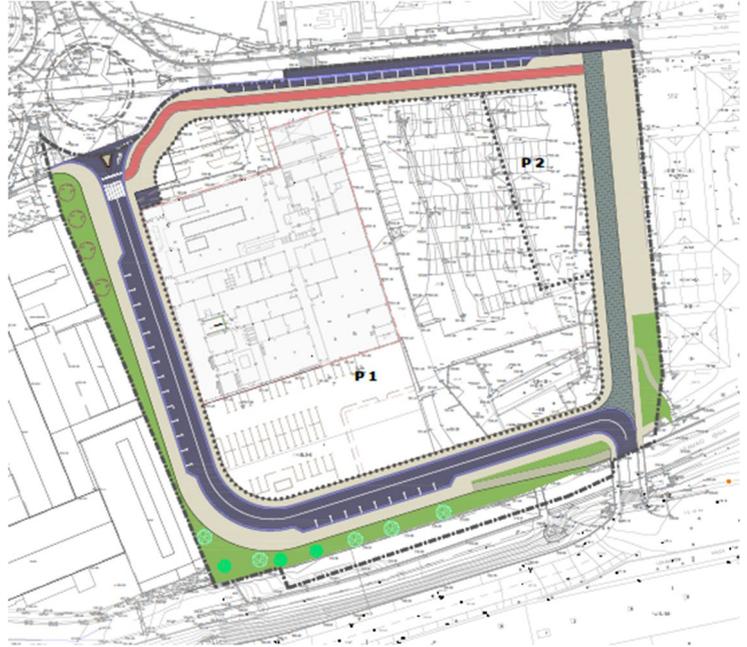




www.krean.com

KREAN, S.COOP.



11 Eranskina. Argiteria • Anejo 11. Alumbrado

Proiektua • Proyecto
ARRASATEN, AI-A.E. 15.1 GAUTXORIKO
URBANIZAZIO PROIEKTUA • PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL AI-A.E. 15.1 GAUTXORI EN
ARRASATE-MONDRAGÓN

Sustatzailea • Promotor
Mondragon Goi Eskola Politeknikoa

Data • Fecha
2021 Maiatza • Mayo 2021

Eqilea • Autor
Enrique Elkoroberezibar Markiegi
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

aurkibidea • índice

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ALUMBRADO PÚBLICO	4
2.1.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	4
2.2.	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	5
3.	CARACTERÍSTICAS DE LA RED	8
3.1.	CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	8
3.2.	CAÍDA DE TENSIÓN	8
3.3.	REDES SUBTERRÁNEAS	8
3.4.	PROTECCIONES ELÉCTRICAS.....	9
3.5.	CENTROS DE MANDO Y MEDIDAS.....	9
4.	CÁLCULO DE CAIDA DE TENSIÓN EN LÍNEAS ELÉCTRICAS	11
4.1.	CRITERIOS DE CALCULO	11
4.2.	RESULTADOS DEL CÁLCULO	12

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende exponer los elementos que constituyen la instalación de las redes de alumbrado, a fin de conseguir el adecuado nivel y factor de uniformidad de la iluminación en los viales. Así mismo se pretende definir claramente las potencias a instalar, la situación de los puntos de luz, tipo de luminarias, descripción y justificación de su empleo, secciones y tipos de los conductores, caídas de tensión, así como descripción y definición de todos los demás elementos que constituyan este alumbrado público.

El objeto específico de la instalación es mantener a un coste soportable y dentro de los límites necesarios, durante la noche, las características de seguridad vial, tanto personal como de tráfico que ofrece durante el período de luz diurna.

Aún cuando normalmente no sean estéticos los fines específicos de la instalación debe siempre tenerse presente su aspecto diurno y nocturno y su influencia la conducta de los usuarios.

En la redacción del mismo, y en la ejecución de las obras e instalaciones determinadas en este proyecto, se tendrán en cuenta la normativa legal siguiente:

- Orden de 8 de Abril de 1987 de la D.G.A. por la que se regulan las especificaciones técnicas e inspección de las instalaciones de Alumbrado Público e instrucciones Técnicas Complementarias.
- Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones complementarias.
- Normas e instrucciones para alumbrado del ministerio de la vivienda. Madrid 1965.
- Recomendaciones internacionales para alumbrado en las vías públicas.
- Norma Tecnológica NTE-IE "Alumbrado exterior"

2. CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ALUMBRADO PÚBLICO

2.1. CRITERIOS DE DISEÑO

ILUMINANCIAS MEDIAS EN SERVICIO Y FACTORES DE UNIFORMIDAD.

Las iluminancias medias adoptadas y los factores de uniformidad que se alcanzarán están de acuerdo con lo dispuesto por la normativa municipal. Nivel medio de iluminación de 19 luxes en viario rodado y 21 y 15 luxes en zonas peatonales, y una uniformidad según los espacios:

<i>Vías o espacio</i>	<i>Uniformidad Media</i>	<i>Uniformidad Extrema</i>
Rodada	0,44	0,16
Peatonal nuevo V4	0,26	0,10
Peatonal Avda Uribarri	0,59	0,35
Peatonal Uribe kalea	0,43	0,25

1. Sistema de Iluminación.

ELECCIÓN DE FUENTE DE LUZ

Las lámparas empleadas, por su alto rendimiento luminoso y su adecuada reproducción de color, serán de tecnología LED.

ELECCIÓN DE LUMINARIAS

Se han escogido las siguientes luminarias:

- Viario rodado: Uribarri etorbidea: Luminaria hermética Harmony BGP660 LED120 74W de Philips /V4 y Uribe Kalea: Luminaria hermética Luma BGP704 LED90 52W de Philips
- Zonas peatonales :Luminaria hermética de la gama METRONOMIS LED BDS670 35,5W de Philips

ELECCIÓN DE BÁCULOS

Se emplearán columnas de 9m y 7m en vial rodado y 4m en zonas peatonales.

DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS

La disposición utilizada tanto para la iluminación de la calzada como para las aceras será Unilateral para todas las secciones tipo.

La instalación será de tipo subterránea para los báculos y las columnas.

La **distribución es trifásica a 380 V** entre fases es decir las luminarias irán repartiéndose entre las tres fases para equilibrar las cargas.

TIEMPOS DE ENCENDIDO DE LA INSTALACIÓN

El encendido y apagado de la instalación se realizará automáticamente, cuando la iluminación producida por la luz natural sea igual o ligeramente inferior al nivel medio mantenido que proporciona la iluminación artificial.

Para lograr este fin se utilizará una célula fotoeléctrica accionada por la luz ambiente y un reloj horario, de forma que se realice el conexionado y desconexión de la instalación de alumbrado público automáticamente.

Esta célula fotoeléctrica estará situada con orientación norte, para evitar la exposición directa a la luz del sol y situada de forma que no incida sobre ella la luz de alumbrado que controla. Se instalará encima de la luminaria más cercana y si no es posible en la parte más elevada de la fachada del centro de transformación cercano.

El dispositivo fotosensible será de sulfuro de cadmio, con una superficie mínima de 1.8 cm² alojada en una cubierta hermética capaz de soportar las condiciones climatológicas. Además deberá de disponer dispositivos de retardo tanto a la conexión como a la desconexión para evitar que conecte o desconecte por oscurecimiento o deslumbramientos de corta duración.

Para evitar que por avería de la fotocélula el alumbrado se encuentre permanentemente conectado se dispondrá de un reloj horario que estará entre otras cosas, encargado de proporcionar el tiempo a partir del cual se acciona la orden de encendido.

El reloj será de programa diario digital, con mecanismo de cuarzo y reserva de cuerda de 150 horas.

Así mismo este reloj será el encargado de controlar el momento en el que el alumbrado entre en alumbrado reducido, actuando sobre un relé.

EQUIPOS DE AHORRO DE ENERGÍA

Se prevé la instalación de Equipos de Ahorro Energético cuyo cometido es actuar en instalaciones donde, a determinadas horas se puede reducir el nivel de iluminación sin una disminución importante de visibilidad pero con un ahorro energético considerable.

Como la reducción es en todos los puntos de luz se eliminan las zonas oscuras peligrosas para la buena visibilidad como ocurre en instalaciones donde a fin de ahorrar energía, se apagan puntos alternados o bien toda una línea de calzada.

También se evitan los importantes costos de instalación al no tender dobles líneas o conexiones al tresbolillo.

Su funcionamiento se basa en que son equipos que inicialmente dan valores máximos a la lámpara, obteniéndose el flujo máximo previsto en la misma y que denominamos NIVEL MÁXIMO o PRIMER NIVEL.

A la hora deseada, bien dando tensión de 380 voltios a la línea de mando o bien retirándola la reactancia aumenta su impedancia, reduciendo la corriente en la lámpara, la potencia y el flujo emitido por la misma y, como consecuencia, la potencia absorbida de la red. Se obtiene así el NIVEL REDUCIDO o SEGUNDO NIVEL.

El descenso de nivel de iluminación según el tipo de lámpara se considera óptimo entre el 45 y el 55% del obtenido en el nivel máximo, lo que corresponde a porcentajes de potencia entre el 58 y el 63 % de la absorbida de red en dicho nivel representando ahorros entre el 37 y el 42% de energía consumida durante todo el tiempo que tengamos la instalación en estas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS	NIVEL MÁXIMO	NIVEL REDUCIDO
Potencia absorbida de red	100%	58-63 % del total
Flujo de la lámpara	100%	45-55 % del total
Ahorro	-	42-37 % del total

Reducciones de potencia mayores no son aconsejables ya que puede aparecer falta de estabilidad en las lámparas.

2.2. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Los Cálculos Luminotécnicos tienen por objeto la justificación de iluminancias en servicio y uniformidades medias y extremas que se conseguirán en las distintas secciones con el sistema de alumbrado propuesto.

Se adjunta estudio luminotécnico del ámbito. Si se propone alguna modificación el nuevo estudio se realizará por el instalador que definitivamente haga la instalación y validado por la DO.

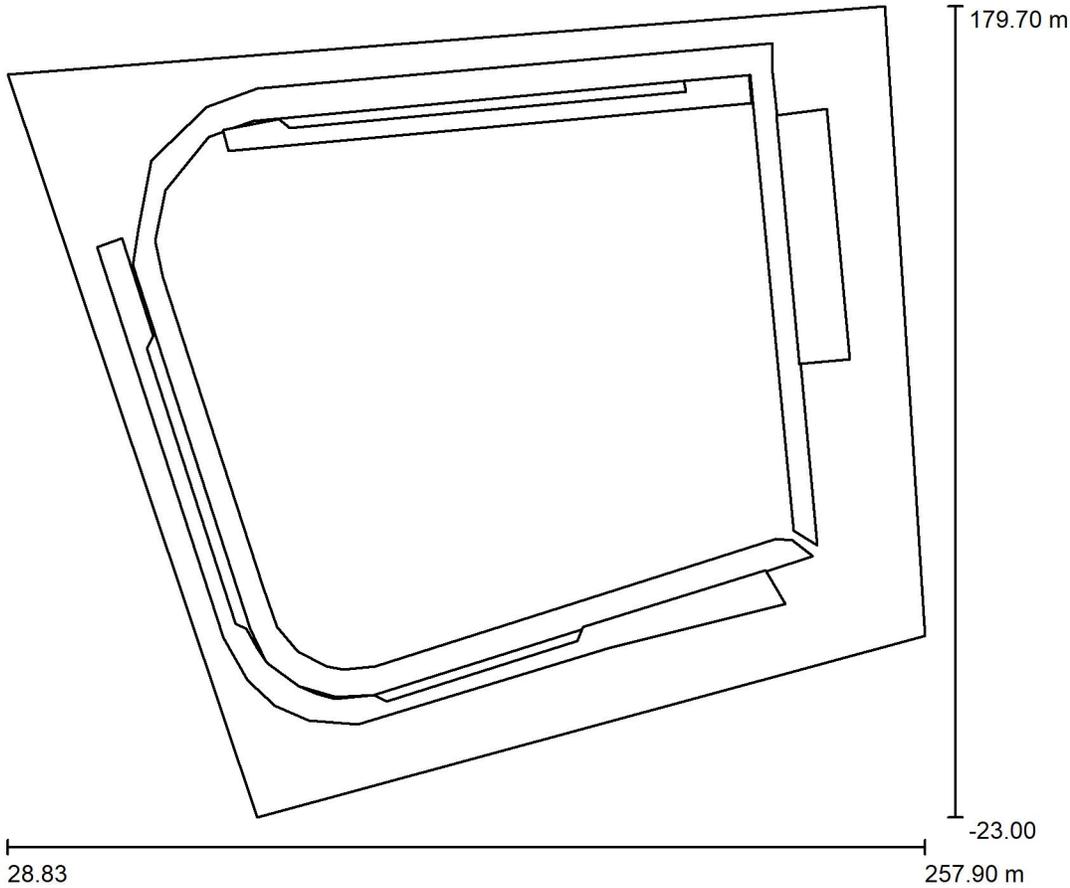
AYTO. ARRASATE

Índice

AYTO. ARRASATE

Portada del proyecto	1
Índice	2
Gau Txori	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	5
Luminarias (ubicación)	7
Rendering (procesado) de colores falsos	9
Superficies exteriores	
Vial 1	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	10
Acera 1	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	11
Acera 2	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	12
Acera 3	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	13

Gau Txori / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:1879

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS BDS670 T25 1 xLED60-4S/740 MDS (1.000)	5340	6000	35.5
2	7	PHILIPS BGP660 FG 1 xLED120-4S/740 DM50 (1.000)	10320	12000	74.0
3	3	PHILIPS BGP660 FG 1 xLED52-4S/740 DW50 (1.000)	4420	5200	31.0
4	2	PHILIPS BGP703 1 xLED40-4S/740 DM50 (1.000)	3640	4000	25.0
5	11	PHILIPS BGP704 1 xLED90-4S/740 DM50 (1.000)	8190	9000	52.0

SIGNIFY GIPUZKOA

Proyecto elaborado por DRR
Teléfono
Fax
e-Mail

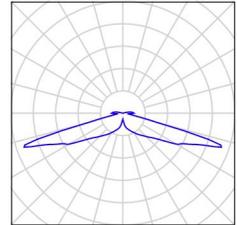
Gau Txori / Datos de planificación

Lista de piezas - Luminarias

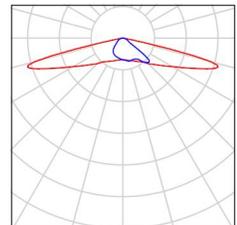
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
6	6	PHILIPS BGP704 1 xLED90-4S/740 DW50 (1.000)	7830	9000	52.0
			Total: 245870	Total: 278600	1651.5

Gau Txori / Lista de luminarias

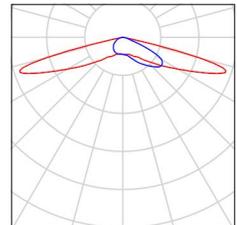
3 Pieza PHILIPS BDS670 T25 1 xLED60-4S/740 MDS
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
Potencia de las luminarias: 35.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 14 42 89 95 89
Lámpara: 1 x LED60-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



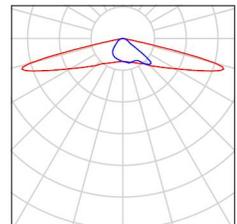
7 Pieza PHILIPS BGP660 FG 1 xLED120-4S/740 DM50
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 10320 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 74.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 86
Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



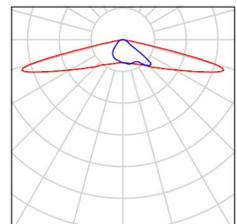
3 Pieza PHILIPS BGP660 FG 1 xLED52-4S/740 DW50
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4420 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm
Potencia de las luminarias: 31.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 57 95 100 85
Lámpara: 1 x LED52-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza PHILIPS BGP703 1 xLED40-4S/740 DM50
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3640 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 91
Lámpara: 1 x LED40-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

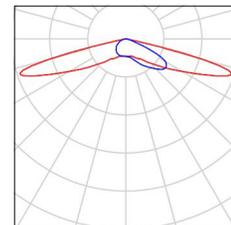


11 Pieza PHILIPS BGP704 1 xLED90-4S/740 DM50
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8190 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9000 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 91
Lámpara: 1 x LED90-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

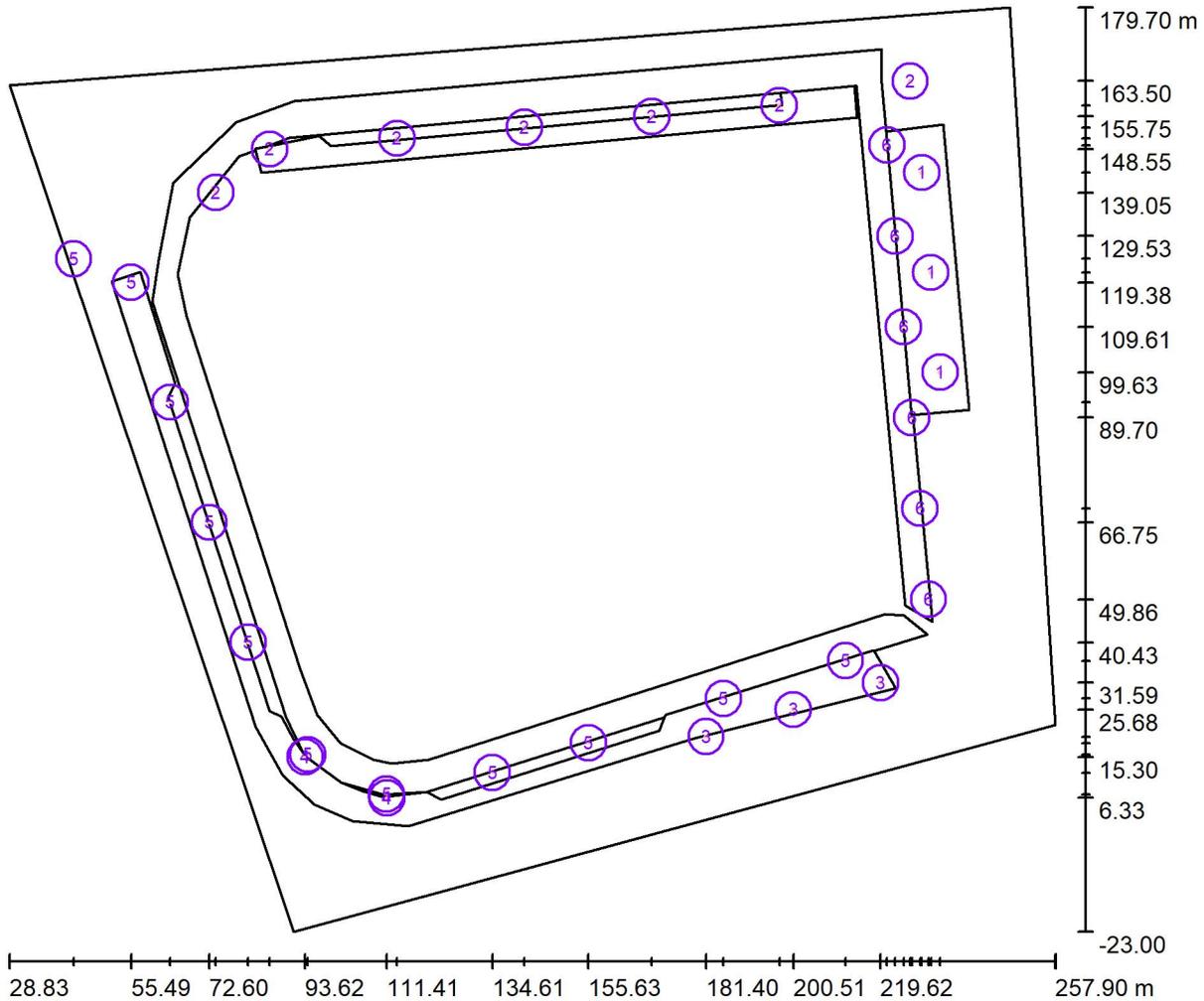


Gau Txori / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS BGP704 1 xLED90-4S/740 DW50
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7830 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9000 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 57 95 100 87
Lámpara: 1 x LED90-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



Gau Txori / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 1638

Lista de piezas - Luminarias

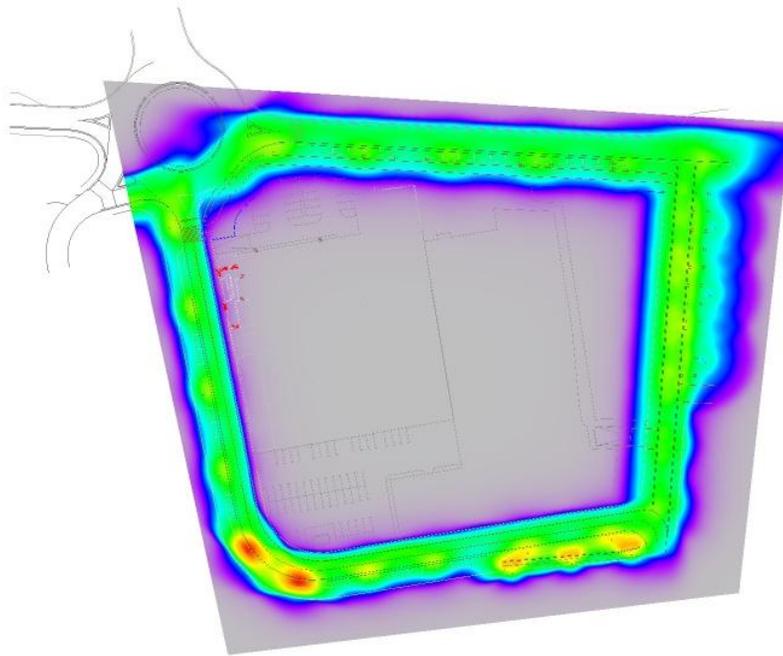
N°	Pieza	Designación
1	3	PHILIPS BDS670 T25 1 xLED60-4S/740 MDS
2	7	PHILIPS BGP660 FG 1 xLED120-4S/740 DM50
3	3	PHILIPS BGP660 FG 1 xLED52-4S/740 DW50
4	2	PHILIPS BGP703 1 xLED40-4S/740 DM50

Gau Txori / Luminarias (ubicación)

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
5	11	PHILIPS BGP704 1 xLED90-4S/740 DM50
6	6	PHILIPS BGP704 1 xLED90-4S/740 DW50

Gau Txori / Rendering (procesado) de colores falsos



0

3

5

10

20

30

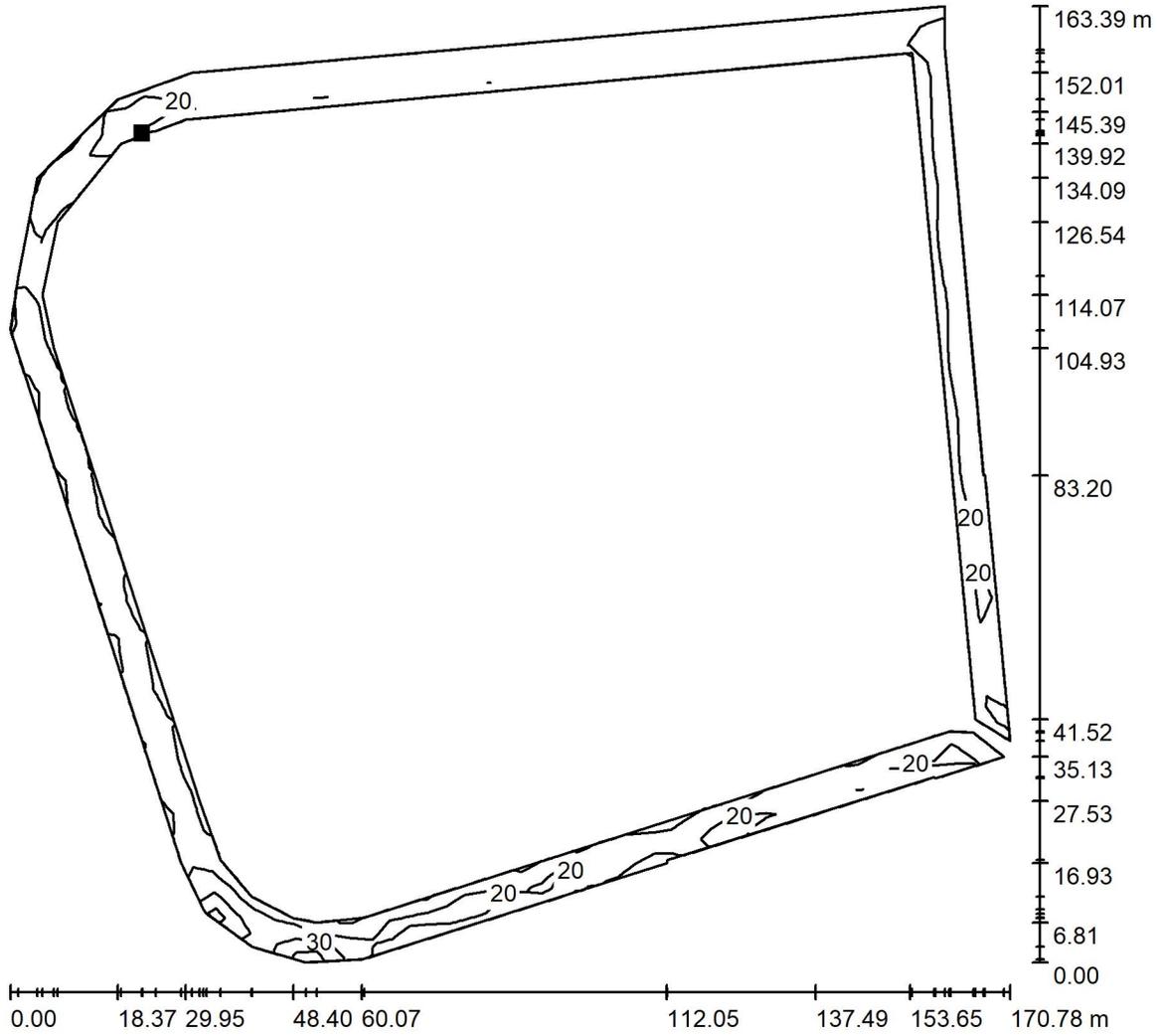
40

60

80

lx

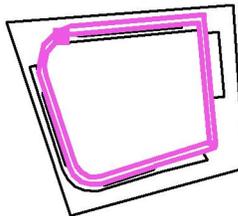
Gau Txori / Vial 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 1278

Situación de la superficie en la escena exterior:

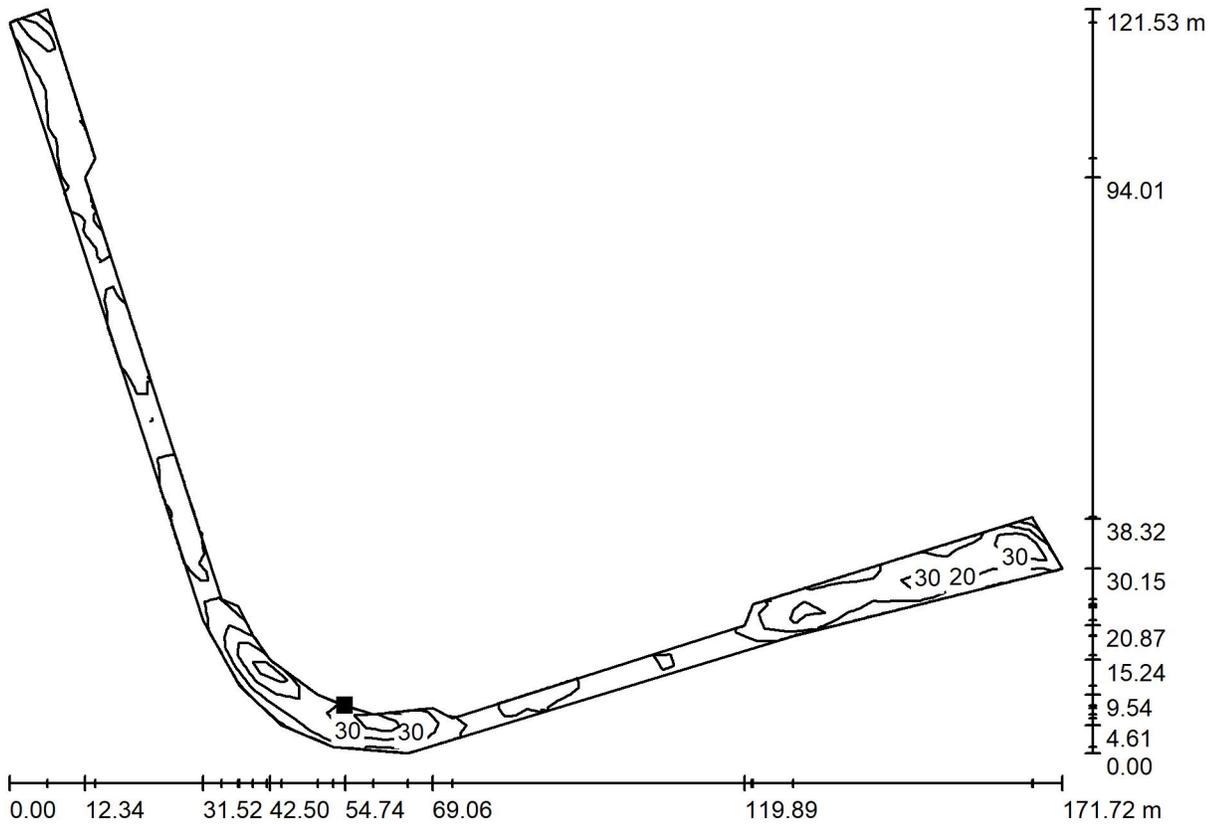
Punto marcado:
(82.718 m, 148.717 m, 0.000 m)



Trama: 50 x 50 Puntos

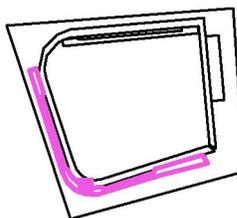
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	8.43	54	0.436	0.157

Gau Txori / Acera 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 1228

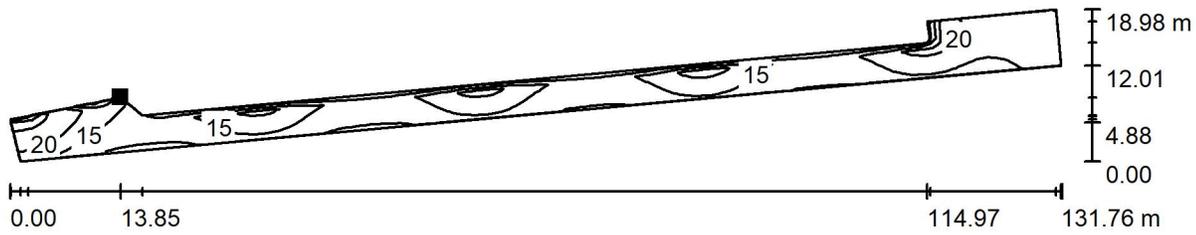
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(105.948 m, 7.950 m, 0.000 m)



Trama: 50 x 50 Puntos

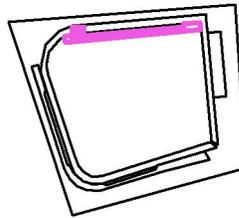
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	5.47	55	0.263	0.099

Gau Txori / Acera 2 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 942

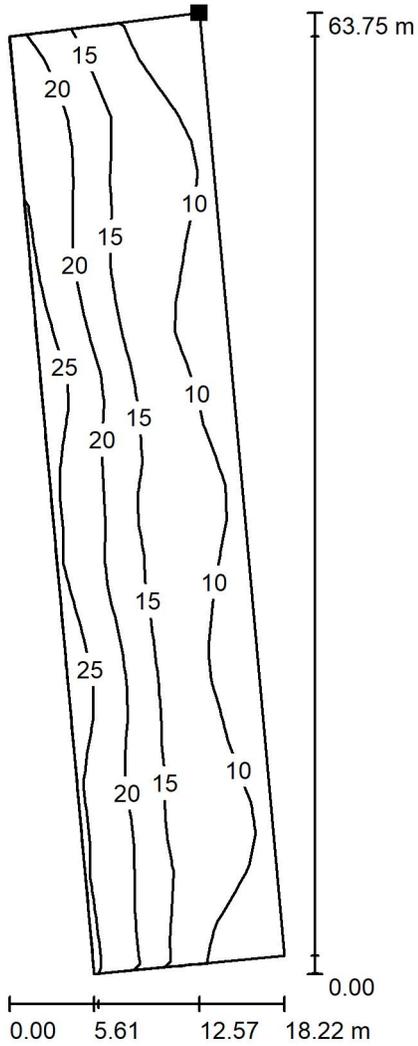
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(96.570 m, 151.516 m, 0.000 m)



Trama: 100 x 10 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	9.21	26	0.588	0.351

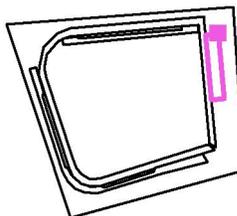
Gau Txori / Acera 3 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 499

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado:
 (233.352 m, 154.022 m, 0.000 m)



Trama: 30 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	6.63	27	0.433	0.249

3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

- Corriente alterna
- Distribución trifásica con neutro.
- Tensión entre fases de 380 V. y entre fase y el neutro 220 V.
- Frecuencia de trabajo de 50 hercios.

3.2. CAÍDA DE TENSIÓN

En cumplimiento de las normas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión la máxima caída de tensión admisible entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la misma será menor o igual que 3%.

3.3. REDES SUBTERRÁNEAS

1. Conductores

En las redes subterráneas los conductores serán de cobre con aislamiento del tipo DN-K 0.6/1 KV según denominación norma UNE.

Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados considerando siempre que la sección mínima del conductor en red subterránea será de 6 mm².

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2.5 mm², y dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de ningún tipo de empalmes.

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se instalarán fusibles calibrados en cada cambio de sección. Estos estarán situados en la línea de menor sección en la caja de conexión donde se produzca dicho cambio.

2. Líneas y puestas a tierra

La puesta a tierra de los soportes de los puntos de luz a cielo abierto se realizará conectando individualmente cada soporte mediante el conductor de cobre aislado de 16 mm² de sección que se dejará en contacto con el terreno.

Se podrán colocar así compartiendo tubo con los conductores de fuerza.

Se instalará una pica de tierra hincadas en todas las arquetas adyacentes a los báculos, de 2 m de largo y 14,5 mm de diámetro.

Las picas de tierra irán hincadas cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga en 20 cm. de la superficie superior del lecho de la grava.

La línea de enlace con tierra formando un bucle, así como el conductor de tierra del soporte, aislado de 16mm² de sección, se sujetará al extremo superior de la pica, mediante una soldadura aluminotérmica.

Al objeto de garantizar la total continuidad de la línea de enlace con tierra cuando se acabe la bobina del conductor de cobre de aislamiento reglamentario en la arqueta correspondiente se efectuará una soldadura aluminotérmica.

La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante picas hincadas en una arqueta próxima al centro de mando y unido a la red equipotencial mediante soldadura aluminotérmica.

La resistencia a tierra no será superior a 8 ohmios.

3.4. PROTECCIONES ELÉCTRICAS

1. Protección en los cambios de sección

En todos los cambios de sección se instalarán en las cajas adecuadas fusibles del calibre adecuado para protección del conductor de menor sección.

Los fusibles utilizados en este caso serán de curva " gl " y deberán de ser de calibre menor al I.C.P.M. instalado en el armario de mando.

3.5. CENTROS DE MANDO Y MEDIDAS

En ellos se instalarán los elementos necesarios para la conexión y desconexión de los circuitos tanto automática como manualmente y además los aparatos de medida de consumo eléctrico. Contarán con las salidas necesarias para suministrar la energía necesaria a las casetas de control y a las puertas de acceso.

Todo estará protegido por un armario de poliéster prensado de acuerdo con las instrucciones ICT-BT-09

El armario dispondrá de raíles simétricos de 35 mm. según normas DIN 46247 por lo que todos los elementos instalados permitirán el acoplamiento de esta manera.

1. Aparellaje y equipo de medida

La conexión del centro de transformación de la empresa distribuidora de energía eléctrica al centro de mando se realizará en barras mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desconectador en carga con sus correspondientes cortocircuitos.

El equipo de medida se instalará en el centro de mando siguiendo las directrices que marque la empresa suministradora de energía eléctrica.

A continuación del equipo de medida se colocará un interruptor magnetotérmico tetrapolar (ICP).

El accionamiento de los centros de mando será automático por medio de un relé con una célula fotoeléctrica y para el nivel reducido por un reloj horario a media noche se activará.

2. Acometidas

La acometida de los cuadros consta de los siguientes elementos:

- 3 UD. FUSIBLES TIPO NH 2 DE HASTA 400 A
- 10 MTS. CABLE DE CU. DN. 0.6/1 KV DE 4 X 50 mm² CON SUS TERMINALES

4. CÁLCULO DE CAIDA DE TENSION EN LÍNEAS ELÉCTRICAS

En este anejo se incluye el cálculo de los circuitos eléctricos que se han de instalar para dar servicio a la totalidad de las unidades luminosas instaladas.

4.1. CRITERIOS DE CALCULO

El cálculo de las secciones de los circuitos de alimentación de los puntos de luz desde el centro de mando y medida se ha realizado distribuyendo en circuitos abiertos y siguiendo el criterio de reducir la sección y la longitud de los mismos.

La caída de tensión en el receptor más alejado desde el centro de mando no excederá en un 3 % de acuerdo con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La distribución será trifásica, con neutro en el cuadro, a 400 V. entre fases.

La carga mínima prevista será 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas de descarga instalada.

El conductor utilizado será de cobre con aislamiento DN – K 0.6 / 1 KV.

La sección mínima para redes subterráneas será de 6 mm² y 2.5 mm² para redes aéreas.

Así mismo la instalación está prevista para un factor de potencia de 0,9 .

En los planos de planta general figura la distribución de cada uno de los circuitos de alimentación así como los emplazamientos de los mandos previstos al lado de los centros de transformación.

CALCULO DE LOS CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN

Los cálculos se realizarán por caída de tensión e intensidad máxima permitida en los conductores empleados.

- **Por caída de tensión**

Al tratarse de un sistema trifásico equilibrado la fórmula que se ha aplicado para calcular la caída de tensión:

$$V_c = (W \times L) / (p \times V \times S)$$

Siendo:

V_c = caída de tensión en voltios

V = tensión en voltios

W = Potencia en vatios

L = longitud del tramo en metros .

p = resistividad del cobre (0.018)

S = sección del conductor en mm²

- **Intensidad de corriente máxima**

Los cálculos se han comprobado por densidad de corriente máxima tal como se indica el Reglamento Electrotécnico en la instrucción ITC-BT-07.

La fórmula para el cálculo de intensidad de corriente utilizada es:

$$I=W/(3^{.5}xVxcos (fi))$$

Siendo:

I = Intensidad de corriente en amperios.

cos (fi) = factor de potencia

W = Potencia en vatios.

V = tensión entre fases.

Para canalización subterránea, las intensidades máximas que permite el Reglamento para los cables de cobre con aislamiento de etileno propileno son :

Conductor (mm ²)	Intensidad (A)
4 unipolares 6	70
4 unipolares 10	94
4 unipolares 16	120
4 unipolares 25	155

Valores límites que nunca se han de rebasar.

Así mismo se ha tenido en cuenta los coeficientes de corrección necesarios en el caso de canalizaciones subterráneas bajo tubo.

$$I_{max\ admisible} = 0,8 * I$$

4.2. RESULTADOS DEL CÁLCULO

Los distintos circuitos son alimentados desde un cuadro de mando situado en las inmediaciones del Centro de transformación proyectado, consiguiendo de esta manera que resulte más fácil el cálculo de las caídas de tensión al reducir el costo en los grosores de los cables.

En las siguientes páginas se adjuntan los resultados del cálculo:

CALCULO DE REDES ELECTRICAS RAMIFICADAS

DATOS GENERALES

Título del proyecto : *PROYECTO DE URBANIZACION GAUTXORI*

DATOS ELECTRICOS

Tensión (volt) : 380
 Caída permitida : 3
 Conductiv. (m/mm²/) : 56
 Reactancia (/m) : 0
 Cos : 0.90
 Trifás (T) Mono (M) : T

CIRCUITOS	TRAMO	Long. m	Potencia inicial W	Potencia media W	Potencia final W	Incremento potencia W	Sección adoptada mm ²	%Caída tension disponible	%Caída tension tramo	%Caída tension sobrante	Intensidad corriente Amp.	Densidad corriente Amp/ mm ²
Circuito	OM-A	15	1652	1652	1652	0	6	3,000	0,057	2,943	2,788	0,465
	A-B	205	1027	794	561	466	6	2,943	0,373	2,571	1,734	0,289
	B-C	170	416	208	0	416	6	2,571	0,081	2,490	0,702	0,117