GR 22	58.142	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
23	Observador GR 23	63.076	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
24	Observador GR 24	68.009	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
25	Observador GR 25	72.942	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
26	Observador GR 26	77.876	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
27	Observador GR 27	82.809	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
28	Observador GR 28	87.742	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
29	Observador GR 29	92.676	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
30	Observador GR 30	97.609	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
31	Observador GR 31	102.542	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
32	Observador GR 32	107.476	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
33	Observador GR 33	112.409	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
34	Observador GR 34	117.342	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
35	Observador GR 35	122.276	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
36	Observador GR 36	127.209	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
37	Observador GR 37	132.142	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
38	Observador GR 38	137.076	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
39	Observador GR 39	142.009	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
40	Observador GR 40	146.942	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)

Proyecto elaborado por
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 41	151.876	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
42	Observador GR 42	156.809	101.840	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
43	Observador GR 43	58.142	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
44	Observador GR 44	63.076	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
45	Observador GR 45	68.009	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
46	Observador GR 46	72.942	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
47	Observador GR 47	77.876	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
48	Observador GR 48	82.809	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
49	Observador GR 49	87.742	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
50	Observador GR 50	92.676	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
51	Observador GR 51	97.609	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
52	Observador GR 52	102.542	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
53	Observador GR 53	107.476	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
54	Observador GR 54	112.409	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
55	Observador GR 55	117.342	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
56	Observador GR 56	122.276	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
57	Observador GR 57	127.209	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
58	Observador GR 58	132.142	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
59	Observador GR 59	137.076	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
60	Observador GR 60	142.009	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
61	Observador GR 61	146.942	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
62	Observador GR 62	151.876	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
63	Observador GR 63	156.809	106.686	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
64	Observador GR 64	58.142	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
65	Observador GR 65	63.076	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
66	Observador GR 66	68.009	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
67	Observador GR 67	72.942	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
68	Observador GR 68	77.876	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
69	Observador GR 69	82.809	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
70	Observador GR 70	87.742	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
71	Observador GR 71	92.676	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
72	Observador GR 72	97.609	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
73	Observador GR 73	102.542	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
74	Observador GR 74	107.476	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
75	Observador GR 75	112.409	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
76	Observador GR 76	117.342	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)

Proyecto elaborado por
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
77	Observador GR 77	122.276	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
78	Observador GR 78	127.209	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
79	Observador GR 79	132.142	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
80	Observador GR 80	137.076	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
81	Observador GR 81	142.009	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
82	Observador GR 82	146.942	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
83	Observador GR 83	151.876	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
84	Observador GR 84	156.809	111.532	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
85	Observador GR 85	58.142	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
86	Observador GR 86	63.076	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
87	Observador GR 87	68.009	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
88	Observador GR 88	72.942	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
89	Observador GR 89	77.876	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
90	Observador GR 90	82.809	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
91	Observador GR 91	87.742	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
92	Observador GR 92	92.676	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
93	Observador GR 93	97.609	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
94	Observador GR 94	102.542	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
95	Observador GR 95	107.476	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
96	Observador GR 96	112.409	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
97	Observador GR 97	117.342	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
98	Observador GR 98	122.276	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
99	Observador GR 99	127.209	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
100	Observador GR 100	132.142	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
101	Observador GR 101	137.076	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
102	Observador GR 102	142.009	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
103	Observador GR 103	146.942	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
104	Observador GR 104	151.876	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
105	Observador GR 105	156.809	116.378	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
106	Observador GR 106	58.142	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
107	Observador GR 107	63.076	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
108	Observador GR 108	68.009	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
109	Observador GR 109	72.942	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
110	Observador GR 110	77.876	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
111	Observador GR 111	82.809	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)
112	Observador GR 112	87.742	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
113	Observador GR 113	92.676	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
114	Observador GR 114	97.609	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
115	Observador GR 115	102.542	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
116	Observador GR 116	107.476	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
117	Observador GR 117	112.409	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
118	Observador GR 118	117.342	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
119	Observador GR 119	122.276	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
120	Observador GR 120	127.209	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
121	Observador GR 121	132.142	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
122	Observador GR 122	137.076	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
123	Observador GR 123	142.009	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
124	Observador GR 124	146.942	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
125	Observador GR 125	151.876	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
126	Observador GR 126	156.809	121.224	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 1)
127	Observador GR 127	58.142	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 1)
128	Observador GR 128	63.076	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 1)
129	Observador GR 129	68.009	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 1)
130	Observador GR 130	72.942	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 1)
131	Observador GR 131	77.876	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 1)
132	Observador GR 132	82.809	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 1)
133	Observador GR 133	87.742	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
134	Observador GR 134	92.676	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
135	Observador GR 135	97.609	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
136	Observador GR 136	102.542	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
137	Observador GR 137	107.476	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
138	Observador GR 138	112.409	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
139	Observador GR 139	117.342	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
140	Observador GR 140	122.276	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
141	Observador GR 141	127.209	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
142	Observador GR 142	132.142	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
143	Observador GR 143	137.076	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
144	Observador GR 144	142.009	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
145	Observador GR 145	146.942	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
146	Observador GR 146	151.876	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
147	Observador GR 147	156.809	126.070	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 1)
148	Observador GR 148	58.142	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 1)

Proyecto elaborado por
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
149	Observador GR 149	63.076	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
150	Observador GR 150	68.009	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
151	Observador GR 151	72.942	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
152	Observador GR 152	77.876	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
153	Observador GR 153	82.809	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
154	Observador GR 154	87.742	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
155	Observador GR 155	92.676	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
156	Observador GR 156	97.609	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
157	Observador GR 157	102.542	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
158	Observador GR 158	107.476	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
159	Observador GR 159	112.409	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
160	Observador GR 160	117.342	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
161	Observador GR 161	122.276	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
162	Observador GR 162	127.209	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
163	Observador GR 163	132.142	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
164	Observador GR 164	137.076	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
165	Observador GR 165	142.009	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
166	Observador GR 166	146.942	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
167	Observador GR 167	151.876	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
168	Observador GR 168	156.809	130.917	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
169	Observador GR 169	58.142	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
170	Observador GR 170	63.076	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
171	Observador GR 171	68.009	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
172	Observador GR 172	72.942	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
173	Observador GR 173	77.876	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
174	Observador GR 174	82.809	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
175	Observador GR 175	87.742	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
176	Observador GR 176	92.676	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
177	Observador GR 177	97.609	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
178	Observador GR 178	102.542	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
179	Observador GR 179	107.476	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
180	Observador GR 180	112.409	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
181	Observador GR 181	117.342	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
182	Observador GR 182	122.276	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
183	Observador GR 183	127.209	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)
184	Observador GR 184	132.142	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 1)

Proyecto elaborado por
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
185	Observador GR 185	137.076	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 1)
186	Observador GR 186	142.009	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 1)
187	Observador GR 187	146.942	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 1)
188	Observador GR 188	151.876	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 1)
189	Observador GR 189	156.809	135.763	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 1)
190	Observador GR 190	58.142	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
191	Observador GR 191	63.076	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
192	Observador GR 192	68.009	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
193	Observador GR 193	72.942	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
194	Observador GR 194	77.876	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
195	Observador GR 195	82.809	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
196	Observador GR 196	87.742	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
197	Observador GR 197	92.676	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
198	Observador GR 198	97.609	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
199	Observador GR 199	102.542	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
200	Observador GR 200	107.476	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
201	Observador GR 201	112.409	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
202	Observador GR 202	117.342	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
203	Observador GR 203	122.276	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
204	Observador GR 204	127.209	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
205	Observador GR 205	132.142	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
206	Observador GR 206	137.076	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
207	Observador GR 207	142.009	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
208	Observador GR 208	146.942	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
209	Observador GR 209	151.876	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
210	Observador GR 210	156.809	140.609	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
211	Observador GR 211	58.142	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
212	Observador GR 212	63.076	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
213	Observador GR 213	68.009	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
214	Observador GR 214	72.942	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
215	Observador GR 215	77.876	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
216	Observador GR 216	82.809	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
217	Observador GR 217	87.742	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
218	Observador GR 218	92.676	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
219	Observador GR 219	97.609	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)
220	Observador GR 220	102.542	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 1)

Proyecto elaborado por
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
221	Observador GR 221	107.476	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
222	Observador GR 222	112.409	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
223	Observador GR 223	117.342	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
224	Observador GR 224	122.276	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 1)
225	Observador GR 225	127.209	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
226	Observador GR 226	132.142	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
227	Observador GR 227	137.076	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
228	Observador GR 228	142.009	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
229	Observador GR 229	146.942	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
230	Observador GR 230	151.876	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 1)
231	Observador GR 231	156.809	145.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 1)
232	Observador GR 232	58.142	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
233	Observador GR 233	63.076	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
234	Observador GR 234	68.009	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
235	Observador GR 235	72.942	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
236	Observador GR 236	77.876	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 1)
237	Observador GR 237	82.809	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 1)
238	Observador GR 238	87.742	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 1)
239	Observador GR 239	92.676	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
240	Observador GR 240	97.609	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
241	Observador GR 241	102.542	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 1)
242	Observador GR 242	107.476	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
243	Observador GR 243	112.409	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 1)
244	Observador GR 244	117.342	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 1)
245	Observador GR 245	122.276	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
246	Observador GR 246	127.209	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
247	Observador GR 247	132.142	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 1)
248	Observador GR 248	137.076	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 1)
249	Observador GR 249	142.009	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
250	Observador GR 250	146.942	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 1)
251	Observador GR 251	151.876	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
252	Observador GR 252	156.809	150.301	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
253	Observador GR 253	58.142	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 1)
254	Observador GR 254	63.076	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 1)
255	Observador GR 255	68.009	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 1)
256	Observador GR 256	72.942	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 1)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
257	Observador GR 257	77.876	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45.1)
258	Observador GR 258	82.809	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
259	Observador GR 259	87.742	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
260	Observador GR 260	92.676	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
261	Observador GR 261	97.609	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
262	Observador GR 262	102.542	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
263	Observador GR 263	107.476	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
264	Observador GR 264	112.409	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
265	Observador GR 265	117.342	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
266	Observador GR 266	122.276	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
267	Observador GR 267	127.209	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
268	Observador GR 268	132.142	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
269	Observador GR 269	137.076	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
270	Observador GR 270	142.009	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
271	Observador GR 271	146.942	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
272	Observador GR 272	151.876	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)
273	Observador GR 273	156.809	155.147	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43.1)

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).



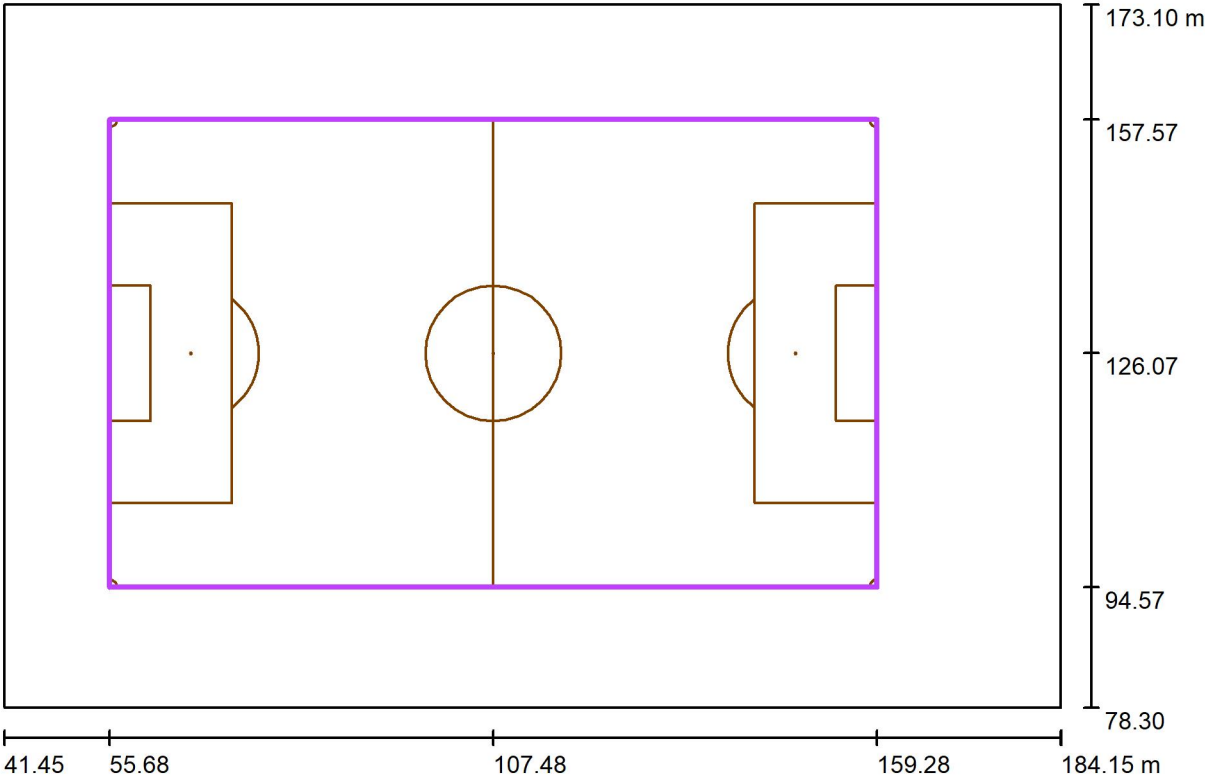
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAYARRA
http://www.citnavarra.com/servlet/ServletShowMenu

Nº: 2024-957-0
FECHA: 18/04/2024

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Resumen



Posición: (107.476 m, 126.070 m, 0.000 m)
Tamaño: (103.600 m, 63.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 21 x 13 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Campo de fútbol 1

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\ m} / E_m$	H [m]	Cámara
1	horizontal	238	146	350	0.61	0.42	/	0.000	/

$E_{h\ m} / E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura



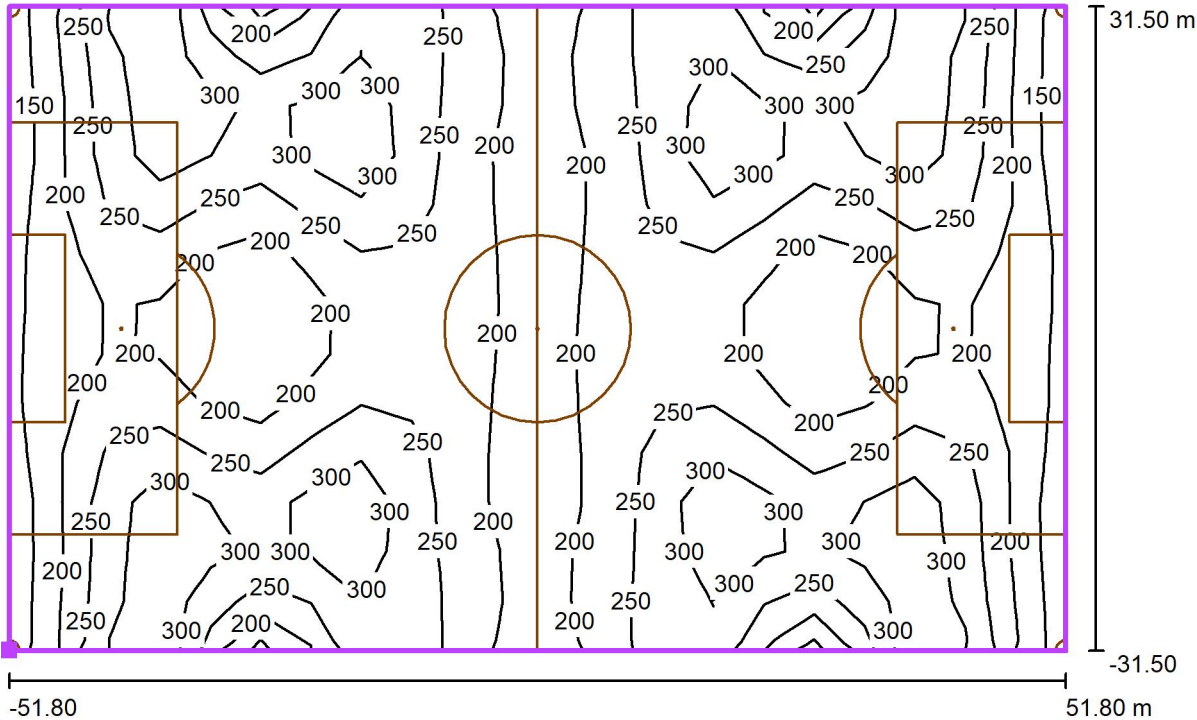
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0V/CVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

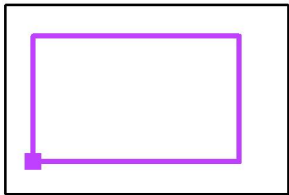
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, horizontal)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (55.676 m,
94.570 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
238	146	350	0.61	0.42



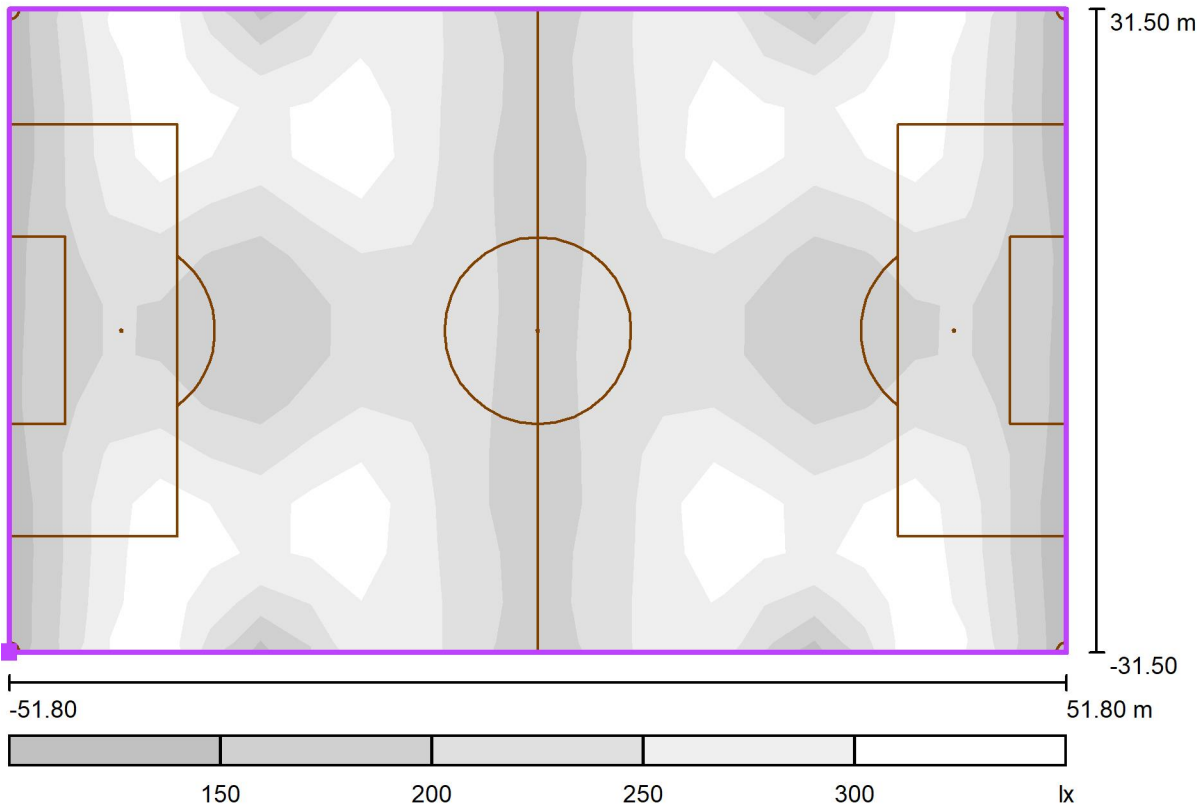
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/cv/RSTMT05R0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

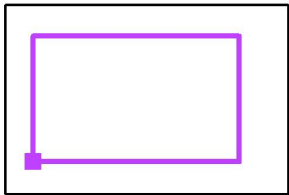
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Gama de grises (E, horizontal)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (55.676 m,
94.570 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
238	146	350	0.61	0.42



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMH/V>

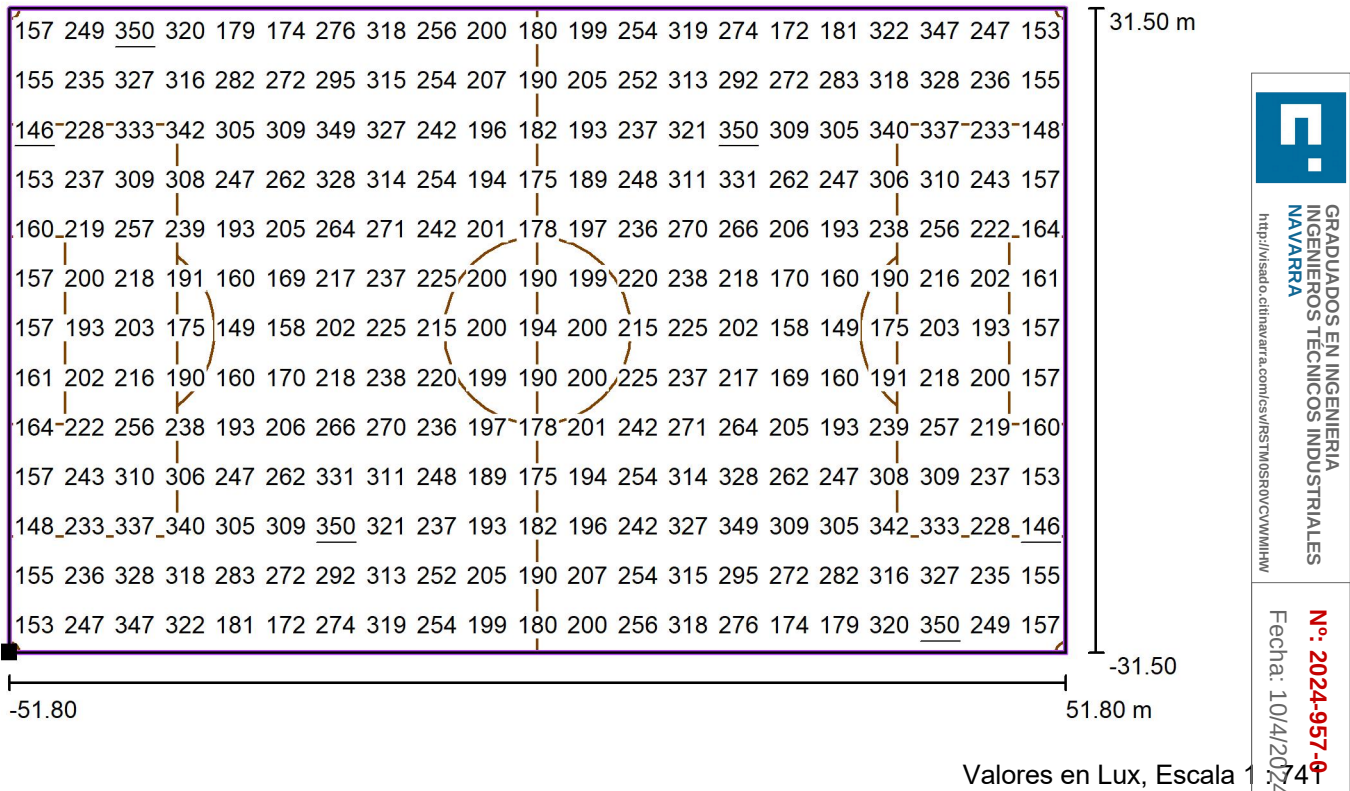
Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

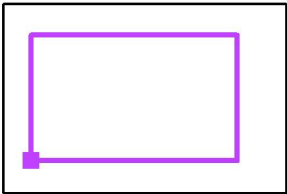
Escala 1 : 741

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, horizontal)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (55.676 m,
94.570 m, 0.000 m)

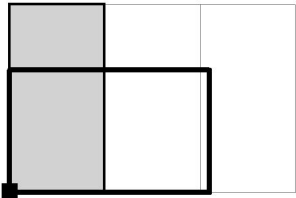


Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
238	146	350	0.61	0.42

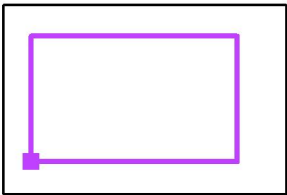
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Tabla (E, horizontal)



 sección actual
 otras secciones

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (55.676 m,
94.570 m, 0.000 m)



60.577	157	249	<u>350</u>	320	179	174	276	318	256	200
55.731	155	235	327	316	282	272	295	315	254	207
50.885	<u>146</u>	228	333	342	305	309	349	327	242	196
46.038	153	237	309	308	247	262	328	314	254	194
41.192	160	219	257	239	193	205	264	271	242	201
36.346	157	200	218	191	160	169	217	237	225	200
31.500	157	193	203	175	149	158	202	225	215	200
26.654	161	202	216	190	160	170	218	238	220	199
21.808	164	222	256	238	193	206	266	270	236	197
16.962	157	243	310	306	247	262	331	311	248	189
12.115	148	233	337	340	305	309	<u>350</u>	321	237	193
7.269	155	236	328	318	283	272	292	313	252	205
2.423	153	247	347	322	181	172	274	319	254	199
m	2.467	7.400	12.333	17.267	22.200	27.133	32.067	37.000	41.933	46.867

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
238	146	350	0.61	0.42



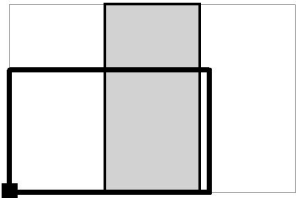
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

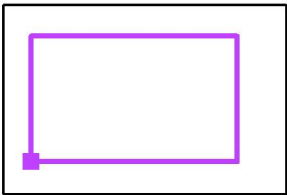
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Tabla (E, horizontal)



 sección actual
 otras secciones

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (55.676 m,
94.570 m, 0.000 m)



60.577	180	199	254	319	274	172	181	322	347	247
55.731	190	205	252	313	292	272	283	318	328	236
50.885	182	193	237	321	350	309	305	340	337	233
46.038	175	189	248	311	331	262	247	306	310	243
41.192	178	197	236	270	266	206	193	238	256	222
36.346	190	199	220	238	218	170	160	190	216	202
31.500	194	200	215	225	202	158	149	175	203	193
26.654	190	200	225	237	217	169	160	191	218	200
21.808	178	201	242	271	264	205	193	239	257	219
16.962	175	194	254	314	328	262	247	308	309	237
12.115	182	196	242	327	349	309	305	342	333	228
7.269	190	207	254	315	295	272	282	316	327	235
2.423	180	200	256	318	276	174	179	320	350	249
m	51.800	56.733	61.667	66.600	71.533	76.467	81.400	86.333	91.267	96.200

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
238	146	350	0.61	0.42



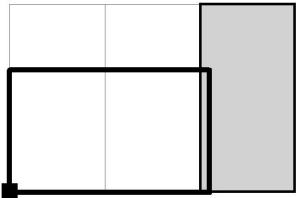
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0V/CVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

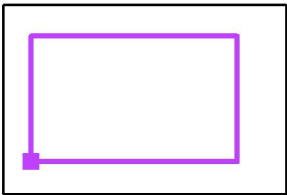
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Tabla (E, horizontal)



 sección actual
 otras secciones

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (55.676 m,
94.570 m, 0.000 m)



60.577	153
55.731	155
50.885	148
46.038	157
41.192	164
36.346	161
31.500	157
26.654	157
21.808	160
16.962	153
12.115	<u>146</u>
7.269	155
2.423	157

m 101.133

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
238	146	350	0.61	0.42



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0V/CVMMIHW/>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/RSTM05R0VCVMMH/W	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
--	---	---------------



- Luminaria profesional con cuerpo de aluminio fundido a presión para iluminación deportiva y de áreas
- Controlador independiente con métodos de montaje flexibles
- Diseño robusto: protección IP66 e IK08, cable de seguridad incluido
- Cuenta con regulación DALI para menor consumo energético
- Equipado con respiradero para evitar la condensación
- Dispositivo de puntería para una alineación perfecta disponible como accesorio
- Cuenta con conector IP68



El driver es obligatorio y debe pedirse por separado.

Especificaciones

Código artículo	Descripción de artículo	Equivalencia (W)	Potencia (W)	Lumen	Eficacia (lm/W)	TC (K)	Ángulo del haz de luz	Peso (kg/pc)	
Luminaria (sin driver)									
709000085300	LEDfloodOly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	HID 2000W	1000	160000	160	4000	30°	19,90	€ 0,90

Accesorios



709098001800
FloodOly-P Aiming-
Device



709098001600
FloodOly-P Mounting-Kit-Out-Pole



709098003300
FloodOly-P Visor-Fixed-XN/N/W-
1Mod

Información sobre el embalaje

Artículo			Embalaje			
Código artículo	Descripción de artículo	EU HS Code	Dimensiones (mm) (LxAnxAI)	Peso bruto (kg)	EAN	pc/caja
709000085300	LEDfloodOly-P Re700-1000W-740-XN-LUM	94051190	910x630x295	23,60	6931783016084	1
542098001000	LEDTrunking DALI Power Supply	85044083	198x54x39	0,24	6945730496614	1
709098000800	FloodOly-P Driver-Box-Out-1000W-DALI	85369010	560x345x270	14,60	6931783016374	1
709098001400	FloodOly-P Driver-Box-In-1000W-DALI	85369010	580x225x190	9,80	6931783016459	1
709098001600	FloodOly-P Mounting-Kit-Out-Pole	94059900	420x240x290	5,50	6931783016480	1
709098001800	FloodOly-P Aiming-Device	94051190	390x355x305	10,70	6931783016497	1
709098003300	FloodOly-P Visor-Fixed-XN/N/W-1Mod	94059900	490x145x110	0,35	6931783026342	1

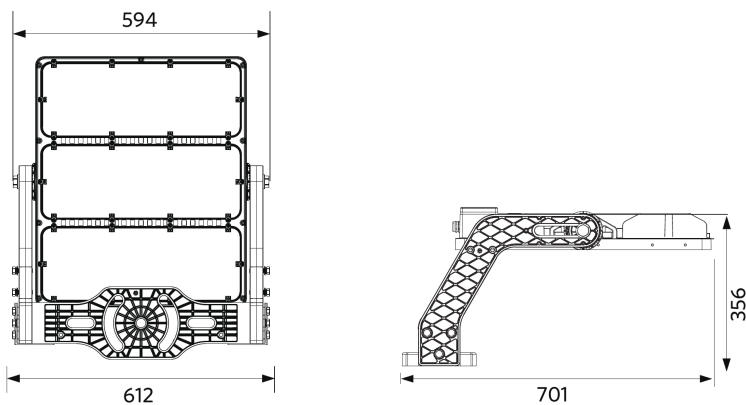
Especificaciones técnicas	
Vida útil (L70)	100.000 h
Vida útil (L80)	100.000 h
Ciclos de encendido/apagado	100.000
Consistencia del color (SDCM)	6
Regulabilidad	DALI2
Color de la carcasa	Negro
IRC	> 70
Grado de protección (IP)	IP66
Grado de resistencia (IK)	IK08
Clase de protección	I
Grupo riesgo (EN 62471)	RG1
Controlador incluido (Sí/No)	No
Prueba de filamento	850°C
PF	≥ 0,9
Sobretensión	20 kV

Suministro eléctrico	
Frecuencia	50/60 Hz
Voltaje AC	220-240 V
DC input voltage	Ver anexo del catálogo
	Especificaciones de conexión
Propiedades	
Material de la carcasa	Aluminio
Material óptico	Polycarbonato
Material de cierre	Polycarbonato
Apto para zonas costeras	Sí
Condiciones de aplicación	
Temperatura operativa	-30-+45°C
Temperatura de aplicación	+25°C
Entorno de almacenamiento	-30-+50°C

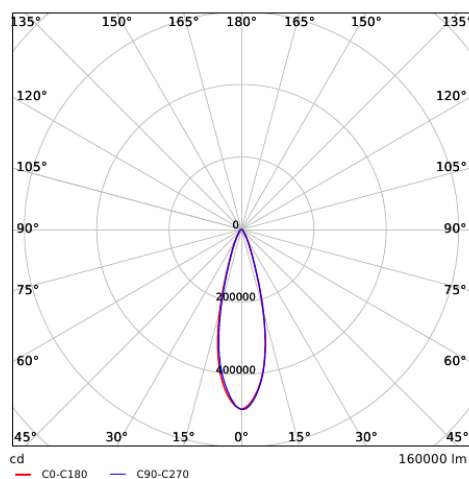


Esquema de dimensiones (mm)

LEDfloodOly-P Re700
1000W & 1200W



Datos fotométricos



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/csv/RSTM05R0V/CVM/MIHV>

Nº: 2024-957-0

Fecha: 10/4/2024

VISADO

Ficha técnica

MODELO CL

Modelo columna

CL.14000.4.124. Columna troncocónica en calidad de acero S-355-JR.

Descripción técnica

CARACTERISTICAS Y NORMAS

	Descripción	Norma/Calidad
Homologación	AENOR 0099/CPD/A55/0081	EN 40-5
Material	Chapa de acero de calidad S 355 JR	EN 10025
Plegado	Conformado en frio en prensa hidráulica	
Soldadura	Longitudinal continua siguiendo una generatriz	UNE 14 011
Galvanizado	Por inmersión en baño caliente de cinc de 98,5 % de pureza con una deposición mínima de 600 gr./m ² que equivale a un espesor medio de 65 micras.	UNE-EN-ISO-146
Pernos de anclaje	Barra de acero S-235-JR. Cincados en baño electrolítico	EN 10025

DIMENSIONES

Altura	14m	Altura del registro	500 mm
Vuelo del Brazo	-	Medidas del registro	300 x 130 mm
Espesor de la chapa	4 mm	Tipo de registro	Puerta rasante
Diámetro en cúspide	124 mm	Refuerzo en registro	No lleva
Conicidad	12 ‰	Medidas placa base	500 x 500 x 15 mm
Diámetro en base	+/- 292 mm	Distancia entre pernos	380 x 380 mm
Aro de refuerzo	Si lleva	Tipo de pernos	M33 x 1500 mm
Cartelas	Si lleva	Brazos adicionales	-

Personalización

Acabado

A Petición del cliente pintada Ral a definir.

Accesorios en punta

A petición del cliente brazos, crucetas.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.eiitnavarra.com/visado/STMO5R0VCVMMHMHV/>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Accesorios

CRUCETAS

Crucetas fabricadas en acero al carbono y galvanizadas por inmersión en caliente. Los perfiles son tubulares de sección circular para las crucetas de luminarias y UPN para las crucetas que soportan proyectores. Todas las soldaduras son de características mecánicas superiores a las del material base. La unión entre las crucetas y las columnas se realizará mediante tornillos prisioneros de métrica y longitud adecuada, en función del tamaño y peso que van a soportar.

• Protección

Para evitar la corrosión de los soportes en toda su superficie, se protegen mediante galvanizado en caliente, cumpliendo con las especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados contenidas en la norma ISO 1461:99.

• Cálculo

El dimensionado de los postes cumple lo dispuesto por las normas EN 40-3-3.

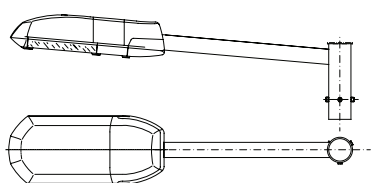


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://radio.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH1HV>

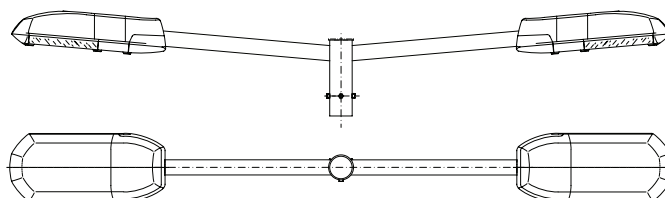
Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

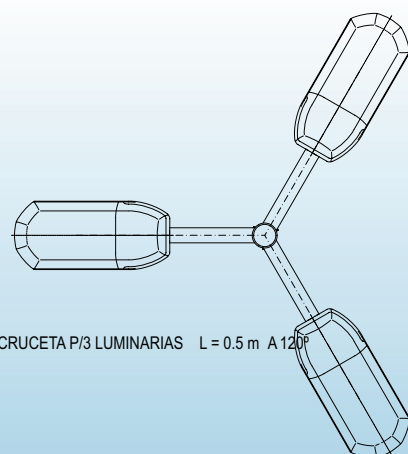
Crucetas para luminarias de 1 a 4 unidades



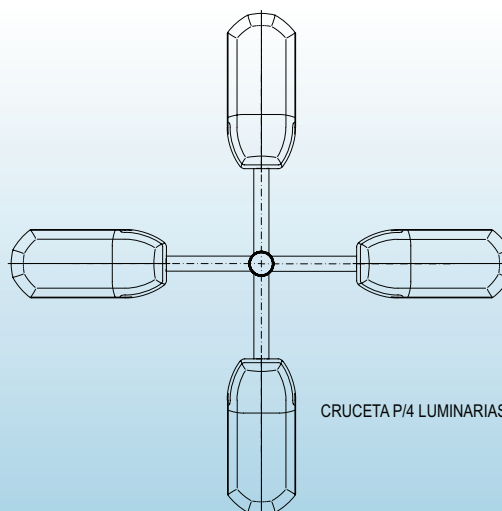
CRUCETA P/1 LUMINARIA L = 0.5 m



CRUCETA P/2 LUMINARIA L = 0.5 + 0.5 m

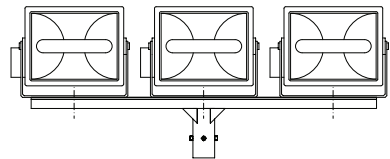
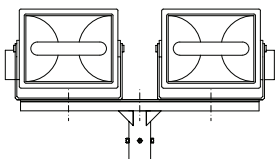
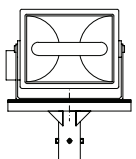
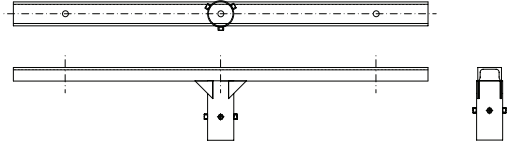
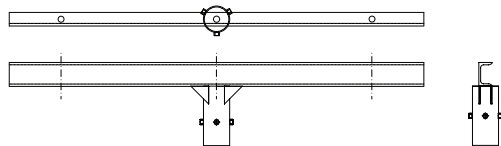


CRUCETA P/3 LUMINARIAS L = 0.5 m A 120°



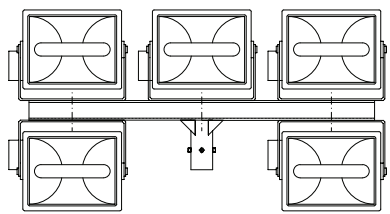
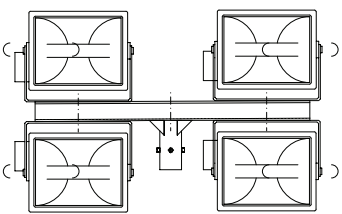
CRUCETA P/4 LUMINARIAS L = 0.5 m A 90°

Crucetas para proyectores de 1 a 8 unidades



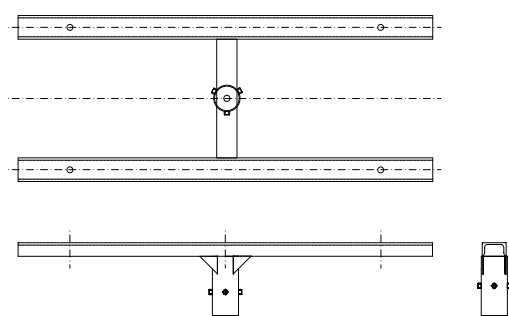
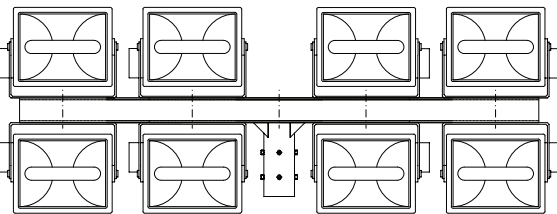
CRUCETA P/1 PROYECTOR L = 0.5 m CRUCETA P/2 PROYECTOR L = 1.2 m

CRUCETA P/3 PROYECTOR L = 1.5 m



CRUCETA P/4 PROYECTOR L = 1.2 m

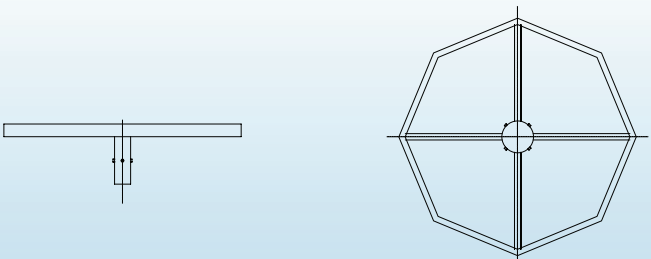
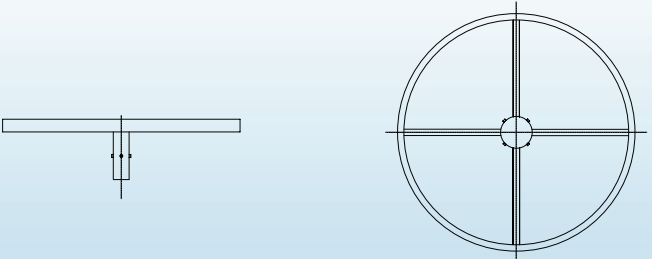
CRUCETA P/5 PROYECTOR L = 1.5 m



CRUCETA P/6 - 8 PROYECTOR L = POR DEFINIR

CRUCETA PROYECTOR EN FORMA DE H

BACOLSA CORONA FIJA



CORONAS PARA PROYECTORES SECCION CIRCULAR

CORONAS PARA PROYECTORES SECCION POLIGONAL



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

CRUCETAS

ACCESORIOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/RSTM05R0VCVMMH/W	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

1.1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye un conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con las complementarias que se indiquen, definen los requisitos técnicos de las obras para la construcción de la instalación descrita en este Proyecto, para alojamiento del edificio comercial

Los restantes documentos de este proyecto contienen, además, la descripción general y la localización de las obras, etc. La totalidad del Proyecto supone la norma y guía que ha de seguir el Contratista. (Si hubiera varios contratistas, cada uno cumplirá lo aquí especificado en aquello concerniente a sus suministros).

En caso de que la Propiedad acometa por sí misma las obras, la Dirección podrá optar, bajo su responsabilidad, por especificaciones distintas de las reflejadas en este Pliego, siempre y cuando no contravengan las disposiciones legales vigentes o las normas de buena práctica.

1.2. DISPOSICIONES LEGALES A TENER EN CUENTA.

- Pliego de Condiciones Técnicas para la Edificación
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- NBE-CPI Condiciones de protección contra incendio en los edificios
- Normas UNE de aplicación al M.O.P.U.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión
- Normas para materiales eléctricos
- NTE-IEP Puesta a tierra
- NTE-IPP Pararrayos

1.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.

En caso de contradicciones entre algunas de las condiciones impuestas en el Pliego de Condiciones, o entre éste y los planos, se considerará como válida la más restrictiva.

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera incluido en ambos documentos.

Las omisiones en Planos y Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de lo expuesto en los planos y Pliego de Condiciones, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completos o correctamente especificados en los planos y pliego de prescripciones técnicas.

1.4. SUBCONTRATOS.

Ninguna parte de la obra será subcontratada sin autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y el subcontratista actuará como parte del Contratista. La aceptación del subcontrato no rebajará al Contratista de su responsabilidad contractual.

En caso de contratación directa por parte de la Propiedad de parte de la obra, se considerará al adjudicatario correspondiente como Contratista parcial de la obra, con todos los derechos y obligaciones.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHNV
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

1.5. CUADROS DE PRECIOS.

1.5.1. Condiciones generales.

Todos los precios unitarios a que refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta terminación de las mismas, salvo que expresamente se excluya alguna acción en la unidad correspondiente.

Igualmente, se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, salvo que expresamente se excluya en la unidad correspondiente.

De igual modo, se considerarán incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La señalización de las obras.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y reposición de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

1.5.2. Cuadro de Precios

Los precios señalados en el Cuadro de precios, con la rebaja de la licitación, serán de aplicación única y exclusivamente en los supuestos en que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las obras contratadas, no pudiendo el Contratista pretender la valoración de las mismas por medio de una descomposición diferente de la establecida en dicho Cuadro de Precios.

1.6. SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS OBRAS.

El adjudicatario deberá cumplir cuantas disposiciones se hallen vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y cuantas normas de buena práctica sean aplicables en esos temas.

El Contratista instalará a su costa las instalaciones sanitarias prescritas por la legislación vigente sobre la materia.

1.7. PRODUCTOS INDUSTRIALES DE EMPLEO EN LA OBRA.

Si en los documentos contractuales figura alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención atañe solamente a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tenga las mismas características y calidades.

1.8. INDEMNIZACIONES.

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de los servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por apertura de zanjas, contratación de vertederos, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal, como si existe culpabilidad o negligencia por parte del adjudicatario. Quedan naturalmente excluidos los supuestos en que esas indemnizaciones fueran asumidas por la Propiedad.

1.9. GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Será de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras, su comprobación y los replanteos parciales de los mismos, los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/RSTMT05R0VCVMMHJV
Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO

maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño; los de desperdicios o basuras; los de desagüe y los demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al final de la obra de las instalaciones, materiales, herramientas, etc. y de la limpieza general de la obra; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones provisionales; los de retirada de materiales rechazados y la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos precisos para la medición de las unidades de obra ejecutada, incluso los de pesada en báscula, así como los gastos correspondientes para la liquidación, serán también de cuenta del Contratista.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados para y por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares y materiales y maquinaria.

1.10. COMIENZO DE LAS OBRAS.

El comienzo de las obras será comunicado tanto al Ingeniero Director como al Técnico de grado medio facultativo de forma fehaciente, mediante escrito dirigido al Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, firmando ambos Técnicos el enterado en la fecha en que recibieran dicha comunicación. Se entiende en este Pliego que ambos Técnicos no se harán responsables de aquellas unidades de obra que se hubiesen ejecutado en fecha anterior a dicha comunicación.

Recibida la comunicación de comienzo de las obras, el Ingeniero Director y el Técnico de grado medio facultativo titular, iniciarán sus visitas periódicas a la obra.

Durante el transcurso de las obras, el Ingeniero Director dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena ejecución de las mismas, entendiéndose que es obligación del Contratista el dar cumplimiento de las mismas y consultarle cuantas veces sea preciso todo detalle que no le resultase totalmente claro y comprensible. El Ingeniero Director podrá instrumentar la utilización de un Libro de Ordenes, diligenciado oficialmente y depositado en la obra bajo la responsabilidad del Contratista.

Igualmente, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director de posibles errores detectados en Planos u otros documentos de este proyecto.

El Contratista no podrá alegar como excusa de defectos que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular. Tampoco exime al Contratista de responsabilidad el hecho de haber certificado y valorado las certificaciones parciales de la obra, que se entienden siempre extendidas y abonadas a buena cuenta.

1.11. INTERRUPCION DE LOS TRABAJOS.

Cuando las obras iniciadas hayan de quedar interrumpidas por un tiempo determinado o indefinido, se le comunicará al Ingeniero Director en la misma forma que se le comunicó al comienzo de las mismas.

Es obligación del Contratista, al interrumpir los trabajos en la obra, retirar todos aquellos medios auxiliares o elementos de construcción que supongan un peligro o estorbo a terceras personas.

Es obligación de la Propiedad, una vez interrumpidas las obras, el vigilar periódicamente, con el asesoramiento que sea oportuno, cualquier elemento de soporte o atado que pudiera deteriorarse a causa de las inclemencias atmosféricas, así como por robo o destrucción dolosa.

Si el Ingeniero Director o el Técnico de grado medio facultativo titular, en dos visitas sucesivas a las obras, en días y horas de labor, encontrasen éstas paradas y sin personal en las mismas, asumirán que las obras han quedado interrumpidas por tiempo indefinido. Así lo comunicarán a sus Colegios respectivos, entendiéndose que desde ese momento declinan toda

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTMT05SR0VCVMMH/V	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024 VISADO
---	--

responsabilidad por deterioro natural de la obra, así como de los daños que a terceras personas pudieran suponer el abandono de materiales o medios auxiliares.

1.12. REANUDACION DE LOS TRABAJOS.

Al reanudarse los trabajos en la obra, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Ingeniero Director en forma fehaciente, mediante escrito al Colegio de Ingeniero de Caminos, pues se comprende que el Ingeniero Director y el Técnico de grado medio facultativo no se hacen responsables de aquellas obras o partes de obra que se ejecutaren sin su conocimiento.

1.13. TERMINACION DE LAS OBRAS.

Cuando las obras se encuentren totalmente terminadas, el Ingeniero Director certificará este extremo a reserva de aquello que las inspecciones reglamentarias indicasen que se ha de reformar, entendiéndose que la obra no está en disposición de uso hasta que las inspecciones de reglamento emitan su dictamen favorable, siendo obligación del Contratista dar cumplimiento a lo que los inspectores mandasen.

1.14. USO DE LA CONSTRUCCION.

Todo usuario de la construcción tiene derecho a consultar al Ingeniero Director sobre las cargas que puede colocar sobre los elementos de la misma, entendiéndose que el usuario es responsable de los daños que pudieran derivarse por mala conservación de la misma, o falta de reparaciones o cuidados que sean normales o de reglamento.

1.15. NORMAS Y PRECAUCIONES PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Contratista, que deberá disponer del equipo adecuado y que será responsable de la ejecución material de las obras previstas y de los trabajos necesarios para realizarlos así como de las consecuencias imputables a dicha ejecución. En particular, se pondrá especial cuidado cuando concurren condiciones climatológicas adversas, ya que los daños posibles por estas circunstancias deberán ser reparados con cargo al Contratista.

Los materiales necesarios para las obras de este Proyecto, deberán acopiarse en parcelas fuera de las obras, y en forma tal que permita su fácil reconocimiento y medición.

Antes del empleo en obra de cualquier material, deberá ser sometido a la aprobación del Ingeniero encargado de la inspección de las obras, el que, mediante las oportunas pruebas o ensayos decidirá su aprobación o rechazo. En este último caso, el Contratista queda obligado a retirar los materiales rehusados fuera de las obras, sin derecho a indemnización bajo ningún concepto.

Transcurridos quince (15) días a partir de la orden de retirada del material rechazado, sin haber sido cumplida ésta, el material pasará a propiedad de la Propiedad, sin que por ello pueda exigir indemnización alguna el Contratista.

1.16. NORMA PARA LA RECEPCION DE LAS OBRAS.

Una vez terminadas las obras, se someterán a las pruebas funcionales y de resistencia que sean normativas o que ordene la Dirección Facultativa, según especificaciones y normas en vigor.

Todas estas pruebas serán de cuenta del Contratista.

Tras la recepción provisional correrá el plazo de garantía, a cuyo término se procederá a la recepción definitiva.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTMTM0SR0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024 VISADO
---	--

1.17. USO DURANTE EL PERIODO DE GARANTIA.

Durante el período de garantía se podrá utilizar normalmente la obra, sometiéndola a los ensayos no destructivos que se desee.

Durante este período de garantía, el Contratista está obligado a conservar la obra y a corregir cualquier defecto apreciado, siempre que no se deba a un manejo inadecuado por el personal de la Propiedad.

1.18. CONSERVACION DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCION Y PLAZO DE GARANTIA.

El Contratista queda obligado a la conservación y reparación de las obras hasta ser recibidas provisionalmente, siendo esta conservación con cargo al propio Contratista.

Igualmente, viene obligado el Contratista a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, debiendo realizar a su costa cuantas operaciones sean precisas para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Para esta conservación, no se prevé abono independiente, sino que se considera que los gastos ocasionados por estas reparaciones y cualquier derivado de ellas quedarán incluidas en los precios unitarios correspondientes a las diferentes unidades de obra.

Como plazo de garantía se marca el de un (1) año.

Si al efectuar el reconocimiento final de las obras alguna de ellas no se encontrase de recibo, se concederá un tiempo para subsanar los defectos, siempre a cargo del Contratista, con un nuevo plazo de garantía que fijará la Dirección de la Obra, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna indemnización por este concepto.

2 UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS

2.1 MEDICION Y ABONO

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto, y no ordenadas por la Dirección de la obra, y que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir serán todas ellas a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán, debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y reconstrucción.

2.2 OTRAS UNIDADES.

Las unidades de obra no especificadas en este Pliego se ejecutarán de acuerdo con las Normas Tecnológicas y las prácticas usualmente sancionadas en la construcción.

La forma de medición será la establecida en este Proyecto y, en su defecto, la usual en el sistema constructivo.

Los precios serán los que se incluyen en el Cuadro de Precios de este Proyecto, siendo todos los precios completos, es decir, comprenden todas las operaciones y materiales para su perfecta ejecución y acabado.

1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM05R0V/CV/MH/HV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente,

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM05R0VCVMMH/V
Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO

recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTMT05R0V/CV/MH/HV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
---	---	----------------------

revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>$\leq 16 \text{ mm}$</u>	<u>$> 16 \text{ mm}$</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.cifnavarra.com/csv/RSTMT05R0VCVMMH/V

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/cv/RSTM05R0V/CVMMH/V
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerkas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

6.1. CUADROS ELECTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM05R0/CVMMH/V	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
	VISADO

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM05R0VCVMMH/V	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024
VISADO	

6.3. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

as partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquellos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

8. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM05R0V/CVMMH/V	
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO

instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

8.1. UNIONES A TIERRA.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

9. CRITERIOS DE MEDICION.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHVV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Abril de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Francisco J. Zardoya Gómez
Colegiado Nº 1800

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/RSTM0SR0VCVMMHNV	
	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/RSTM0SR0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

INDICE

- 1.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 1.1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
- 1.1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 1.1.2.- DATOS DE PROYECTO
- 1.1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.
- 1.1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.
- 1.1.5.- MAQUINARIA DE OBRA.
- 1.1.6.- MEDIOS AUXILIARES.
- 1.2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.
- 1.3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.
- 1.4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
- 1.5.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.
- 1.6.- CALCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD.
- 1.7.- FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/RSTM05R0VCVMMHNV	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
---	--	---------------

ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

DATOS DE PROYECTO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL SAN BARTOLOMÉ DE RIBAFORADA
Autor del proyecto	Ingeniero Técnico Industrial Francisco J. Zardoya Gómez Col. 1800
Titularidad del encargo	Promotor: AYUNTAMIENTO DE RIBAFORADA CIF: P3120800B Domicilio social: Plaza San Francisco Javier, 1 31550 RIBAFORADA (NAVARRA) TFNO: 948 864 005
Emplazamiento	Emplazamiento: AVDA DIPUTACIÓN 71 BIS 31550 RIBAFORADA (ZARAGOZA) REFERENCIA CATASTRAL: 310000000002351974JZ
Presupuesto de Ejecución Material	55.861,66 €
Plazo de ejecución previsto	60 días
Número máximo de operarios	6
Total aproximado de jornadas	60
OBSERVACIONES:	

DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Emplazamiento: AVDA DIPUTACIÓN 71 BIS



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTMT05R0VCVMMH/V>

Nº: 2024-957-0
 Fecha: 10/4/2024

VISADO

	31550 RIBAFORADA (NAVARRA) REFERENCIA CATASTRAL: 310000000002351974JZ
Topografía del terreno	LLANO
Edificaciones colindantes	NO HAY
Suministro de energía eléctrica	RED BAJA TENSION I-DE 230/400 V.
Suministro de agua	RED GENERAL AGUA
Sistema de saneamiento	RED GENERAL SANEAMIENTOS
Servidumbres y condicionantes	
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	NO INTERVIENE .
Movimiento De tierras	NO INTERVIENE .
Cimentación y estructuras	NO INTERVIENE .
Cubiertas	NO INTERVIENE .
Albañilería y cerramientos	NO INTERVIENE .
Acabados	NO INTERVIENE .
Instalaciones	SERAN OBJETO DE OBRA POR LAS SIGUIENTES INSTALACIONES: - INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION
OBSERVACIONES:	

INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
	Duchas con agua fría y caliente.
	Retretes.
OBSERVACIONES:	
1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	
2.- Como primera fase se dispondrá de un local destinado a vestuarios así como los servicios. Será del tipo prefabricado y se utilizará hasta que se ejecute el local previsto en el presente proyecto.	
3.- Para este fin han sido proyectados unos vestuarios con la superficie suficiente para atender al número de personas que han de intervenir en la ejecución de la obra.	
4.- Estarán dotados, según proyecto, de instalación de electricidad, fontanería y saneamiento.	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Centro de salud de Ribaforada	

		0,5 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	Mas cercana: Hospital de Tudela	15 Km
	Otros: Hospitales en Pamplona	
OBSERVACIONES: El botiquín contendrá como mínimo: - Agua oxigenada. - Alcohol de 96. - Mercurocromo. - Aspirinas. - Amoníaco. - Algodón hidrófilo, etc. * Este botiquín será revisado mensualmente y repuesto cuando el material se halla consumido. * Se indicará debidamente en la propia obra con rótulos de señalización de situación centro médico donde debe trasladarse al accidentado lo más rápido posible. * Deberá figurar igualmente en el tablón de anuncios el número de teléfonos del servicio de ambulancias, taxis, etc. para el rápido traslado del accidentado.		

MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA	
Pequeño material	Caladoras, taladros etc.
OBSERVACIONES:	

MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERÍSTICAS
Andamios colgados Móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
Andamios tubulares Apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
Andamios borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano	Zapatillas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total.
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/cv/rstM0SR0VCVMMHIV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

	I. magnetotérmico general onnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea o subterránea desde el cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.
--	--

RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión Aéreas o subterráneas	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
Presencia de líneas eléctricas de baja tensión Aéreas o subterráneas	directos, indirectos y contra cortocircuitos en
OBSERVACIONES: SOLO EL PERSONAL CUALIFICADO, PODRA DAR O QUITAR SERVICIO A LAS LINEAS ELECTRICAS QUE PARTAN DESDE EL CUADRO ELECTRICO GENERAL PROVISIONAL DE OBRA, ASI COMO AMPLIAR SERVICIOS A OTROS USOS QUE PUDIERAN DERIVAR DE LOS TRABAJOS EN OBRA.	

RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA
RIESGOS
Caídas de operarios al mismo nivel
Caídas de operarios a distinto nivel
Caídas de objetos sobre operarios
Caídas de objetos sobre terceros
Choques o golpes contra objetos
Fuertes vientos
Trabajos en condiciones de humedad
Contactos eléctricos directos e indirectos
Cuerpos extraños en los ojos
Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO ADOPCION
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	Alternativa
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2m$	Permanente
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/RSTMTM0SR0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0

Fecha: 10/4/2024

VISADO

Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación.	Permanente
Extintor de polvo seco, de eficacia 21ª - 113B	Permanente
Evacuación de escombros	Frecuente
Escaleras auxiliares	Ocasional
Información específica	Riesgos concretos
Cursos y charlas de formación	Frecuente
Grúa parada y en posición veleta	Con viento fuerte
Grúa parada y en posición veleta	Final de cada jornada

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Cascos de seguridad	Permanente
Calzado protector	Permanente
Ropa de trabajo	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Gafas de seguridad	Frecuente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA
Aparamenta para trabajos en tensión con aislamiento eléctrico.	

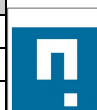
OBSERVACIONES:

FASE: INSTALACIONES GENERALES BAJA TENSION

RIESGOS
Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor
Lesiones y cortes en manos y brazos
Dermatitis por contacto con materiales
Inhalación de sustancias tóxicas
Quemaduras
Golpes y aplastamientos de pies
Incendio por almacenamiento de productos combustibles
Electrocuciones
Contactos eléctricos directos e indirectos
Ambiente pulverígeno
Proyección de partículas.
Electrocuciones.
Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
Atrapamiento de los dedos en la ayuda al introducir el cable en el conducto.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
Protección del hueco del ascensor	Permanente
Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Gafas de seguridad	Ocasional
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
Mástiles y cables fiadores	Ocasional



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/cv/RSTMTM0SR0VCVMMH/V

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

	Mascarilla filtrante	Ocasional
	Guantes aislantes en pruebas con tensión.	Frecuente
	Calzado aislante en pruebas con tensión.	Frecuente
FASE: INSTALACIONES GENERALES BAJA TENSION		
OBSERVACIONES:		
- La conducción eléctrica debe de estar protegida del paso de máquinas y personas en previsión de deterioro de la cubierta aislante de los cables, realizándose instalaciones aéreas. - Las tomas de corriente, conexiones, etc., para máquinas estarán protegidas ya que generalmente corren peligro de recibir golpes o aplastamientos. - La maquinaria implicada en esta fase, estará protegida contra contactos eléctricos indirectos por medio de cable de doble aislamiento reforzado. - Se revisará periódicamente, el estado de la instalación y aislamiento de cada aparato. - Se deberá impedir que personas ajenas al trabajo que se esté realizando den tensión a las instalaciones eléctricas sobre las que se está operando. - Toda la instalación eléctrica llevará incorporada un cuadro de control con sus diferenciales de protección contra contactos eléctricos indirectos.		

RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

No se prevé ningún tipo de riesgo especial.

NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

GENERAL

☐ Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
☐ Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
☐ Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
☐ Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
☐ Modelo de libro de incidencias.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
☐ Corrección de errores.	--	--	--	31-10-86
☐ Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
☐ Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
☐ Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
☐ Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
☐ Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
☐ Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
☐ Corrección de errores.	--	--	--	06-04-71
☐ (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)				
☐ Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
☐ Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M.Trab.	05→09-09-70
☐ Corrección de errores.	--	--	--	70
☐ Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	17-10-70



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/09/2024

VISADO

<http://visado.cifnavarra.com/cv/RSTMTMOSROV/CVMMHIV>

Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	
Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	28-11-70 05-12-70
□ Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
□ Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
□ Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
□ Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
Corrección de errores.	--	--	--	22-11-84
Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
□ Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M.Trab.	-- --
Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

□ Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
□ Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual.	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
(transposición Directiva 89/656/CEE).				
□ EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
□ Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
□ Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
□ Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
□ Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

□ Disp. mín. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
□ ITC-BT-032, 33 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	2-8-02	MI	2-8-02
□ ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
□ Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
□ Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias.	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
(Directiva 84/532/CEE).	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
www.unavarra.es

Nº: 2024-957-0
Firma 0/4/2024

VISADO

Ampliación y nuevas especificaciones.					
□ Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92	
□ ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88	
Corrección de errores, Orden 28-06-88	--	--	--	05-10-88	
□ ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96	

CALCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD.

En cada etapa en concreto del desarrollo del programa establecido en la obra, se fijará la prevención y los medios auxiliares y de Seguridad, a emplear conforme al riesgo que entrañe cada unidad de obra, fijando su dimensión mediante cálculos si procediere, que se reflejará en el libro de incidencias para el conocimiento de las partes.

FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD.

Periódicamente se impartirán charlas sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo al personal de la obra.

Habrà una reunión mensual del Comité que estará compuesto por el número de personas que marca las Ordenanzas.

Se tendrá presente la obligación de constituir el mismo de acuerdo con el art. 8 de la Ordenanza General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, ya mencionado

Abril de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Francisco J. Zardoya Gómez
Colegiado N° 1800



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/RSTM0SR0VCVMMHVV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

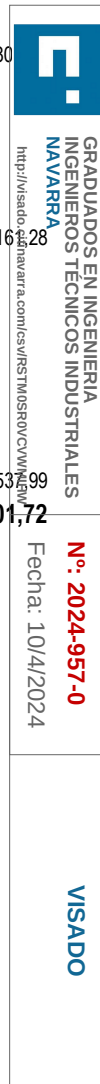
VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/RSTM05R0VCVMMH/W	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LINEAS									
01.01	ml CIRCUITO 5G6mm2 RZ1-K Cu								
	ml. Suministro e instalación de Línea de alimentación para alumbrado formada por de Circuito 5G6mm2 con cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, totalmente instalada, montaje y conexionado.								
	POSTE 1	65					65,00		
	POSTE 2	135					135,00		
	POSTE 3	135					135,00		
	POSTE 4	185					185,00		
	-reserva	45					45,00		
							565,00	6,73	3.80
01.02	MI Tubo acero roscado IP-54 PG-32 mm.								
	Tubo acero de TABALSA marca CODUIT o equivalente diámetro nominal 32 mm, incluso p.p.de fijaciones y accesorios de unión y derivación, totalmente montado.								
	grada subida y bajada	2	4,00				8,00		
	gimnasio subida y bajada	2	4,00				8,00		
							16,00	10,08	16,28
01.03	MI Tubo rígido IP-54 PG-32 mm.								
	Tubo rígido no propagador de la llama marca AISCAN mod RHF o equivalente diámetro nominal 32 mm , IP-54, grado de protección 7 segun norma UNE.20 324 resistencia al impacto >2J a -15°C y a la compresión >1250 N libre de halógenos, incluso p.p.de fijaciones y accesorios de unión y derivación, totalmente montado.								
	distribución por grada	1	43,00				43,00		
	distribución por gimnasio	1	36,00				36,00		
							79,00	6,81	53,99
TOTAL CAPÍTULO 01 LINEAS									4.501,72



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES									
02.01	Ud Interruptor magnetotérmico 4P 16A 10kA Ud. Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, marca "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente.						4,00	164,94	659,76
02.02	Ud Interruptor diferencial 4P 40A 30mA Ud. Suministro e instalación de Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, marca "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente.						5,00	231,10	1.155,50
02.03	Ud Interruptor magnetotérmico 2P 40A 10kA Ud. Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, marca "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente.						1,00	147,09	147,09
02.04	Ud Interruptor sobretensiones Ud. Suministro e instalación de Interruptor combinado magnetotérmico-protectores contra sobretensiones permanentes y transitorias, de 15 módulos, formado por interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, protector contra sobretensiones permanentes, protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2 kV, intensidad máxima de descarga 15 kA, e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, para la protección de la línea de tierra.						1,00	202,54	202,54
02.05	Ud Interruptor automático magnetotérmico 4P 63A 10kA Ud. Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo C120H "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente.						1,00	234,24	234,24
02.06	Ud Caja superficie 128 módulos Ud. Suministro e instalación de caja de superficie IP65 con carril DIN de 128 módulos. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado. Incluye pequeño material.						1,00	559,55	559,55
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES									2.958,68



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.es/Comics/RSTM05R0VCV/WHW>

Nº: 2024-957-0

Fecha: 20/4/2024

VISADO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PROYECTORES Y BACULOS									
03.01	Ud Proyector OPPLE 1000W 4000K								
	Ud. Suministro e instalación de Proyector OPPLE 1000W 4000K IP66 IK08 Flujo luminoso: 160.000lm IRC>70. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, medios elevadores, accesorios de anclaje y conexionado.						20,00	1.418,33	28.366,60
03.02	Ud Báculos 14 m								
	Ud. Suministro e instalación de Báculo completo de 14 m. de altura incluyendo crucetas para 5 proyectores OPPLE 1000W, caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, conductor de cobre desnudo de 35 mm (7 metros) ilizado y anclaje, totalmente montado y conexionado.						4,00	1.878,88	7.515,52
TOTAL CAPÍTULO 03 PROYECTORES Y BACULOS.....									35.882,12



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0

Fecha: 10/4/2024

VISADO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 ENCENDIDOS								
04.01	Ud Encendidos proyectores								
	Ud. Suministro e instalación de encendidos para cada uno de los proyectores a instalar con interruptores de carril de 2P 20A y contactores de 2P 20A.								
							12,00	109,60	1.315,20
	TOTAL CAPÍTULO 04 ENCENDIDOS.....								1.315,20



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0

Fecha: 10/4/2024

VISADO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CANALIZACION ENTERRADA									
05.01	ml CANALIZACIÓN ENTERRADA								
	ml. Sumnistro e instalación de zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, con dos tubos de PVC de 110mm, arquetas, relleno con materiales sobrantes, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada.								
	linea a poste 3 y 4	1	130,00			130,00			
	no se cuenta paso por gimnasio que se realiza aereo								
	linea a poste 1 y 2	1	65,00			65,00			
	no se cuenta paso por gimnasio que se realiza aereo								
	derivaciones a postes	4	1,00			4,00			
	-reserva	1	20,00			20,00			
							219,00	30,89	6.76
05.02	m³ EXC. MECÁNICA POZOS TERRENO FLOJO								
	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	ZAPATAS	4	1,20	1,20	1,80	10,37			
							10,37	14,47	150,05
05.03	m³ HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL								
	m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	ZAPATAS	4	1,20	1,20	0,20	1,15			
							1,15	101,91	112,20
05.04	m³ HORMIGÓN HA-25/P/40/ IIa ZAP. V. GRÚA								
	m³. Hormigón armado HA-25/P/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 kg/m³), vertido por plu-ma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	ZAPATAS	4	1,20	1,20	1,60	9,22			
	REPOSICIÓN PAVIMENTO	1	20,00	0,40	0,20	1,60			
							10,82	189,98	2.055,88
05.05	m³ TRANS. TIERRAS < 10 km CARGA MECÁNICA								
	m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	ZAPATAS	4	1,20	1,20	1,80	10,37			
	restos canalizaciones	1	10,00			10,00			
							20,37	13,52	275,40
05.06	Ud ARQUETA DE DERIVACION								
	Arqueta de derivación realizada con hormigón H-250 de consistencia plástica y árido de dimensiones máximas 20mm., según se indica en planos, corte y rotura de pavimento, excavación de tierras, carga y transporte de escombros, reposición de pavimento de asfalto, baldosa u hormigón impreso, incluso tapa y marco de acero fundido B-125 de 40x40cm, totalmente terminada.								
	DERIVACIÓN	6				6,00			
	-reserva	1				1,00			
							7,00	179,54	1.256,78
05.07	ml CORTE SOLERA HORMIGÓN ARMADA C/DISCO								
	ml. Metrolineal de Corte de pavimento ó solera armada de hormigón, (medidas de longitud por profundidad de corte y armadura # hasta 15x15 cm D=10 mm.), con cortadora de disco diamante, en solera de viviendas, garajes o zonas interiores, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.								
	cortes zonas hormigonadas a justificar en obra	1	20,00			20,00			
							20,00	7,80	156,00
05.08	m² DEMOL. SOLERA 15/20 cm RETROMARTILLO								
	m². Demolición solera o pavimento de hormigón en masa de 15 a 20 cm de espesor, con retromartillo rompedor, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.								
	canalizaciones con hormigón a justificar en obra	1	20,00	0,40		8,00			
							8,00	16,37	130,96
TOTAL CAPÍTULO 05 CANALIZACION ENTERRADA.....									10.906,88



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://registro.citnavarra.com/cv/RSTM05M5KAD/CVMMH/HV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 18/4/2024

VISADO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 DESMONTAJE INSTALACIÓN EXISTENTE								
06.01	m² DEMOL. SOLERA HORMIGÓN 15 cm C/COMPRESOR								
	m². Demolición de solera de hormigón en masa, de 15 cm de espesor, con martillo compresor de 2.000 L/min, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-19.								
	POSTES EXISTENTES. DEMOLICIÓN	6	0,45	0,45		1,22			
	SOBRE COTA DE RASANTE.						1,22	13,39	16,34
06.02	ud DEMOLICIÓN POSTE LUMINARIAS								
	ud. Desmontaje de poste metálico tipo báculo, corte mediante oxicorte, i/acopio de material aprovechable, retirada de los escombros y poste y material sobrante a pie de carga y p.p. de costes indirectos.								
		4				4,00			
							4,00	70,18	
	TOTAL CAPÍTULO 06 DESMONTAJE INSTALACIÓN EXISTENTE								28
	TOTAL								297
									55.861,66



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	LINEAS	4.501,72	8,06
2	PROTECCIONES.....	2.958,68	5,30
3	PROYECTORES Y BACULOS	35.882,12	64,23
4	ENCENDIDOS.....	1.315,20	2,35
5	CANALIZACION ENTERRADA	10.906,88	19,52
6	DESMONTAJE INSTALACIÓN EXISTENTE	297,06	0,53

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 55.861,66

21,00 % I.V.A..... 11.730,95 11.730,95

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 67.592,61

HONORARIOS DE INGENIERO

Proyecto y Dirección de obra 8,00 % s/ P.E.M. 4.468,92
I.V.A. 21,00 % s/ proyecto..... 938,47

TOTAL HONORARIOS PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA 5.407,39

TOTAL HONORARIOS INGENIERO 5.407,39

TOTAL HONORARIOS 5.407,39

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 73.000,00

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y TRES MIL EUROS

RIBAFORADA, a 8 de abril de 2024.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/RSTM0SR0VCVMMHNV>

Nº: 2024-957-0
Fecha: 10/4/2024

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/RSTM05R0VCVMMH/W	Nº: 2024-957-0 Fecha: 10/4/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/seguridad/MISOR/CV/MHW>

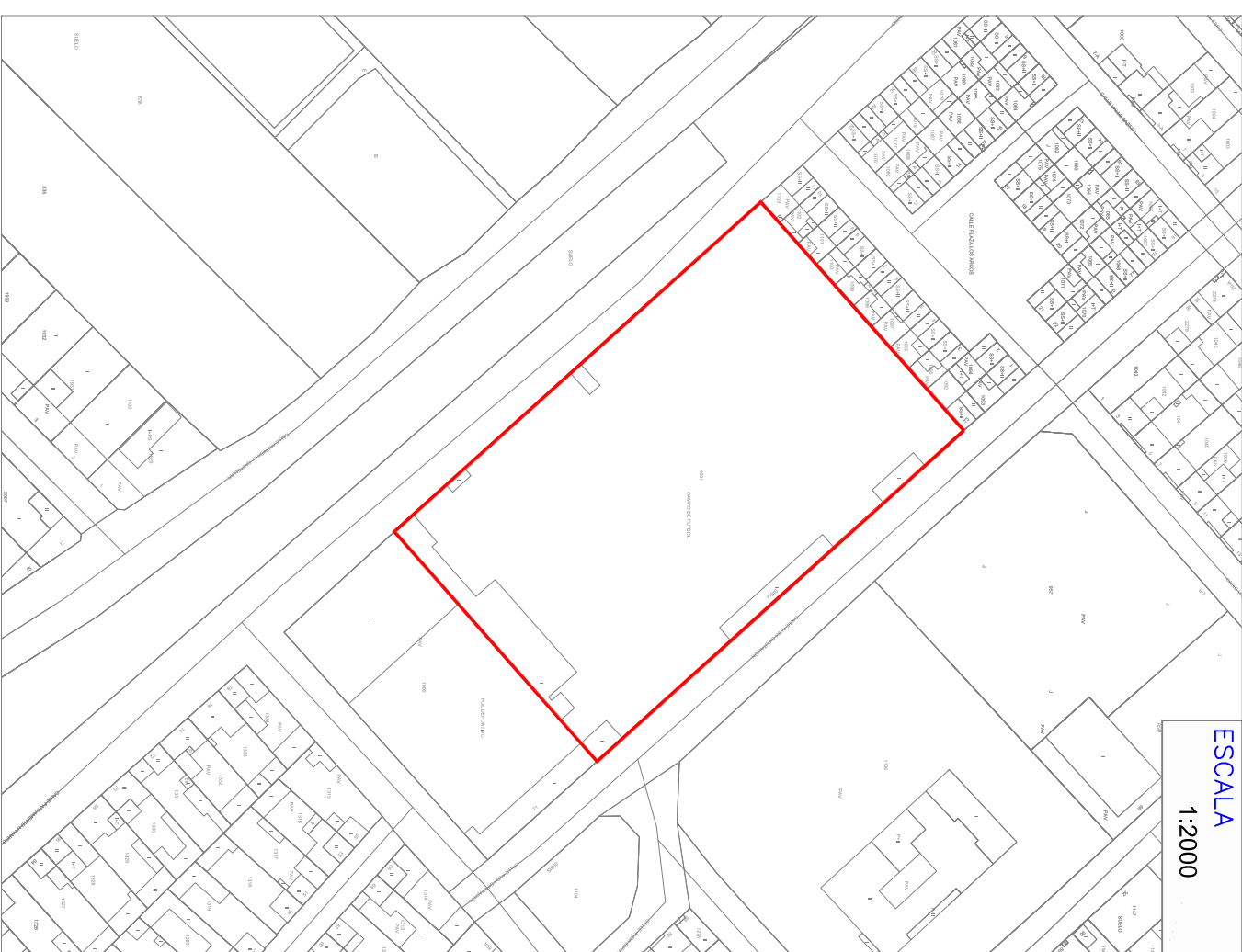
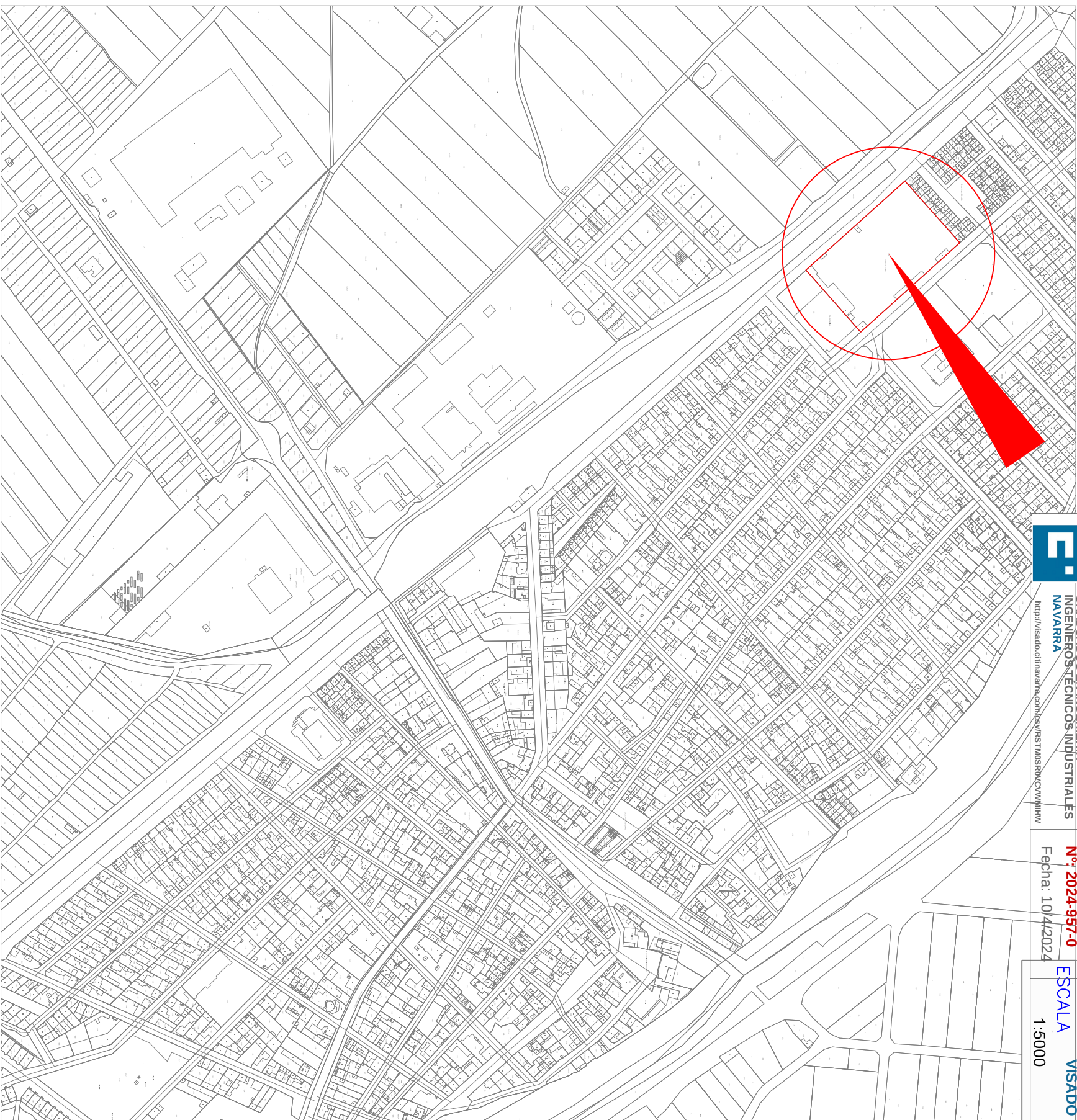
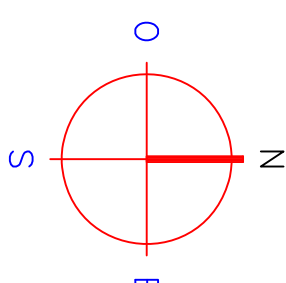
Nº: 2024-957-0

Fecha: 10/4/2024

ESCALA

1:5000

VISADO



PROYECTO

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL
CAMPO DE FÚTBOL SAN BARTOLOMÉ DE RIBAFORADA

EMPLAZAMIENTO

CL AVDA DIPUTACIÓN, 71-BIS BAJO RIBAFORADA

PROPIETARIO

AYTO DE RIBAFORADA

ESCALA

VARIAS

FORMATO

A3

REF. INTERNA

18/24

FECHA

ABRIL 2024

FIRMADO

PLANO

Francisco J. Zardoya Gómez
Colegiado Nº 1800

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

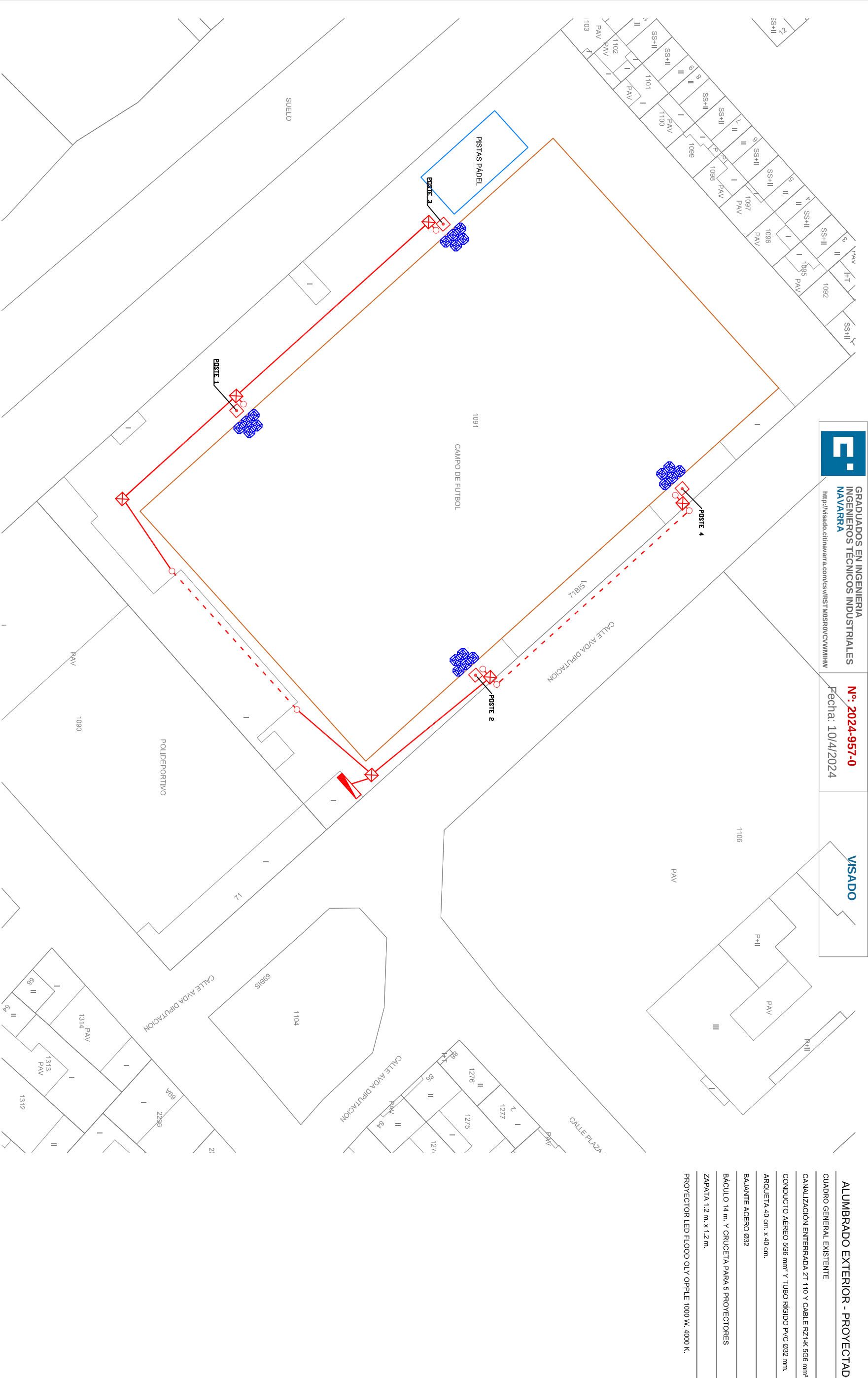


ZARDOYA Y HUETE INGENIERIA S.L.L.

C/ Caballeros Templarios, 14 1º Izq- Ribaforada (NAVARRA) Tlf 948 844314 Fax 948 089710 -email: info@zhi.es

Nº PLANO

1



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citihwarr.a.com/es/vfst1MOSR0VCVMMHw>

Nº: 2024-957-0

Fecha: 10/4/2024

VISADO

ALUMBRADO EXTERIOR - PROYECTADO	
CUADRO GENERAL EXISTENTE	
CANALIZACIÓN ENTERRADA 2T 110 Y CABLE RZ1-K 5G6 mm²	
CONDUCTO AÉREO 5G6 mm² Y TUBO RÍGIDO PVC Ø32 mm.	
ARQUETA 40 cm. x 40 cm.	
BAJANTE ACERO Ø32	
BÁCULO 14 m. Y CRUCETA PARA 5 PROYECTORES	
ZAPATA 1,2 m. x 1,2 m.	
PROYECTOR LED FLOOD OL Y OPLE 1000 W. 4000 K.	

PROYECTO

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL SAN BARTOLOMÉ DE RIBAFORADA

EMPLAZAMIENTO

CL AVDA DIPUTACIÓN, 71-BIS BAJO RIBAFORADA

PROPIETARIO

AYTO DE RIBAFORADA

ESCALA

1:750

FORMATO

A3

REF.INTERNA

18/24

FECHA

ABRIL 2024

FIRMADO

Francisco J. Zardoya Gómez
Colegiado Nº 1800

PLANO

ESTADO PROYECTADO

DETALLES DE CANALIZACIONES Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS

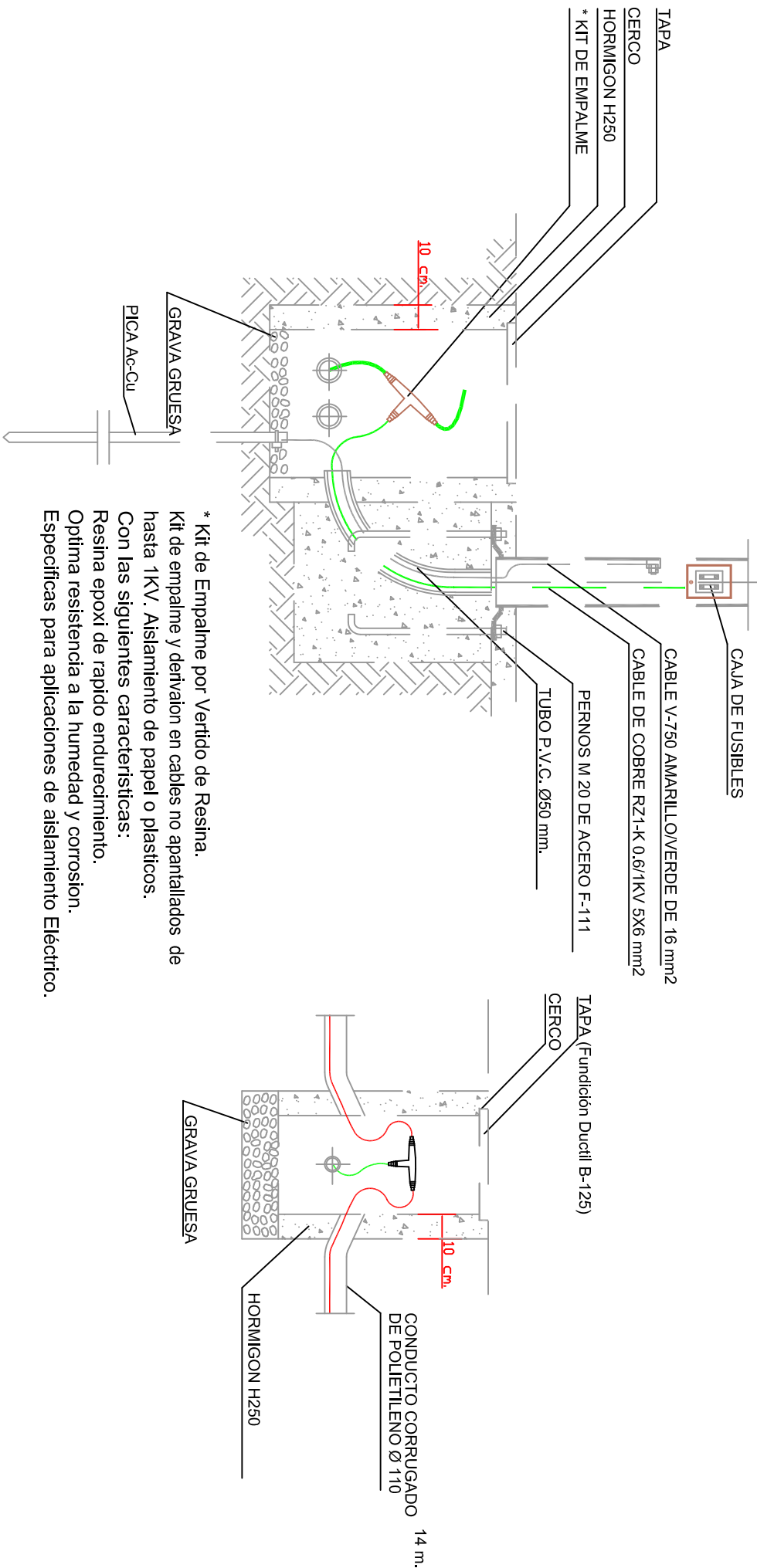
ZARDOYA Y HUETE INGENIERIA S.L.L.

C/Caballeros Templarios, 14 1º Izq- Ribaforada (NAVARRA) Tlf 948 844314 Fax 948 089710 –email: info@zhi.es

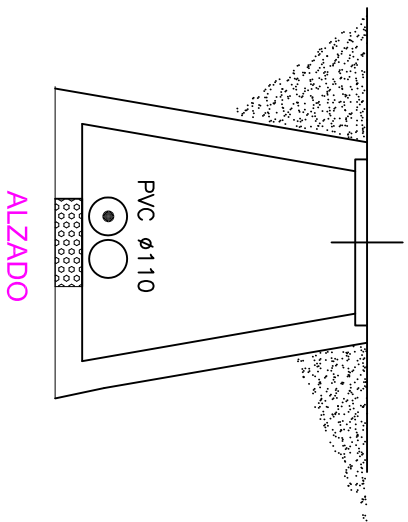
Nº PLANO

3

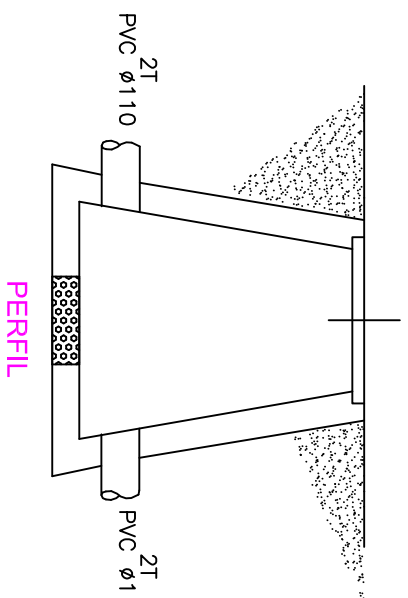
DADO DE CIMENTACION Y DETALLE DE EMPALMES



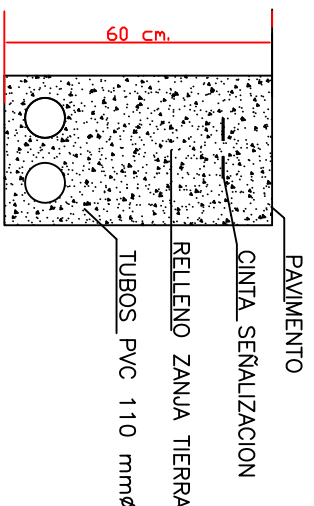
ARQUETA BAJA TENSIÓN LÍNEA SUBTERRANEA



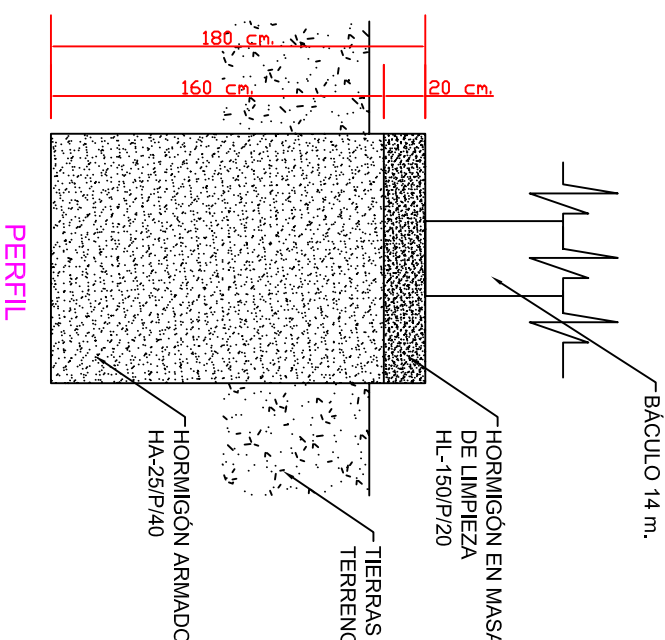
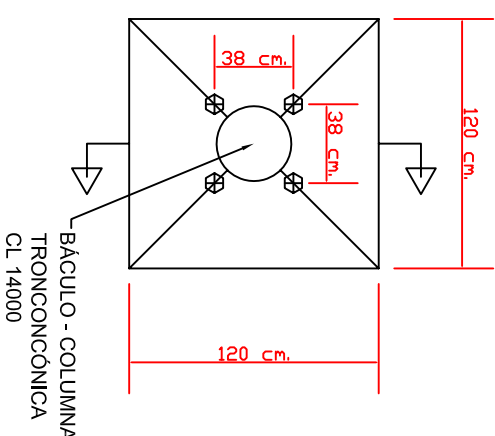
ARQUETA BAJA TENSIÓN LÍNEA SUBTERRANEA



ZANJA BAJA TENSIÓN 2 TUBOS



PLANTA



PROYECTO

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL SAN BARTOLOMÉ DE RIBAFORADA

EMPLAZAMIENTO

CL AVDA DIPUTACIÓN, 71-BIS BAJO RIBAFORADA

PROPIETARIO

AYTO DE RIBAFORADA

ESCALA

SIN ESCALA

FORMATO

A3

REF.INTERNA

18/24

FECHA

ABRIL 2024

FIRMADO

Francisco J. Zardoya Gómez
Colegiado Nº 1800

PLANO

DETALLES

ARQUETA Y CIMENTACIÓN BÁCULO

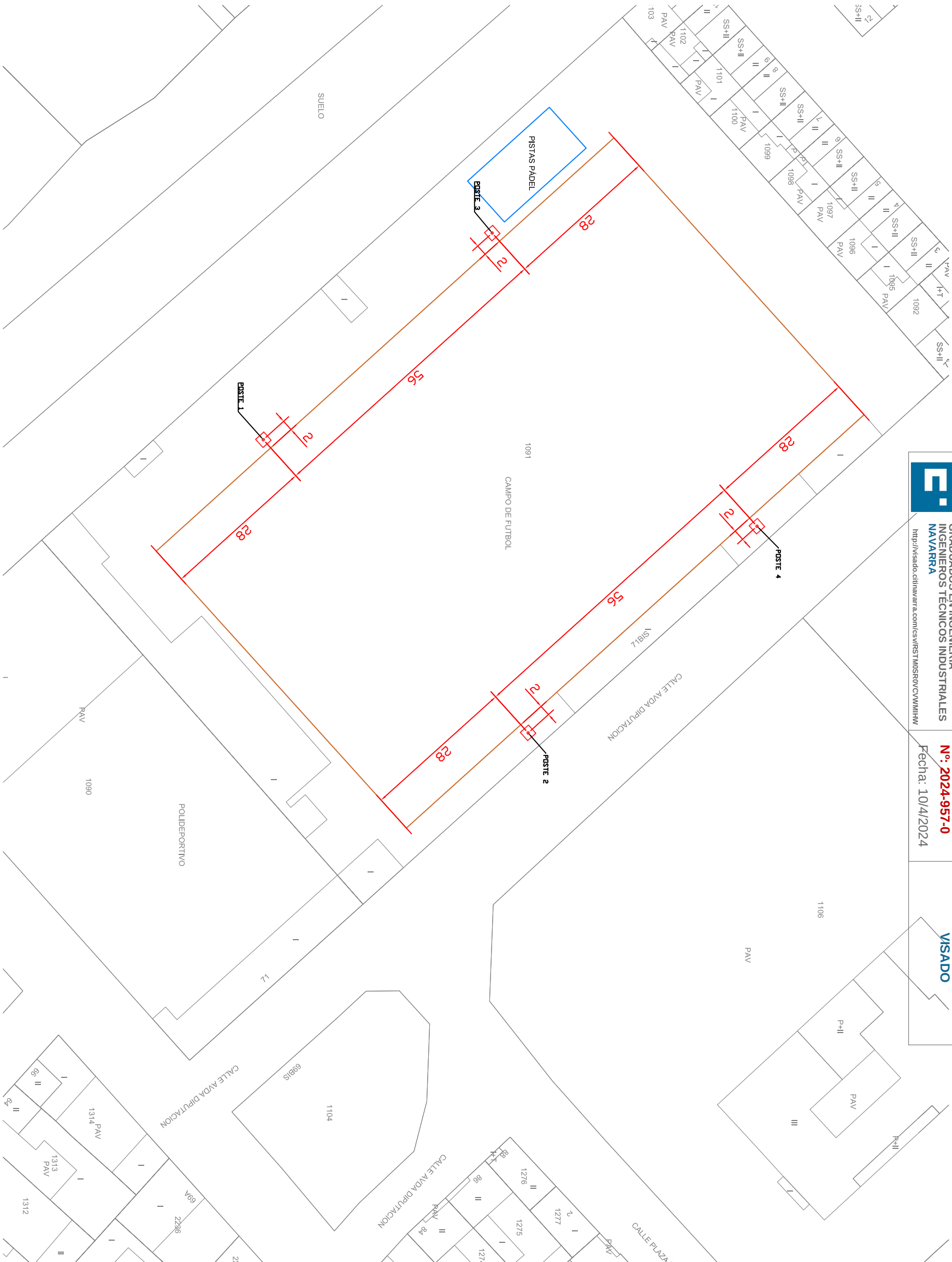
Nº PLANO

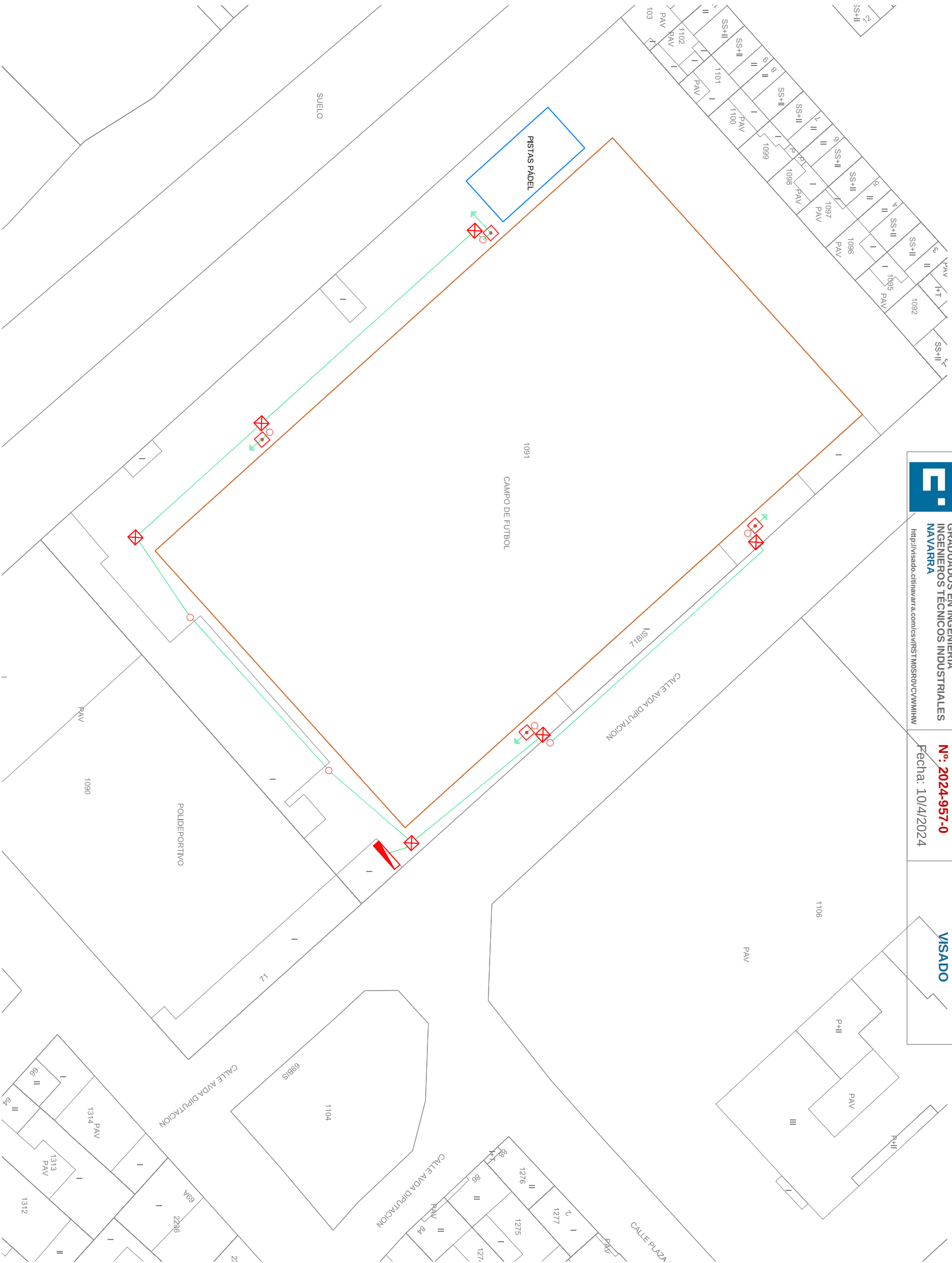
4



ZARDOYA Y HUETE INGENIERIA S.L.L.

C/Caballeros Templarios, 14 1º Izq- Ribaforada (NAVARRA) Tlf 948 844314 Fax 948 089710 -email: info@zhi.es





PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL SAN BARTOLOMÉ DE RIBAFORADA

EMPLAZAMIENTO CL AVDA DIPUTACIÓN, 71-BIS BAJO RIBAFORADA

PROPIETARIO

AYTO DE RIBAFORADA

ESCALA

1:750

FORMATO

A3

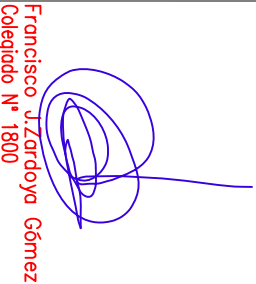
REF.INTERNA

18/24

FECHA

ABRIL 2024

FIRMADO


Francisco J. Zardoya Gómez
Colegiado Nº 1800

PLANO

DETALLE DE PUESTA A TIERRA



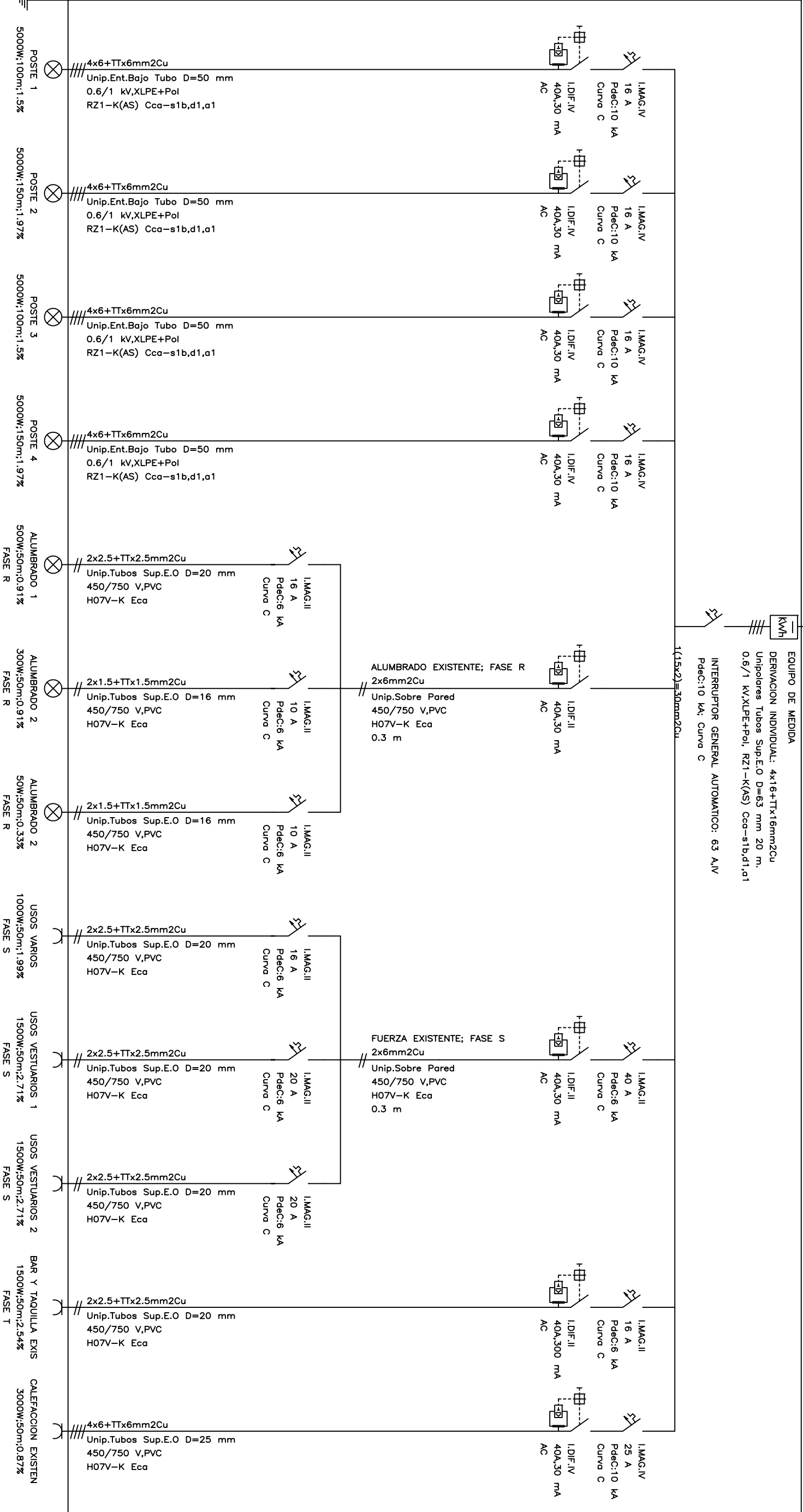
ZARDOYA Y HUETE INGENIERIA S.L.L.

C/Caballeros Templarios, 14 1º Izq- Ribaforada (NAVARRA) Tlf 948 844314 Fax 948 089710 –email: info@zhi.es

Nº PLANO

6

Cuadro General de
Mando y Proteccion



PROYECTO

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL
CAMPO DE FÚTBOL SAN BARTOLOMÉ DE RIBAFORADA

EMPLAZAMIENTO

CL AVDA DIPUTACIÓN, 71-BIS BAJO RIBAFORADA

PROPIETARIO

AYTO DE RIBAFORADA

ESCALA

SIN ESCALA

FORMATO

A3

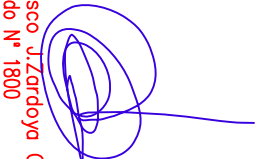
REF.INTERNA

18/24

FECHA

ABRIL 2024

FIRMADO


Francisco J. Zardoya Gómez
Colegiado Nº 1800

PLANO

ESQUEMA UNIFILAR



ZARDOYA Y HUETE INGENIERIA S.L.L.

C/Caballeros Templarios, 14 1º Izq-Ribaforada (NAVARRA) Tlf 948 844314 Fax 948 089710 -email: info@zhi.es

Nº PLANO

7