

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

LÍNEAS EN SOSTENIBILIDAD PSTD ZONA MEDIA

PROYECTO

EFICIENCIA ENERGÉTICA ILUMINACIÓN ORNAMENTAL EL CERCO DE ARTAJONA (NAVARRA)



Promotor: M.I. Ayuntamiento de ARTAJONA.

CIF. P3103800C

Dirección: Calle de Eugenio Mendioroz 31140

ARTAJONA (Navarra)



Amador Autor Troyas

Ingeniero técnico industrial

Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra

Tfno. 649 550 551 amautortm@gmail.com



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36dHML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

CONTENIDO

1.- MEMORIA	6
1.1.-OBJETO.....	7
1.2.-TITULAR DE LA INSTALACIÓN.	8
1.3.- SITUACIÓN – EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	8
1.4.-ANTECEDENTES.....	9
1.5.- NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN NECESARIA.....	9
1.6.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS	10
1.7.- ALCANCE DE LAS OBRAS	12
1.8.- LINEAS DE ALUMBRADO y SECCIONES.	13
1.9.- ESTUDIO LUMINOTÉCNICO	13
1.9.1.- Mantenimiento de la interdistancia existente en la zona estudiada	13
1.9.2.- Cumplimiento de los valores máximos y mínimos permitidos.....	13
2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	14
2.1.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION ...	15
2.2.- CALCULO DE SECCIONES Y CAIDA DE TENSION.....	16
2.3.- PUESTA A TIERRA.	16
2.4.- NUEVAS LUMINARIAS A INSTALAR.	17
2.5.-CÁLCULOS ELÉCTRICOS.	18
2.6. - INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.....	21
3.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGETICA	23
3.1.- ZONAS A EVALUAR. CUMPLIMIENTO CON ITC-EA-02	24
3.2. NIVELES DE ILUMINACIÓN. ALUMBRADO VIAL.	25
3.3. NIVELES DE ILUMINACIÓN. ALUMBRADO ORNAMENTAL.	27
4.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	31
4.1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. ITC-EA-01.....	32
4.1.1. Eficiencia energética de una instalación. Definiciones.	32
4.1.2. Tablas para el cálculo de la Eficiencia energética de una instalación (ITC-EA-01)	33
4.1.3. Calificación energética de la instalación proyectada.	34
5.- ESTUDIOS LUMINOTÉCNICOS	35
6.- CÁLCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO	36
6.1.- INTRODUCCIÓN.	37
6.2.- LUMINARIAS INSTALADAS EN LA ACTUALIDAD.....	37



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/es/vjw8y3s4d0HMLtH77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

6.3.- SITUACIÓN FINAL CON LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS	38
6.4.- AHORROS GENERADOS EN LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS	40
6.4.1.- Ahorro en mejora de factor de potencia.	40
6.4.2.- Adecuación en la contratación del término de potencia contratada.	40
6.4.3.- Ahorro en el mantenimiento correctivo.	41
6.4.4.- Ahorro energético.	41
6.4.5.- Ahorro económico.	41
6.4.6.- Mejora ecológica.	42
7.- PRESUPUESTO	43
8.- PLANOS	50
ANEXO Nº1	51
CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS LED	51
1.1.- INTRODUCCIÓN.	52
1.2.- NORMATIVA APLICABLE A LAS LUMINARIAS LED.	52
1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS PROPUESTAS Y LOS CÁLCULOS A REALIZADOS.	54
ANEXO Nº2	58
GESTIÓN DE RESIDUOS	58
2.1.- ANTECEDENTES	59
2.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS	60
2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS	61
2.4.- ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	61
2.5.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	61
2.5.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN	61
2.5.2. DEFINICIONES	63
2.5.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS	64
2.5.4. MANEJO DE RESIDUOS	65
2.5.5. GESTORES AUTORIZADOS	65
2.5.6.- CONTROL DOCUMENTAL	66
2.5.7.- OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA	66
2.5.8.- FIN DE OBRA	67
2.6.- LÁMPARAS DE DESCARGA (FR 3, LER 200121, RAEE 31*)	67
2.7.- VALORACIÓN DE COSTES	70
ANEXO Nº3	71



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/es/vjw8y3s4d0HMLtH77E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	71
3.1.- OBJETO.....	72
3.2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	72
3.2.1.-Descripción de la obra y situación.	73
3.2.2.-Suministro de energía eléctrica.....	73
3.2.3.-Suministro de agua potable.	73
3.2.4.-Servicios higiénicos.	73
3.2.5.- Servidumbre y condicionantes.	73
3.3.- RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.	73
3.4.- RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.	74
3.4.1.-Toda la obra.	74
3.4.2.- Movimientos de tierras.....	75
3.5.- PUESTA EN TENSIÓN.	75
3.6.- TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.....	75
3.7.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.....	76
3.8.- SEÑALIZACION DE LA OBRA.....	76
3.9.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....	76
3.10.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.....	77
ANEXO 4.....	78
PLIEGO DE CONDICIONES	78
4. CONDICIONES TÉCNICAS. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	79
4.1.- SITUACION	79
4.2.- OBRAS COMPRENDIDAS.....	79
4.3.- NORMATIVA.....	79
4.4.- LUMINARIAS – CERTIFICADOS.....	80
4.5.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	82
4.6.- PUESTAS A TIERRA	82
4.7.- ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN. REDUCCIÓN DE FLUJO LUMÍNICO	83
4.8.- DRIVERS Y REGULACIÓN.	84
4.9.- COMPROBACIONES FOTOMÉTRICAS.....	84
4.10.- COMPROBACIONES ELÉCTRICAS.....	84
4.11.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	86
4.11.1. - CONDICIONES DE CARACTER GENERAL	86

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4.11.2. - CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y ELEMENTOS QUE LA COMPONEN	86
4.12.- EJECUCIÓN DE LA OBRA, MONTAJE O INSTALACIÓN.	87
4.12.1.- Generalidades	87
4.12.2.- Interpretación del proyecto.....	88
4.12.3.- Ejecución de los trabajos referidos	88
4.12.4.- Trabajos no especificados en este pliego	88
4.12.5.- Responsabilidad del contratista en la ejecución de la obra, montaje o instalación.	88
4.12.6.- Desperfectos en propiedades privadas	89
4.13.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.....	89
4.13.1.- Recepción provisional.....	89
4.13.2.- Valoración de la obra, montaje o instalación realizada.....	89
4.13.3- Forma de pago	90
4.13.4.- Plazo de ejecución.....	90
4.13.5.- Garantía.....	90
4.13.6.- Recepción definitiva.....	91
ANEXO Nº5	92
FICHAS TÉCNICAS.....	92

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/vjw8y36d0HMLEHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

1.- MEMORIA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

1.1.-OBJETO.

Los objetivos que se persiguen con la el presente proyecto son la mejora de la eficiencia, el ahorro energético de las instalaciones y la adecuación y adaptación de las instalaciones a la normativa vigente.

La ejecución del Plan de Sostenibilidad Turística en Destino, PSTD de la Zona Media de Navarra da a conocer diferentes ayudas para líneas en sostenibilidad, entre las que se encuentra la **Renovación de las instalaciones de alumbrado, iluminación y señalización exterior**

La instalación prevista en este proyecto queda englobada dentro de la Medida 7.1. para equipamientos turísticos, destinada a la Rehabilitación energética de edificios de titularidad pública que forman parte del patrimonio de la comarca, con reducción del 30% emisiones CO2.

El Cerco de Artajona es una fortificación románica levantada sobre un cerro dominante de la localidad de Artajona (Navarra). Es sin duda el conjunto defensivo medieval más importante y conocido de Navarra, por su amplitud, antigüedad e interés histórico y artístico.

El nombre de "El Cerco" ya se cita en la documentación navarra de los siglos XIII y XIV. Es desde el 15 de febrero de 1999 un bien de interés cultural con la categoría Monumento Histórico Artístico

De la misma manera, la iglesia de San Saturnino ubicada en el interior de la fortificación, construida en el siglo XIII y su campanario del siglo XIV, fue declarado Monumento Histórico Artístico en el año 1931

La actuación a realizar, consiste en la sustitución de proyectores de halogenuros metálicos de la iluminación ornamental de las murallas, en el recinto monumental del Cerco de Artajona y los proyectores que iluminan la iglesia de San Saturnino y su entorno

Las nuevas luminarias serán más eficientes (led), disminuirán considerablemente el consumo energético, la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

En las murallas, permitirán generar diferentes escenas lumínicas del conjunto (color RGBW) para determinadas fechas significativas locales, forales y nacionales.

Al ser el Cerco, un bien protegido, hay que señalar que la actuación no requiere obra civil alguna.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	---------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

1.2.-TITULAR DE LA INSTALACIÓN.

El promotor del presente proyecto es:

Razón social: M.I. Ayuntamiento de Artajona

CIF: P3103800C

C/ Eugenio Mendioroz nº 3

C.P. 31140

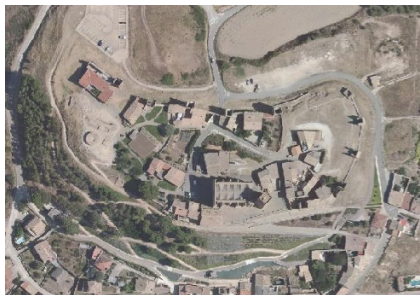
Tfno. 948 36 40 31

secretaria@artajona.es

El Ingeniero autor del Proyecto es D. Amador Autor Troyas, ingeniero técnico industrial Colegiado nº 733 del Colegio Oficial de Graduados de Ingeniería Industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra, con domicilio en C/ Aranegi 116, C.P. 31.180, Zizur Mayor.

1.3.- SITUACIÓN – EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

El Conjunto monumental del Cerco de Artajona se encuentra ubicado al norte de la localidad:



Coordenadas UTM (Iglesia de San Saturnino):

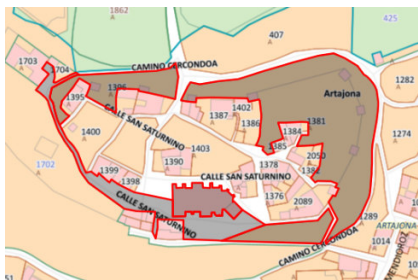
X: 601.306 Y: 4.716.177

Datos de interés (iglesia):

Dirección: Polígono 1, parcela 1391, sub 1. ud 1.

B.I. 3100000000001613660HI

Superficie 774 m²



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

1.4.-ANTECEDENTES.

- El centro de mando del que parte la iluminación del cerco, denominado “Cercondoa”, se instaló en 1.983, con luminarias de V.S.A.P.
- La instalación de la iluminación actual del Cerco, fue realizada en 2010 por la institución Príncipe de Viana. Se instaló un centro de mando secundario para la zona del Cerco, dependiente del C.M. Cercondoa.
- La reforma de la instalación de iluminación vial del Cerco se realizó en 2022 y consistió en la sustitución de luminarias viales de V.S.A.P por otras de tecnología led. Este proyecto no afectó a la iluminación ornamental.

La documentación está disponible en el archivo municipal.

1.5.- NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN NECESARIA.

- Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre. Reglamento de desarrollo de la Ley foral 10/2005 de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002) y sus instrucciones complementarias.
- Guía técnica. Eficiencia energética.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Instrucciones técnicas complementarias ITC-EA de 01 a 07
- Recomendaciones de IDAE.
- Grupo de trabajo Comité Español de Iluminación
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales y reglamentos que la desarrollan.
- Normativa de la Compañía Suministradora IBERDROLA S.A.
- Ordenanzas Municipales

Según la reglamentación actual, la documentación que debe acompañar a cada instalación para su registro y legalización, son los siguientes:

- INSTALACIONES P>5KW

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HMLEHUT7E
	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
VISADO	

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Proyecto (REBT)
 Dirección técnica (REBT)
 Hoja de Registro
 Certificado de BT (REBT)
 INSPECCIÓN POR OCA (REBT).

1.6.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

En general, las luminarias de halogenuros metálicos tienen una eficiencia inferior a los nuevos equipos led, una depreciación mayor y una vida útil muy inferior. Se estudiarán los aspectos que mejoren la eficiencia energética de la instalación con la sustitución de equipos antiguos por otros, led.

El Grupo de trabajo Comité Español de Iluminación, formula la recomendación de que se introduzcan en los proyectos, siempre que sea posible, los medios técnicos necesarios para aprovechar las posibilidades de reducción de la contaminación lumínica gracias a las características de regulabilidad y direccionalidad de los LED.

El Conjunto monumental del Cerco de Artajona (murallas e iglesia) dispone de proyectores de halogenuros metálicos de 70 W y 150 W con sus correspondientes equipos de encendido, ubicados en columnas, adosados a fachada (iglesia) o enterrados en dados de hormigón (torres y muralla).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Cumplimiento con el REBT

- La instalación en general está en buenas condiciones.
- El cuadro de protección y control de encendidos se encuentra en un pedestal, en el propio entorno del Cerco.
- Se deberán instalar protecciones adecuadas a la nueva instalación propuesta, con especial atención a las tomas de tierra y protecciones de sobretensión.



Potencia instalada.

Los proyectores instalados están condicionados a la consecución de unos parámetros de iluminación constantes, sin ninguna posibilidad de regulación con respecto a la potencia instalada. Todos los proyectores funcionan al mismo tiempo.

Sistemas control y regulación.

En la actualidad, se dispone de un sistema de encendido mediante reloj digital comandado mediante fotocélula. Este sistema activa los correspondientes contactores de fuerza de cada circuito independiente.

En la actualidad, el encendido del alumbrado ornamental se realiza los sábados, 329 horas/año y el peatonal se controla mediante reloj astronómico, 4300 horas/año.

Con el nuevo diseño, se controlará el nivel de luminosidad en función de la franja horaria, con sistema de regulación DMX y el encendido y apagado estará controlado mediante reloj astronómico.

Se dispondrá de un software adecuado para programar diferentes escenas de iluminación (temperatura de color) para determinadas celebraciones o días señalados (día de la mujer, día de la protección contra el cáncer, día de Navarra, festivos locales, etc).

Además, se limitarán los horarios de desconexión en los días laborables y en los festivos, Este aspecto se desarrolla más adelante.

El proyecto comprende la instalación de luminarias LED que garantizan una elevada vida útil, con diferentes potencias y distintos tipos de ópticas en función de su ubicación y un mayor

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

rendimiento luminoso. Con todo ello la potencia total de la instalación será mucho menor que la de las luminarias actuales, lo que permitirá cumplir los requisitos luminotécnicos preceptivos, reduciendo ostensiblemente el consumo energético de la instalación.

Se prevé mantener todo el cableado canalizado y entubado existente ya que cumple la normativa del año en el que se realizó (Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto. - B.O.E. nº224 de fecha 18 de septiembre de 2.002).

1.7.- ALCANCE DE LAS OBRAS

En el presente documento se contempla la sustitución de las luminarias viales de 150 W y los proyectores de halogenuros metálicos, de 70 y 150 W, existentes en el Conjunto monumental del Cerco de Artajona, por otros tantas luminarias viales y proyectores led. Todo ello encaminado a buscar una mejor eficiencia energética del conjunto.



- 17 luminarias viales V.S.A.P. de 70 W en columna o fachada.



- 54 proyectores de H.M. de 70 W en columna o fachada



- 61 proyectores de H.M. de 150 W empotrados en el suelo

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL



- 11 proyectores de H.M. de 70 W empotrados en el suelo

1.8.- LINEAS DE ALUMBRADO y SECCIONES.

En la instalación proyectada se garantiza el cumplimiento de todas las exigencias de seguridad establecidas en el REBT, en lo relativo a intensidades máximas admisibles y caídas de tensión.

1.9.- ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

1.9.1.- Mantenimiento de la interdistancia existente en la zona estudiada

Para no realizar ninguna modificación, evitar obra civil y costes añadidos, se mantendrá la ubicación y los soportes de los puntos de luz existentes.

1.9.2.- Cumplimiento de los valores máximos y mínimos permitidos

Se pretende proyectar unas luminarias con potencia de lámparas y equipos lo más adecuada posible a las necesidades, y a la vez, asegurar los niveles de iluminación exigidos por la normativa actual para iluminación ornamental y vial.

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/3W8Y36d0HMLEHUT7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

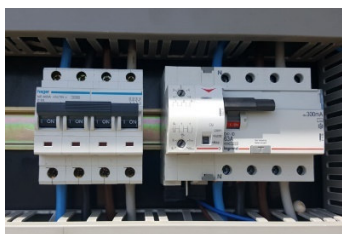
PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

2.1.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION

Centro de mando Cercondoa.

Está situado en el Camino Cercondoa, en la pared Este del transformador de Iberdrola denominado Castilla nº 767.

Existe un contrato de suministro con IBERDROLA, de 6.600 w, tarifa 2.0TD y el nº de CUPS es ES0021 0000 0654 3929 XN



El cuadro dispone de interruptor general IV polos, 80 A, 15 kA. De esta protección general parten 3 circuitos independientes para diferentes zonas de la localidad. Uno de ellos, alimenta el cuadro secundario del Cerco, protegido mediante un magnetotérmico de IV polos, 63 A 10 kA y diferencial rearmable 63A / 300 mA.

No es objeto del presente proyecto, ya que no se modifica.

Cuadro secundario en el Cerco.

El circuito independiente que sale protegido desde el Centro de mando Cercondoa, alimenta un subcuadro situado en el recinto amurallado "El Cerco". Su estado es bueno. Alimenta el alumbrado vial interior, el balizamiento de acceso peatonal, alumbrado ornamental de la iglesia de San Saturnino y alumbrado ornamental circundante del recinto amurallado. Controla 293 luminarias (incluidas en las 346 del centro de mando principal).

Las líneas que parten del cuadro general de protección, son canalizadas bajo tubo enterrado. El estado de conservación es bueno. Las instalaciones datan del año 2010.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

EQUIPOS DE MEDIDA.

La acometida se realiza desde la arqueta próxima al armario de protección y medida de superficie.

No es objeto del presente proyecto, ya que no se modifica.

En general:

En el dimensionamiento de las líneas de alimentación se tendrá en cuenta una potencia de cálculo 1,8 veces superior a la potencia instalada, a fin de estar prevista para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas de arranque y desequilibrio de fases. En el cálculo de las c.d.t. se tendrá en cuenta la potencia real de las luminarias que será la correspondiente a la lámpara sumada a la del equipo correspondiente de alimentación. Con todo ello se procederá a justificar que la instalación proyectada cumple todos los requisitos reglamentarios, tal y como está justificado en la presente memoria.

Las secciones y características de las líneas están indicadas en la documentación gráfica anexa para cada tramo considerado, si bien todas ellas discurrirán por canalizaciones subterráneas desde el Centro de Mando secundario hasta los puntos de consumo.

2.2.- CALCULO DE SECCIONES Y CAIDA DE TENSION.

Las secciones y caídas de tensión de los circuitos proyectados están perfectamente justificadas en el anexo correspondiente, cumpliendo con lo exigido en la instrucción ITC-BT-19.

Los cálculos se han realizado para las luminarias situadas en los puntos más desfavorables y alejados del C.G.M.P.

2.3.- PUESTA A TIERRA.

Se asegurará que el valor de la máxima tensión de contacto de la instalación sea inferior de 24 voltios, valor máximo en espacios húmedos exteriores.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HMLEH77E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

2.4.- NUEVAS LUMINARIAS A INSTALAR.

Se instalarán las luminarias siguientes:

El Cerco							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Soporte/Altura	Potencia nominal (W)	Potencia de equipo (W)	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
38	LED (muralla)	Proyector INGROUND L DMX	(suelo muralla)	100	0	100	3.800
34	LED (Muralla)	Proyector INGROUND L DMX	(suelo muralla)	100	0	100	3.400
50	LED (iglesia)	Proyector MOON S DMX	Columna/pared 5m	36	0	36	1.800
3	LED (cubierta iglesia)	Proyector MOON S DMX	Columna/pared 5m	36	0	36	108
1	LED (campanario)	Proyector Philips Ledinaire	Columna/pared 5m	250	0	250,0	250
9	LED (vial)	SALVI CIRCUS WALL	Columna/pared 4m	18	0	18,0	162
8	LED (vial)	SALVI CIRCUS LAT	Columna/pared 4m	18	0	18,0	144
143							9.664

- En la actualidad, hay 2 proyectores de H.M. de 70 W en la cubierta de la iglesia, iluminando la torre del campanario y otro, de 400 W, iluminando el interior del campanario. Están conectados al cuadro de control de la iglesia, independiente del cuadro del cerco. Están controlados por un reloj digital.
- 2 de los proyectores ornamentales de la ronda de la iglesia instalados en fachada se anularán (ver planos)
- Se instalarán en cubierta, conectados a la iluminación ornamental del proyecto:
 - 3 Proyectores de led de 36 W en cubierta, iluminando la torre del campanario
 - 1 Proyector led de 250 W iluminando el interior del campanario

Se reduce en una unidad el nº de puntos instalados



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

2.5.-CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Cálculo de secciones de conductores.

Se tendrán en cuenta dos aspectos fundamentales a la hora de elegir las secciones de los conductores:

- 1.- Intensidad máxima admisible.
- 2.- Caída de tensión máxima admisible.

La máxima caída de tensión admisible entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es:

- *Alumbrado: 3%
- *Fuerza: 5%

Para el cálculo usaremos las siguientes fórmulas:

$$U = \frac{\sqrt{3}}{S \times X} I \times L \times \cos \phi$$

Siendo:

- U = Caída de tensión en voltios.
- S = Sección del conductor.
- X = Coeficiente de conductividad del cobre = 56
- L = Longitud del tramo en metros.

Para circuitos monofásicos:

$$U = f \frac{L}{S} I$$

Siendo:

- f = Coeficiente de resistividad del cobre = 0,017

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Recorrido:

C.M. El Cerco: LINEA Muralla Norte

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM Cerco-L1	L.1.1	4.000	400	4x10	RV 0,6/1 kV	110,00	62,0	6,08	2,50	0,63	0,99	1400
L.1.1	L.1.2	2.600	400	4x6	RV 0,6/1 kV	20,00	46,5	3,95	0,49	0,12	0,36	1000
L.1.2	L.1.3	1.600	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	2,43	0,23	0,06	0,24	200
L.1.3	L.1.4	1.400	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	2,13	0,20	0,05	0,18	300
L.1.4	L.1.5	1.100	400	4x6	RV 0,6/1 kV	20,00	46,5	1,67	0,21	0,05	0,13	300
L.1.5	L.1.6	800	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	1,22	0,11	0,03	0,08	200
L.1.6	L.1.7	600	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	0,91	0,09	0,02	0,05	200
L.1.7	L.1.8	400	400	4x6	RV 0,6/1 kV	20,00	46,5	0,61	0,08	0,02	0,03	200
L.1.8	L.1.9	200	400	4x6	RV 0,6/1 kV	20,00	46,5	0,30	0,04	0,01	0,01	100
L.1.9	L.1.10	100	400	4x6	RV 0,6/1 kV	18,00	46,5	0,15	0,02	0,00	0,00	100

		4.000,00				268,00			3,96	0,99		4.000,00
--	--	----------	--	--	--	--------	--	--	------	------	--	----------

Las caídas de tensión calculadas, están dentro de los parámetros exigidos en la ITC-BT-19.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Recorrido:

C.M. El Cerco: LINEA Muralla Este

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM Cerco-L2	L.2.1	2.800	400	4x10	RV 0,6/1 kV	98,00	62,0	4,25	1,56	0,39	0,59	300
L.2.1	L.2.2	2.500	400	4x6	RV 0,6/1 kV	125,00	46,5	3,80	2,96	0,74	0,87	100
L.2.2	L.2.3	2.400	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	3,65	0,34	0,09	0,19	300
L.2.3	L.2.4	2.100	400	4x6	RV 0,6/1 kV	20,00	46,5	3,19	0,40	0,10	0,20	200
L.2.4	L.2.5	1.900	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	2,89	0,27	0,07	0,13	200
L.2.5	L.2.6	1.700	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	2,58	0,24	0,06	0,11	300
L.2.6	L.2.7	1.400	400	4x6	RV 0,6/1 kV	20,00	46,5	2,13	0,27	0,07	0,10	200
L.2.7	L.2.8	1.200	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	1,82	0,17	0,04	0,07	200
L.2.8	L.2.9	1.000	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	1,52	0,14	0,04	0,05	300
L.2.9	L.2.10	700	400	4x6	RV 0,6/1 kV	20,00	46,5	1,06	0,13	0,03	0,03	200
L.2.10	L.2.11	500	400	4x6	RV 0,6/1 kV	20,00	46,5	0,76	0,09	0,02	0,02	200
L.2.11	L.2.12	300	400	4x6	RV 0,6/1 kV	18,00	46,5	0,46	0,05	0,01	0,01	300

		2.800,00				396,00			6,62	1,66		2.800,00
--	--	----------	--	--	--	--------	--	--	------	------	--	----------

Las caídas de tensión calculadas, están dentro de los parámetros exigidos en la ITC-BT-19.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HMLEHUT/E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Recorrido:

C.M. El Cerco: LINEA Iglesia San Saturnino

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AI SLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM San Saturnino-L3	L.3.1	1.908	400	4x10	RV 0,6/1 kV	35,00	62,0	2,90	0,38	0,09	0,19	0
L.3.1	L.3.2	1.908	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	2,90	0,27	0,07	0,10	144
L.3.2	L.3.3	1.764	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10,00	46,5	2,68	0,17	0,04	0,07	864
L.3.3	L.3.4	900	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15,00	46,5	1,37	0,13	0,03	0,05	144
L.3.4	L.3.5	756	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10,00	46,5	1,15	0,07	0,02	0,03	72
L.3.5	L.3.6	684	400	4x6	RV 0,6/1 kV	12,00	46,5	1,04	0,08	0,02	0,03	144
L.3.6	L.3.7	540	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10,00	46,5	0,82	0,05	0,01	0,02	144
L.3.7	L.3.8	396	400	4x6	RV 0,6/1 kV	12,00	46,5	0,60	0,05	0,01	0,01	108
L.3.8	L.3.9	288	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10,00	46,5	0,44	0,03	0,01	0,01	72
L.3.9	L.3.10	216	400	4x6	RV 0,6/1 kV	8,00	46,5	0,33	0,02	0,00	0,00	216

		1.908,00				137,00			1,23	0,31		1.908,00
--	--	----------	--	--	--	--------	--	--	------	------	--	----------

Las caídas de tensión calculadas, están dentro de los parámetros exigidos en la ITC-BT-19.

2.6. - INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Ya que se desconoce la impedancia del transformador, de la red de distribución y de la acometida, se admite que, en caso de cortocircuito, la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se pueda considerar como 0,8 veces la tensión de suministro (Guía Técnica BT- anexo 3).

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Se toma el defecto fase-neutro como el más desfavorable y además, se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación está situado fuera del edificio, como en nuestro caso.

Se puede emplear la siguiente fórmula: $I_{cc} = 0,8 \cdot U / R$

Siendo: I_{cc} la intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

U la tensión de alimentación fase-neutro

R la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

- Los fusibles de cuchillas, instalados en el equipo de medida tienen un poder de corte de 120 kA. a 500 V y están tarados para una intensidad de 160 A.
- El interruptor magnetotérmico del Centro de mando Cercondoa es de IV polos, 80 A, 15 kA.
- Aguas abajo de este interruptor, para la línea de alimentación del cuadro secundario del Cerco, el magnetotérmico de IV polos, 63 A tiene un poder de corte de 10 kA.
- El interruptor magnetotérmico del Cuadro secundario del Cerco es de IV polos, 80 A, 10 kA
- En el Centro de mando Cercondoa no se realiza ningún cambio en la aparamenta de fuerza.
- Se instalarán descargadores de sobretensión para la protección de los equipos led. (Ya existe esta protección en el Centro de mando principal Cercondoa).

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E
	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
VISADO	

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

3.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGETICA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H77E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

3.1.- ZONAS A EVALUAR. CUMPLIMIENTO CON ITC-EA-02

La zona a evaluar en este proyecto incluye 2 emplazamientos diferenciados:

- Iluminación ornamental del Cerco (muralla e iglesia).
- Iluminación vial del entorno de la iglesia San Saturnino.

Se cumplirá el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. En concreto, se cumplirá con la ITC-EA-02.

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control de tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios, así como aspectos medio ambientales de las vías.

Se consideran alumbrados ornamentales los que corresponden a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos, así como estatuas, murallas, fuentes, etc., y paisajista de ríos, riberas, frondosidades, equipamientos acuáticos, etc. Los monumentos se iluminarán de modo que destaque su carácter, edad y, en lo posible, su significado histórico. Una acertada iluminación ornamental exigirá tener en cuenta las dimensiones del edificio o monumento, su situación y alrededores, las terminaciones de las fachadas, así como los contrastes entre fachadas y fondos. En este tipo de iluminación los contrastes generalmente serán más importantes que su homogeneidad y, por ende, las sombras resultarán tan trascendentes como la propia luz.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vi/36873640HML/EH/7/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

3.2. NIVELES DE ILUMINACIÓN. ALUMBRADO VIAL.

Clases de alumbrado M.

Las clases de alumbrado M están destinadas a conductores de vehículos motorizados en carreteras, vías urbanas y residenciales, en las que se dan velocidades de conducción de moderadas a altas. La aplicación de estas clases de alumbrado depende de la geometría de la vía y de las circunstancias dependientes del tráfico y el tiempo. La clase de iluminación adecuada debe seleccionarse de acuerdo con la función de la carretera, la velocidad de diseño, el diseño general, el volumen de tráfico, la composición del tráfico y las condiciones ambientales.

Tabla 4.- Evaluación de la suma de valores ponderados de la clase de alumbrado M ó C para cada tipo de vía.

CLASIFICACIÓN DE VÍAS DE TRÁFICO		VELOCIDAD				CALZADAS		COMPOSICIÓN DE TRÁFICO			INTENSIDAD DE TRÁFICO			LUMINOSIDAD AMBIENTAL			DENSIDAD DE NUDOS			VEHÍCULOS APARCADOS		TAREA DE CONDUCCIÓN			SUMA VALORES PONDERADOS	
T	Descripción	MA	A	M	B	U	S	MM	MX	SM	A	M	B	A	M	B	A	M	B	SI	NO	MD	D	F	ΣV _w	
1	Autopistas y autovías interurbanas	2					0			0	1					-1		0		0	2				4	
		2					0			0	1					-1		0		0		1				3
2	Autovía Urbanas y vías rápidas	2					0			0	1					-1	1			0	2				5	
		2					0			0	1					-1	1			0		1				4
3	Carreteras interurbanas Enlaces y conexiones	1				1		2				0				-1		0		0		1			4	
			1			1		2				0				-1		0		0			0			3
4	Vías urbanas y rondas de circunvalación: Penetrantes Radiales y de distribución a distritos	2					0	2				0				-1	1			0		1			5	
		2					0	2				0				-1	1			0			0			4
5	Vías urbanas de malla básica: Avenidas principales Travesías de poblaciones			-1		1			1			0		1			1		1				0		4	
				-1		1			1			0			0		1		1				0			3
6	Vías urbanas secundarias de conexión a malla Básica. Bulevares Distribuidoras locales Calles			-1		1			1			0		1				0	1			0		3		
				-1		1			1			0		0			0	1				0			2	
7	Carreteras locales de áreas rurales Calles pacificadas. Vías Vecinales. Accesos urbanos a zonas residenciales y fincas				-2	1			1				-1	1			1		1				0		2	
						-2	1			1				-1	0			1		1			0			1

Tabla 9.- Niveles de iluminación de las clases de alumbrado M.

CLASE DE ALUMBRADO*	LUMINANCIA DE LA SUPERFICIE DE LA CARRETERA PARA CONDICIONES SECA Y HÚMEDA DE LA SUPERFICIE DE LA CALZADA				DESILUMBRAMIENTO INCAPACITIVO		ALUMBRADO DE ALREDEDORES	
	CONDICIONES SECAS		HÚMEDAS		CONDICIONES SECAS		CONDICIONES SECAS	
	L _a (referencia) ⁽¹⁾ cd/m ²	U ₀ (Mínima)	U ₁ (Mínima) ⁽²⁾	U ₀ (Mínima) ⁽²⁾	f ₀ (Máxima) ⁽³⁾ %	R ₀ (Mínima) ⁽⁴⁾		
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35		
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35		
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30		
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30		
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30		
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30		

* Los valores de luminancia fijados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los mismos por el coeficiente (R = E/L) del pavimento utilizado, tomándose un valor R = 15 cuando se desconozcan las características fotométricas del pavimento.

⁽¹⁾ Los valores de La luminancia media (Lm) son niveles medios de referencia en servicio, con mantenimiento de la instalación de alumbrado, mientras que las uniformidades (U₀, U₁ y U₀) y el alumbrado de alrededores (R₀) son niveles mínimos, y el desiluminamiento incapacitivo (f₀) es un valor máximo.

⁽²⁾ La uniformidad longitudinal (U₁) proporciona una medida de la visibilidad del diseño repetido de manchas brillantes y oscuras en la superficie de la calzada, y como tal es solo relevante para condiciones visuales en secciones largas ininterumpidas de carretera y, por tanto, se debería aplicar únicamente en tales circunstancias.

⁽³⁾ Este es el único criterio para condiciones de carretera húmeda. Se puede aplicar en adición a criterios para condiciones secas de acuerdo con los requisitos que se establezcan, de forma que los valores de la columna se pueden modificar.

⁽⁴⁾ Los valores dispuestos en la columna [f₀] son los máximos recomendados para la clase de alumbrado específica. Sin embargo, pueden ser modificados de conformidad con los requisitos que se determinen.

⁽⁵⁾ Este criterio se debe aplicar solamente donde no hay áreas de tráfico con sus propios requisitos de alumbrado adyacentes a la calzada. Los valores de la columna se pueden modificar de manera que se asegure que se proporciona una iluminación adecuada de los alrededores. La anchura de las bandas adyacentes a la carretera será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Se clasifica el tipo de vial del entorno de San Saturnino en los de clase M, tipo 7 con valor ponderado 1, velocidad de los vehículos < 30 km/hora, clase de alumbrado M4-M5.

La situación de diseño es de velocidad muy limitada, con tráfico de peatones y ciclistas normal.

Iluminancia media $E_m = 11.25 - 7,5$ lux

Uniformidad global mínima (mínima/media) $U_o = 0,40 - 035$

Uniformidad longitudinal (mínima/máxima) $U_l = 0,6 - 0,4$

Deslumbramiento perturbador (máximo) = 15 %

Se diseñará dicha iluminación con estos parámetros de referencia normativa.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

3.3. NIVELES DE ILUMINACIÓN. ALUMBRADO ORNAMENTAL.

Se han fijado las iluminancias o niveles de iluminación y los factores de uniformidad de iluminación sobre los espacios a iluminar.

Tabla 17 -Niveles de iluminancia media en servicio del alumbrado ornamental

NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA	NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) (1)			COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN (2)			
	Iluminación de los alrededores			Corrección para el tipo de lámpara		Corrección para el estado de la superficie iluminada	
	Baja	Media	Elevada	H.M. LED	S.A.P. S.B.P.	Sucia	Muy Sucia
Piedra clara, mármol claro	20	30	60	1,0	0,9	3,0	5,0
Piedra media, cemento, mármol coloreado claro	40	60	120	1,1	1,0	2,5	5,0
Piedra oscura, granito gris, mármol oscuro	100	150	300	1,0	1,1	2,0	3,0
Ladrillo amarillo claro	35	50	100	1,2	0,9	2,5	5,0
Ladrillo marrón claro	40	60	120	1,2	0,9	2,0	4,0
Ladrillo marrón oscuro, granito rosa	55	80	160	1,3	1,0	2,0	4,0
Ladrillo rojo	100	150	300	1,3	1,0	2,0	3,0
Ladrillo oscuro	120	180	360	1,3	1,2	1,5	2,0
Hormigón arquitectónico	60	100	200	1,3	1,2	1,5	2,0
REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:							
- Terminación natural	200	300	600	1,2	1,1	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) rojo, marrón, amarillo	120	180	360	1,3	1,0	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) azul - verdoso	120	180	360	1,0	1,3	1,5	2,0
- termolacado colores medios (30 - 40%) rojo, marrón, amarillo	40	60	120	1,2	1,0	2,0	4,0
- termolacado colores medios (30 - 40%) azul - verdoso	40	60	120	1,0	1,2	2,0	4,0
- termolacado colores pastel (60 - 70%) rojo, marrón, amarillo	20	30	60	1,1	1,0	3,0	5,0
- termolacado colores pastel (60 - 70%) azul - verdoso	20	30	60	1,0	1,1	3,0	5,0

(1) Valores de referencia mínimos de iluminancia media en servicio con mantenimiento de la instalación sobre la superficie limpia iluminada con lámparas de incandescencia.

(2) Coeficientes multiplicadores de corrección para lámparas de halógenos metálicos (H.M.), LED's, de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y a baja presión (S.B.P.), así como para el estado de limpieza de la superficie iluminada

Los valores de referencia de los niveles de iluminancia media en servicio, con mantenimiento de la instalación, del alumbrado ornamental serán los establecidos en la tabla 17. En todo caso, se deberán cumplir los valores establecidos para cada zona E0, E1, E2, E3 y E4 en la tabla 4 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-03. Los valores de la tabla 17 corresponden a niveles de referencia del alumbrado ornamental por inundación. No se fijan valores de referencia para la iluminación ornamental por acento realizada con cualquier tipo de fuente de luz y aparato de alumbrado. La ejecución del alumbrado ornamental requerirá un estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada, adoptando al respecto el apantallamiento que se considere preciso. Asimismo, se controlará el periodo de funcionamiento de este tipo de alumbrado, programando adecuadamente los ciclos en los que estarán funcionando las instalaciones de alumbrado ornamental. Para determinar el nivel de luminancia sobre la fachada del edificio, debe tenerse en cuenta el factor de reflexión de los materiales que la constituyen, así como la forma como la luz es reflejada. Los factores de reflexión difusa con luz blanca de algunos materiales, según la Publicación CIE n° 150 de MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO NIVELES DE ILUMINACIÓN ITC-EA-02 21/25 2017, son los consignados en la tabla siguiente:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HMLLEH7E

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Tabla 18 - Factor de reflexión de algunos materiales

MATERIAL*	FACTOR DE REFLEXIÓN ρ
Hormigón medio	0,3 - 0,4
Ladrillo amarillo claro	0,35
Ladrillo pardo	0,30
Ladrillo rojo	0,15
Granito rosa	0,30
Granito gris	0,10- 0,15
Mármol claro	0,50 - 0,60
Mármol ligeramente coloreado	0,30
Mármol oscuro	0,15
Piedra clara	0,50
Piedra medianamente coloreada	0,30
Piedra oscura	0,15

* Se considera que todos los materiales son difusores y están limpios

Tabla 17 - Niveles de iluminancia media en servicio del alumbrado ornamental

NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA	NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) (1)			COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN (2)			
	Iluminación de los alrededores			Corrección para el tipo de lámpara		Corrección para el estado de la superficie iluminada	
	Baja	Media	Elevada	H.M. LED	S.A.P. S.B.P.	Sucia	Muy Sucia
Piedra clara, mármol claro	20	30	60	1,0	0,9	3,0	5,0
Piedra media, cemento, mármol coloreado claro	40	60	120	1,1	1,0	2,5	5,0
Piedra oscura, granito gris, mármol oscuro	100	150	300	1,0	1,1	2,0	3,0
Ladrillo amarillo claro	35	50	100	1,2	0,9	2,5	5,0
Ladrillo marrón claro	40	60	120	1,2	0,9	2,0	4,0
Ladrillo marrón oscuro, granito rosa	55	80	160	1,3	1,0	2,0	4,0
Ladrillo rojo	100	150	300	1,3	1,0	2,0	3,0
Ladrillo oscuro	120	180	360	1,3	1,2	1,5	2,0
Hormigón arquitectónico	60	100	200	1,3	1,2	1,5	2,0
REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:							
- Terminación natural	200	300	600	1,2	1,1	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) rojo, marrón, amarillo	120	180	360	1,3	1,0	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) azul - verdoso	120	180	360	1,0	1,3	1,5	2,0
- termolacado colores medios (30 - 40%) rojo, marrón, amarillo	40	60	120	1,2	1,0	2,0	4,0
- termolacado colores medios (30 - 40%) azul - verdoso	40	60	120	1,0	1,2	2,0	4,0
- termolacado colores pastel (60 - 70%) rojo, marrón, amarillo	20	30	60	1,1	1,0	3,0	5,0
- termolacado colores pastel (60 - 70%) azul - verdoso	20	30	60	1,0	1,1	3,0	5,0

(1) Valores de referencia mínimos de iluminancia media en servicio con mantenimiento de la instalación sobre la superficie limpia iluminada con lámparas de incandescencia.

(2) Coeficientes multiplicadores de corrección para lámparas de halógenos metálicos (H.M.), LED's, de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y a baja presión (S.B.P.), así como para el estado de limpieza de la superficie iluminada

3.4. NIVELES DE ILUMINACIÓN REDUCIDOS.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

potencia instalada superior a 5 kW salvo que, por razones de seguridad, a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación. Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en esta Instrucción ITC-EA-02.

- Se controlarán los horarios de encendido mediante reloj astronómico
- Se desconectará totalmente el alumbrado en la media noche en la iluminación ornamental.
- El sistema de regulación y control DMX para iluminación RGBW permitirá estas opciones de control de encendidos y diferentes escenarios de tonalidad.
- En la iluminación vial, el driver reducirá los niveles de iluminación y por tanto, su consumo, a partir de la media noche, un mínimo del 40 %.

3.4. LUMINARIAS.

Se propone la sustitución de LUMINARIAS POCO EFICIENTES por otros de tecnología led.

Las potencias y modelos de cada luminaria se desarrollan en el capítulo 6.

Algunas de las ventajas que tienen las lámparas LED frente a las lámparas convencionales son:

- Bajo consumo.
- Baja temperatura.
- Amplia banda espectral.
- Mayor rapidez de respuesta.
- Luz más brillante.
- Sin fallos de iluminación.
- Mayor duración y fiabilidad.
- Regulación

Criterios de selección.

Para la correcta planificación del alumbrado es fundamental el conocimiento de las características fotométricas, cromáticas, eléctricas y de duración de las lámparas, así como el programa de actividades de cada uno de los espacios a iluminar.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esi/3W8Y36dHMLH7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Se debe buscar un equilibrio adecuado entre los parámetros de bienestar y eficacia a la hora de plantear la elaboración de un proyecto de este tipo. En función de las necesidades del entorno y en el uso racional de los recursos se optimizarán los resultados finales.

Por tanto, antes de comenzar el proyecto de alumbrado se debe contemplar el uso racional de la energía eléctrica.

Mediante la utilización de modernas fuentes de luz de alta eficacia y equipos auxiliares, se ha conseguido compatibilizar el uso racional de la energía con iluminaciones eficientes y confortables.

3.5. SOPORTES.

- La ubicación de los proyectores no se va a modificar.
- Se utilizarán las mismas columnas y habitáculos empotrados en el suelo.
- Las liras que disponen los nuevos proyectores se anclarán al soporte existente.



3.6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se considera necesario un plazo de 45 días para la correcta ejecución de las obras a contar desde la firma del Acta de Replanteo que incluye el suministro de los materiales y la instalación.

El plazo de Garantía de los materiales será de CINCO (5) AÑOS (o superior si así lo especifica el fabricante de las luminarias proyectadas), a partir de la firma del Acta de Recepción.

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/v/3W8Y36d0HMLEHUT7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H77E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4.1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. ITC-EA-01

4.1.1. Eficiencia energética de una instalación. Definiciones.

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

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

siendo:

ϵ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m2 lux/W);

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada (m2);

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux)

1.2 La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores: ϵ_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W= m2 lux/W); f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad) f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\epsilon = \epsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right),$$

donde:

Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (ϵ_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

Factor de mantenimiento (f_m): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Factor de utilización (fu): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

4.1.2. Tablas para el cálculo de la Eficiencia energética de una instalación (ITC-EA-01)

Índice de eficiencia energética:

$$I_E = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Eficiencias energéticas de referencia

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

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

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

Índice de consumo energético:

$$ICE = \frac{1}{I_E}$$

Calificación energética:

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

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

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4.1.3. Calificación energética de la instalación proyectada.

Entorno vial San Saturnino.

Situación final con luminarias led de 36 W.

Superficie a iluminar: 1.110 m²

Iluminancia media: 18 lux

Potencia instalada: 17 luminarias x 18 W/lum = 306 W

$\epsilon = 65,3$

$\epsilon_R = 25$ (GUÍA-EA-01. Tabla 3)

$I_\epsilon = \epsilon/\epsilon_R = 2,6$

ICE = 1/ $I_\epsilon = 0,38$

Calificación energética A (se adjunta etiqueta de calificación energética)

Situación final con proyectores de led

Superficie a iluminar: 630 + 1220 = 1.850 m²

Iluminancia media: 65 lux

Potencia instalada: 7.200 W

$\epsilon = 16,7$

$\epsilon_R = 13$ (GUÍA-EA-01. Tabla 3)

$I_\epsilon = \epsilon/\epsilon_R = 1,28$

ICE = 1/ $I_\epsilon = 0,78$

Calificación energética A

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vi/3W8Y3640HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

5.- ESTUDIOS LUMINOTÉCNICOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------



CERCO DE ARTAJONA - GENERAL

ESCENA DE ILUMINACIÓN, TONO CÁLIDO
2.700 °K



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/esv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Contenido

Portada	1
Contenido	2
Lista de luminarias	3

Terreno 1

Descripción	4
Imágenes	5
Plano de situación de luminarias	11
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	16
TORRE 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	19
TORRE 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	20
TORRE 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	21
TORRE 4 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	22
TORRE 5 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	23
TORRE 6 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	24
TORRE 7 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	25
TORRE 8 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	26
TORRE 9 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	27
TORRE 10 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	28
MURALLA 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	29
MURALLA 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	30
MURALLA 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	31
MURALLA 4 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	32
MURALLA 5 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	33
MURALLA 6 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	34
MURALLA 7 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	35
MURALLA 8 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	36

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/JW8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

Lista de luminarias

Φ_{total} 432826 lm	P_{total} 7200.0 W	Rendimiento lumínico 60.1 lm/W
-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
38			INGROUND_01 100W RGB 20D	100.0 W	6011 lm	60.1 lm/W
34			INGROUND_01 100W RGB 60D	100.0 W	6012 lm	60.1 lm/W



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Terreno 1

Descripción

Fm= 0,90m

Valores de flujo y simulaciones de escala de falsos colores con todos los colores encendidos al 100%

***Las simulaciones con luz de color son orientativas y susceptibles a cambios dependiendo de la selección de color y la influencia del alumbrado público del área de estudio

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HML.EHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Terreno 1
Imágenes

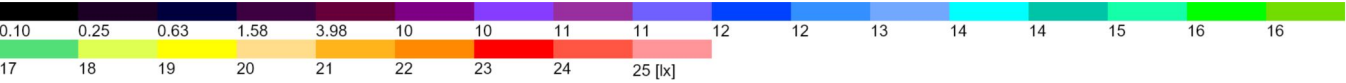
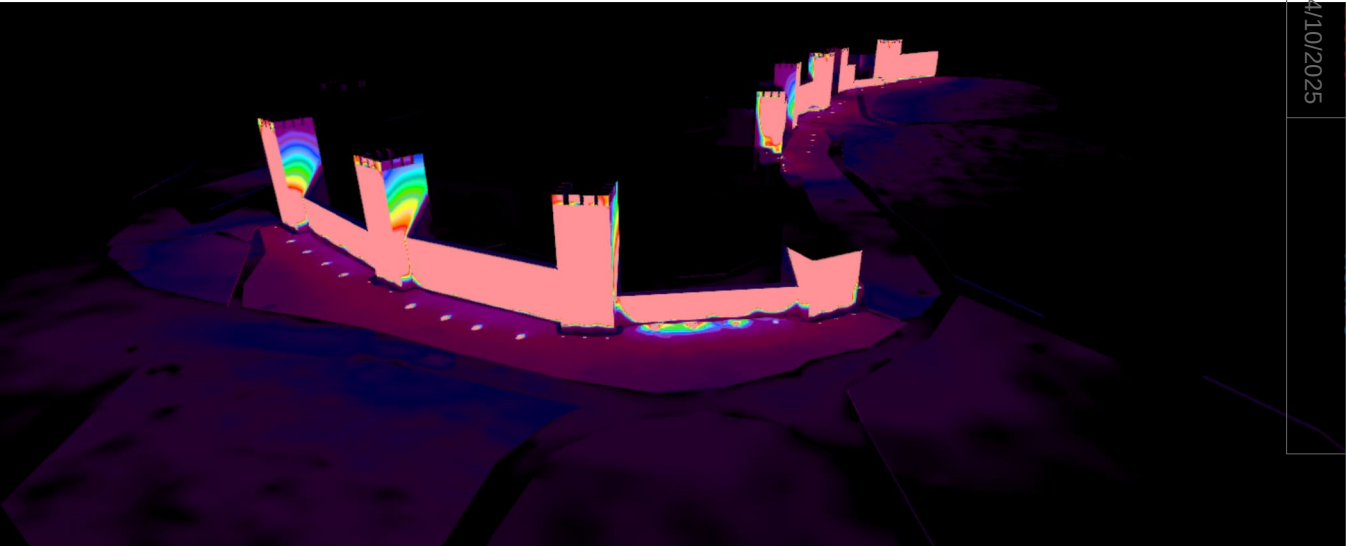




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v3w8y36d0HMLtEHU7E>

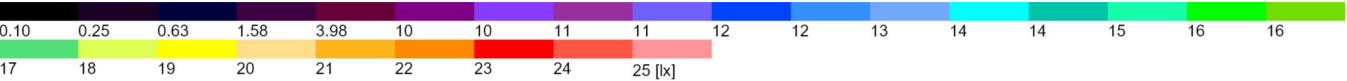
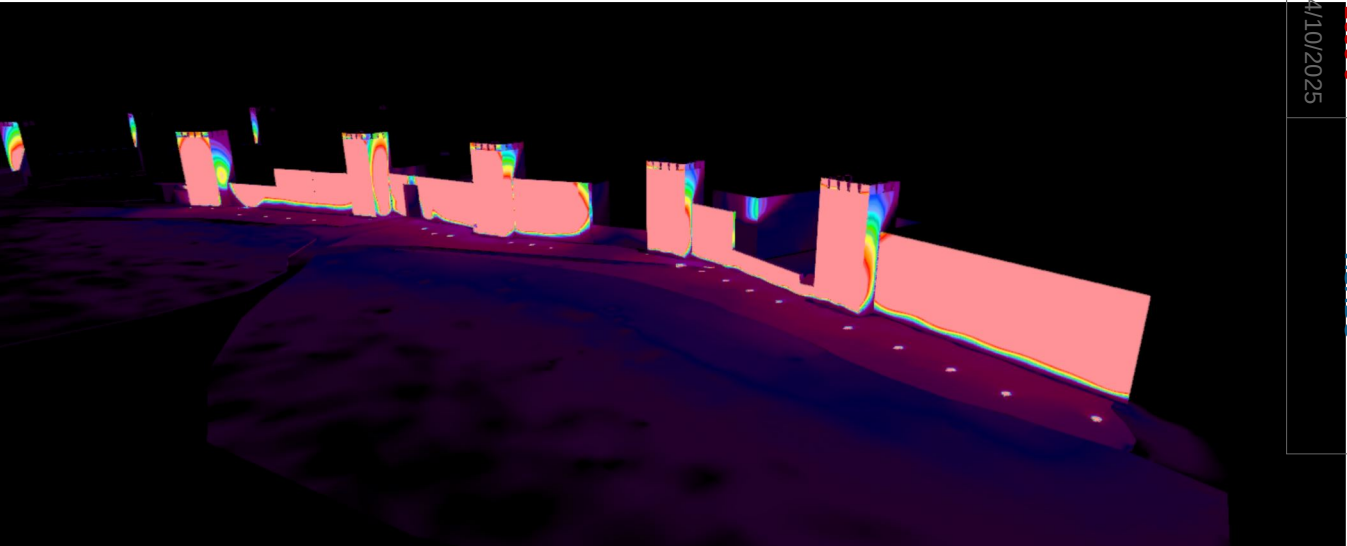
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Terreno 1

Imágenes





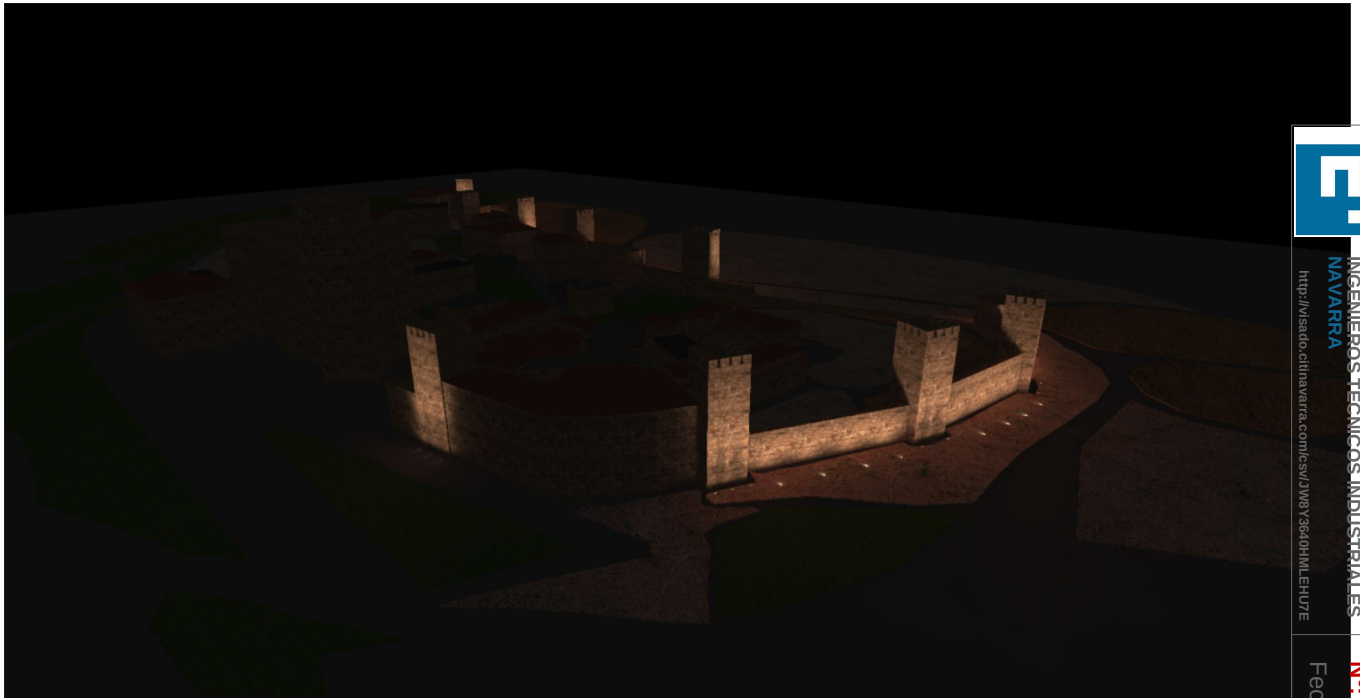
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/v3W8Y36d0HMLtEHU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

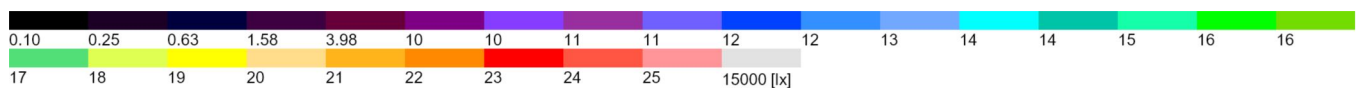
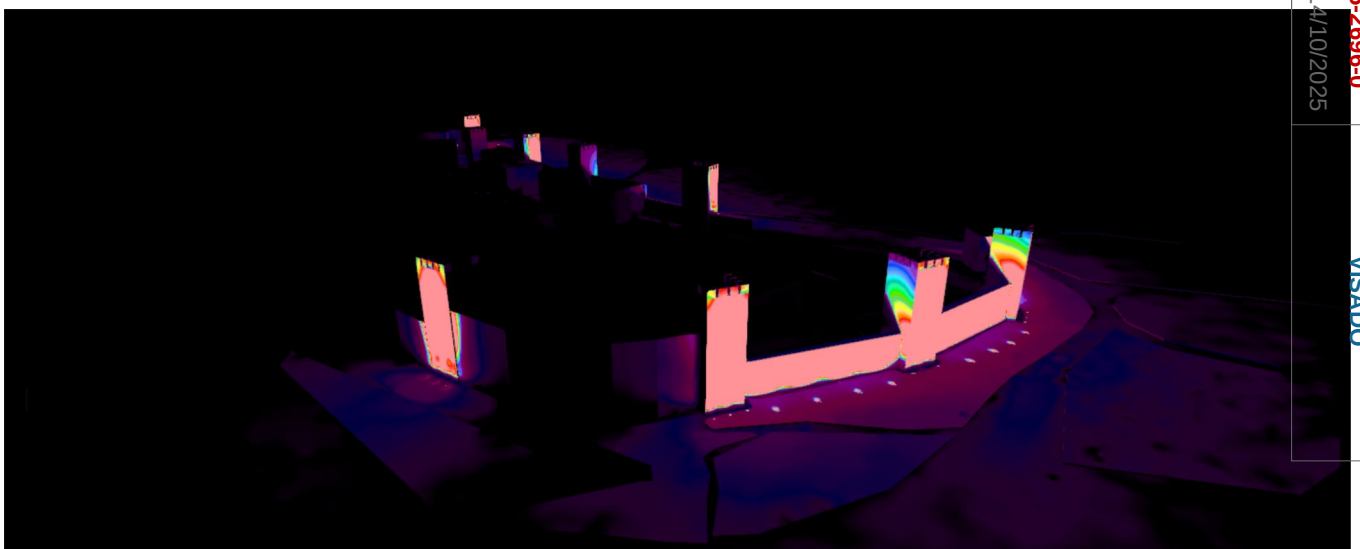
Imágenes



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v3w8y36d0HMLtEHU7E>

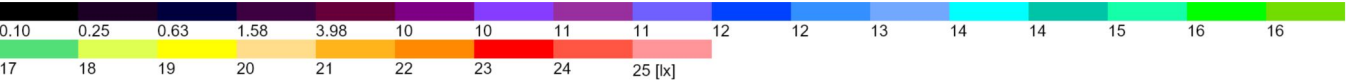
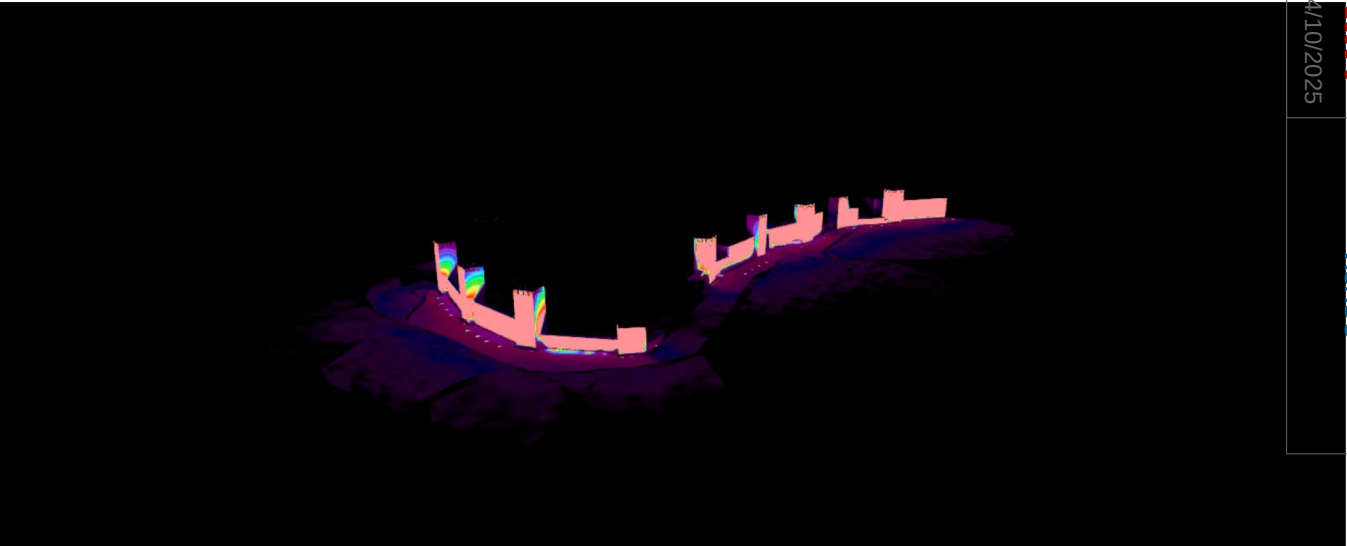
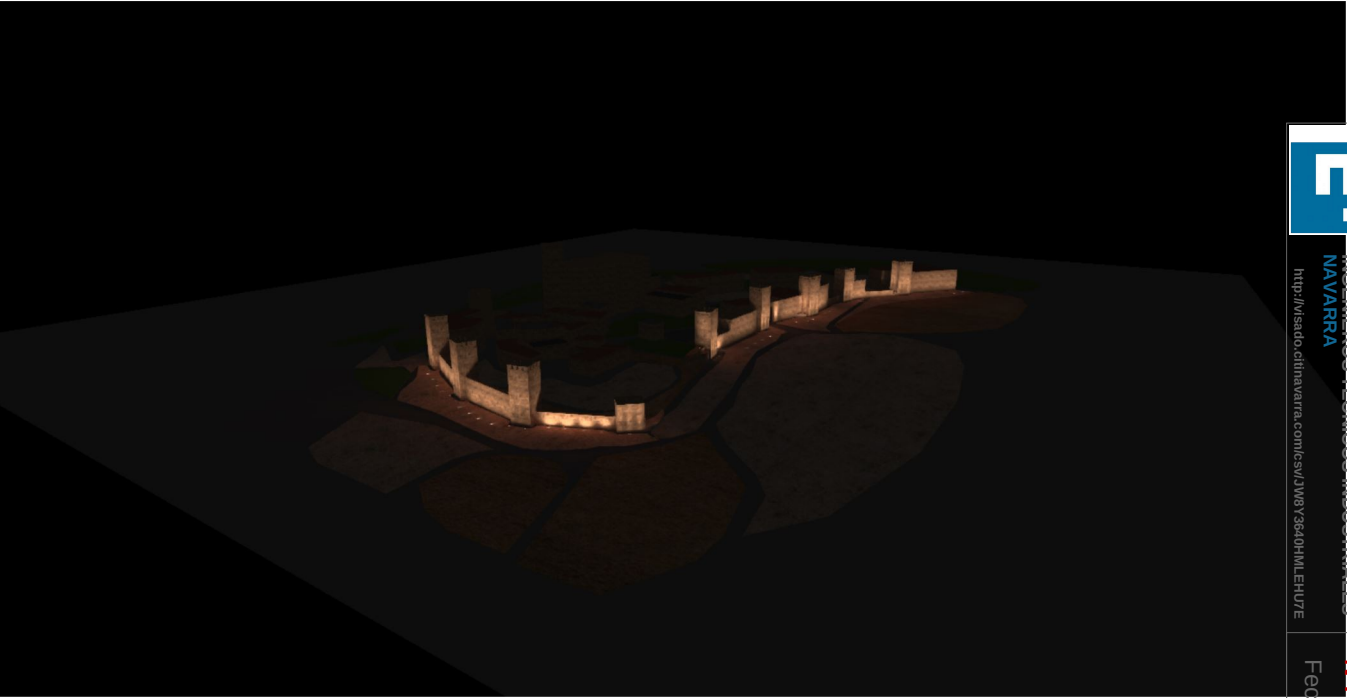
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Terreno 1

Imágenes





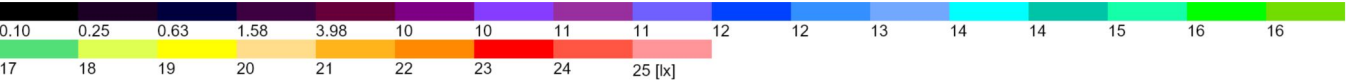
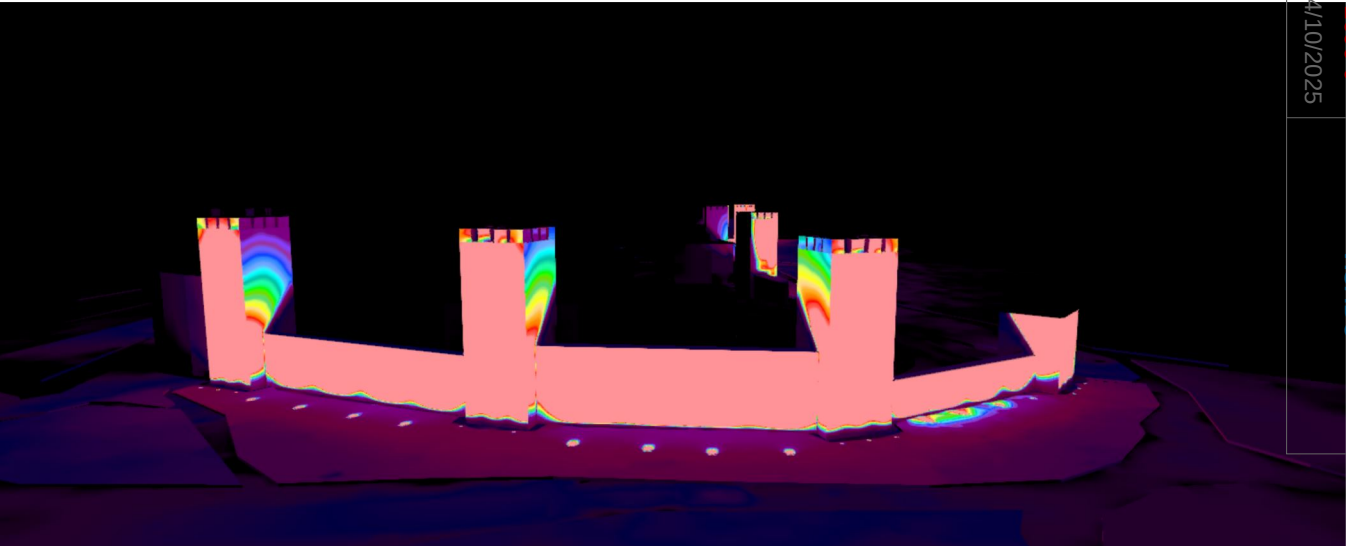
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v3/w8y36d0HMLtH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifinavarra.com/esi/3108736d040141E4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes





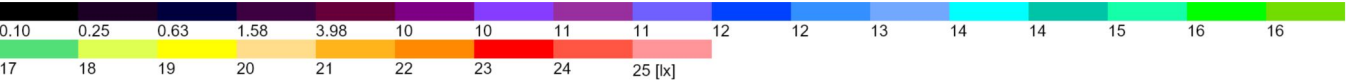
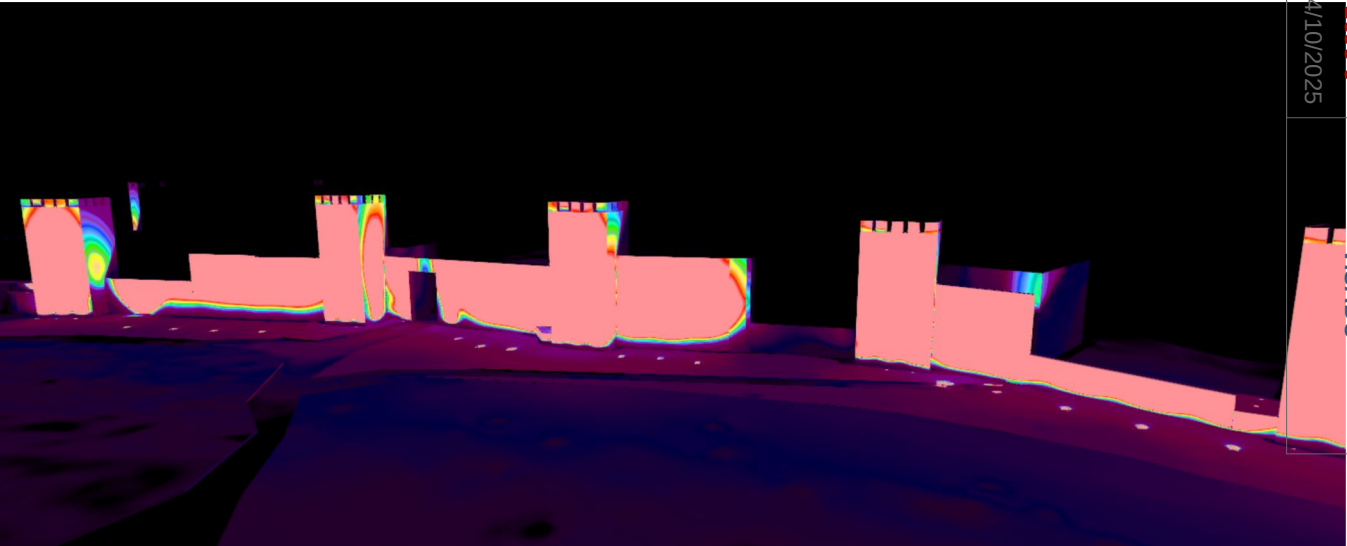
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/CSV/View/36d0HMLtEHU7E>

Nº: 2025-2696-0

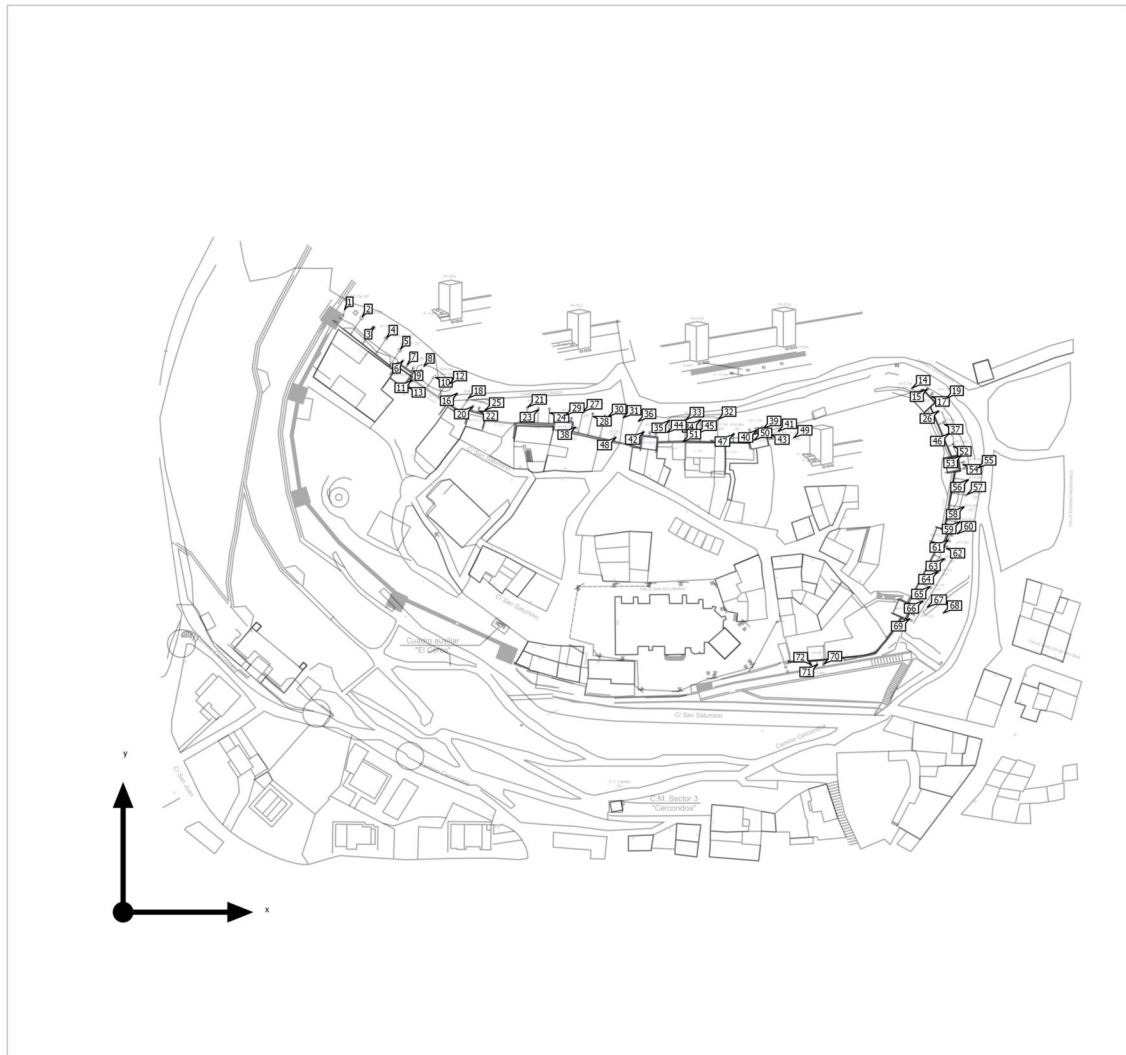
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Terreno 1

Plano de situación de luminarias



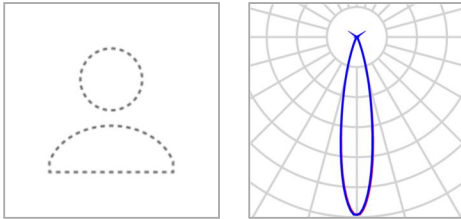
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Nombre del artículo	INGROUND_01 100W RGB 20D	P	100.0 W
Lámpara	36x	Φ Luminaria	6011 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
99.575 m	196.150 m	0.190 m	0.90	6
101.319 m	194.900 m	0.190 m	0.90	7
103.175 m	193.551 m	0.190 m	0.90	9
102.884 m	189.244 m	1.600 m	0.90	11
101.518 m	187.586 m	1.600 m	0.90	13
286.448 m	186.070 m	0.200 m	0.90	15
287.980 m	184.373 m	0.200 m	0.90	17
289.510 m	182.764 m	0.200 m	0.90	19
124.565 m	179.843 m	0.190 m	0.90	20
126.760 m	179.216 m	0.190 m	0.90	22
128.997 m	178.564 m	0.190 m	0.90	25
155.292 m	176.714 m	0.000 m	0.90	29
157.561 m	176.253 m	0.000 m	0.90	30



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
159.720 m	175.807 m	0.000 m	0.90	31
160.963 m	172.534 m	1.000 m	0.90	38
227.796 m	172.005 m	0.000 m	0.90	39
225.627 m	171.506 m	0.000 m	0.90	40
223.373 m	171.030 m	0.000 m	0.90	41
185.331 m	170.803 m	0.185 m	0.90	42
230.479 m	170.784 m	3.000 m	0.90	43
187.626 m	170.573 m	0.185 m	0.90	44
189.835 m	170.362 m	0.185 m	0.90	45
175.310 m	168.828 m	0.185 m	0.90	48
231.027 m	168.671 m	4.000 m	0.90	49
183.578 m	167.796 m	0.185 m	0.90	50
181.566 m	167.356 m	0.185 m	0.90	51
298.439 m	162.432 m	0.200 m	0.90	53
298.891 m	160.173 m	0.200 m	0.90	54
299.316 m	158.005 m	0.200 m	0.90	55
294.692 m	134.478 m	0.200 m	0.90	60
293.846 m	132.335 m	0.200 m	0.90	61
293.020 m	130.279 m	0.200 m	0.90	62
281.903 m	108.336 m	0.200 m	0.90	67
280.936 m	106.243 m	0.200 m	0.90	68
280.036 m	104.299 m	0.200 m	0.90	69
249.508 m	88.198 m	0.200 m	0.90	70
247.218 m	88.029 m	0.200 m	0.90	71
244.996 m	87.864 m	0.200 m	0.90	72



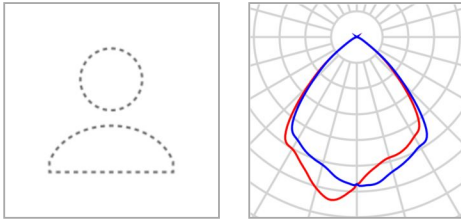
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Nombre del artículo	INGROUND_01 100W RGB 60D	P	100.0 W
Lámpara	36x	Φ Luminaria	6012 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
79.100 m	214.500 m	0.200 m	0.90	1
85.315 m	211.915 m	0.200 m	0.90	2
89.368 m	208.289 m	0.200 m	0.90	3
93.843 m	204.388 m	0.200 m	0.90	4
98.885 m	200.448 m	0.200 m	0.90	5
107.211 m	194.288 m	0.200 m	0.90	8
111.219 m	191.183 m	0.200 m	0.90	10
115.032 m	187.991 m	0.200 m	0.90	12
281.096 m	186.513 m	1.000 m	0.90	14
118.997 m	184.584 m	0.200 m	0.90	16
122.911 m	182.839 m	0.200 m	0.90	18
144.231 m	179.665 m	0.200 m	0.90	21
147.967 m	178.759 m	0.200 m	0.90	23

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
151.867 m	178.624 m	0.200 m	0.90	24
290.448 m	178.272 m	0.200 m	0.90	26
163.717 m	177.972 m	0.200 m	0.90	27
167.287 m	177.323 m	0.200 m	0.90	28
211.767 m	175.321 m	0.200 m	0.90	32
200.297 m	175.124 m	0.200 m	0.90	33
205.594 m	175.124 m	0.200 m	0.90	34
194.517 m	174.956 m	0.200 m	0.90	35
171.073 m	174.543 m	0.200 m	0.90	36
292.352 m	174.442 m	0.200 m	0.90	37
293.969 m	170.226 m	0.200 m	0.90	46
217.505 m	170.097 m	0.200 m	0.90	47
295.578 m	166.590 m	0.200 m	0.90	52
300.938 m	153.826 m	0.200 m	0.90	56
300.454 m	148.533 m	0.200 m	0.90	57
299.381 m	144.176 m	0.200 m	0.90	58
297.938 m	138.900 m	0.200 m	0.90	59
292.387 m	125.703 m	0.200 m	0.90	63
290.064 m	121.012 m	0.200 m	0.90	64
287.291 m	115.747 m	0.200 m	0.90	65
284.664 m	110.622 m	0.200 m	0.90	66

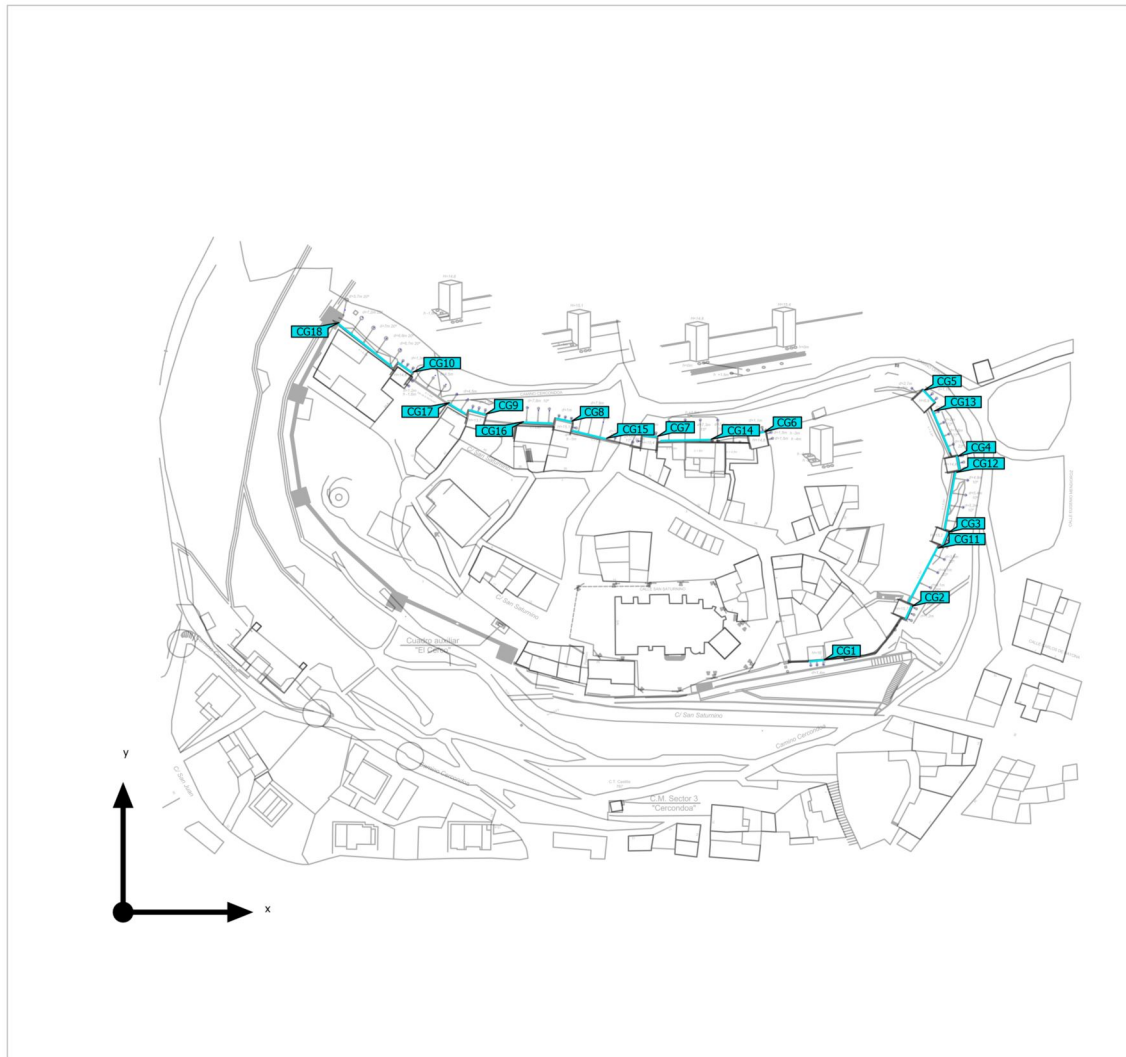


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/vis/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36dHML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

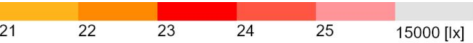
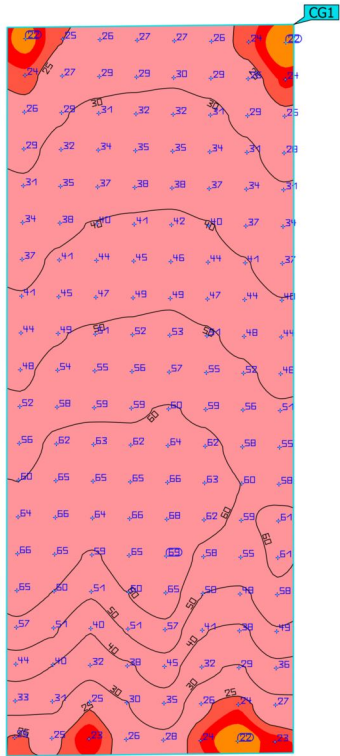
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/WMY3640HMLEHUYE
TORRE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 8.410 m	43.9 lx	21.7 lx	69.1 lx	0.49	0.31	CG1	
TORRE 2 Iluminancia perpendicular Altura: 8.073 m	60.7 lx	24.7 lx	126 lx	0.41	0.20	CG2	
TORRE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 8.089 m	64.8 lx	26.5 lx	119 lx	0.41	0.22	CG3	
TORRE 4 Iluminancia perpendicular Altura: 8.002 m	60.4 lx	29.0 lx	97.0 lx	0.48	0.30	CG4	
TORRE 5 Iluminancia perpendicular Altura: 4.708 m	88.0 lx	39.2 lx	128 lx	0.45	0.31	CG5	
TORRE 6 Iluminancia perpendicular Altura: 7.411 m	66.7 lx	28.2 lx	126 lx	0.42	0.22	CG6	
TORRE 7 Iluminancia perpendicular Altura: 7.817 m	72.9 lx	29.3 lx	158 lx	0.40	0.19	CG7	
TORRE 8 Iluminancia perpendicular Altura: 7.335 m	82.6 lx	34.4 lx	161 lx	0.42	0.21	CG8	
TORRE 9 Iluminancia perpendicular Altura: 7.573 m	71.2 lx	35.1 lx	130 lx	0.49	0.27	CG9	
TORRE 10 Iluminancia perpendicular Altura: 7.847 m	80.8 lx	38.8 lx	131 lx	0.48	0.30	CG10	VISADO Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
MURALLA 1 Iluminancia perpendicular Altura: 3.414 m	89.5 lx	50.0 lx	118 lx	0.56	0.42	CG11	

Terreno 1 (Escena de luz 1)
Objetos de cálculo

MURALLA 2 Iluminancia perpendicular Altura: 3.784 m	81.2 lx	39.2 lx	110 lx	0.48	0.36	CG12	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cit.navarra.com/icsv/JM8Y96d0HML.EHUT/E Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025 VISADO
MURALLA 3 Iluminancia perpendicular Altura: 2.387 m	195 lx	93.3 lx	325 lx	0.48	0.29	CG13	
MURALLA 4 Iluminancia perpendicular Altura: 5.250 m	47.1 lx	29.3 lx	58.0 lx	0.62	0.51	CG14	
MURALLA 5 Iluminancia perpendicular Altura: 5.485 m	70.7 lx	36.5 lx	150 lx	0.52	0.24	CG15	
MURALLA 6 Iluminancia perpendicular Altura: 6.097 m	61.6 lx	28.8 lx	108 lx	0.47	0.27	CG16	
MURALLA 7 Iluminancia perpendicular Altura: 5.268 m	73.2 lx	38.8 lx	111 lx	0.53	0.35	CG17	
MURALLA 8 Iluminancia perpendicular Altura: 5.675 m	50.2 lx	27.8 lx	65.2 lx	0.55	0.43	CG18	
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))							

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 1



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 8.410 m	43.9 lx	21.7 lx	69.1 lx	0.49	0.31	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



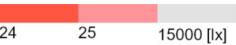
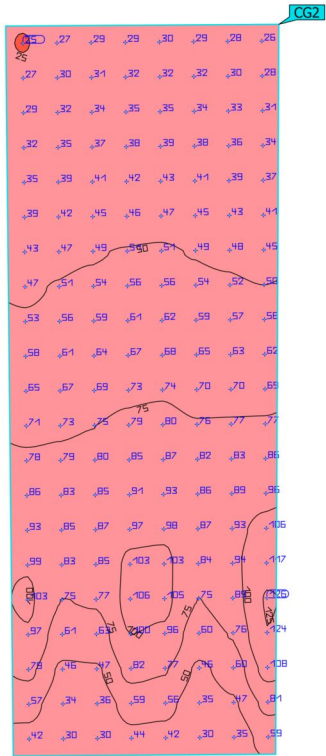
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 2



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 2 Iluminancia perpendicular Altura: 8.073 m	60.7 lx	24.7 lx	126 lx	0.41	0.20	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



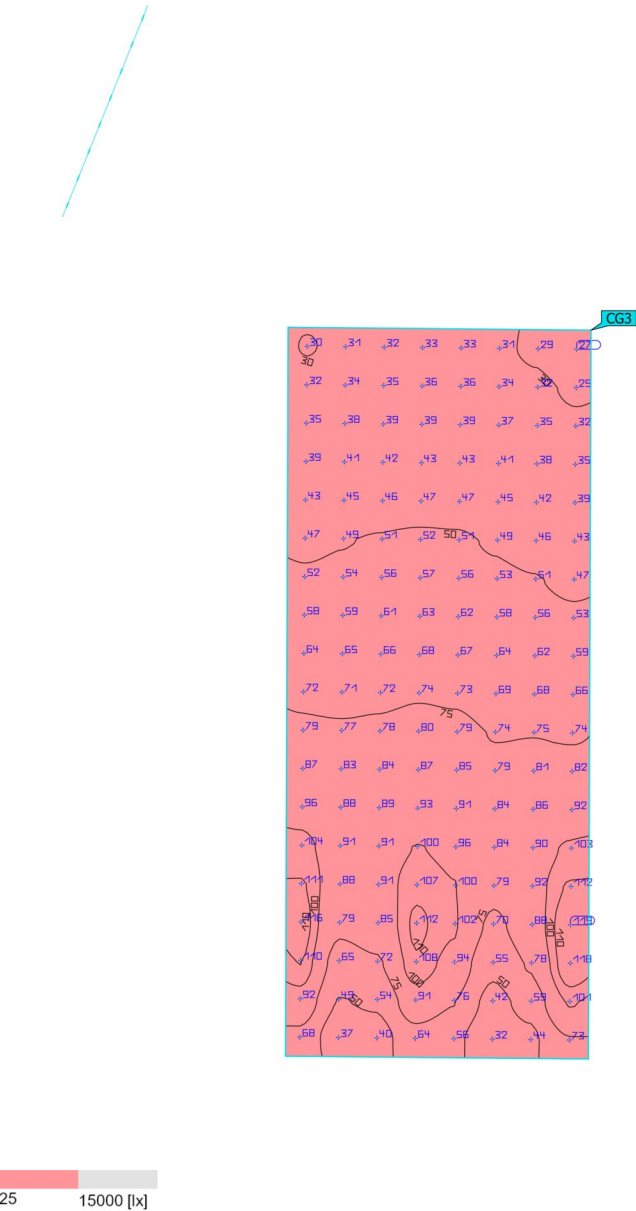
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y364DHMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 3



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 8.089 m	64.8 lx	26.5 lx	119 lx	0.41	0.22	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

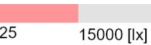
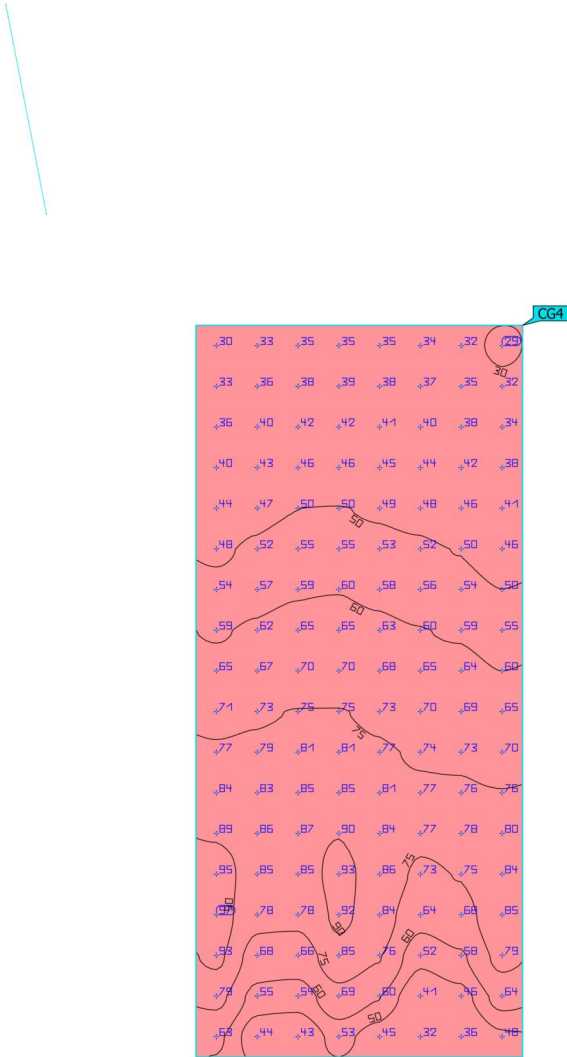
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 4



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 4 Iluminancia perpendicular Altura: 8.002 m	60.4 lx	29.0 lx	97.0 lx	0.48	0.30	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



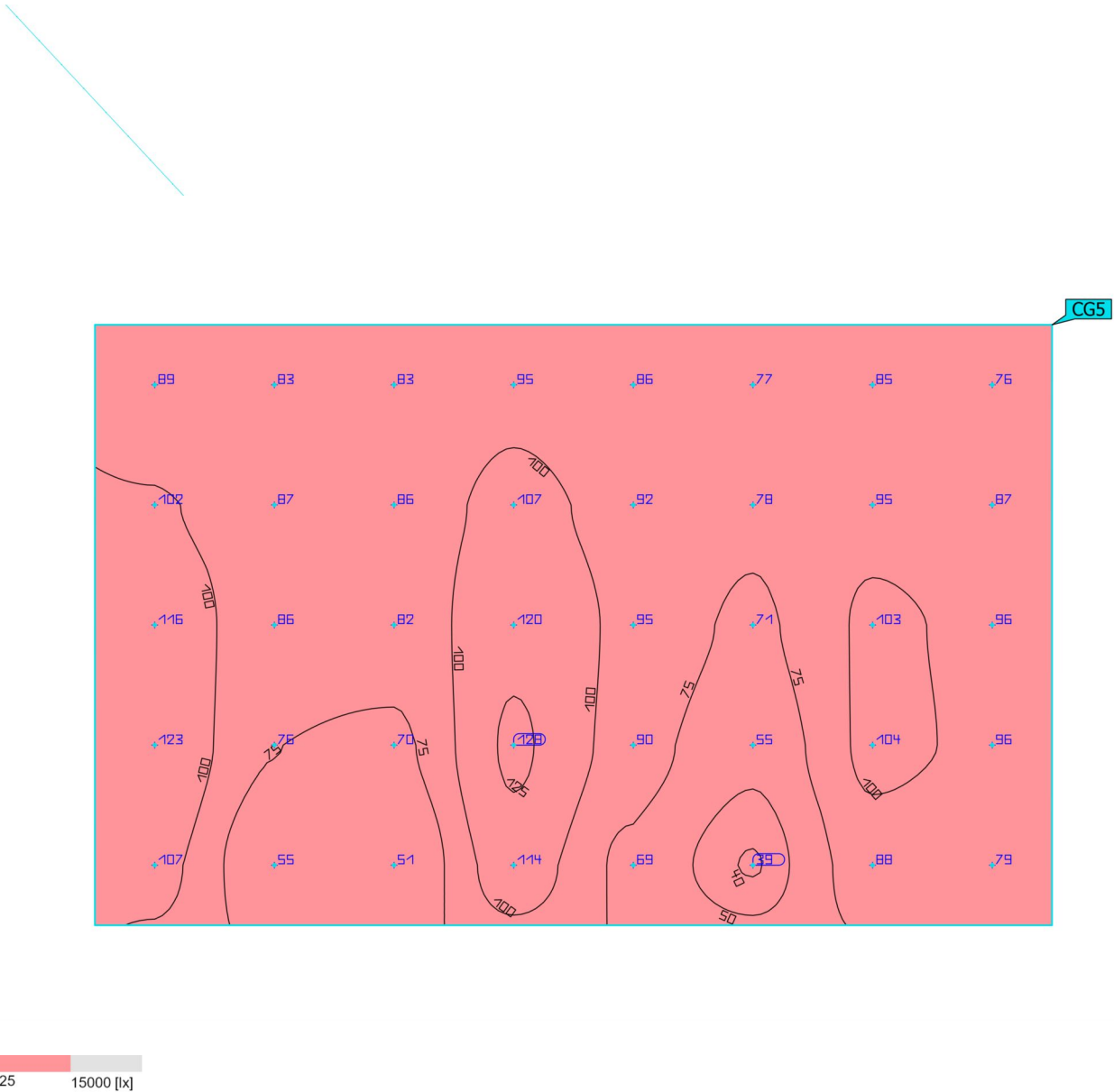
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLERU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 5





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EH7E>

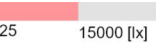
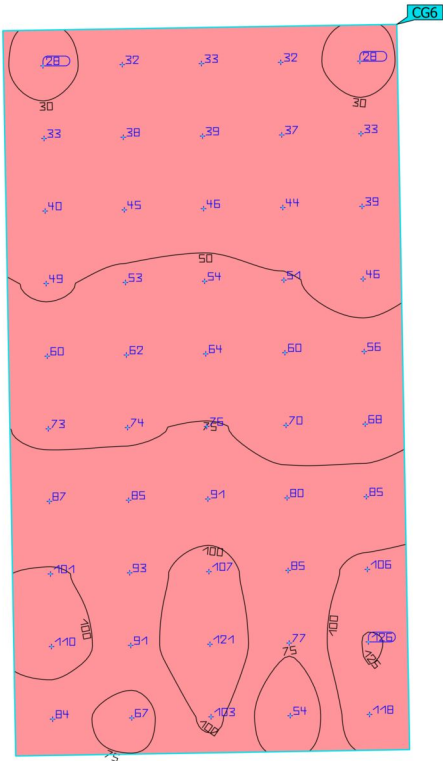
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 5 Iluminancia perpendicular Altura: 4.708 m	88.0 lx	39.2 lx	128 lx	0.45	0.31	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
TORRE 6



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 6 Iluminancia perpendicular Altura: 7.411 m	66.7 lx	28.2 lx	126 lx	0.42	0.22	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



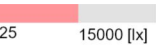
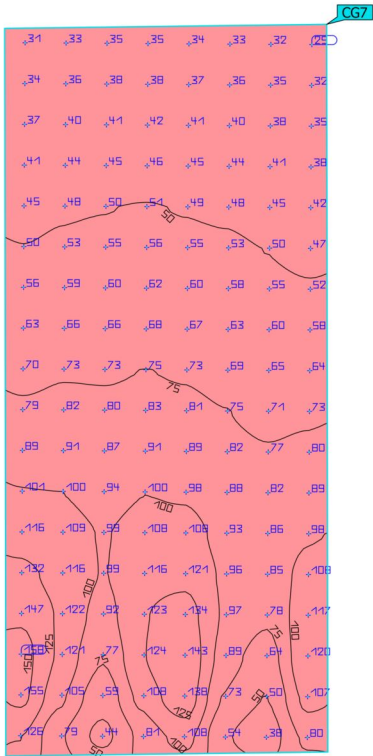
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 7



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 7 Iluminancia perpendicular Altura: 7.817 m	72.9 lx	29.3 lx	158 lx	0.40	0.19	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

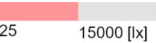
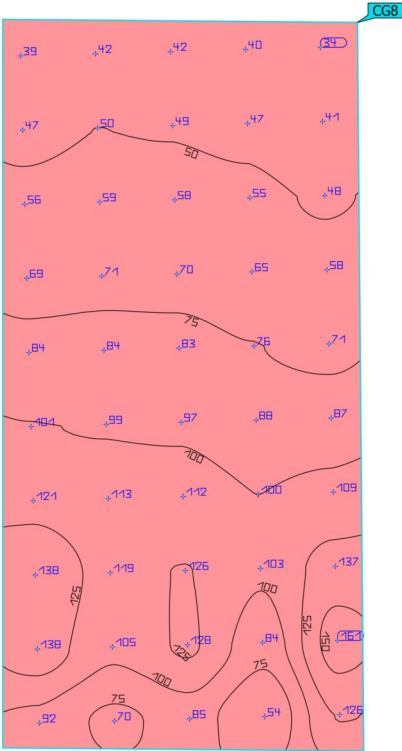


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLERU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
TORRE 8



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 8 Iluminancia perpendicular Altura: 7.335 m	82.6 lx	34.4 lx	161 lx	0.42	0.21	CG8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

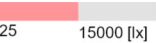
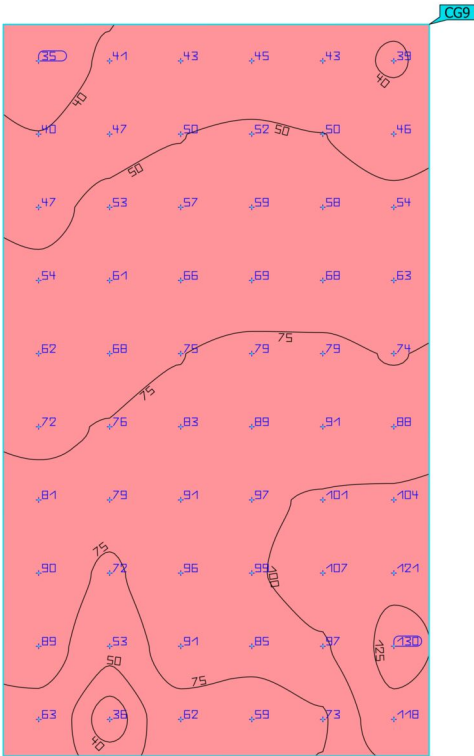
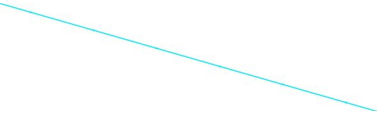


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
TORRE 9



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 9 Iluminancia perpendicular Altura: 7.573 m	71.2 lx	35.1 lx	130 lx	0.49	0.27	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

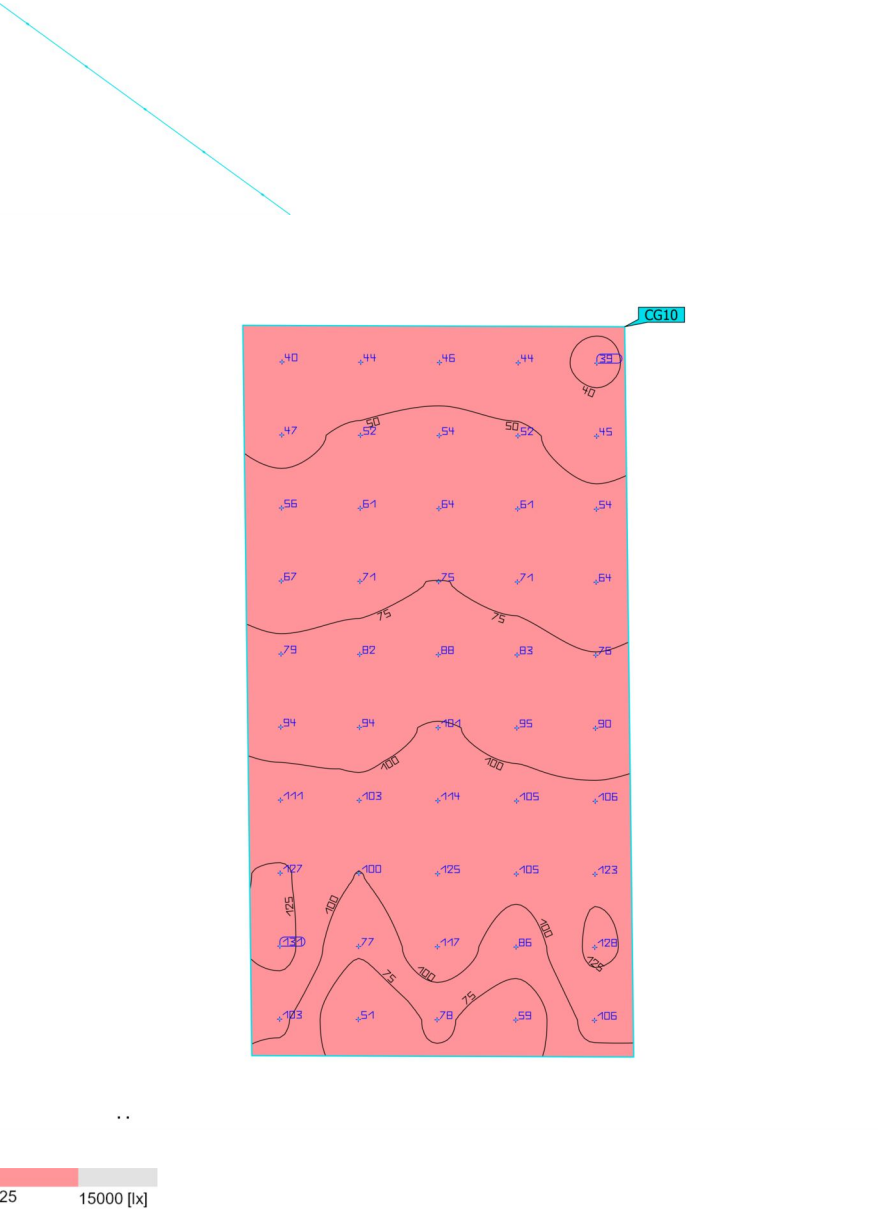


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
TORRE 10



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

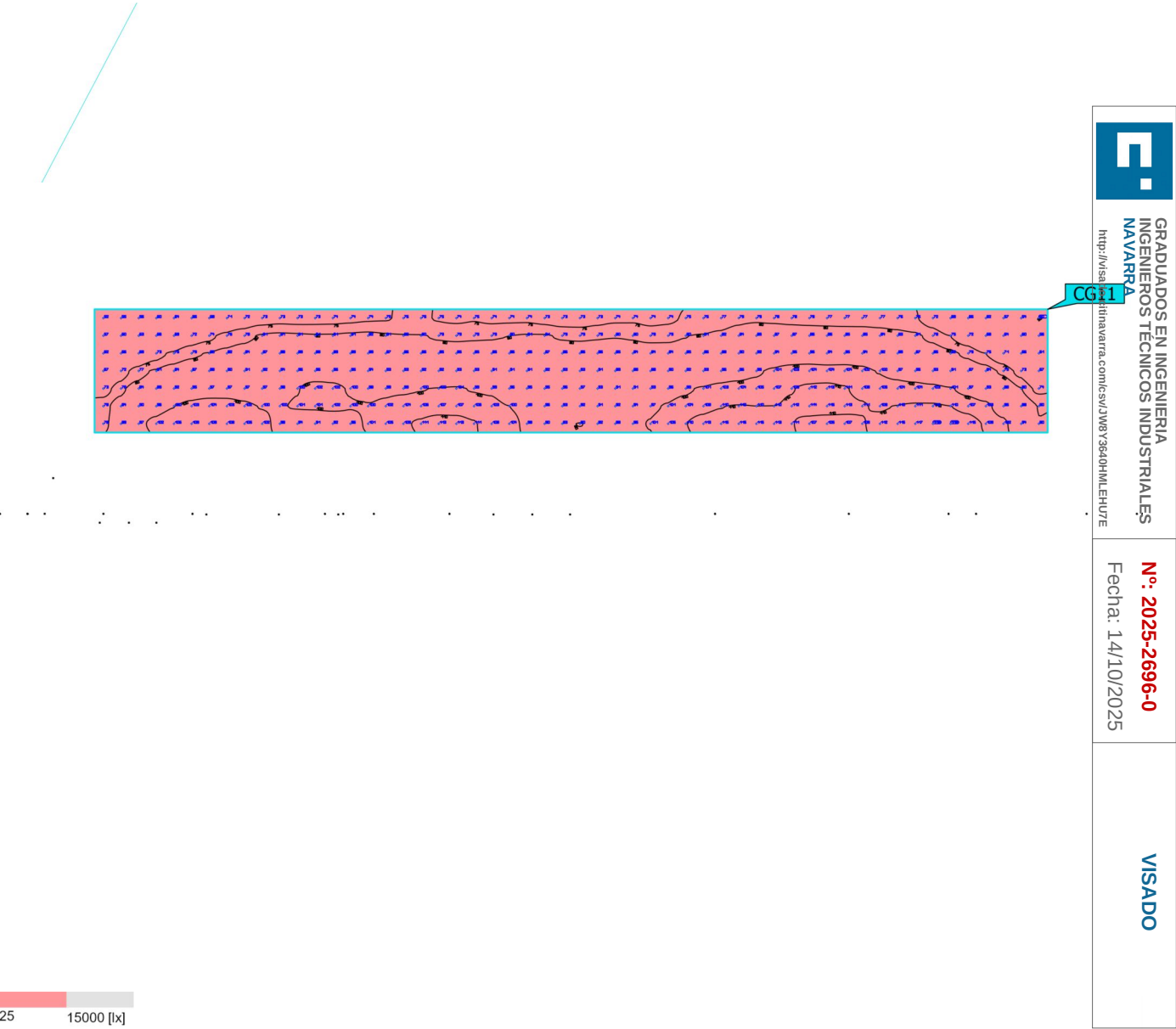
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 10 Iluminancia perpendicular Altura: 7.847 m	80.8 lx	38.8 lx	131 lx	0.48	0.30	CG10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 1

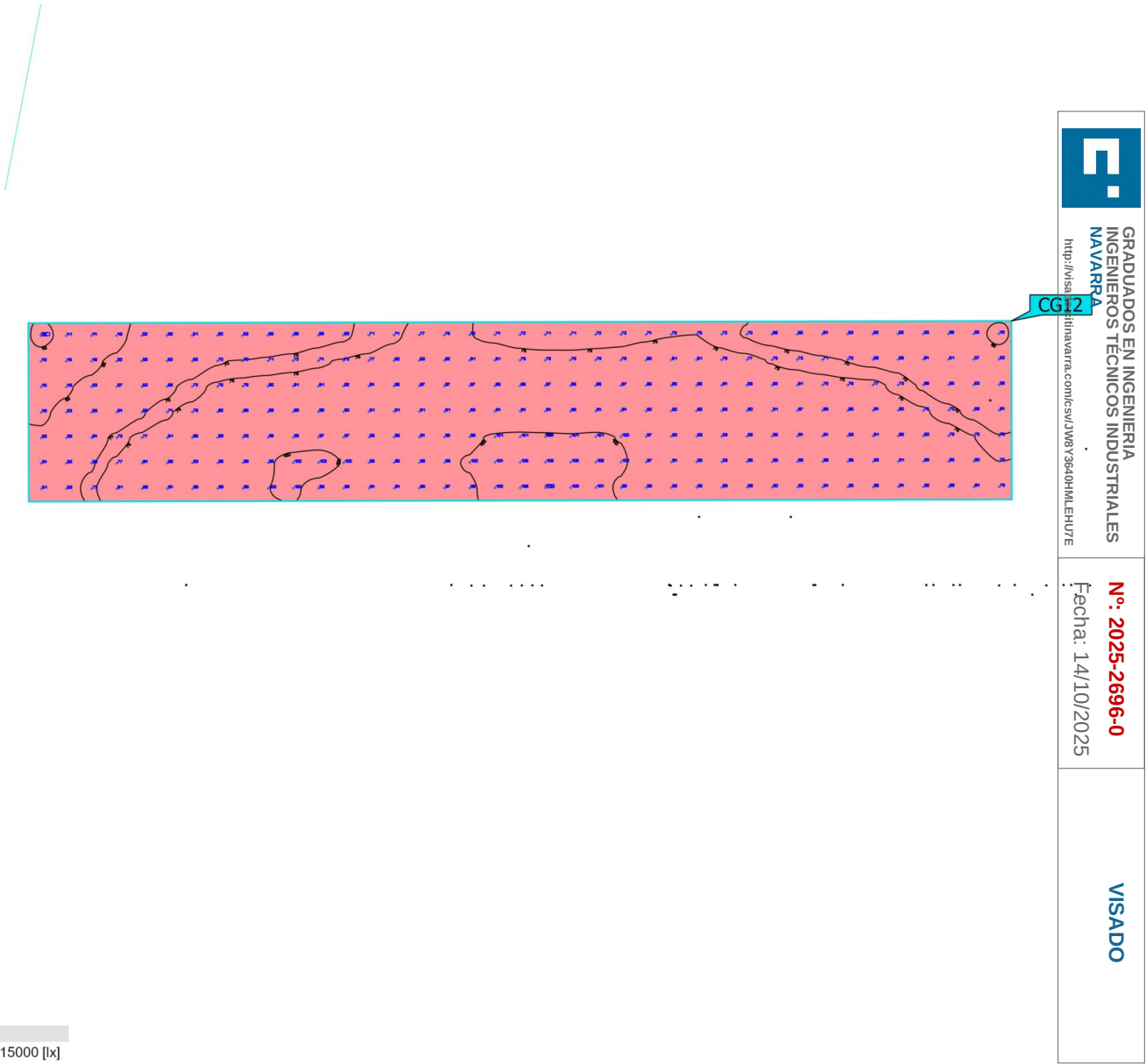


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 1 Iluminancia perpendicular Altura: 3.414 m	89.5 lx	50.0 lx	118 lx	0.56	0.42	CG11

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

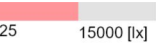
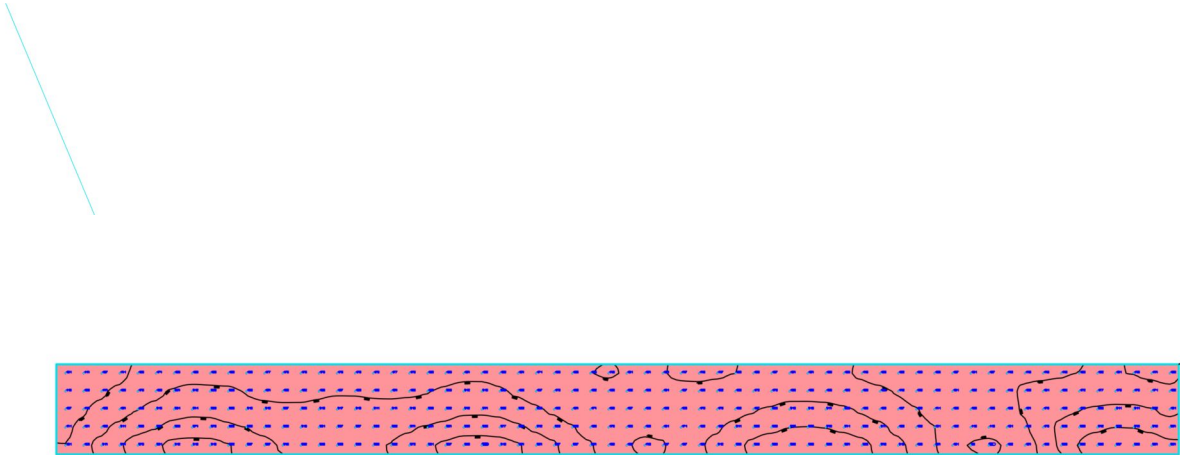
MURALLA 2



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 2 Iluminancia perpendicular Altura: 3.784 m	81.2 lx	39.2 lx	110 lx	0.48	0.36	CG12

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 3





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.unavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EH47E>

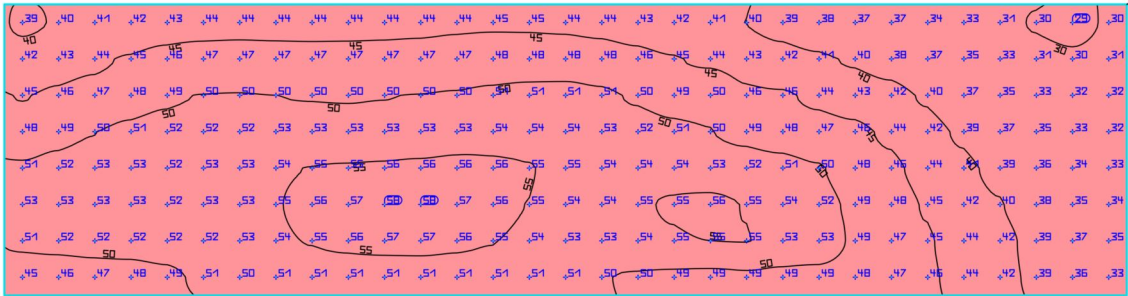
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 3 Iluminancia perpendicular Altura: 2.387 m	195 lx	93.3 lx	325 lx	0.48	0.29	CG13

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 4

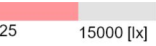




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.ingenierosnavarra.com/es/v3w8y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

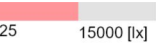
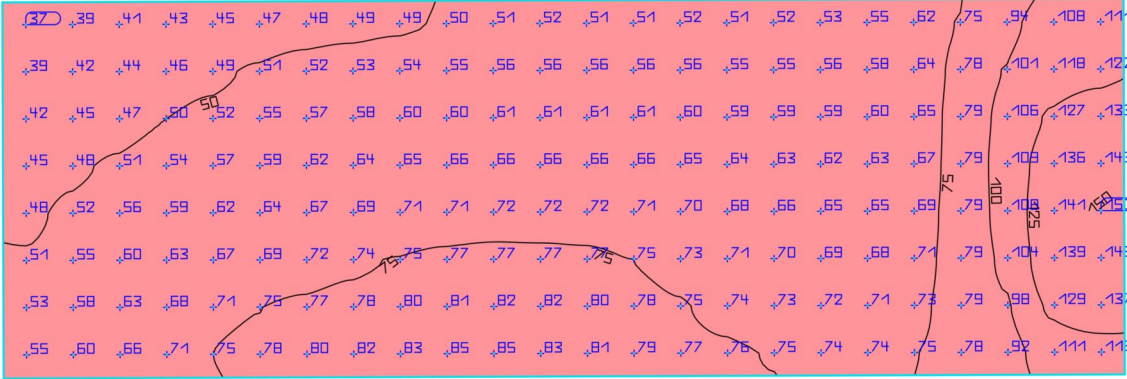
VISADO



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 4 Iluminancia perpendicular Altura: 5.250 m	47.1 lx	29.3 lx	58.0 lx	0.62	0.51	CG14

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 5



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 5 Iluminancia perpendicular Altura: 5.485 m	70.7 lx	36.5 lx	150 lx	0.52	0.24	CG15

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

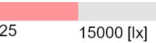
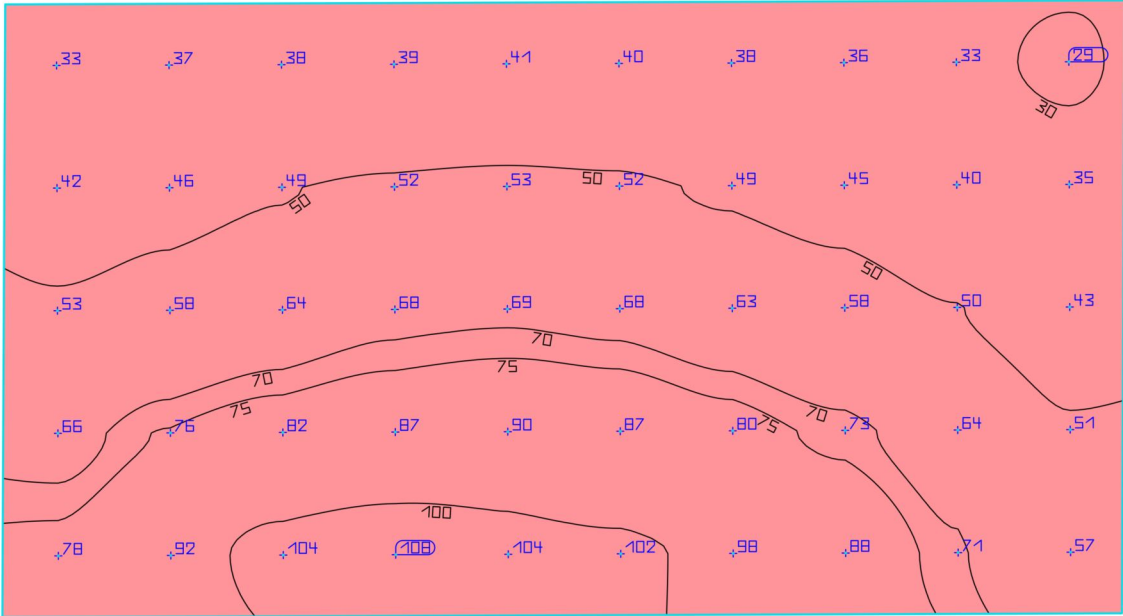


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://itnavarra.com/escv/3W8Y36d0HML-EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 6





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visalab.com/na/na.htm>

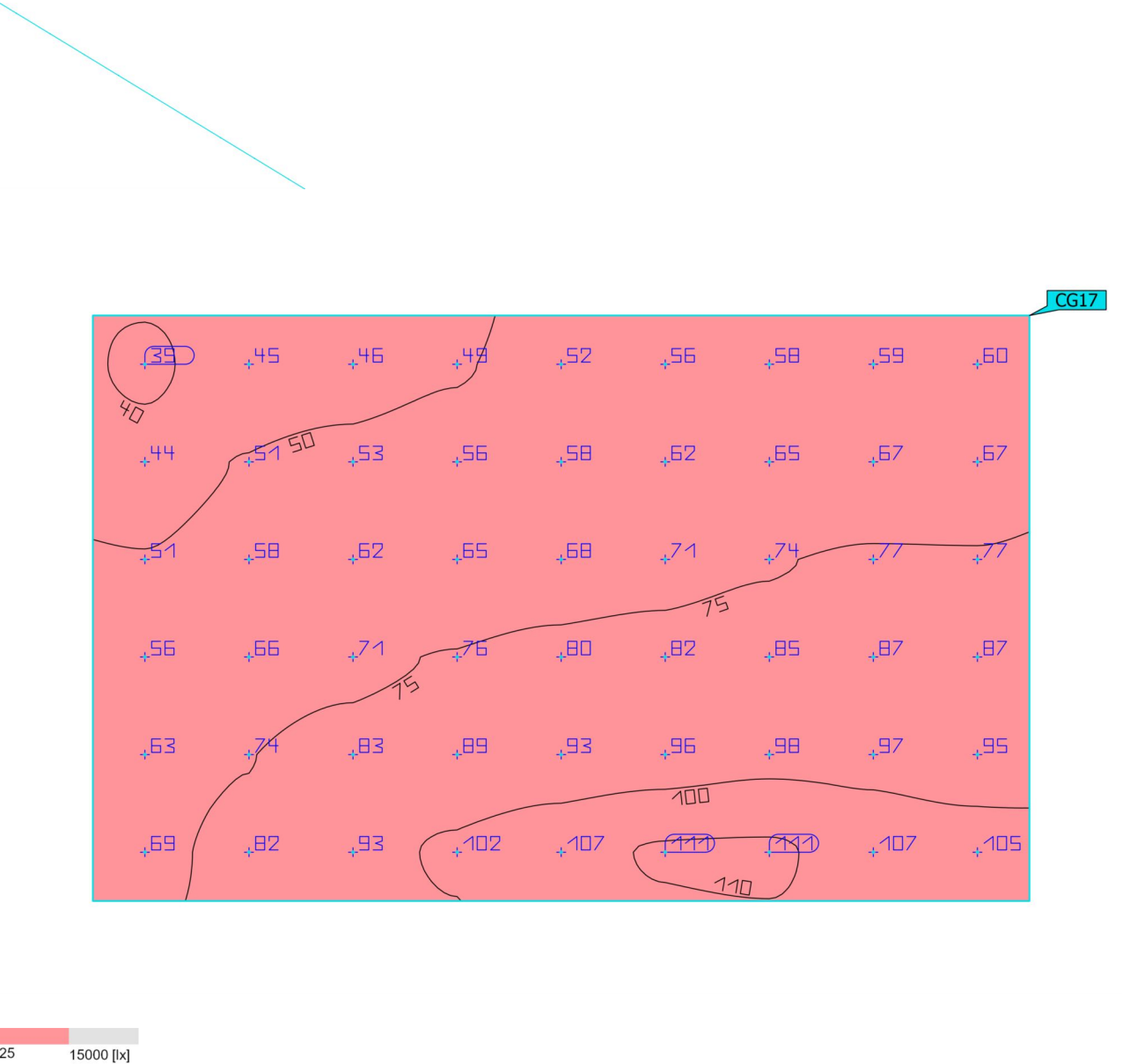
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 6 Iluminancia perpendicular Altura: 6.097 m	61.6 lx	28.8 lx	108 lx	0.47	0.27	CG16

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 7





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/escv/3W8Y36d0HML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

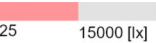
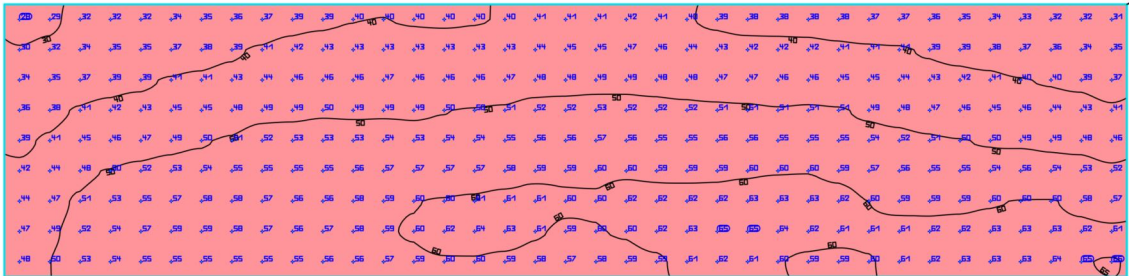
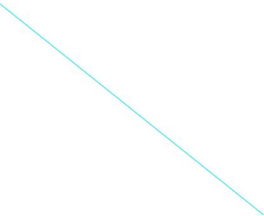
VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 7 Iluminancia perpendicular Altura: 5.268 m	73.2 lx	38.8 lx	111 lx	0.53	0.35	CG17

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

MURALLA 8





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.ingenierosnavarra.com/es/v3w8y36d0HML.EH77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 8 Iluminancia perpendicular Altura: 5.675 m	50.2 lx	27.8 lx	65.2 lx	0.55	0.43	CG18

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



CERCO DE ARTAJONA - GENERAL

ESCENA DE ILUMINACIÓN, TONO ROJO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/esv/3W8Y36d0HML.EH7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Contenido

Portada	1
Contenido	2
Lista de luminarias	3

Terreno 1

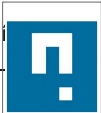
Descripción	4
Imágenes	5
Plano de situación de luminarias	11
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	16
TORRE 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	19
TORRE 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	20
TORRE 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	21
TORRE 4 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	22
TORRE 5 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	23
TORRE 6 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	24
TORRE 7 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	25
TORRE 8 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	26
TORRE 9 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	27
TORRE 10 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	28
MURALLA 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	29
MURALLA 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	30
MURALLA 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	31
MURALLA 4 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	32
MURALLA 5 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	33
MURALLA 6 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	34
MURALLA 7 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	35
MURALLA 8 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	36

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/JWBV3640HMLEHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

Lista de luminarias

Φ_{total} 82944 lm	P_{total} 1713.6 W	Rendimiento lumínico 48.4 lm/W
----------------------------	-------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
38			INGROUND_01 100W RGB 20D	23.8 W	1152 lm	48.5 lm/W
34			INGROUND_01 100W RGB 60D	23.8 W	1152 lm	48.5 lm/W



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Terreno 1

Descripción

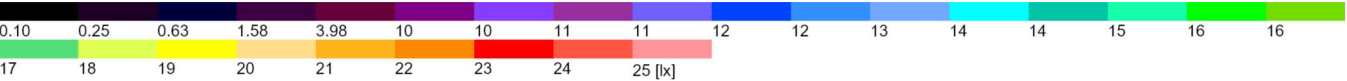
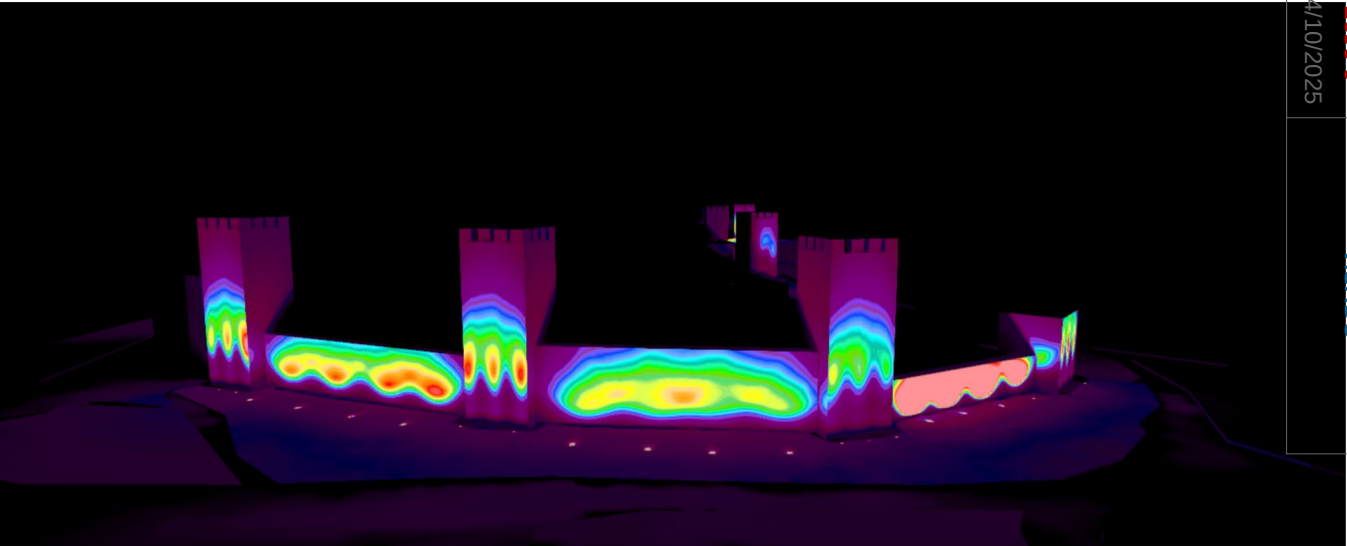
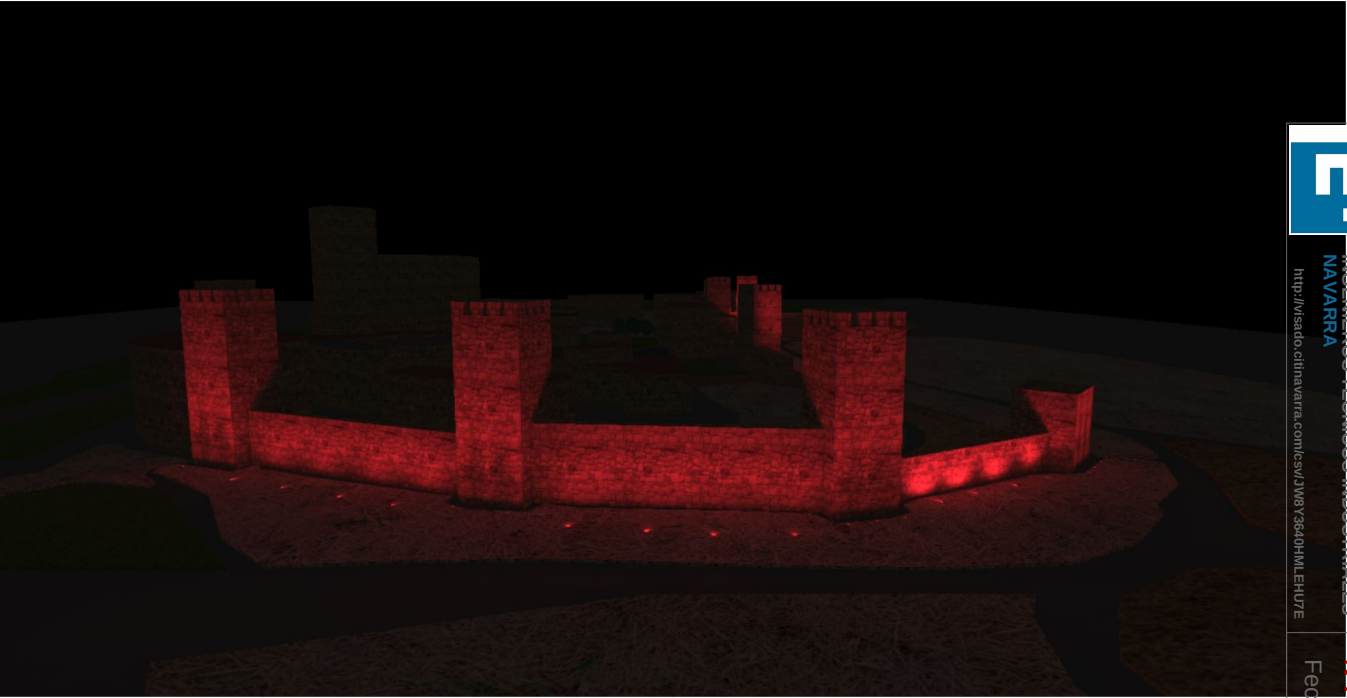
Fm= 0,90m

Valores de flujo y simulaciones de escala de falsos colores con todos los colores encendidos al 100%

***Las simulaciones con luz de color son orientativas y susceptibles a cambios dependiendo de la selección de color y la influencia del alumbrado público del área de estudio

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/esv/3W8Y36d0HML.EHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Terreno 1
Imágenes





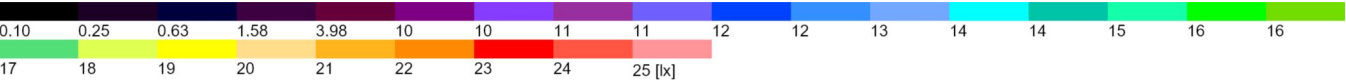
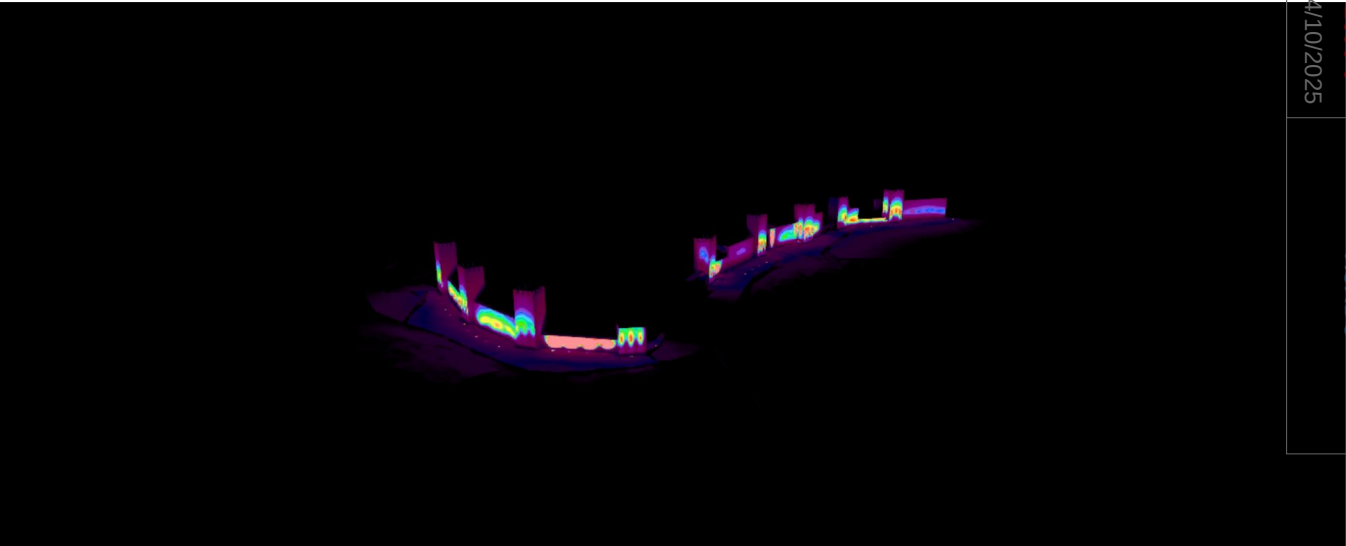
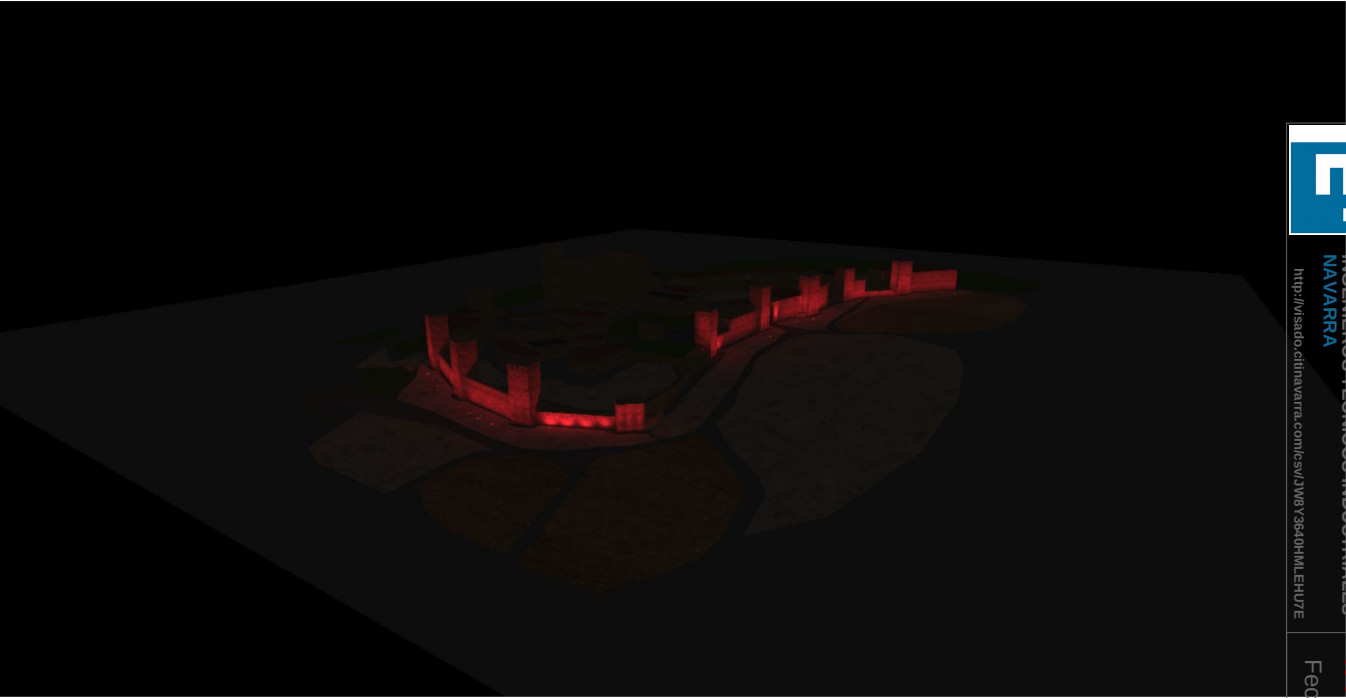
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/esi/21W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes





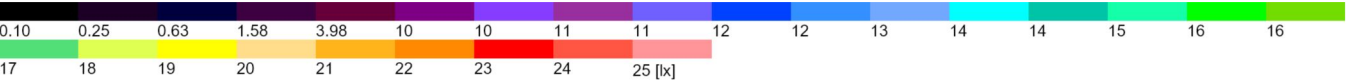
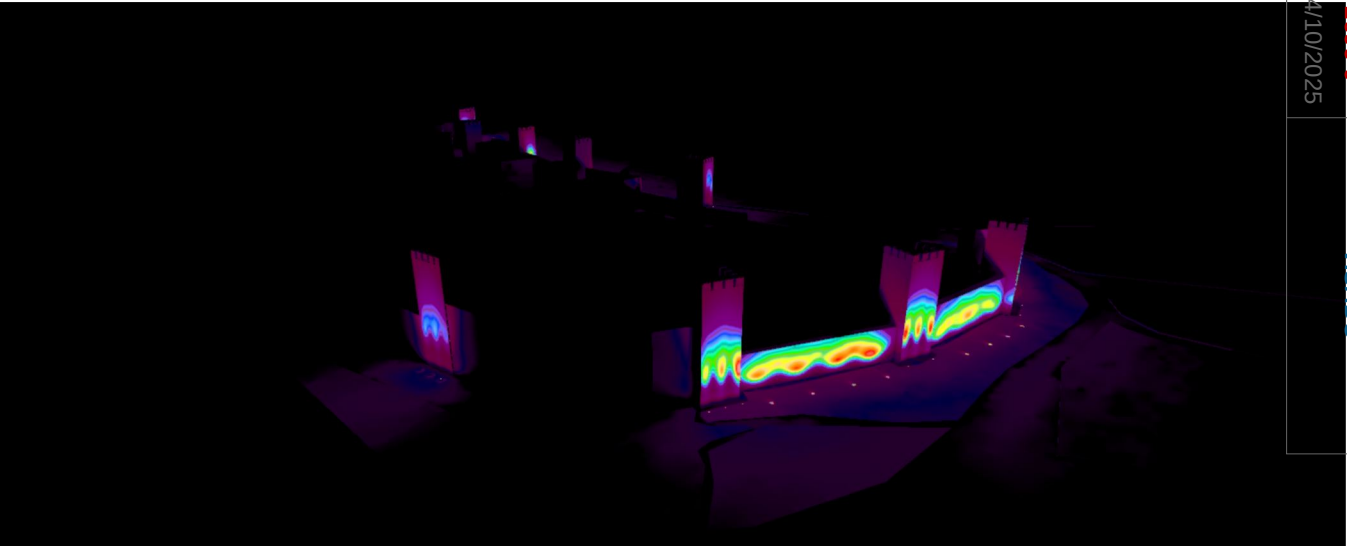
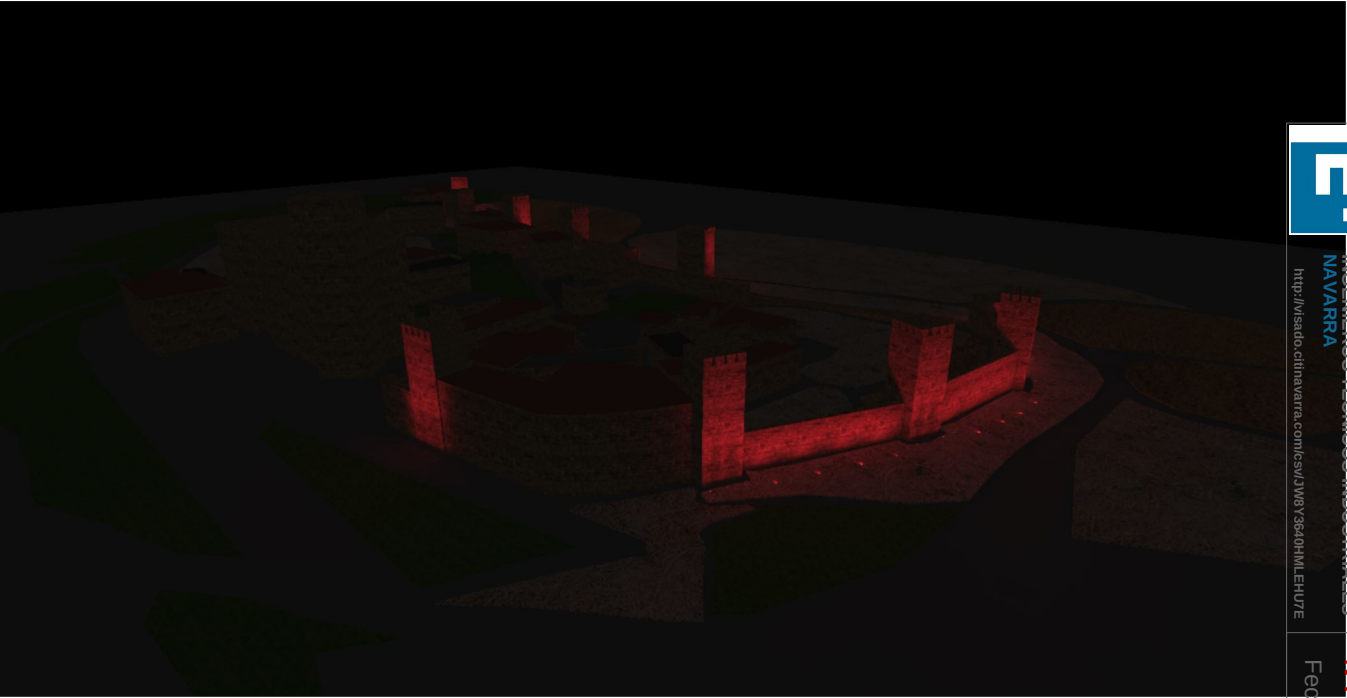
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/v3/w8y36d0HMLtEH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes





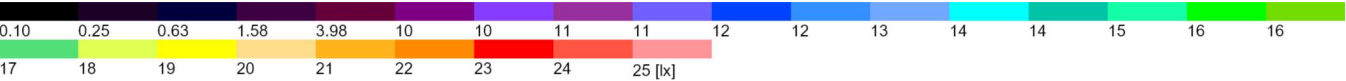
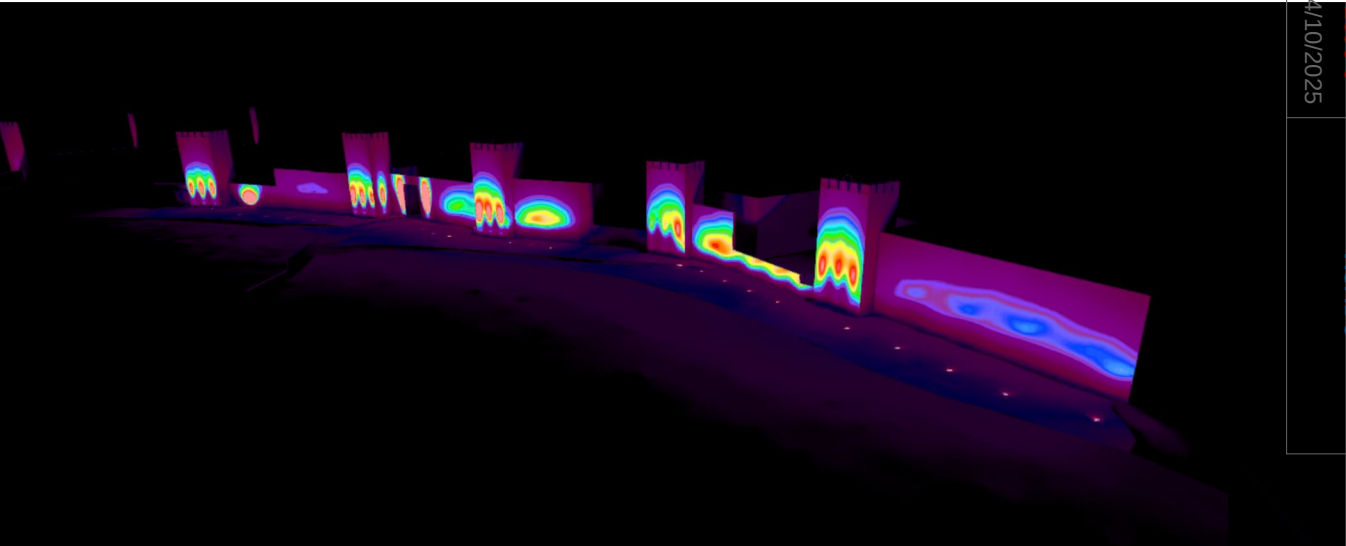
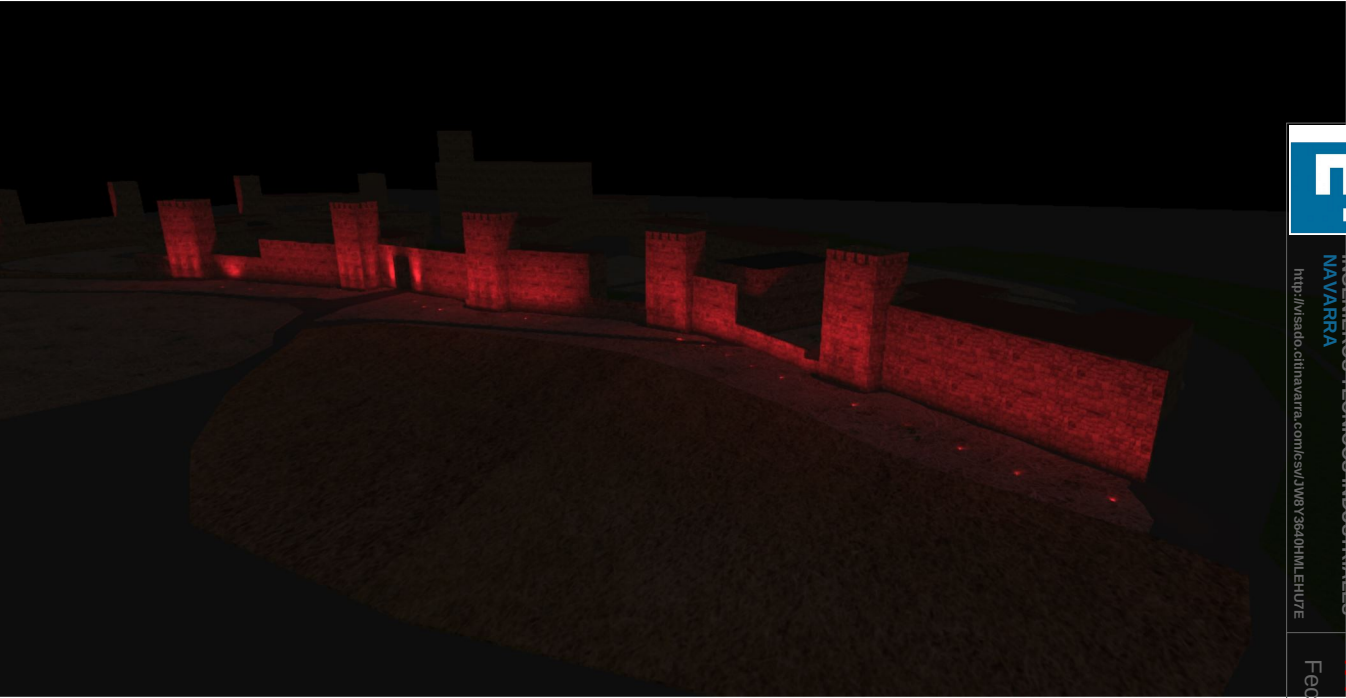
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v3/w8y36d0HMLtEH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/v3w8y36d0HMLtEHU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes



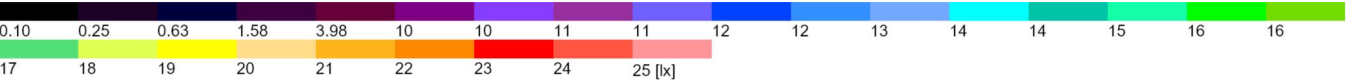
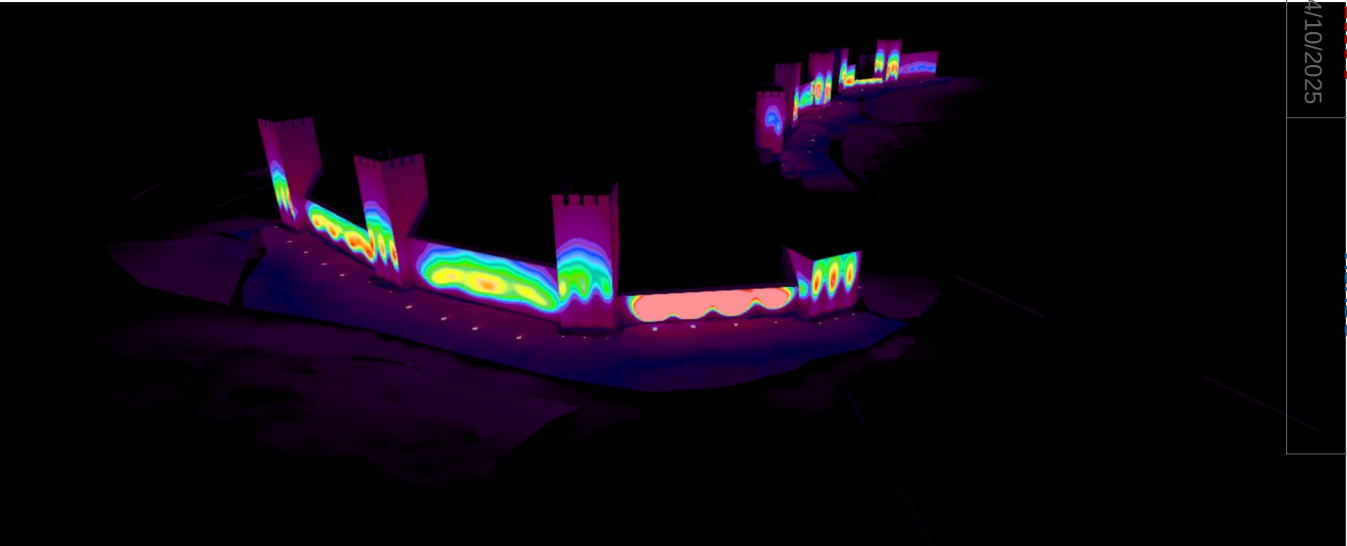


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/v3w8y36d0HMLtEHU7E>

Nº: 2025-2696-0

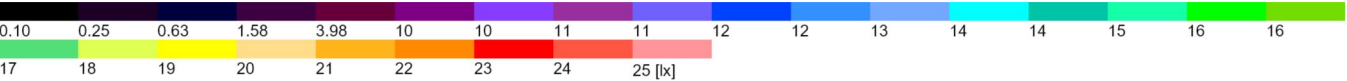
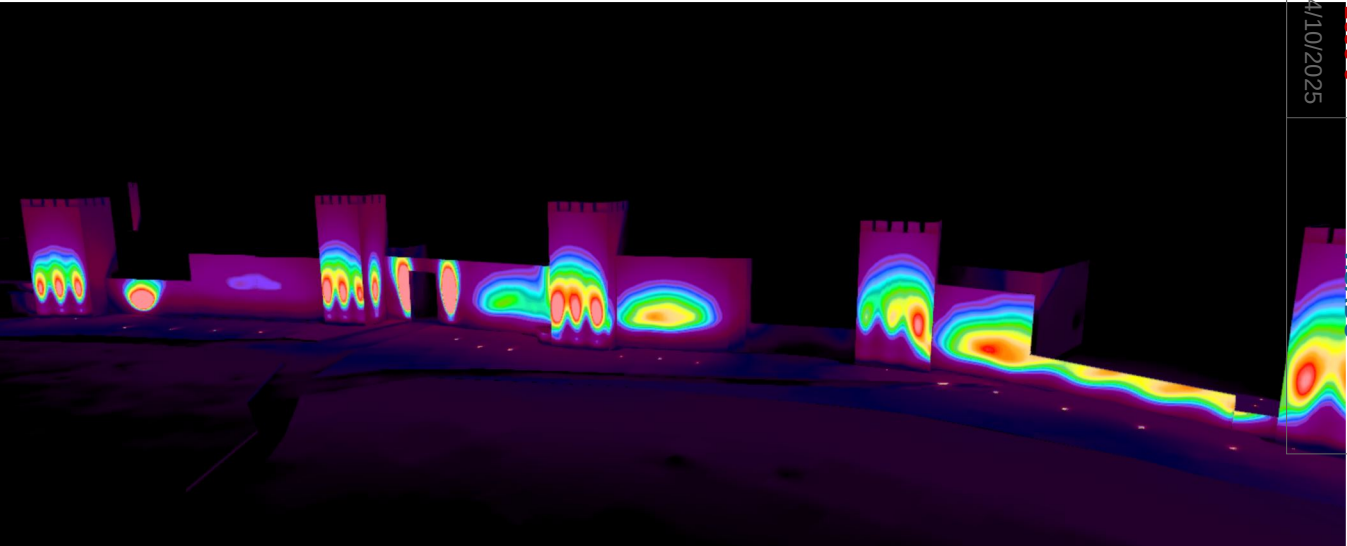
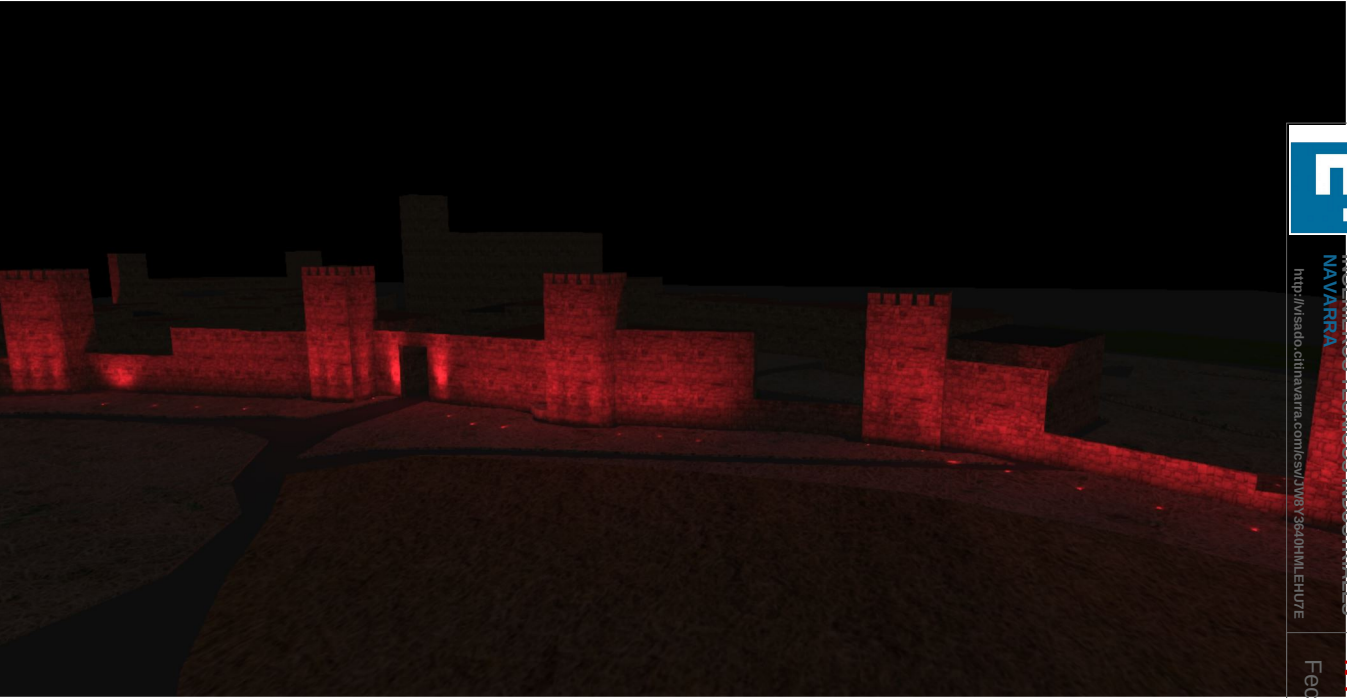
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Terreno 1

Imágenes





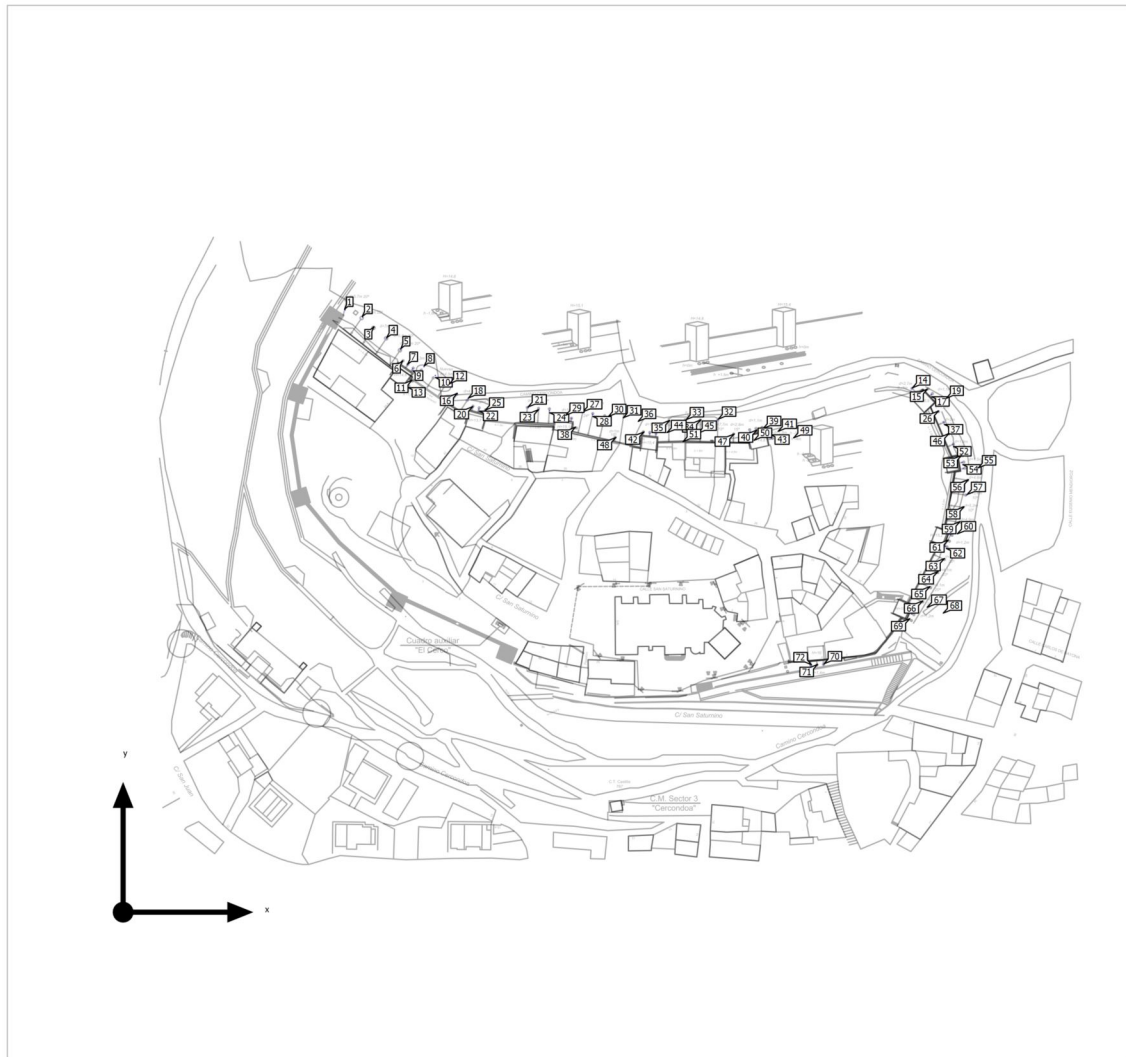
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/escv/2jwby36d0hmlEHU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



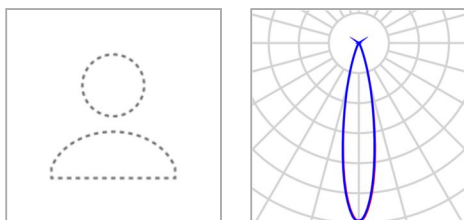
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Nombre del artículo	INGROUND_01 100W RGB 20D	P	23.8 W
Lámpara	36x	Φ Luminaria	1152 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
99.575 m	196.150 m	0.190 m	0.90	6
101.319 m	194.900 m	0.190 m	0.90	7
103.175 m	193.551 m	0.190 m	0.90	9
102.884 m	189.244 m	1.600 m	0.90	11
101.518 m	187.586 m	1.600 m	0.90	13
286.448 m	186.070 m	0.200 m	0.90	15
287.980 m	184.373 m	0.200 m	0.90	17
289.510 m	182.764 m	0.200 m	0.90	19
124.565 m	179.843 m	0.190 m	0.90	20
126.760 m	179.216 m	0.190 m	0.90	22
128.997 m	178.564 m	0.190 m	0.90	25
155.292 m	176.714 m	0.000 m	0.90	29
157.561 m	176.253 m	0.000 m	0.90	30



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
159.720 m	175.807 m	0.000 m	0.90	31
160.963 m	172.534 m	1.000 m	0.90	38
227.796 m	172.005 m	0.000 m	0.90	39
225.627 m	171.506 m	0.000 m	0.90	40
223.373 m	171.030 m	0.000 m	0.90	41
185.331 m	170.803 m	0.185 m	0.90	42
230.479 m	170.784 m	3.000 m	0.90	43
187.626 m	170.573 m	0.185 m	0.90	44
189.835 m	170.362 m	0.185 m	0.90	45
175.310 m	168.828 m	0.185 m	0.90	48
231.027 m	168.671 m	4.000 m	0.90	49
183.578 m	167.796 m	0.185 m	0.90	50
181.566 m	167.356 m	0.185 m	0.90	51
298.439 m	162.432 m	0.200 m	0.90	53
298.891 m	160.173 m	0.200 m	0.90	54
299.316 m	158.005 m	0.200 m	0.90	55
294.692 m	134.478 m	0.200 m	0.90	60
293.846 m	132.335 m	0.200 m	0.90	61
293.020 m	130.279 m	0.200 m	0.90	62
281.903 m	108.336 m	0.200 m	0.90	67
280.936 m	106.243 m	0.200 m	0.90	68
280.036 m	104.299 m	0.200 m	0.90	69
249.508 m	88.198 m	0.200 m	0.90	70
247.218 m	88.029 m	0.200 m	0.90	71
244.996 m	87.864 m	0.200 m	0.90	72



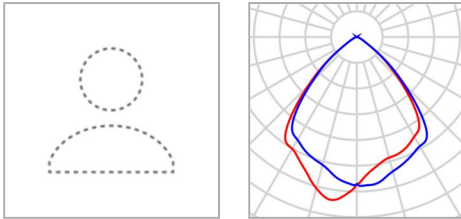
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/escv/3W8Y36d0HMLERH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Nombre del artículo	INGROUND_01 100W RGB 60D	P	23.8 W
Lámpara	36x	Φ Luminaria	1152 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
79.100 m	214.500 m	0.200 m	0.90	1
85.315 m	211.915 m	0.200 m	0.90	2
89.368 m	208.289 m	0.200 m	0.90	3
93.843 m	204.388 m	0.200 m	0.90	4
98.885 m	200.448 m	0.200 m	0.90	5
107.211 m	194.288 m	0.200 m	0.90	8
111.219 m	191.183 m	0.200 m	0.90	10
115.032 m	187.991 m	0.200 m	0.90	12
281.096 m	186.513 m	1.000 m	0.90	14
118.997 m	184.584 m	0.200 m	0.90	16
122.911 m	182.839 m	0.200 m	0.90	18
144.231 m	179.665 m	0.200 m	0.90	21
147.967 m	178.759 m	0.200 m	0.90	23



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
151.867 m	178.624 m	0.200 m	0.90	24
290.448 m	178.272 m	0.200 m	0.90	26
163.717 m	177.972 m	0.200 m	0.90	27
167.287 m	177.323 m	0.200 m	0.90	28
211.767 m	175.321 m	0.200 m	0.90	32
200.297 m	175.124 m	0.200 m	0.90	33
205.594 m	175.124 m	0.200 m	0.90	34
194.517 m	174.956 m	0.200 m	0.90	35
171.073 m	174.543 m	0.200 m	0.90	36
292.352 m	174.442 m	0.200 m	0.90	37
293.969 m	170.226 m	0.200 m	0.90	46
217.505 m	170.097 m	0.200 m	0.90	47
295.578 m	166.590 m	0.200 m	0.90	52
300.938 m	153.826 m	0.200 m	0.90	56
300.454 m	148.533 m	0.200 m	0.90	57
299.381 m	144.176 m	0.200 m	0.90	58
297.938 m	138.900 m	0.200 m	0.90	59
292.387 m	125.703 m	0.200 m	0.90	63
290.064 m	121.012 m	0.200 m	0.90	64
287.291 m	115.747 m	0.200 m	0.90	65
284.664 m	110.622 m	0.200 m	0.90	66

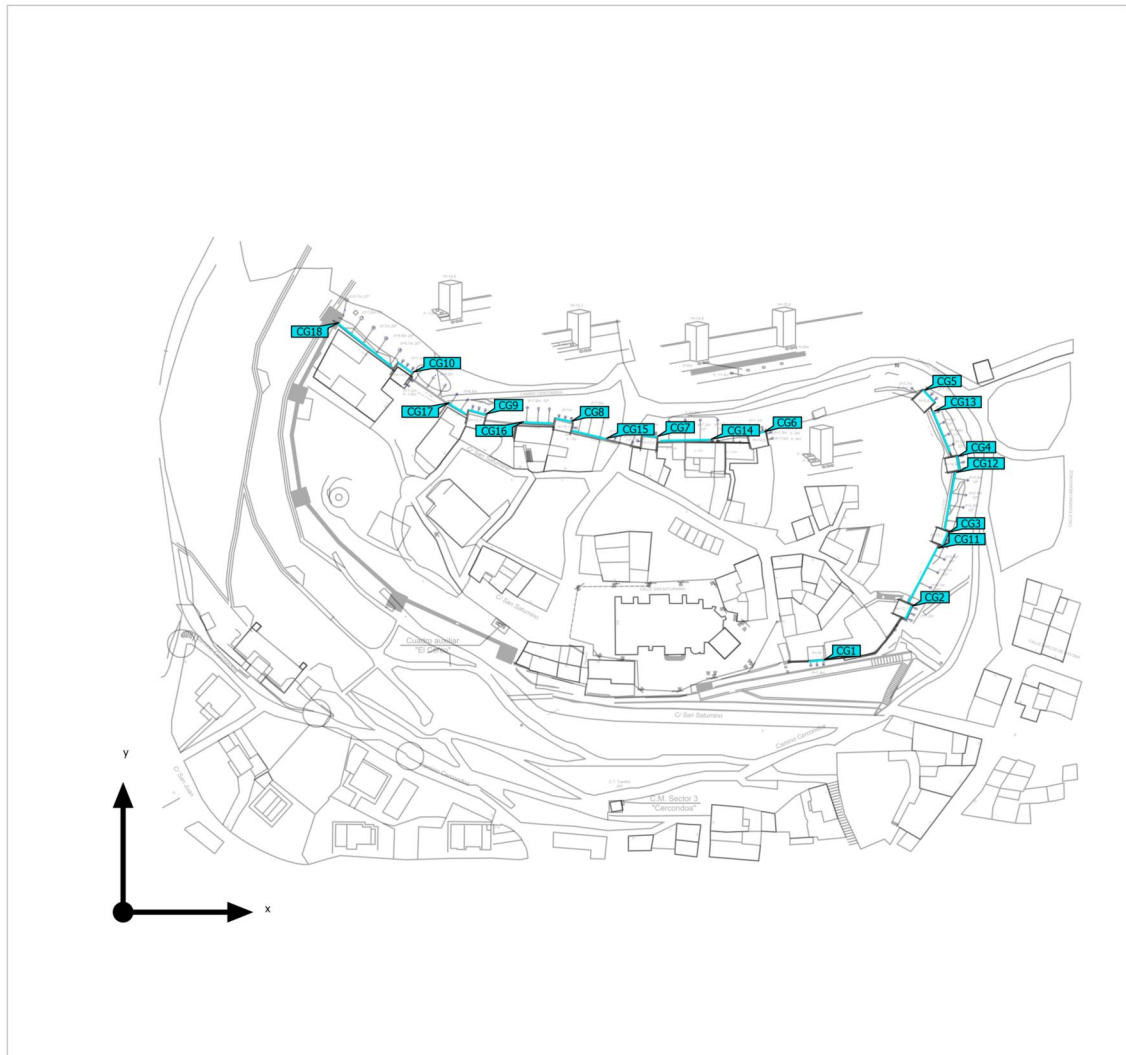


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/escv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36dHML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

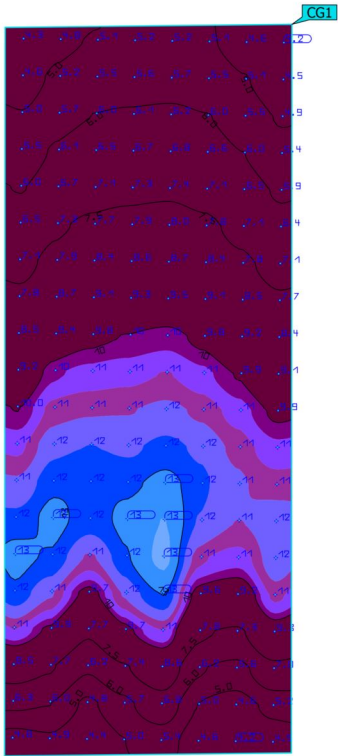
Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vl/vb736d0HMLHUY/E Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025 VISADO
TORRE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 8.410 m	8.42 lx	4.15 lx	13.2 lx	0.49	0.31	CG1	
TORRE 2 Iluminancia perpendicular Altura: 8.073 m	11.7 lx	4.75 lx	24.3 lx	0.41	0.20	CG2	
TORRE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 8.089 m	12.5 lx	5.11 lx	22.9 lx	0.41	0.22	CG3	
TORRE 4 Iluminancia perpendicular Altura: 8.002 m	11.6 lx	5.58 lx	18.7 lx	0.48	0.30	CG4	
TORRE 5 Iluminancia perpendicular Altura: 4.708 m	16.9 lx	7.60 lx	24.6 lx	0.45	0.31	CG5	
TORRE 6 Iluminancia perpendicular Altura: 7.411 m	12.9 lx	5.45 lx	24.2 lx	0.42	0.23	CG6	
TORRE 7 Iluminancia perpendicular Altura: 7.817 m	14.1 lx	5.66 lx	30.4 lx	0.40	0.19	CG7	
TORRE 8 Iluminancia perpendicular Altura: 7.335 m	15.9 lx	6.66 lx	30.9 lx	0.42	0.22	CG8	
TORRE 9 Iluminancia perpendicular Altura: 7.573 m	13.7 lx	6.79 lx	25.2 lx	0.50	0.27	CG9	
TORRE 10 Iluminancia perpendicular Altura: 7.847 m	15.6 lx	7.50 lx	25.2 lx	0.48	0.30	CG10	
MURALLA 1 Iluminancia perpendicular Altura: 3.414 m	17.3 lx	9.80 lx	22.9 lx	0.57	0.43	CG11	

Terreno 1 (Escena de luz 1)
Objetos de cálculo

MURALLA 2 Iluminancia perpendicular Altura: 3.784 m	15.8 lx	7.84 lx	21.3 lx	0.50	0.37	CG12	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cit.navarra.com/icsv/JM8Y36d0HML.EHUT/E Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
MURALLA 3 Iluminancia perpendicular Altura: 2.387 m	37.8 lx	18.2 lx	62.7 lx	0.48	0.29	CG13	
MURALLA 4 Iluminancia perpendicular Altura: 5.250 m	9.13 lx	5.75 lx	11.2 lx	0.63	0.51	CG14	
MURALLA 5 Iluminancia perpendicular Altura: 5.485 m	14.0 lx	7.18 lx	30.3 lx	0.51	0.24	CG15	
MURALLA 6 Iluminancia perpendicular Altura: 6.097 m	12.0 lx	5.62 lx	20.9 lx	0.47	0.27	CG16	
MURALLA 7 Iluminancia perpendicular Altura: 5.268 m	14.3 lx	7.84 lx	21.4 lx	0.55	0.37	CG17	
MURALLA 8 Iluminancia perpendicular Altura: 5.675 m	9.75 lx	5.60 lx	12.6 lx	0.57	0.44	CG18	
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))							

Terreno 1 (Escena de luz 1)
TORRE 1



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 8.410 m	8.42 lx	4.15 lx	13.2 lx	0.49	0.31	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



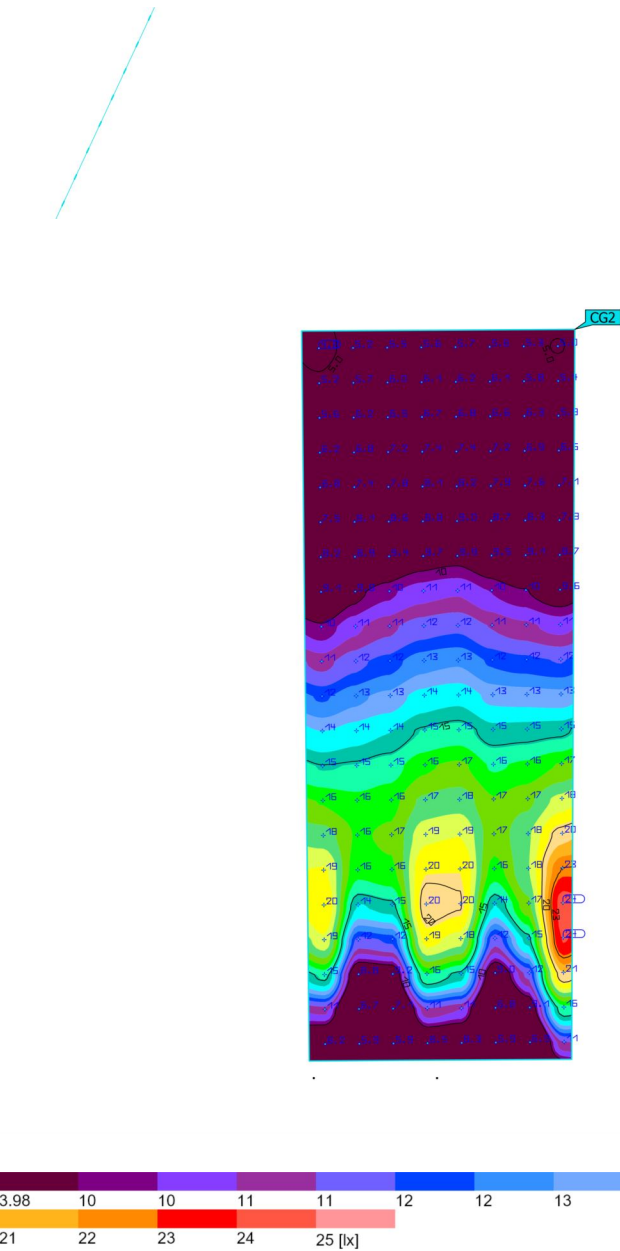
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 2



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 2	11.7 lx	4.75 lx	24.3 lx	0.41	0.20	CG2
Iluminancia perpendicular						
Altura: 8.073 m						

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

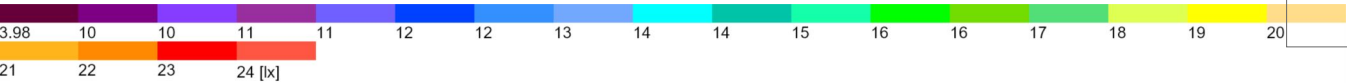
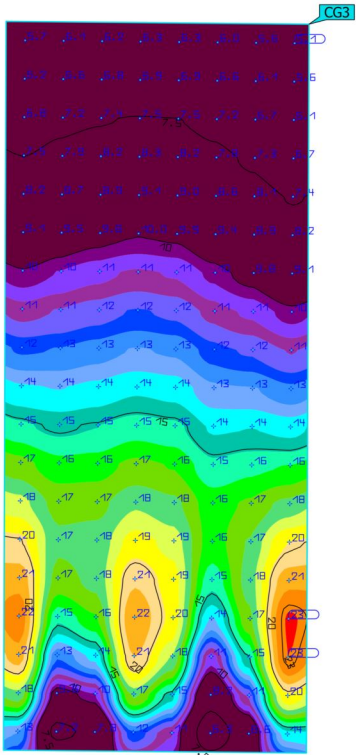
Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 3



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 8.089 m	12.5 lx	5.11 lx	22.9 lx	0.41	0.22	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



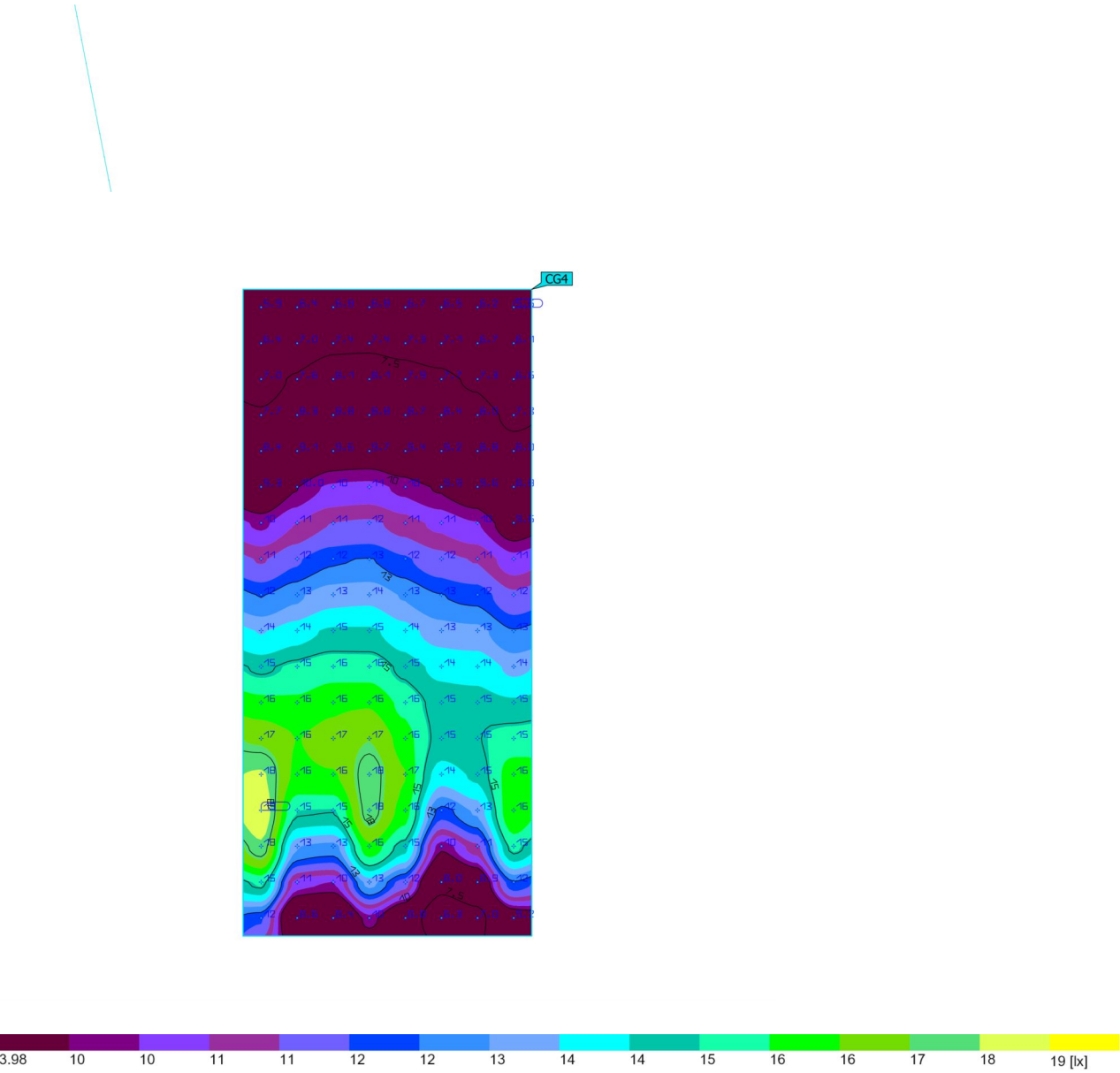
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 4



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 4 Iluminancia perpendicular Altura: 8.002 m	11.6 lx	5.58 lx	18.7 lx	0.48	0.30	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

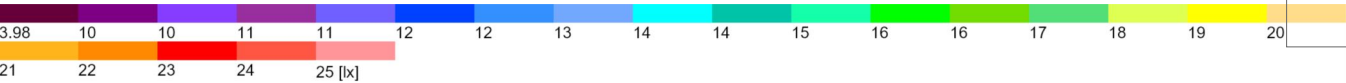
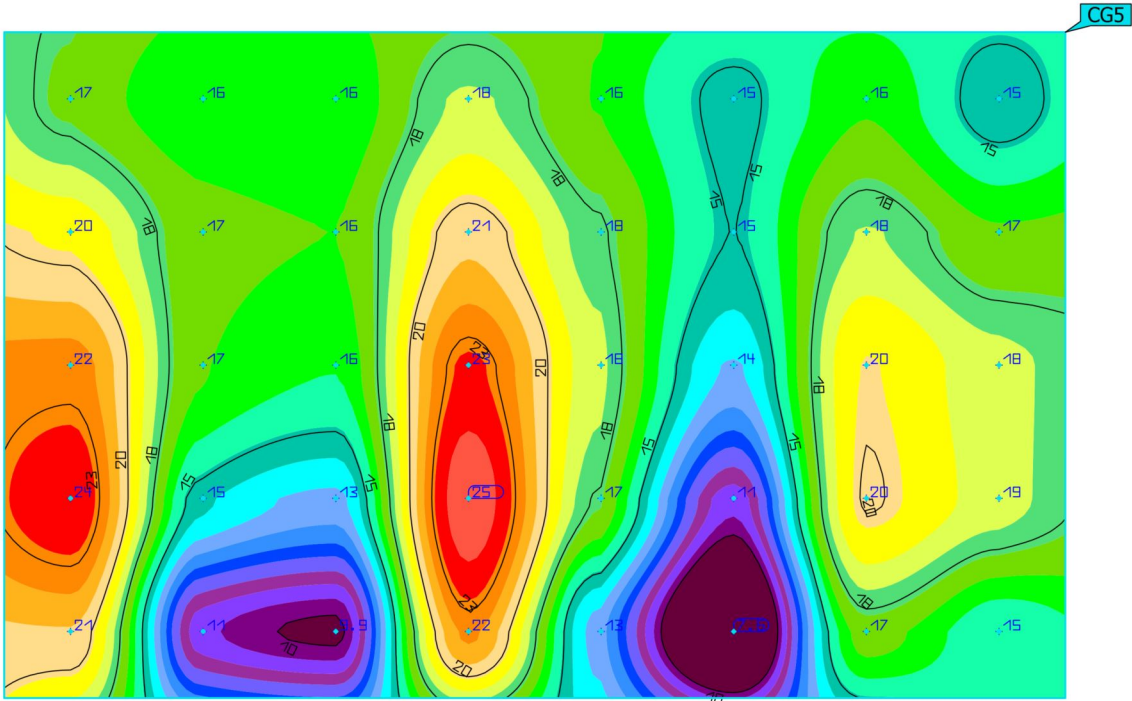
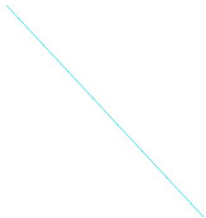
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 5



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 5 Iluminancia perpendicular Altura: 4.708 m	16.9 lx	7.60 lx	24.6 lx	0.45	0.31	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

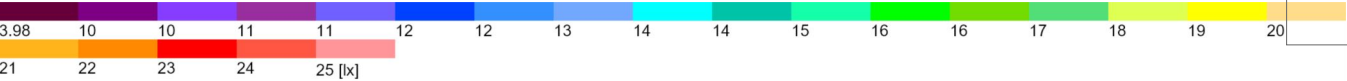
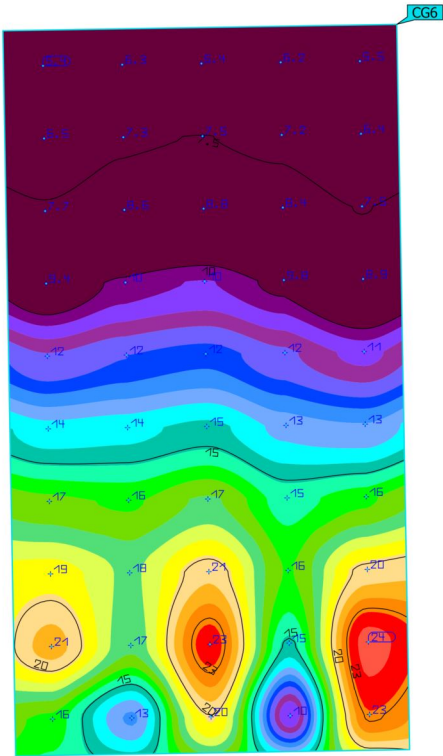


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/CSV/3W8Y364DHML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
TORRE 6



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 6 Iluminancia perpendicular Altura: 7.411 m	12.9 lx	5.45 lx	24.2 lx	0.42	0.23	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



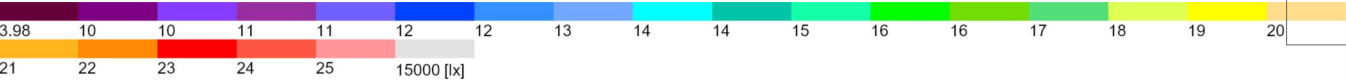
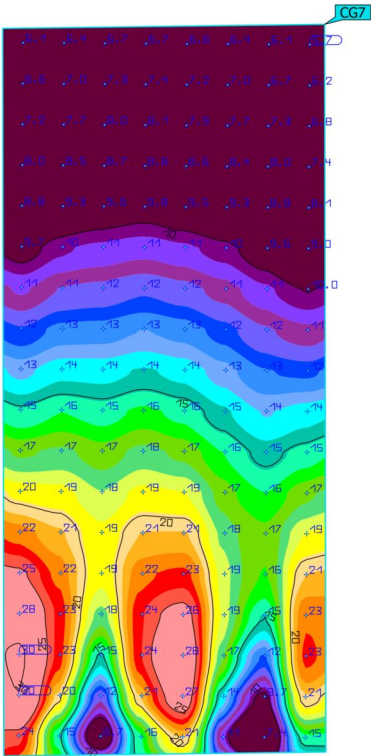
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 7



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 7 Iluminancia perpendicular Altura: 7.817 m	14.1 lx	5.66 lx	30.4 lx	0.40	0.19	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



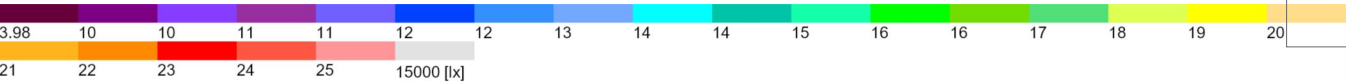
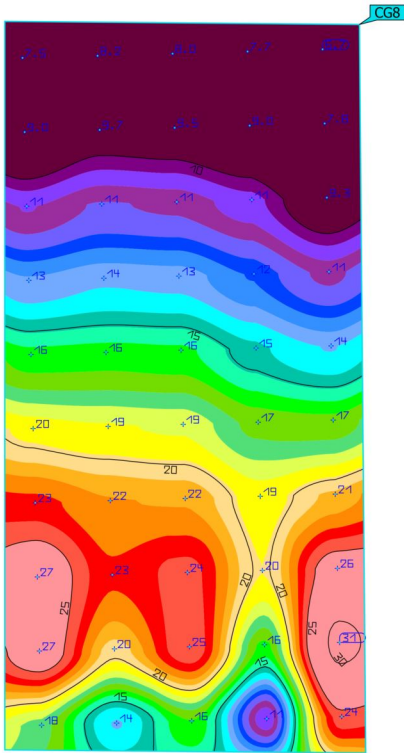
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLERU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 8



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 8 Iluminancia perpendicular Altura: 7.335 m	15.9 lx	6.66 lx	30.9 lx	0.42	0.22	CG8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

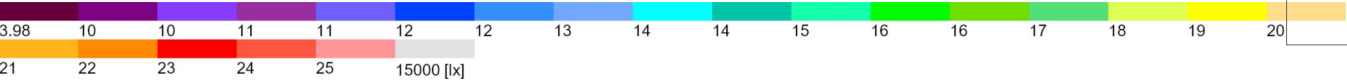
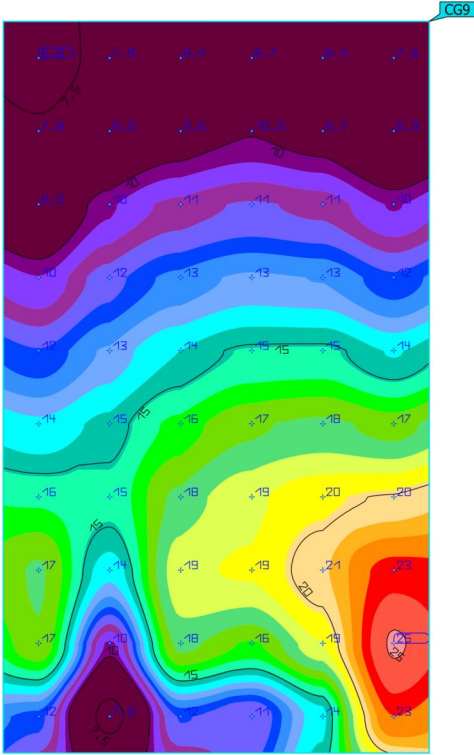
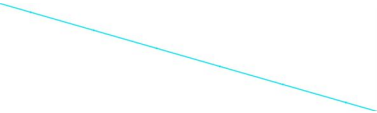


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EH77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
TORRE 9



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 9 Iluminancia perpendicular Altura: 7.573 m	13.7 lx	6.79 lx	25.2 lx	0.50	0.27	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



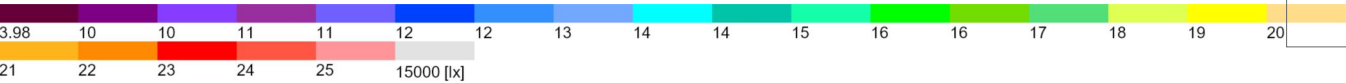
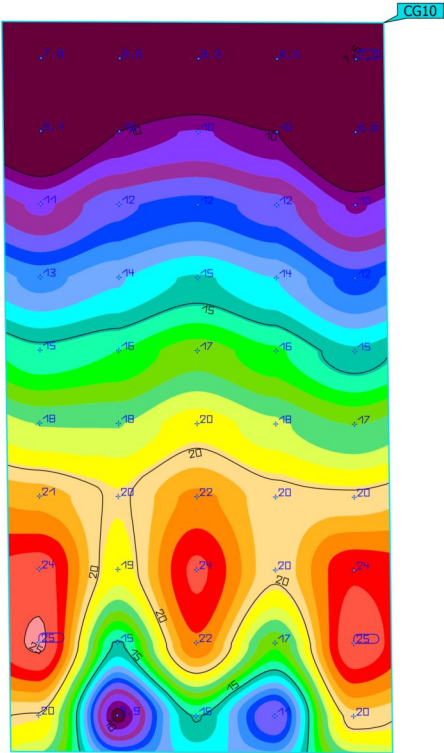
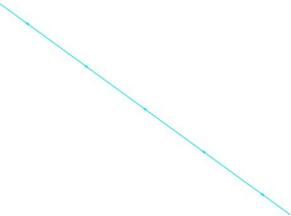
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 10



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 10 Iluminancia perpendicular Altura: 7.847 m	15.6 lx	7.50 lx	25.2 lx	0.48	0.30	CG10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



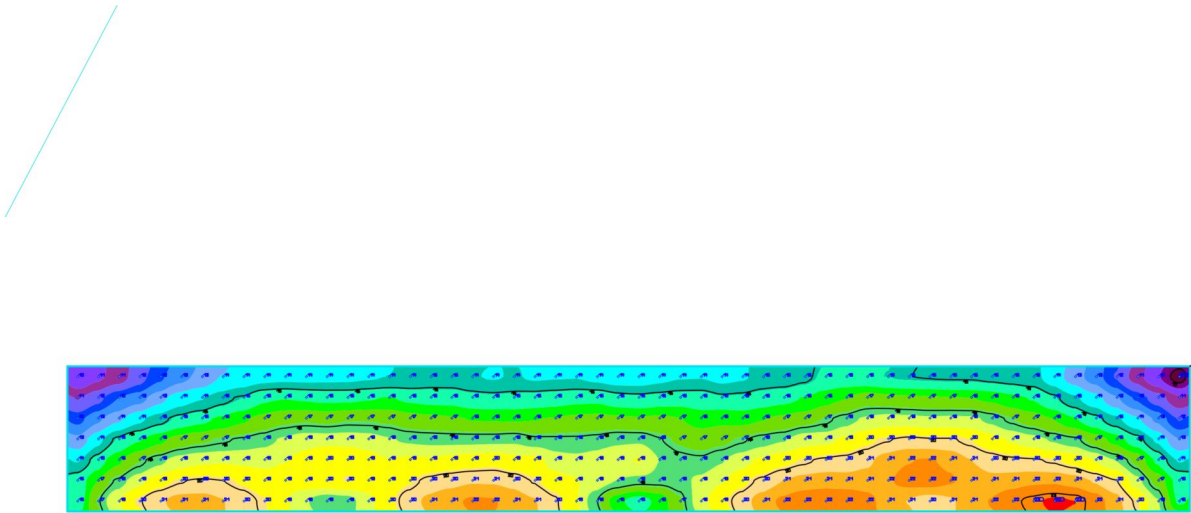
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

MURALLA 1

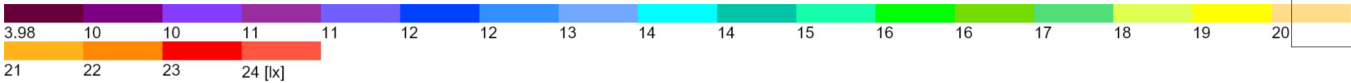




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.dialux.com/visado/3W8Y36D0HML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

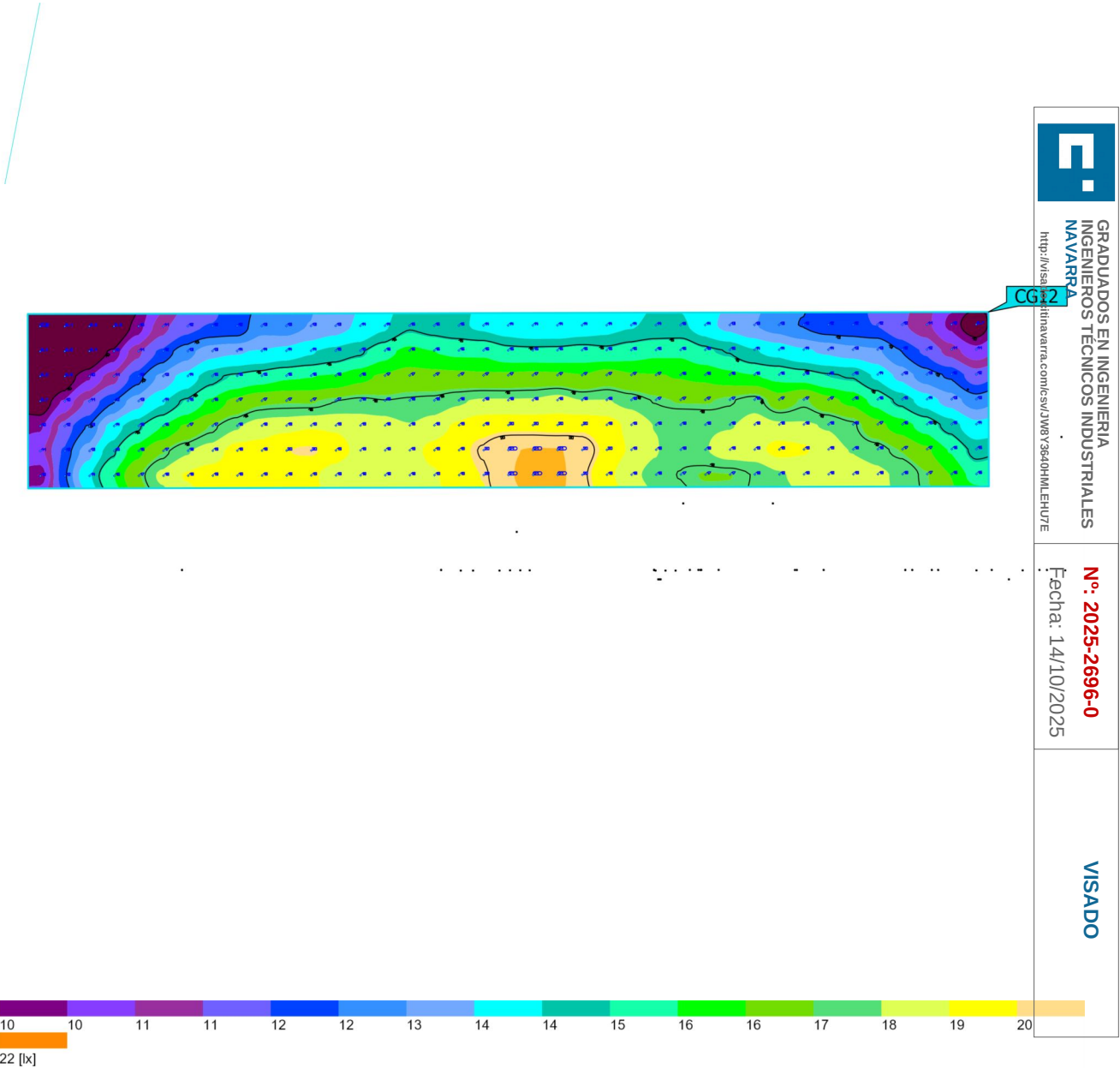
VISADO



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 1 Iluminancia perpendicular Altura: 3.414 m	17.3 lx	9.80 lx	22.9 lx	0.57	0.43	CG11

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

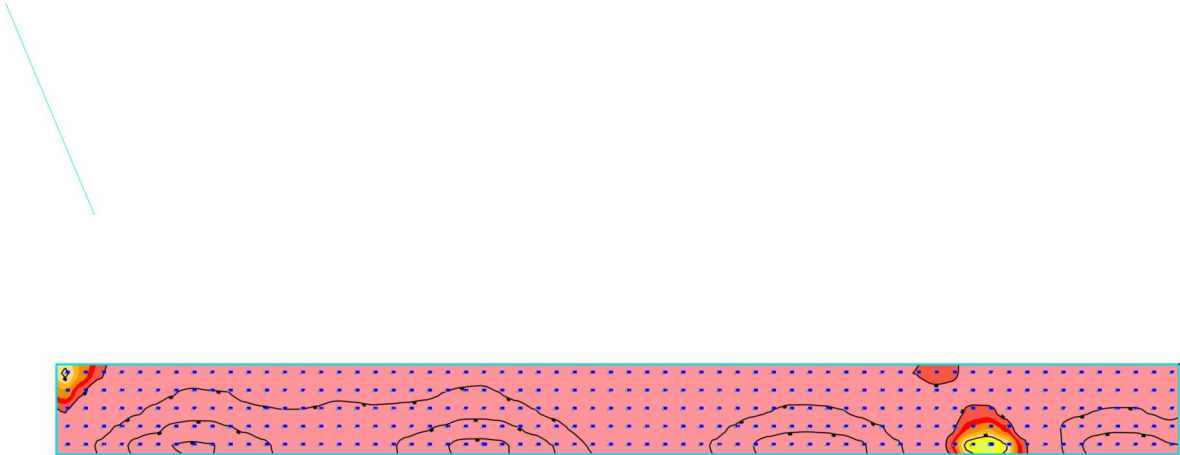
Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 2



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 2 Iluminancia perpendicular Altura: 3.784 m	15.8 lx	7.84 lx	21.3 lx	0.50	0.37	CG12

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 3





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visadoingenieros.com/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

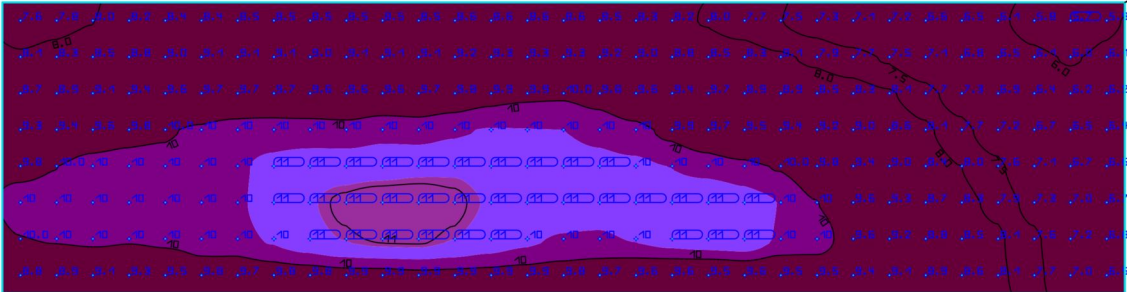
VISADO



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 3 Iluminancia perpendicular Altura: 2.387 m	37.8 lx	18.2 lx	62.7 lx	0.48	0.29	CG13

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 4



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.ingenierosnavarra.com/es/v3w8y36d0HML.EHUT/E>

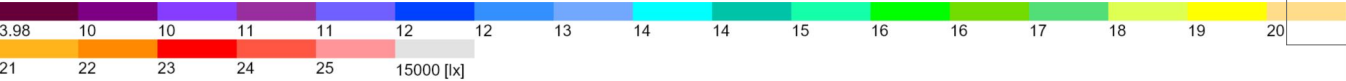
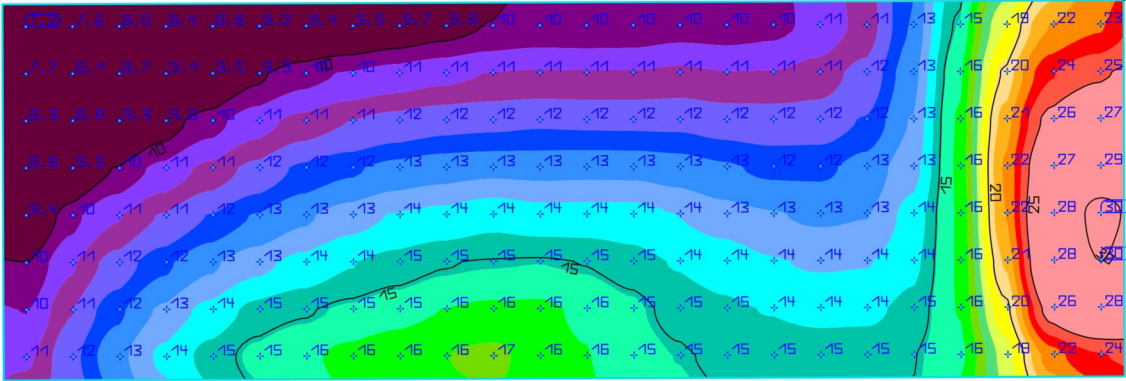
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 4 Iluminancia perpendicular Altura: 5.250 m	9.13 lx	5.75 lx	11.2 lx	0.63	0.51	CG14

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 5



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 5 Iluminancia perpendicular Altura: 5.485 m	14.0 lx	7.18 lx	30.3 lx	0.51	0.24	CG15

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

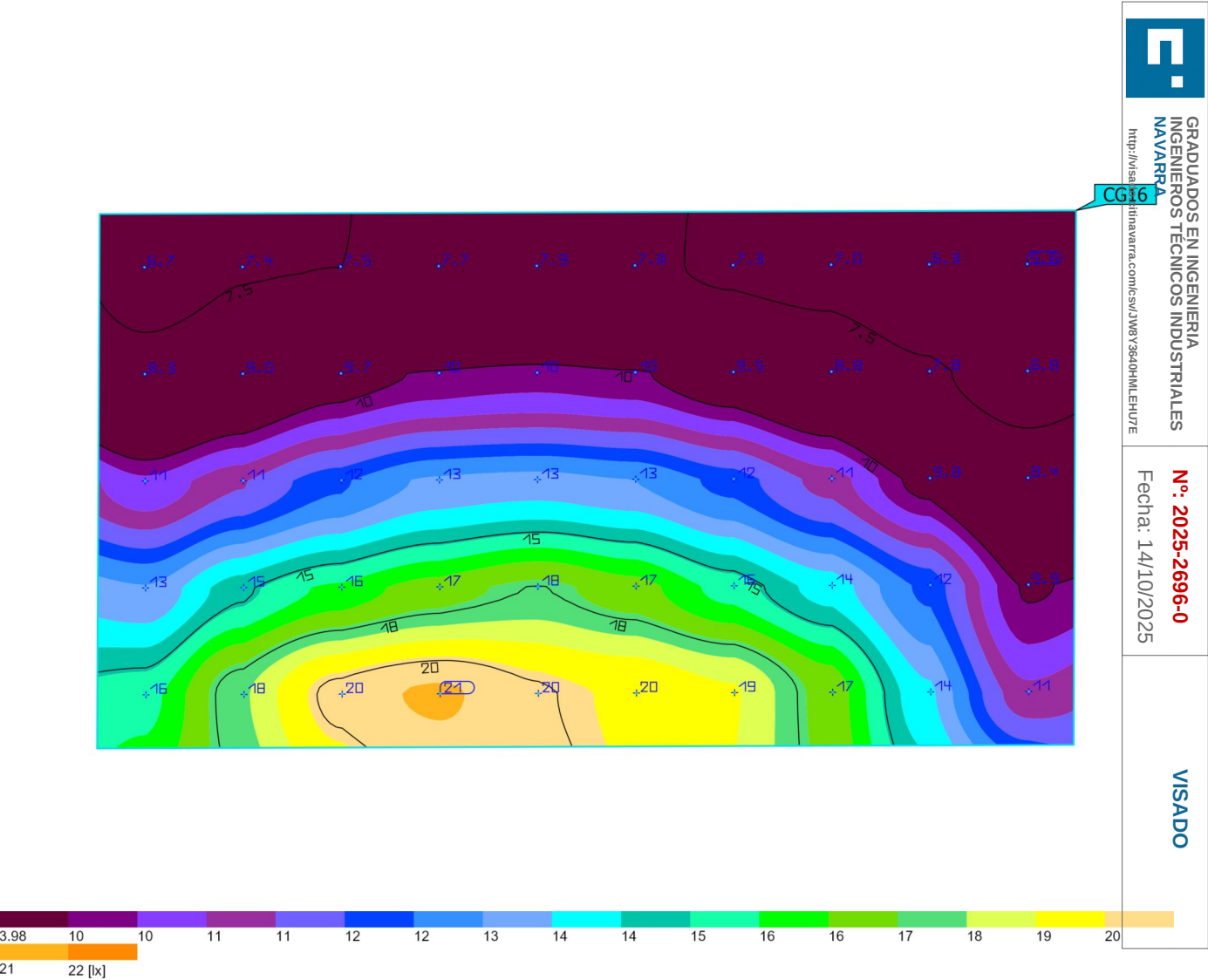


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ingenieros.com/3W8Y3640HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 6



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 6 Iluminancia perpendicular Altura: 6.097 m	12.0 lx	5.62 lx	20.9 lx	0.47	0.27	CG16

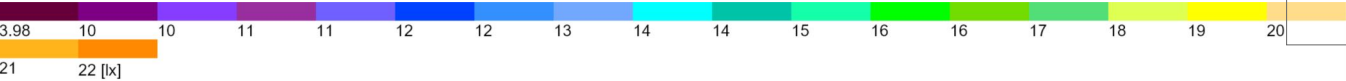
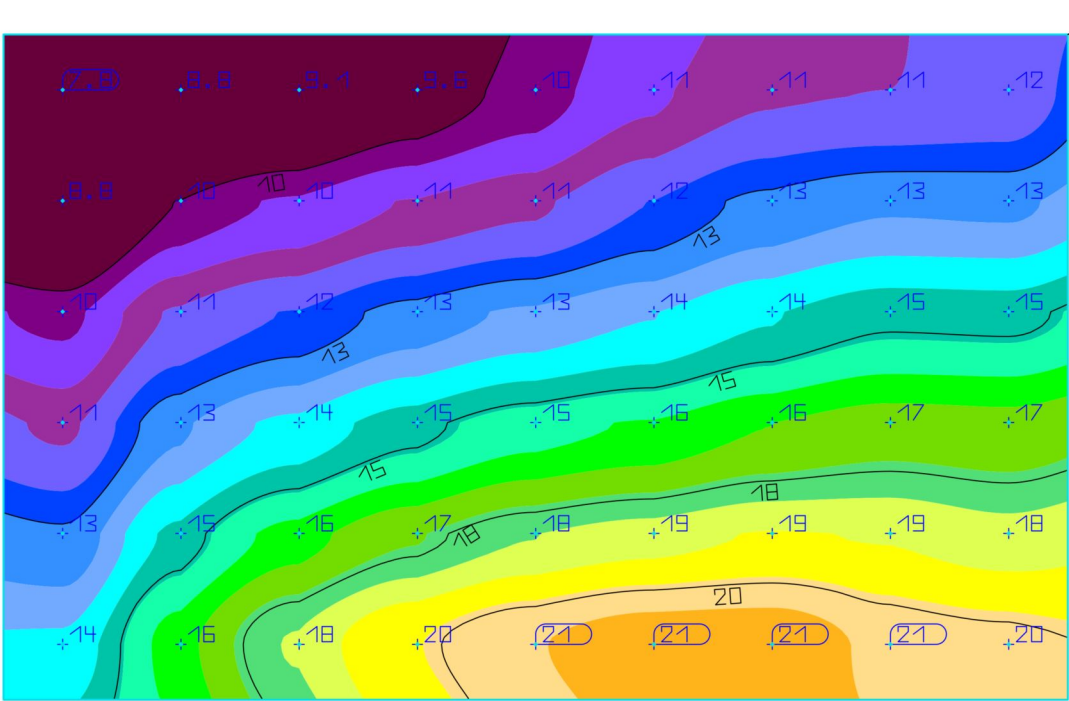
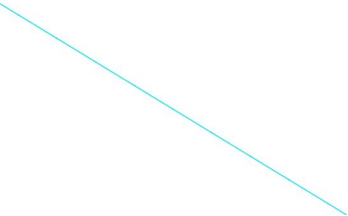
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ingenierosnavarra.com/vis/3W8Y36d0HML.EH.U7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 7



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 7 Iluminancia perpendicular Altura: 5.268 m	14.3 lx	7.84 lx	21.4 lx	0.55	0.37	CG17

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



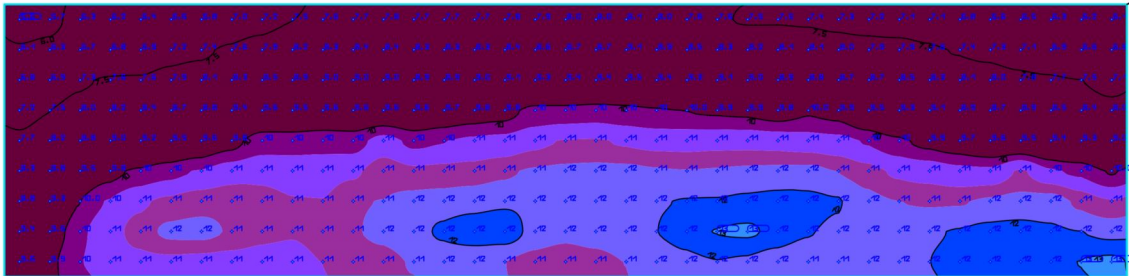
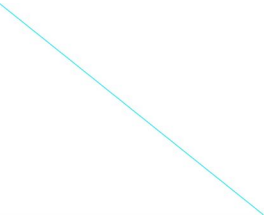
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/esi/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

MURALLA 8



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 8 Iluminancia perpendicular Altura: 5.675 m	9.75 lx	5.60 lx	12.6 lx	0.57	0.44	CG18

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.ingenierosnavarra.com/es/v3w8y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



CERCO DE ARTAJONA - GENERAL

ESCENA DE ILUMINACIÓN, TONO VERDE



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/esv/3W8Y36d0HML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Contenido

Portada	1
Contenido	2
Lista de luminarias	3

Terreno 1

Descripción	4
Imágenes	5
Plano de situación de luminarias	11
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	16
TORRE 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	19
TORRE 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	20
TORRE 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	21
TORRE 4 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	22
TORRE 5 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	23
TORRE 6 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	24
TORRE 7 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	25
TORRE 8 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	26
TORRE 9 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	27
TORRE 10 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	28
MURALLA 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	29
MURALLA 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	30
MURALLA 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	31
MURALLA 4 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	32
MURALLA 5 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	33
MURALLA 6 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	34
MURALLA 7 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	35
MURALLA 8 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	36

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/JWBV3640HMLEHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

Lista de luminarias

Φ_{total} 178810 lm	P_{total} 1944.0 W	Rendimiento lumínico 92.0 lm/W
-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
38			INGROUND_01 100W RGB 20D	27.0 W	2483 lm	92.0 lm/W
34			INGROUND_01 100W RGB 60D	27.0 W	2484 lm	92.0 lm/W



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Terreno 1

Descripción

Fm= 0,90m

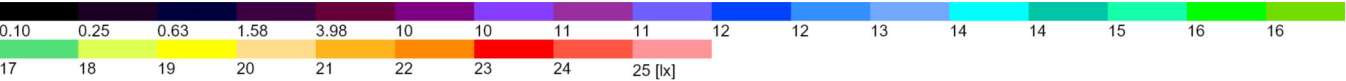
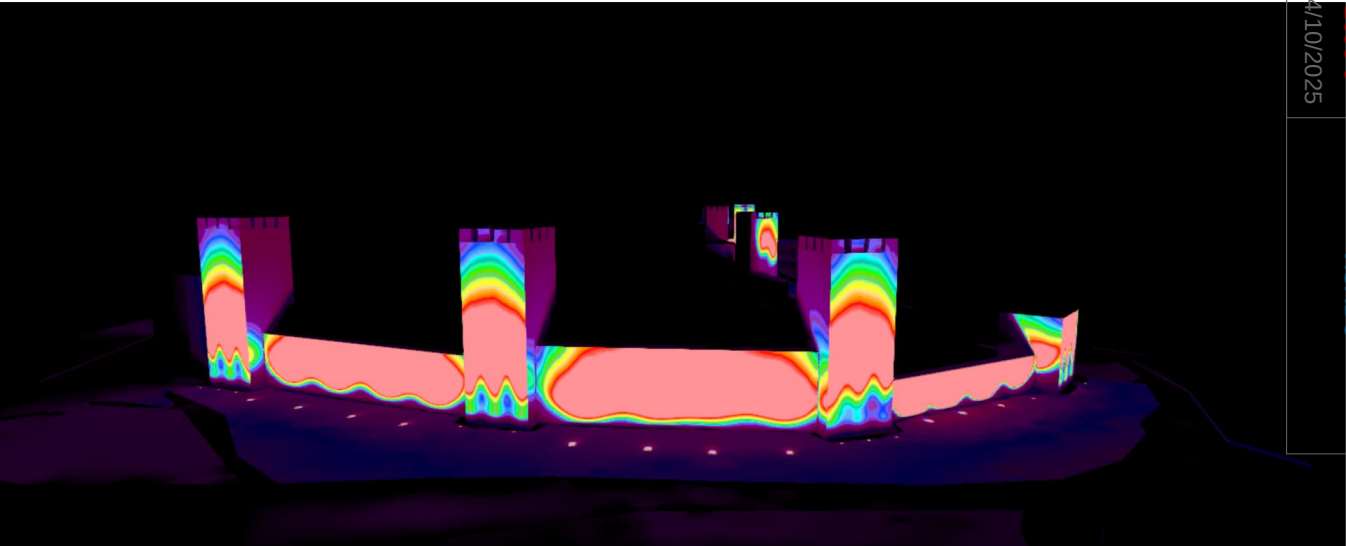
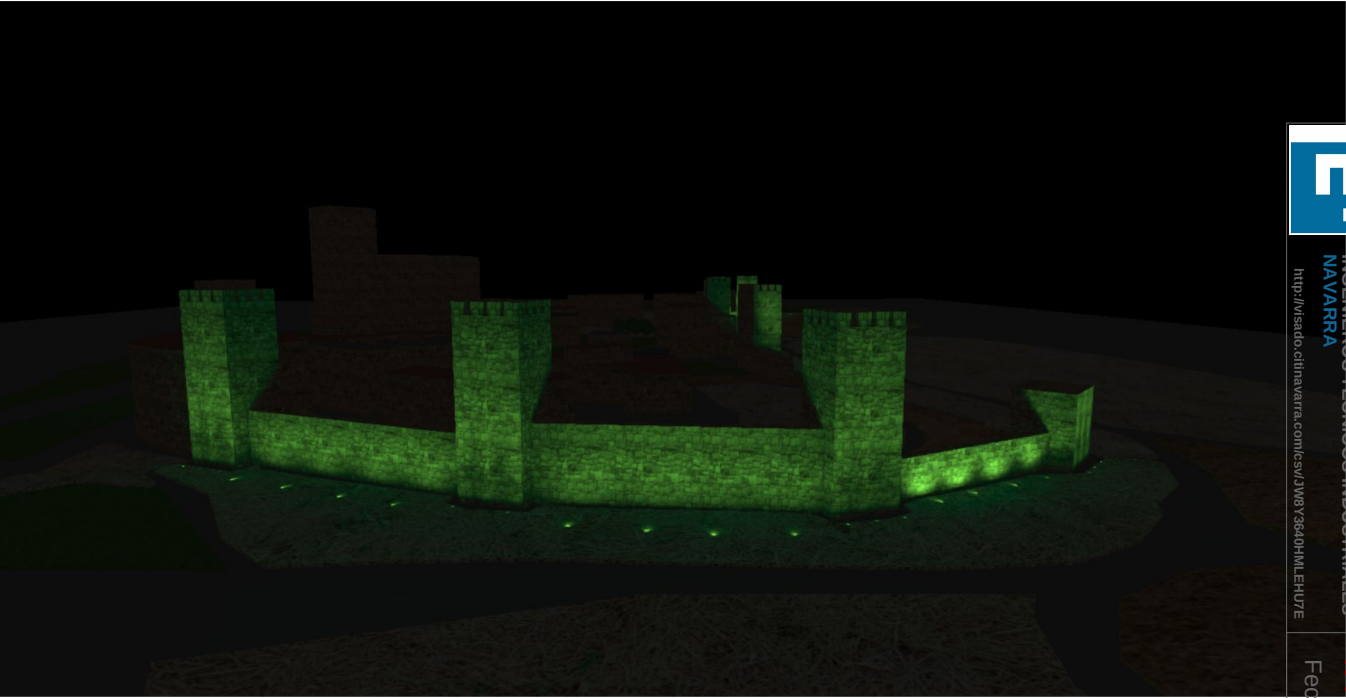
Valores de flujo y simulaciones de escala de falsos colores con todos los colores encendidos al 100%

***Las simulaciones con luz de color son orientativas y susceptibles a cambios dependiendo de la selección de color y la influencia del alumbrado público del área de estudio

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/esv/3W8Y36d0HML.EHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Terreno 1

Imágenes





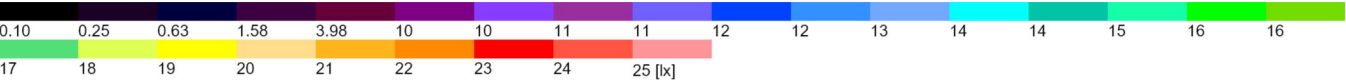
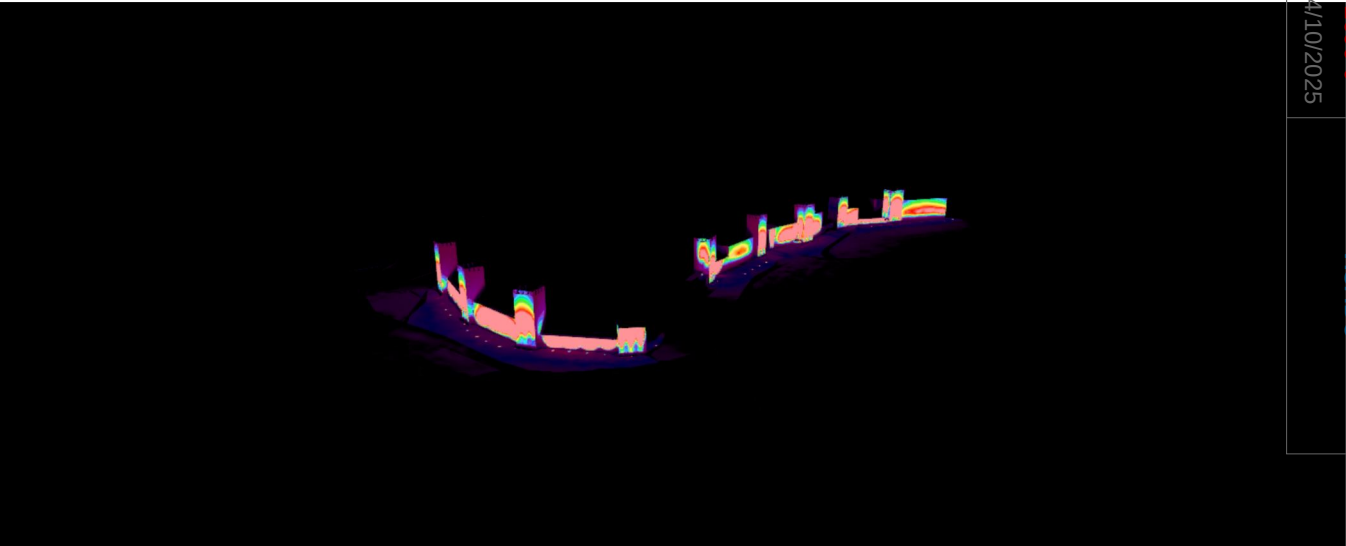
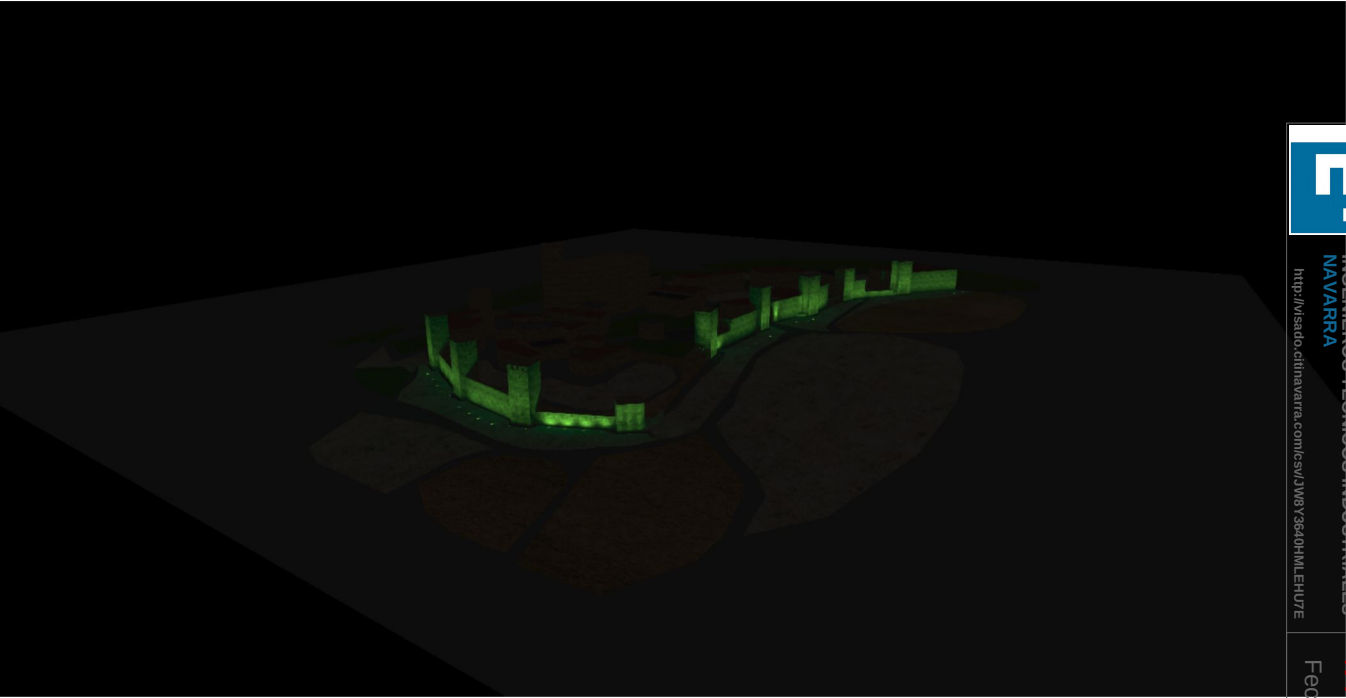
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/CSV/3W8Y36d0HMLtEHU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes



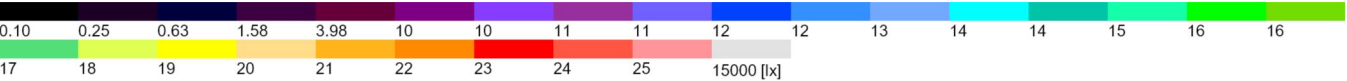
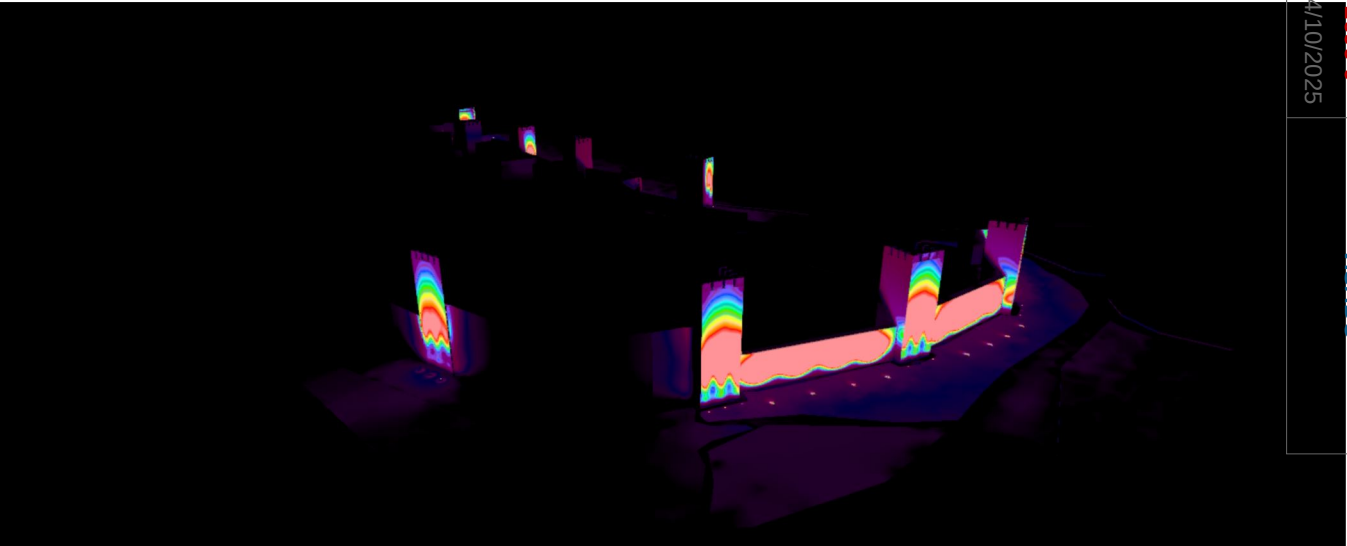
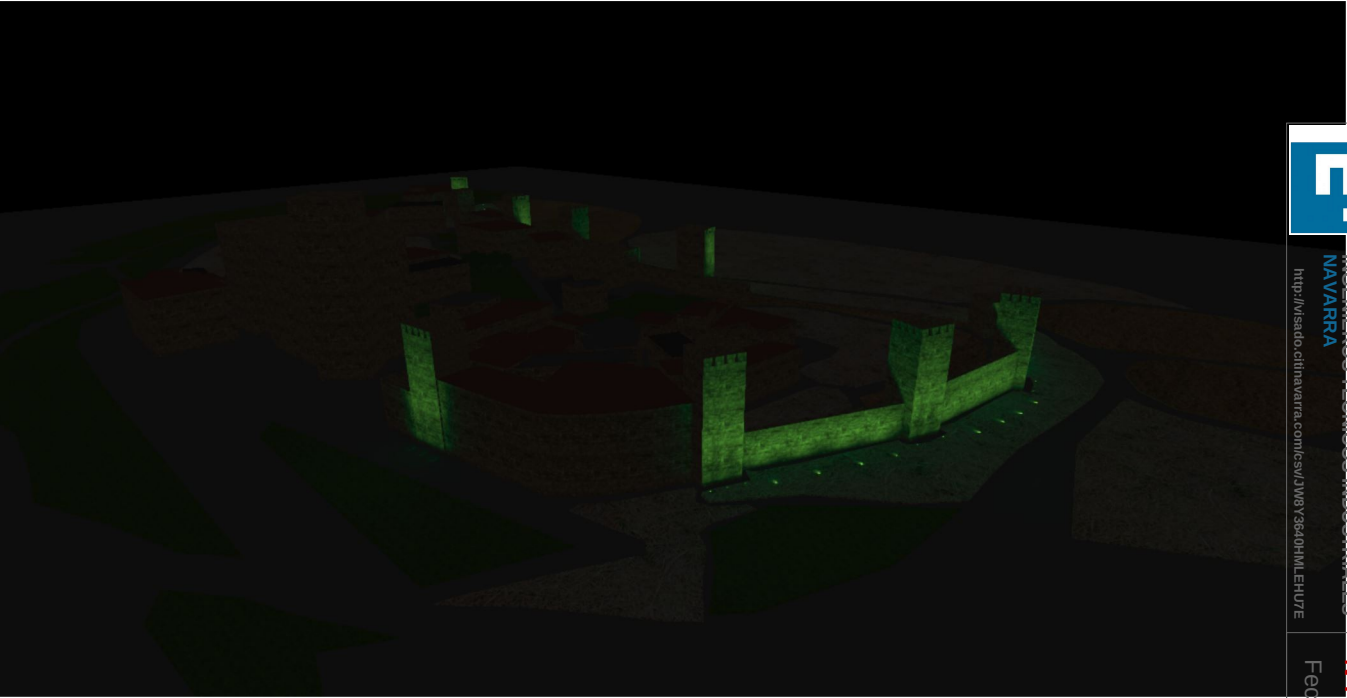


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v3/w8y36d0HMLtH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1
Imágenes





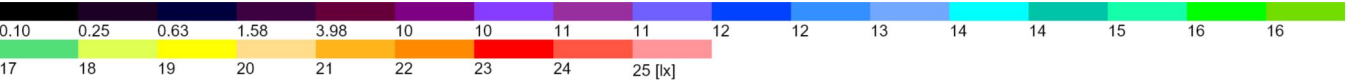
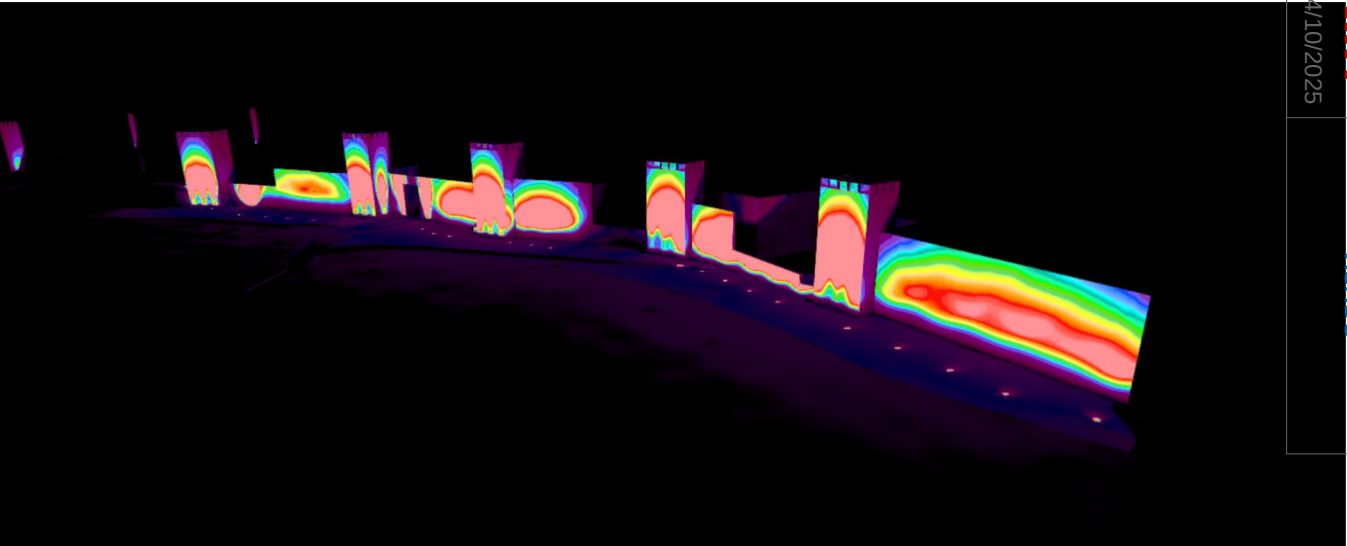
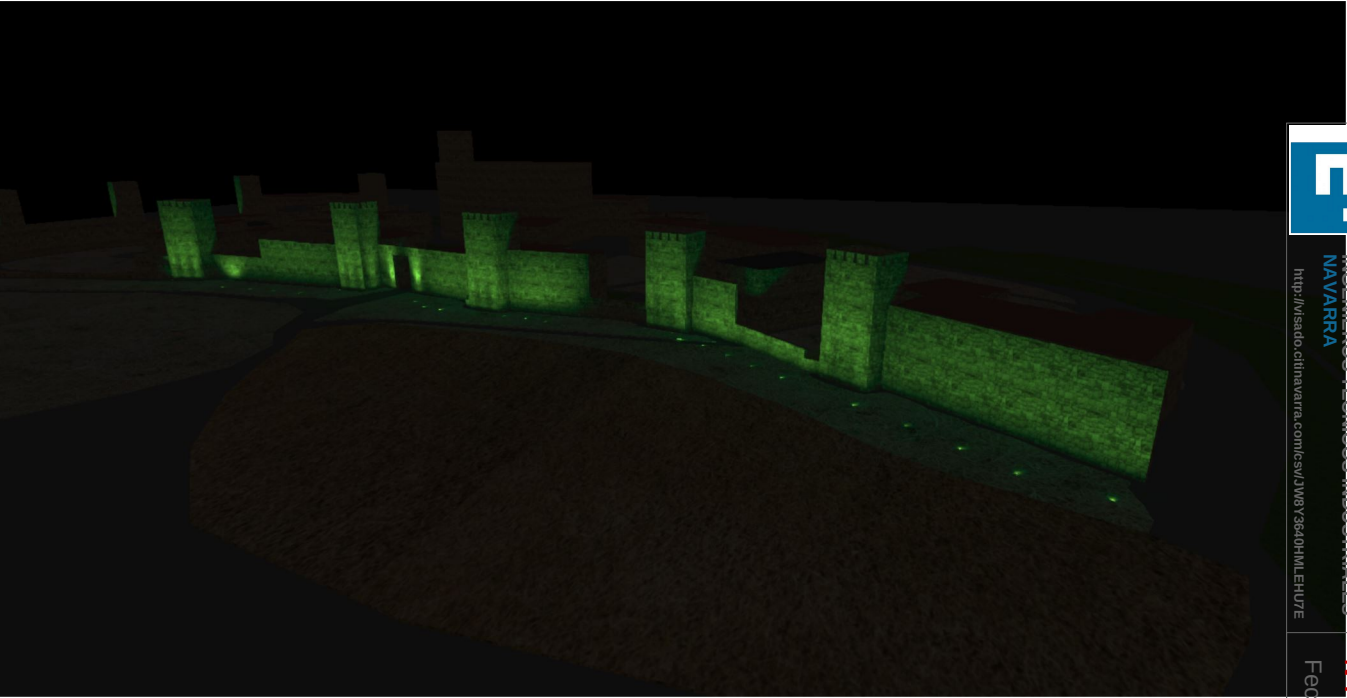
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vjw8y36d0HMLtEH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes



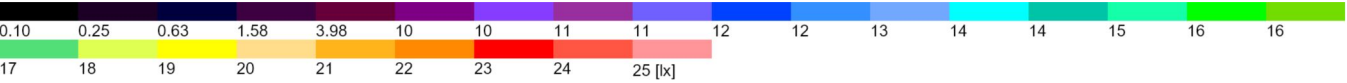
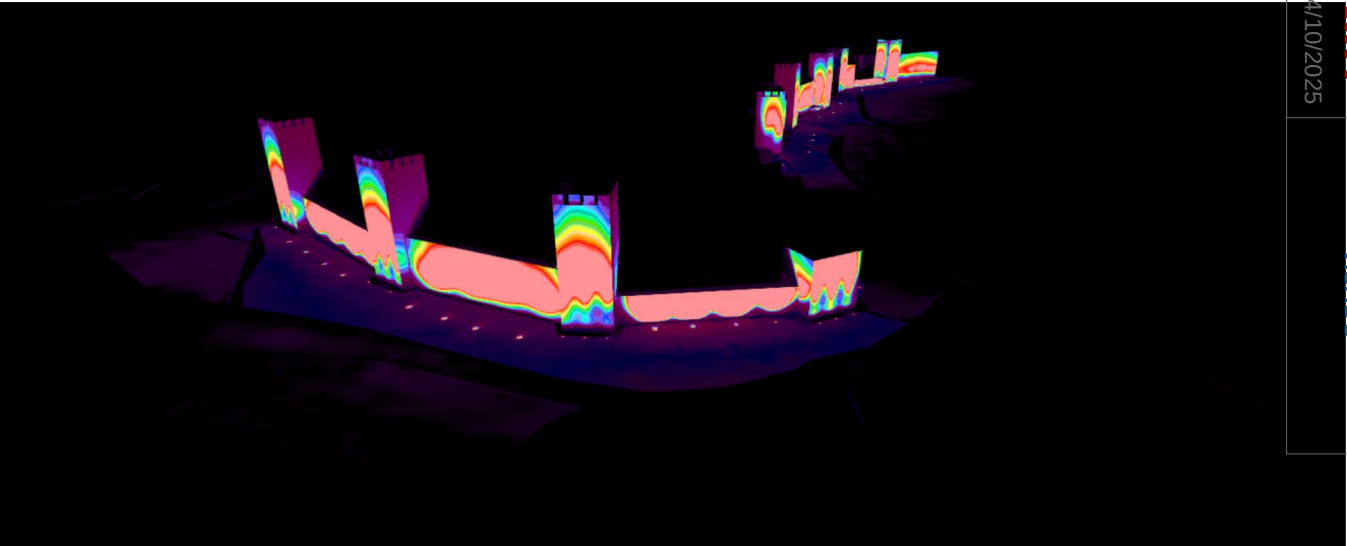
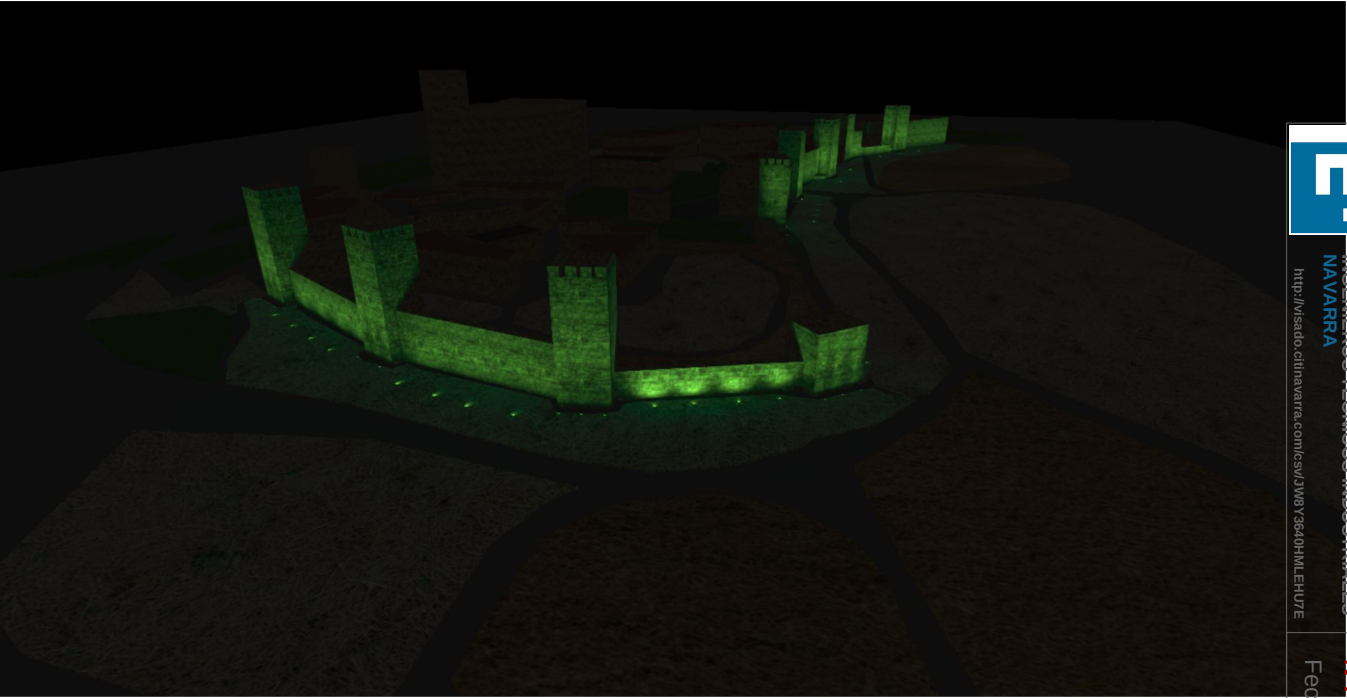


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/es/v3w8y36d0HMLtEH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1
Imágenes





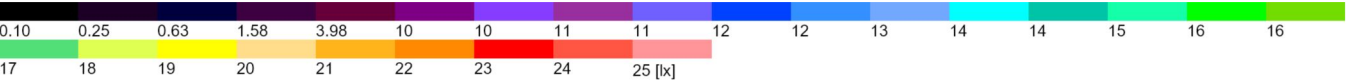
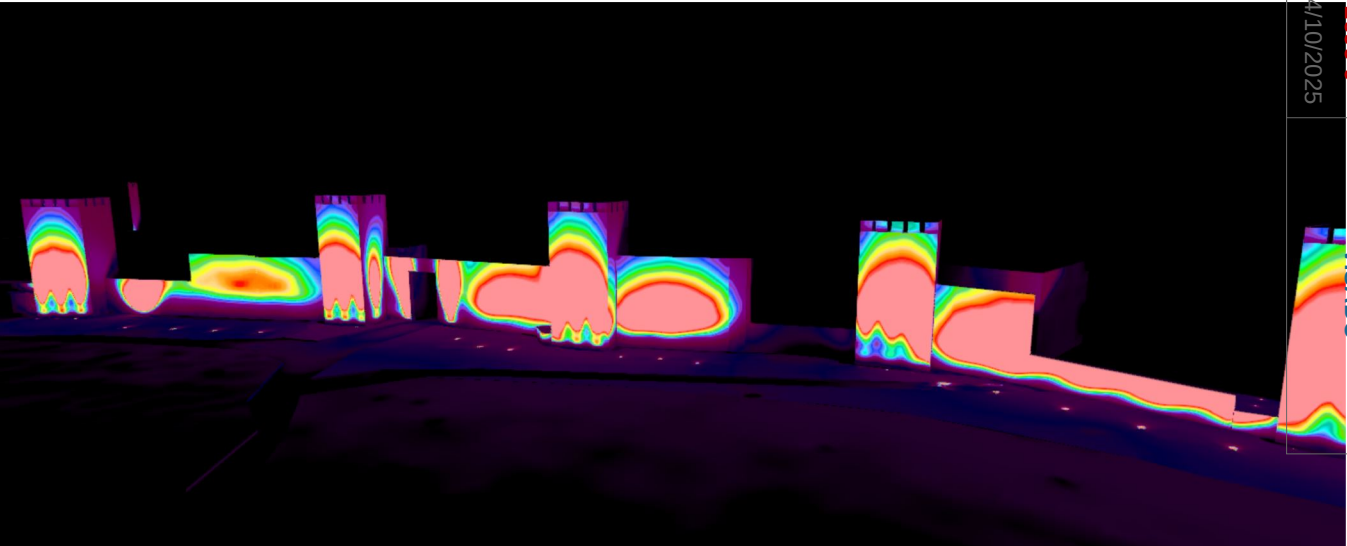
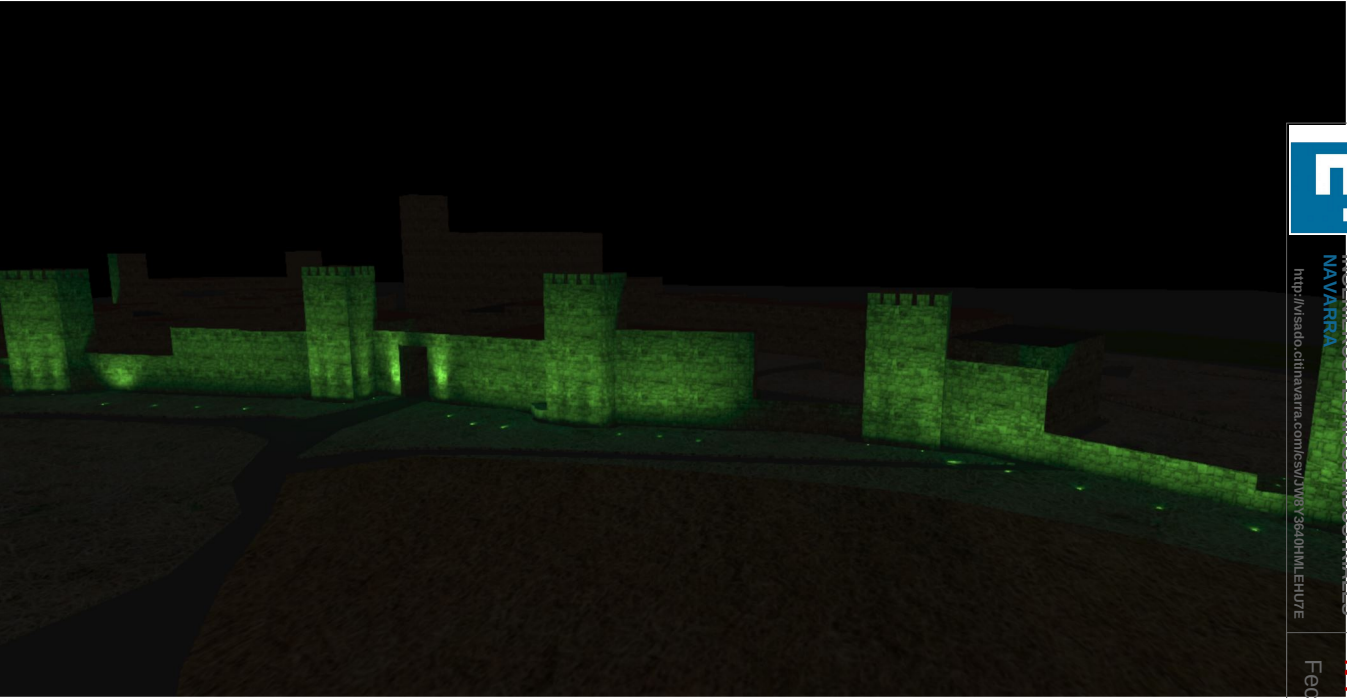
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/v3/w8736d0HMLtEH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Imágenes





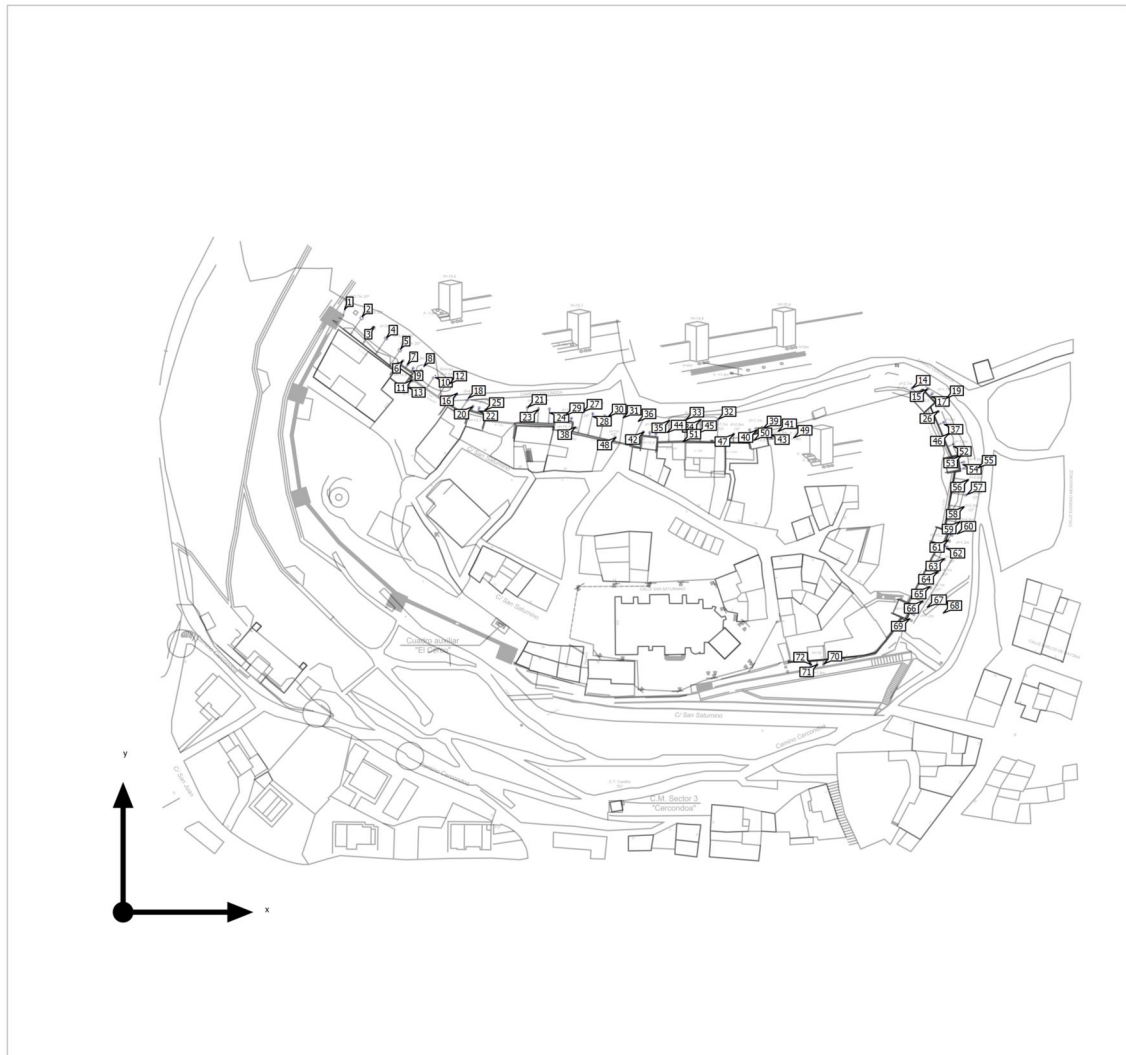
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/CSV/2VWV36d0HMLtEHU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



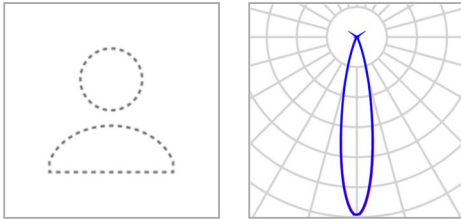
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Nombre del artículo	INGROUND_01 100W RGB 20D	P	27.0 W
Lámpara	36x	Φ Luminaria	2483 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
99.575 m	196.150 m	0.190 m	0.90	6
101.319 m	194.900 m	0.190 m	0.90	7
103.175 m	193.551 m	0.190 m	0.90	9
102.884 m	189.244 m	1.600 m	0.90	11
101.518 m	187.586 m	1.600 m	0.90	13
286.448 m	186.070 m	0.200 m	0.90	15
287.980 m	184.373 m	0.200 m	0.90	17
289.510 m	182.764 m	0.200 m	0.90	19
124.565 m	179.843 m	0.190 m	0.90	20
126.760 m	179.216 m	0.190 m	0.90	22
128.997 m	178.564 m	0.190 m	0.90	25
155.292 m	176.714 m	0.000 m	0.90	29
157.561 m	176.253 m	0.000 m	0.90	30



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
159.720 m	175.807 m	0.000 m	0.90	31
160.963 m	172.534 m	1.000 m	0.90	38
227.796 m	172.005 m	0.000 m	0.90	39
225.627 m	171.506 m	0.000 m	0.90	40
223.373 m	171.030 m	0.000 m	0.90	41
185.331 m	170.803 m	0.185 m	0.90	42
230.479 m	170.784 m	3.000 m	0.90	43
187.626 m	170.573 m	0.185 m	0.90	44
189.835 m	170.362 m	0.185 m	0.90	45
175.310 m	168.828 m	0.185 m	0.90	48
231.027 m	168.671 m	4.000 m	0.90	49
183.578 m	167.796 m	0.185 m	0.90	50
181.566 m	167.356 m	0.185 m	0.90	51
298.439 m	162.432 m	0.200 m	0.90	53
298.891 m	160.173 m	0.200 m	0.90	54
299.316 m	158.005 m	0.200 m	0.90	55
294.692 m	134.478 m	0.200 m	0.90	60
293.846 m	132.335 m	0.200 m	0.90	61
293.020 m	130.279 m	0.200 m	0.90	62
281.903 m	108.336 m	0.200 m	0.90	67
280.936 m	106.243 m	0.200 m	0.90	68
280.036 m	104.299 m	0.200 m	0.90	69
249.508 m	88.198 m	0.200 m	0.90	70
247.218 m	88.029 m	0.200 m	0.90	71
244.996 m	87.864 m	0.200 m	0.90	72



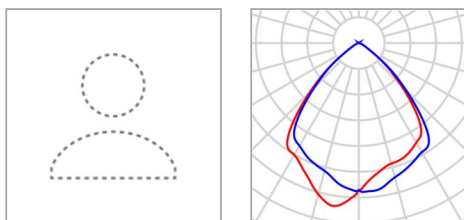
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/escv/3W8Y36d0HMLERH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Nombre del artículo	INGROUND_01 100W RGB 60D	P	27.0 W
Lámpara	36x	Φ Luminaria	2484 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
79.100 m	214.500 m	0.200 m	0.90	1
85.315 m	211.915 m	0.200 m	0.90	2
89.368 m	208.289 m	0.200 m	0.90	3
93.843 m	204.388 m	0.200 m	0.90	4
98.885 m	200.448 m	0.200 m	0.90	5
107.211 m	194.288 m	0.200 m	0.90	8
111.219 m	191.183 m	0.200 m	0.90	10
115.032 m	187.991 m	0.200 m	0.90	12
281.096 m	186.513 m	1.000 m	0.90	14
118.997 m	184.584 m	0.200 m	0.90	16
122.911 m	182.839 m	0.200 m	0.90	18
144.231 m	179.665 m	0.200 m	0.90	21
147.967 m	178.759 m	0.200 m	0.90	23



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
151.867 m	178.624 m	0.200 m	0.90	24
290.448 m	178.272 m	0.200 m	0.90	26
163.717 m	177.972 m	0.200 m	0.90	27
167.287 m	177.323 m	0.200 m	0.90	28
211.767 m	175.321 m	0.200 m	0.90	32
200.297 m	175.124 m	0.200 m	0.90	33
205.594 m	175.124 m	0.200 m	0.90	34
194.517 m	174.956 m	0.200 m	0.90	35
171.073 m	174.543 m	0.200 m	0.90	36
292.352 m	174.442 m	0.200 m	0.90	37
293.969 m	170.226 m	0.200 m	0.90	46
217.505 m	170.097 m	0.200 m	0.90	47
295.578 m	166.590 m	0.200 m	0.90	52
300.938 m	153.826 m	0.200 m	0.90	56
300.454 m	148.533 m	0.200 m	0.90	57
299.381 m	144.176 m	0.200 m	0.90	58
297.938 m	138.900 m	0.200 m	0.90	59
292.387 m	125.703 m	0.200 m	0.90	63
290.064 m	121.012 m	0.200 m	0.90	64
287.291 m	115.747 m	0.200 m	0.90	65
284.664 m	110.622 m	0.200 m	0.90	66

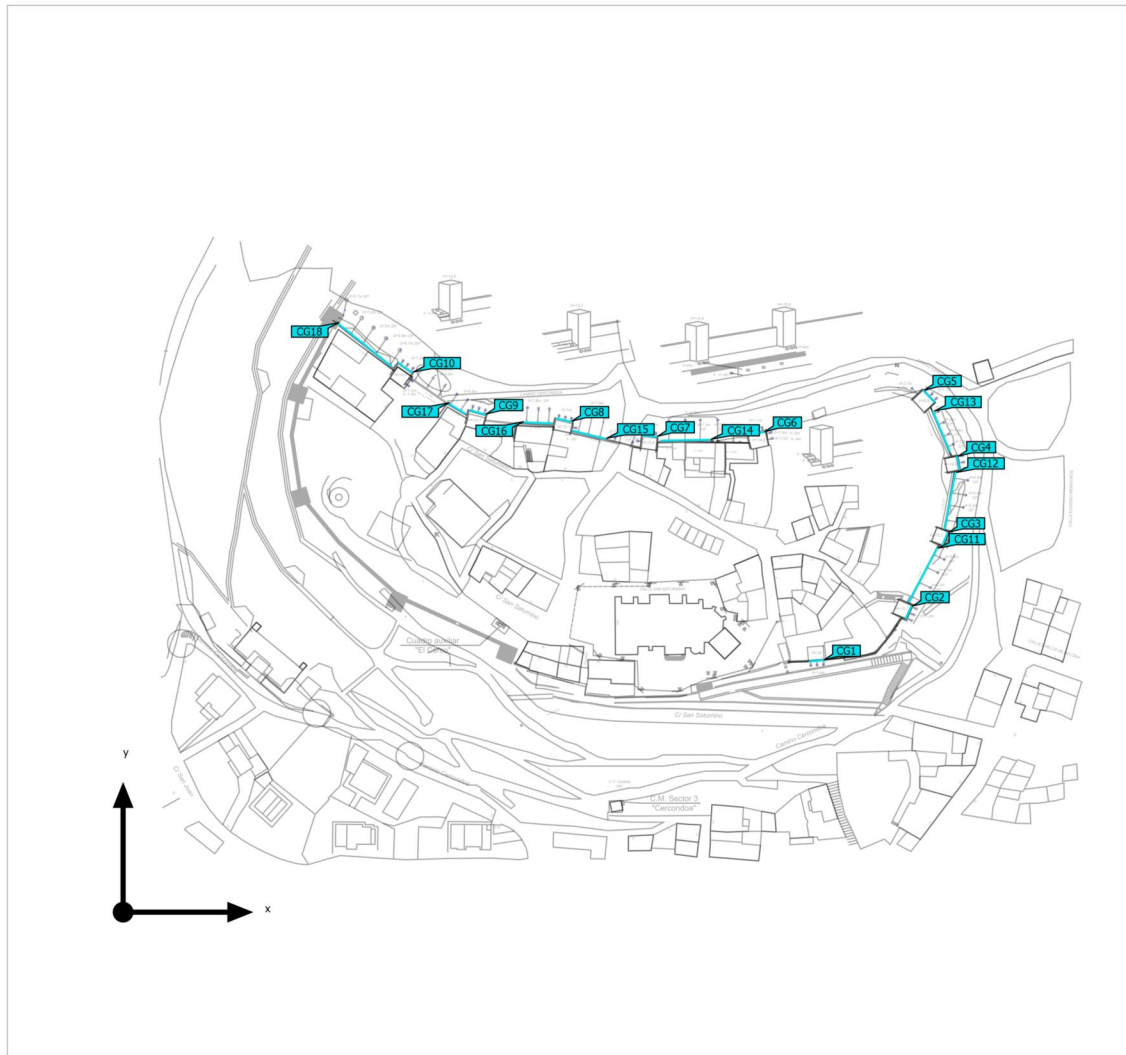


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/escv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36dHML.EH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

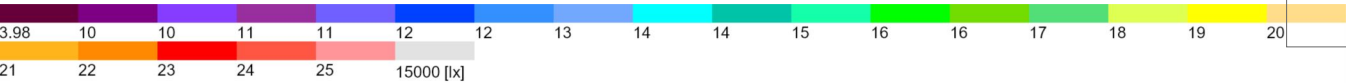
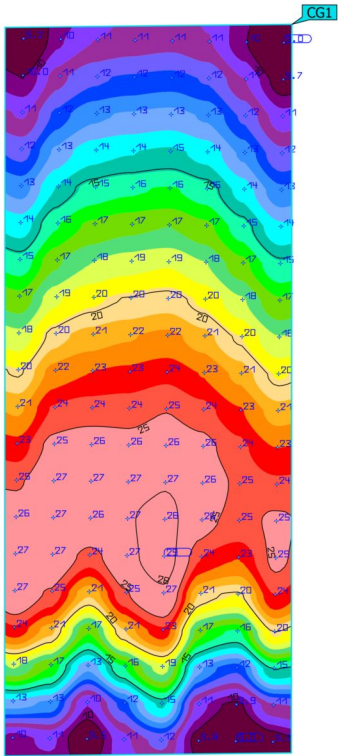
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/WMY3640HML4HUYE
TORRE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 8.410 m	18.1 lx	8.95 lx	28.6 lx	0.49	0.31	CG1	
TORRE 2 Iluminancia perpendicular Altura: 8.073 m	25.0 lx	10.2 lx	52.0 lx	0.41	0.20	CG2	
TORRE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 8.089 m	26.7 lx	10.9 lx	49.1 lx	0.41	0.22	CG3	
TORRE 4 Iluminancia perpendicular Altura: 8.002 m	24.9 lx	11.9 lx	40.0 lx	0.48	0.30	CG4	
TORRE 5 Iluminancia perpendicular Altura: 4.708 m	36.3 lx	16.1 lx	52.8 lx	0.44	0.30	CG5	
TORRE 6 Iluminancia perpendicular Altura: 7.411 m	27.5 lx	11.6 lx	52.0 lx	0.42	0.22	CG6	
TORRE 7 Iluminancia perpendicular Altura: 7.817 m	30.0 lx	12.0 lx	65.1 lx	0.40	0.18	CG7	
TORRE 8 Iluminancia perpendicular Altura: 7.335 m	34.0 lx	14.1 lx	66.1 lx	0.41	0.21	CG8	
TORRE 9 Iluminancia perpendicular Altura: 7.573 m	29.3 lx	14.4 lx	53.7 lx	0.49	0.27	CG9	
TORRE 10 Iluminancia perpendicular Altura: 7.847 m	33.3 lx	15.9 lx	53.8 lx	0.48	0.30	CG10	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025 VISADO
MURALLA 1 Iluminancia perpendicular Altura: 3.414 m	36.7 lx	20.4 lx	48.6 lx	0.56	0.42	CG11	

Terreno 1 (Escena de luz 1)
Objetos de cálculo

MURALLA 2 Iluminancia perpendicular Altura: 3.784 m	33.3 lx	15.8 lx	45.0 lx	0.47	0.35	CG12	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cit.navarra.com/icsv/jm8y36d0HML.EHUT/E Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025 VISADO
MURALLA 3 Iluminancia perpendicular Altura: 2.387 m	80.3 lx	38.1 lx	134 lx	0.47	0.28	CG13	
MURALLA 4 Iluminancia perpendicular Altura: 5.250 m	19.3 lx	12.0 lx	23.8 lx	0.62	0.50	CG14	
MURALLA 5 Iluminancia perpendicular Altura: 5.485 m	28.7 lx	14.9 lx	60.0 lx	0.52	0.25	CG15	
MURALLA 6 Iluminancia perpendicular Altura: 6.097 m	25.2 lx	11.8 lx	44.2 lx	0.47	0.27	CG16	
MURALLA 7 Iluminancia perpendicular Altura: 5.268 m	30.0 lx	15.6 lx	45.6 lx	0.52	0.34	CG17	
MURALLA 8 Iluminancia perpendicular Altura: 5.675 m	20.6 lx	11.1 lx	26.8 lx	0.54	0.41	CG18	
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))							

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 1



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 8.410 m	18.1 lx	8.95 lx	28.6 lx	0.49	0.31	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



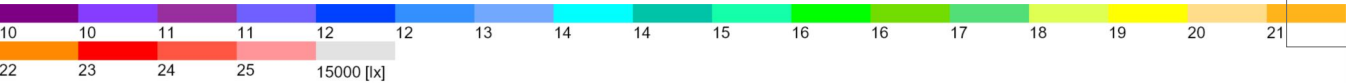
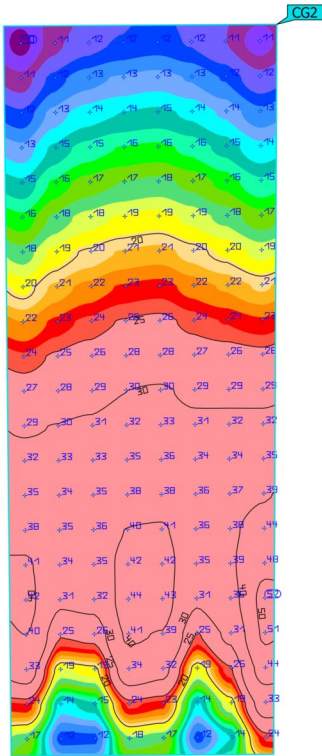
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 2



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 2 Iluminancia perpendicular Altura: 8.073 m	25.0 lx	10.2 lx	52.0 lx	0.41	0.20	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



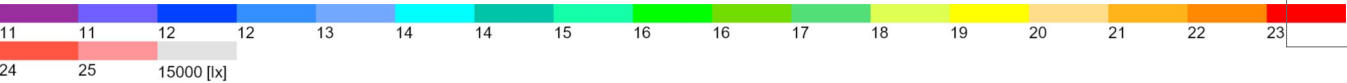
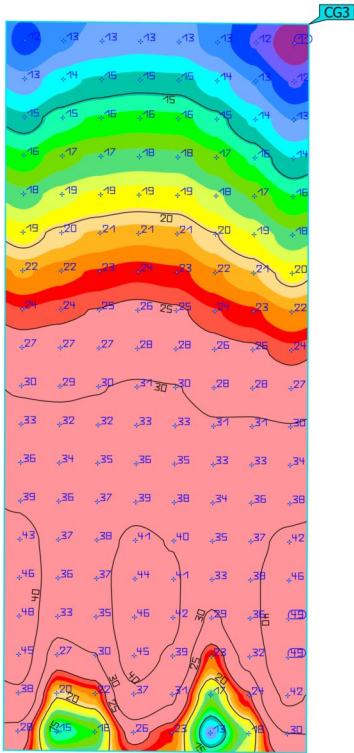
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 3



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 8.089 m	26.7 lx	10.9 lx	49.1 lx	0.41	0.22	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



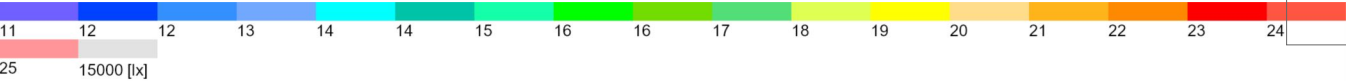
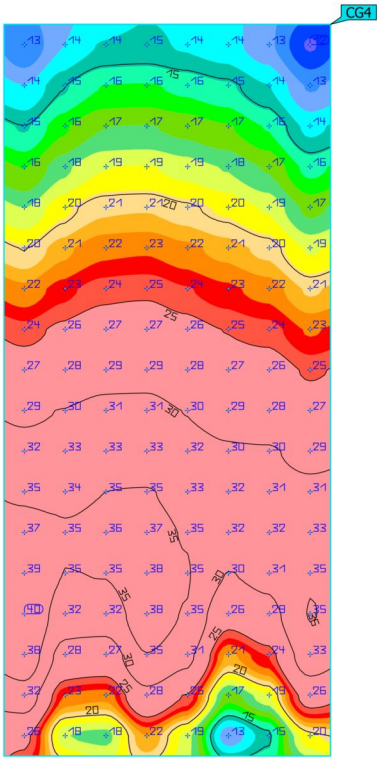
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 4



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 4 Iluminancia perpendicular Altura: 8.002 m	24.9 lx	11.9 lx	40.0 lx	0.48	0.30	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



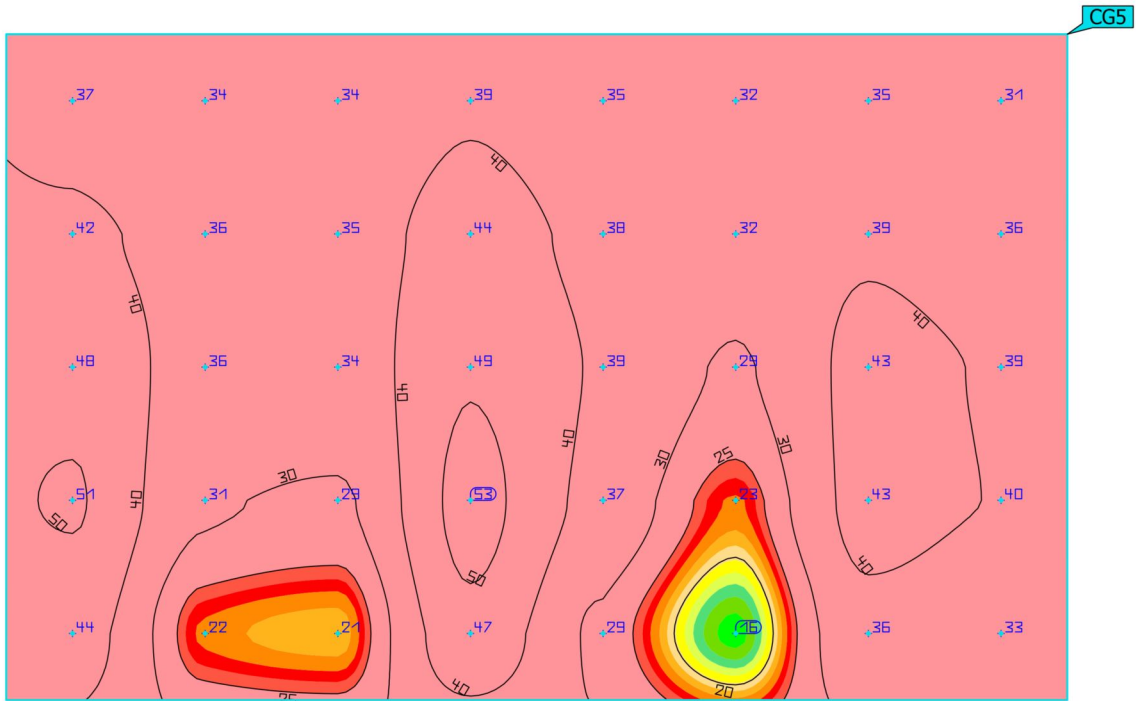
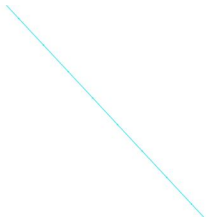
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/escv/3W8Y36d0HMLERU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 5

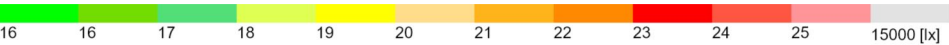




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EH77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

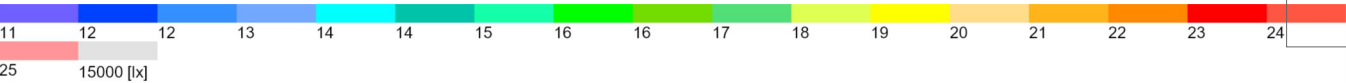
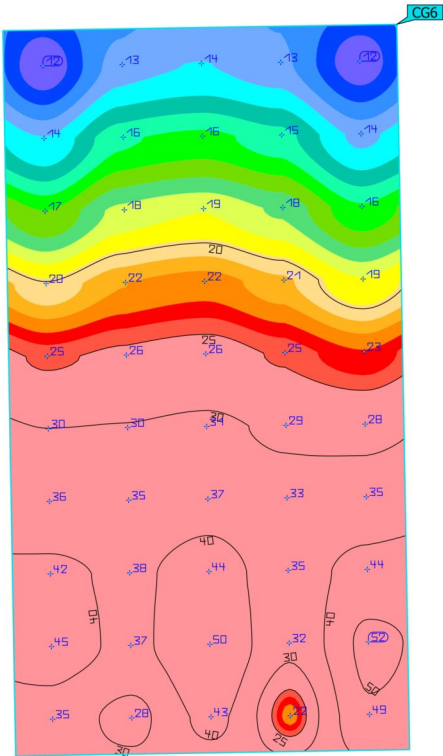


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 5 Iluminancia perpendicular Altura: 4.708 m	36.3 lx	16.1 lx	52.8 lx	0.44	0.30	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 6



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 6 Iluminancia perpendicular Altura: 7.411 m	27.5 lx	11.6 lx	52.0 lx	0.42	0.22	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



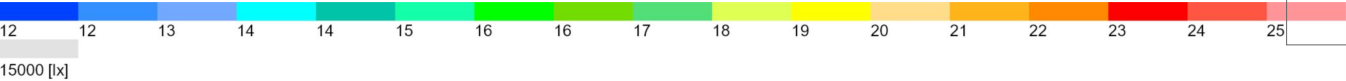
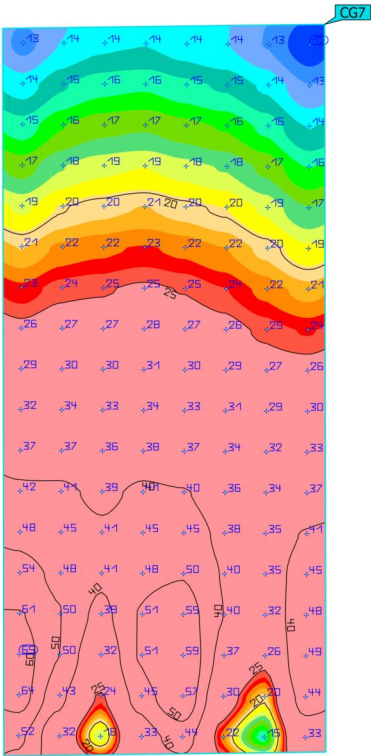
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/CSW/3640HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 7



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 7 Iluminancia perpendicular Altura: 7.817 m	30.0 lx	12.0 lx	65.1 lx	0.40	0.18	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



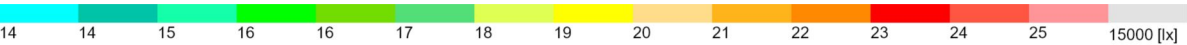
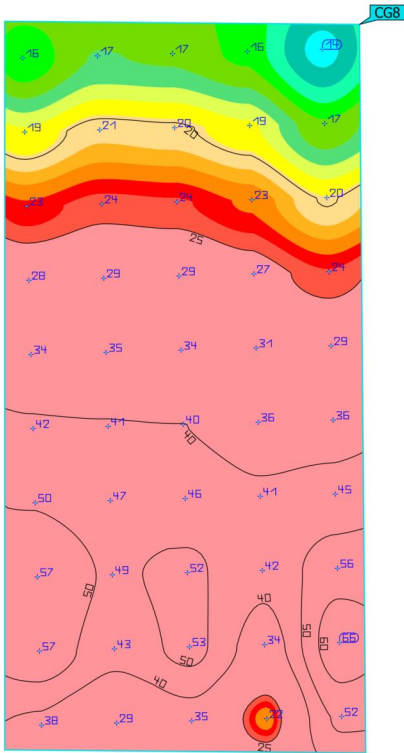
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/CSV/3W8Y36d0HMLERU7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 8



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 8 Iluminancia perpendicular Altura: 7.335 m	34.0 lx	14.1 lx	66.1 lx	0.41	0.21	CG8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



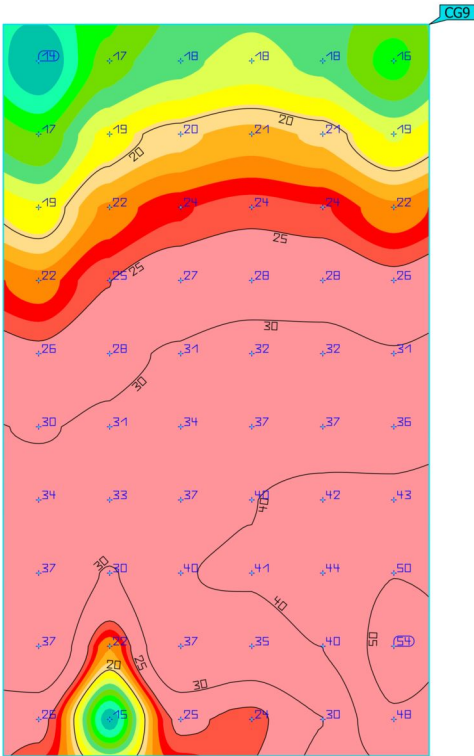
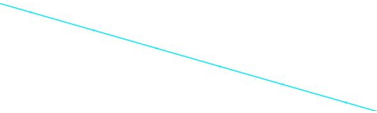
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 9



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 9 Iluminancia perpendicular Altura: 7.573 m	29.3 lx	14.4 lx	53.7 lx	0.49	0.27	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



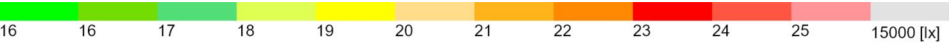
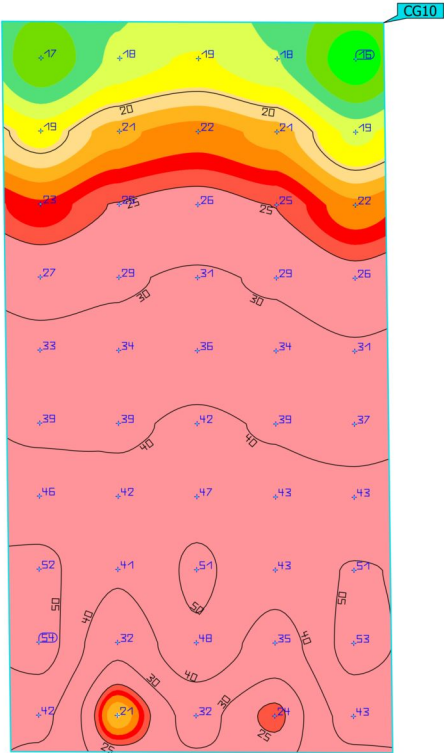
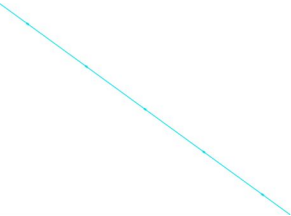
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TORRE 10



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
TORRE 10 Iluminancia perpendicular Altura: 7.847 m	33.3 lx	15.9 lx	53.8 lx	0.48	0.30	CG10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

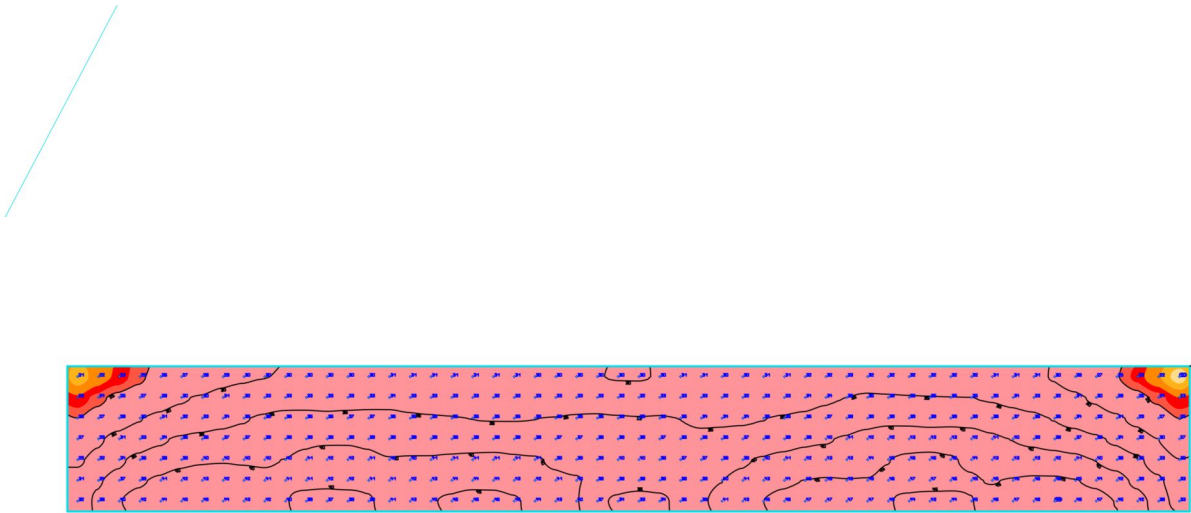


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 1



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 1 Iluminancia perpendicular Altura: 3.414 m	36.7 lx	20.4 lx	48.6 lx	0.56	0.42	CG11

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



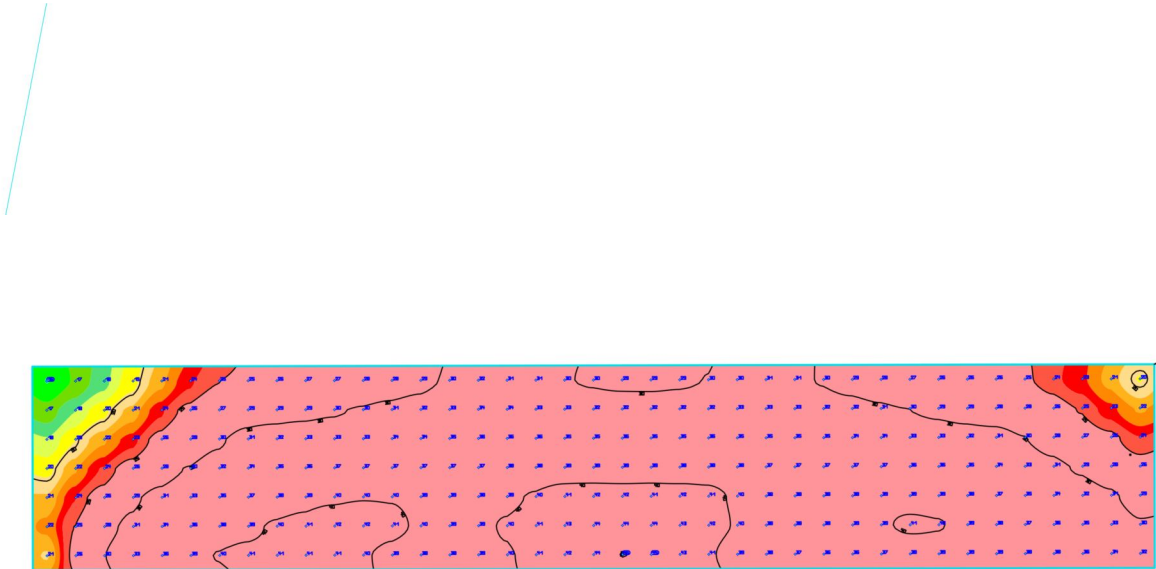
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.unavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

MURALLA 2



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 2 Iluminancia perpendicular Altura: 3.784 m	33.3 lx	15.8 lx	45.0 lx	0.47	0.35	CG12

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

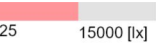
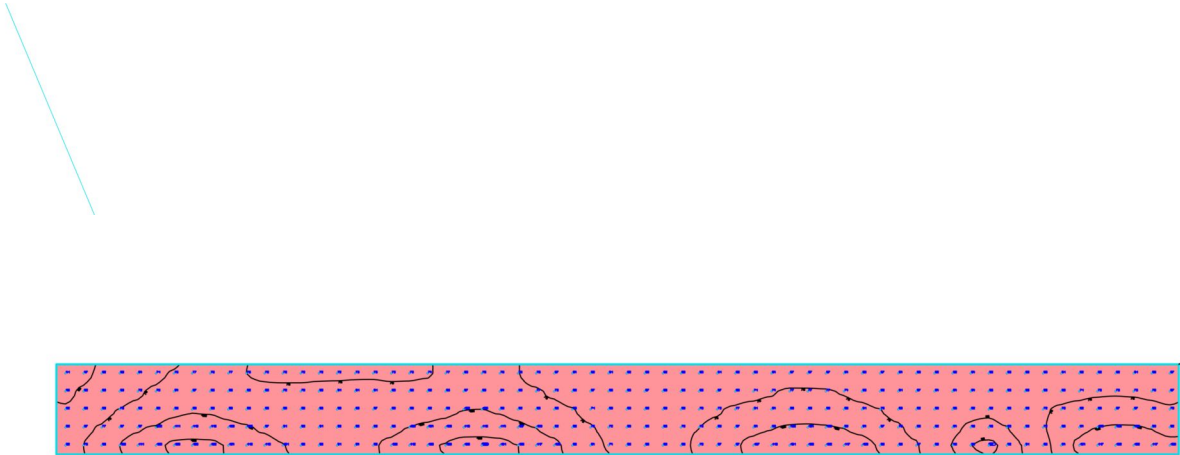


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.unavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 3





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ingenierosnavarra.com/CSV/3W8Y3640HMLEHUT7E>

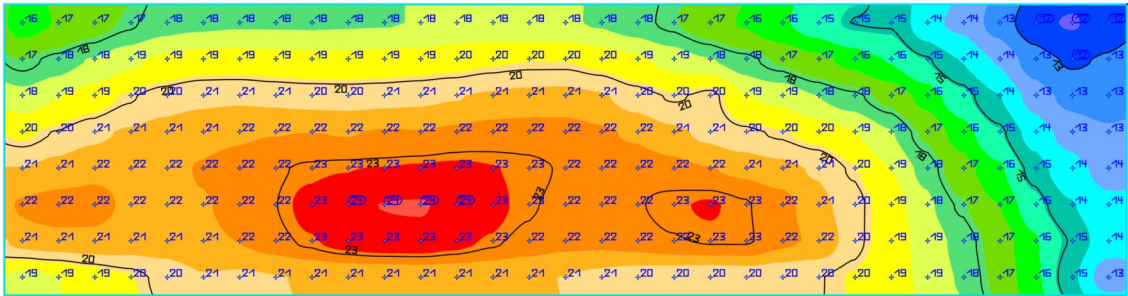
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 3 Iluminancia perpendicular Altura: 2.387 m	80.3 lx	38.1 lx	134 lx	0.47	0.28	CG13

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

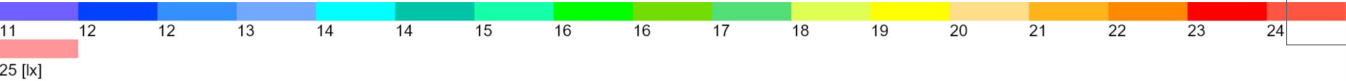
Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 4



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.ingenierosnavarra.com/es/v3w8y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

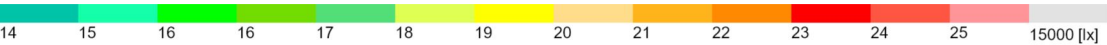
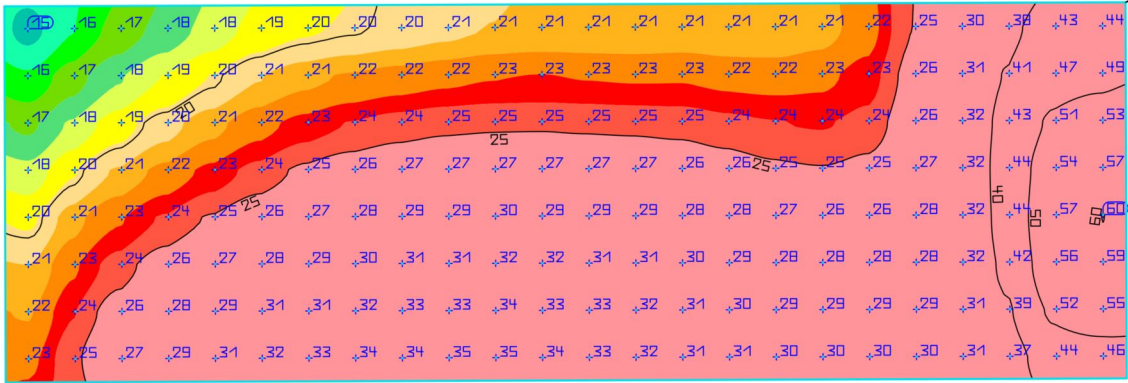


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 4 Iluminancia perpendicular Altura: 5.250 m	19.3 lx	12.0 lx	23.8 lx	0.62	0.50	CG14

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

MURALLA 5



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 5 Iluminancia perpendicular Altura: 5.485 m	28.7 lx	14.9 lx	60.0 lx	0.52	0.25	CG15

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

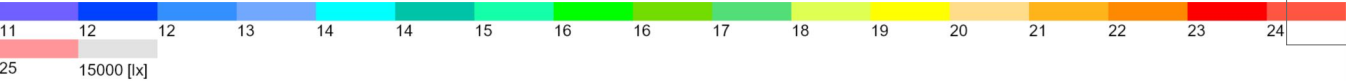
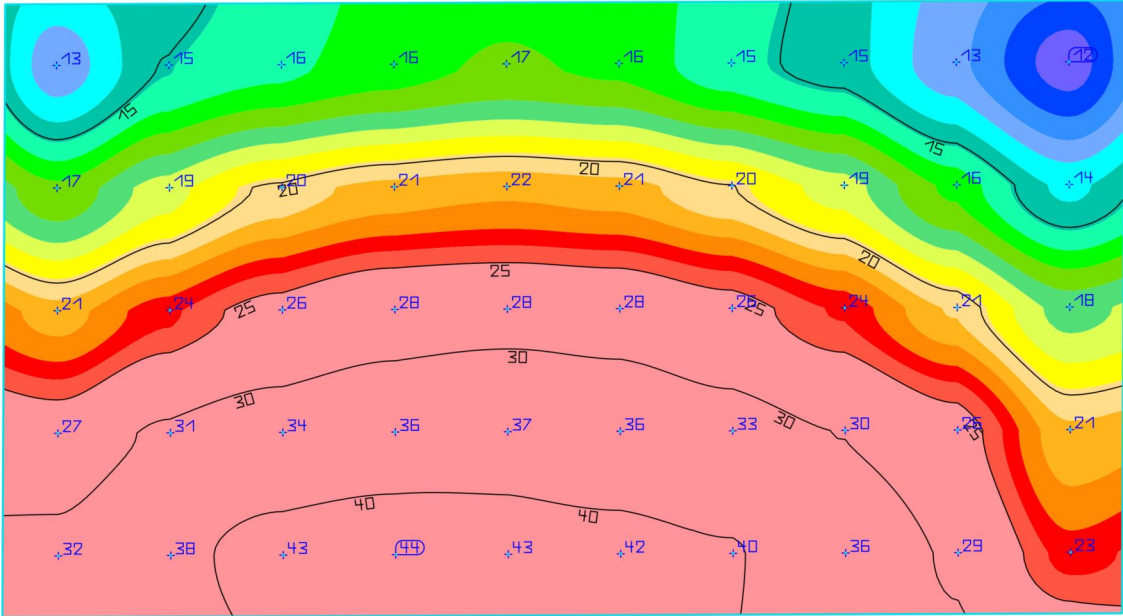


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.ingenierosnavarra.com/es/v3w8y36d0HML-EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 6



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 6 Iluminancia perpendicular Altura: 6.097 m	25.2 lx	11.8 lx	44.2 lx	0.47	0.27	CG16

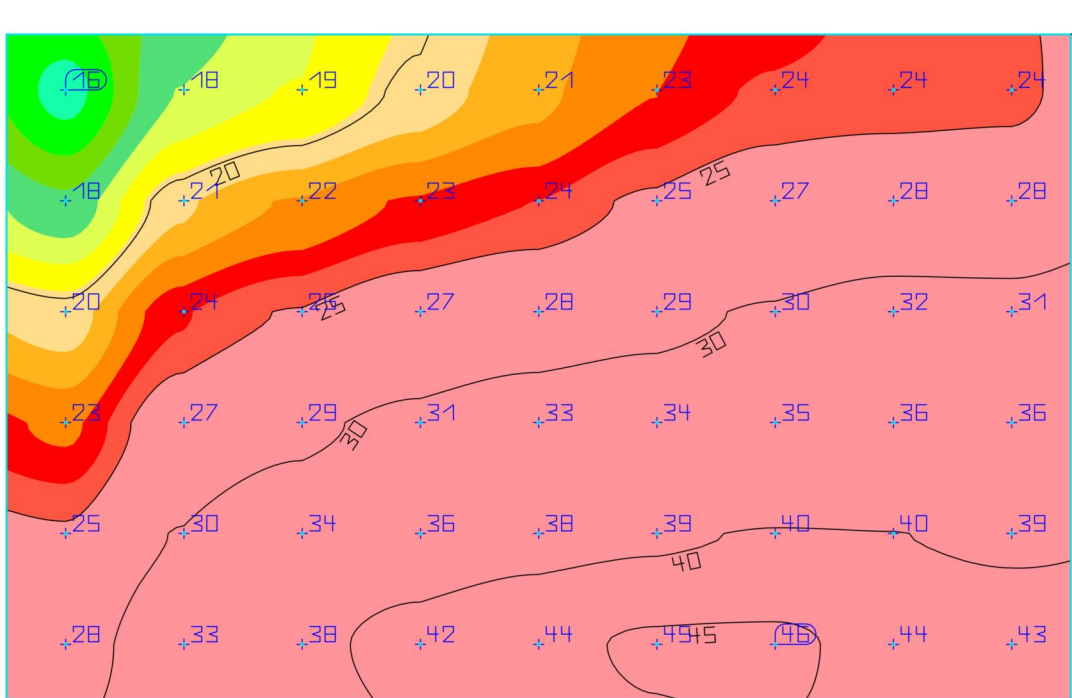
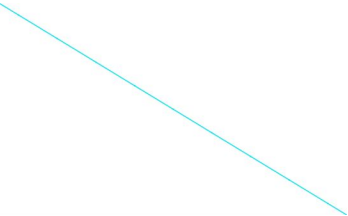
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visat.ingenierosnavarra.com/esi/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
MURALLA 7



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 7 Iluminancia perpendicular Altura: 5.268 m	30.0 lx	15.6 lx	45.6 lx	0.52	0.34	CG17

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



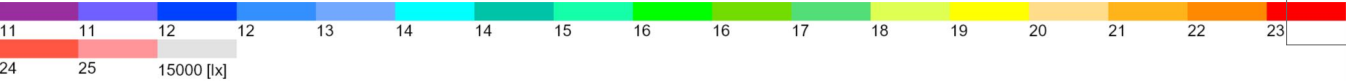
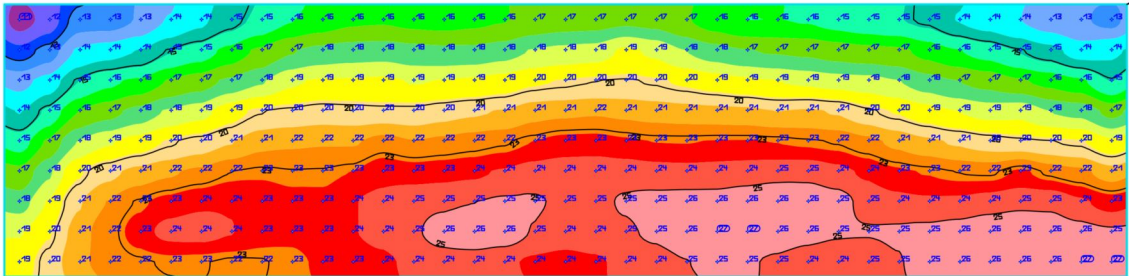
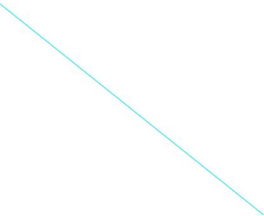
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/escv/3W8Y3640HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

MURALLA 8



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
MURALLA 8 Iluminancia perpendicular Altura: 5.675 m	20.6 lx	11.1 lx	26.8 lx	0.54	0.41	CG18

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.ingenierosnavarra.com/es/v3w8y36d0HML.EH.U7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Iglesia de San Saturnino

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HMLtH77E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
--	---	---------------

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Iglesia de San Saturnino

Portada del proyecto

Índice

Iglesia de San Saturnino

Datos de planificación

Lista de luminarias

Luminarias (ubicación)

Luminarias (lista de coordenadas)

Superficie de cálculo (sumario de resultados)

Rendering (procesado) en 3D

Rendering (procesado) de colores falsos

Vistas Ray-Trace

Previsualización Ray-Trace 1

Rendering Ray-Trace

Previsualización Ray-Trace 2

Rendering Ray-Trace

Previsualización Ray-Trace 3

Rendering Ray-Trace

Previsualización Ray-Trace 4

Rendering Ray-Trace

Previsualización Ray-Trace 5

Rendering Ray-Trace

Superficies exteriores

Fachada Principal

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Vidriera

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Torre 1.1

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Torre 1.2

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Torre 1.3

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Torre 1.4

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Fachada Norte 1.1

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Fachada Norte 1.2

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Fachada Norte 1.3

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Fachada Norte 1.4

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

Fachada Norte 1.5

1

2

4



GRADUADOS EN INGENIERIA
DE INGENIEROS DE OBRAS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E

Nº: 2025-2686-10
Fecha: 14/10/2025

26
2728
2930
3132
3334
3536
3738
3940
41



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Gama de grises (E, perpendicular)	42
Gráfico de valores (E, perpendicular)	43
Fachada Sur 1.1	
Gama de grises (E, perpendicular)	44
Gráfico de valores (E, perpendicular)	45
Fachada Sur 1.2	
Gama de grises (E, perpendicular)	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	
Fachada Sur 1.3	
Gama de grises (E, perpendicular)	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	
Fachada Sur 1.4	
Gama de grises (E, perpendicular)	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	
Fachada Sur 1.3	
Gama de grises (E, perpendicular)	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	
Calles	
Datos de planificación	
Lista de luminarias	
Luminarias (ubicación)	
Luminarias (lista de coordenadas)	
Recuadros de evaluación de vía pública (lista de coordenadas)	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Superficies exteriores	
Zona 1	
Isolíneas (E)	
Gama de grises (E)	
Gráfico de valores (E)	
Zona 2	
Isolíneas (E)	
Gama de grises (E)	
Gráfico de valores (E)	



GRADUADOS EN INGENIERIA
TECNICA
NARRA
http://visado.cifraavara.com/vis/3640HML.EHUT7E

58
59
60
61
62
63
64
65
66

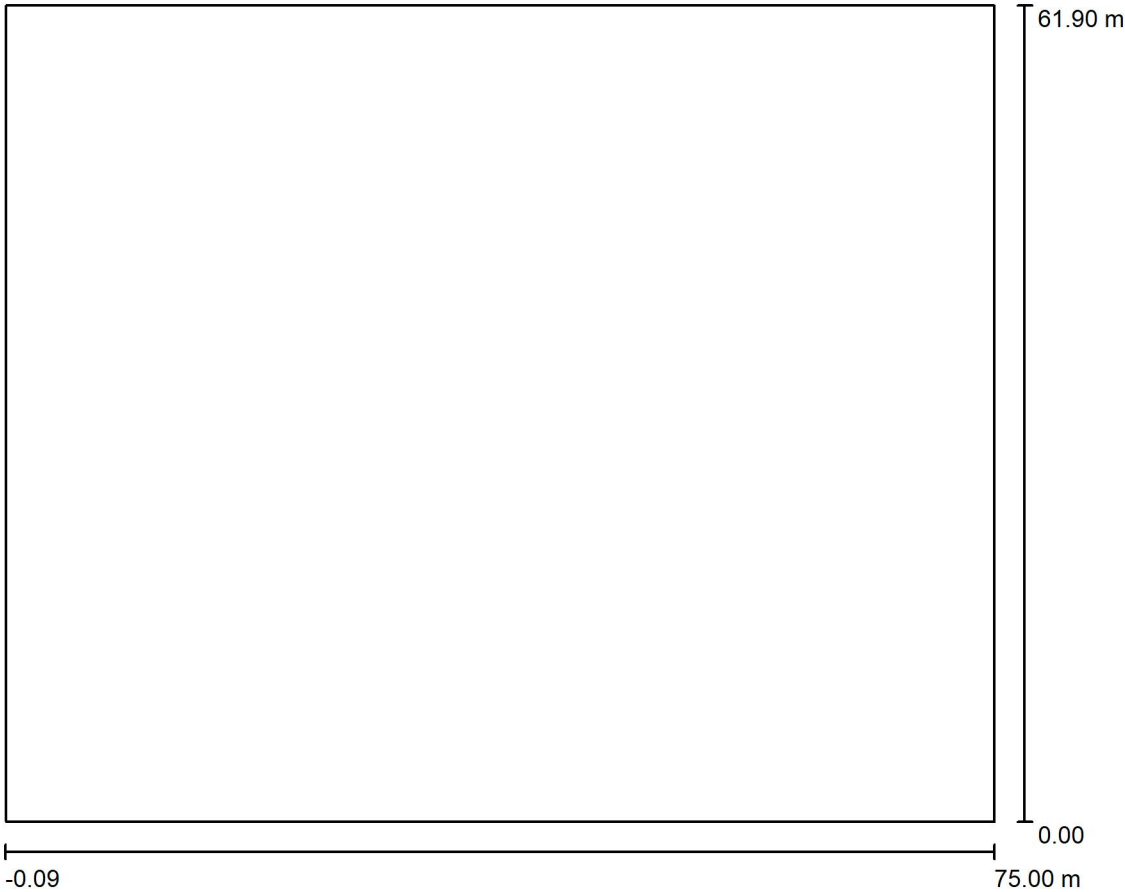
2025-2696
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 23.0%

Escala 1:574

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	/ MOON S 36W 2700K 20D (1.000)	4810	4810	35.0
2	25	/ MOON S 36W 2700K 30D (1.000)	4777	4777	35.3
3	22	/ MOON S 36W 2700K 60D (1.000)	4734	4734	35.5
4	1	PHILIPS BVP166 SWB (1.000)	30012	30000	250.0
5	12	SALVI CIRCUS 085 30K F2MD PMMA S 18W (1.000)	2454	2454	18.0
Total:			311883	311871	2343.4

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

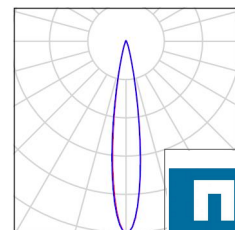


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Lista de luminarias

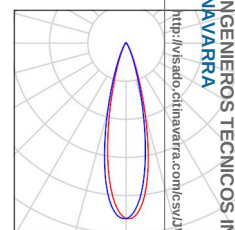
6 Pieza / MOON S 36W 2700K 20D
N° de artículo: /
Flujo luminoso (Luminaria): 4810 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4810 lm
Potencia de las luminarias: 35.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 92 98 100 99 100
Lámpara: 9 x / (Factor de corrección 1.000).

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



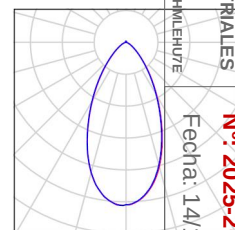
25 Pieza / MOON S 36W 2700K 30D
N° de artículo: /
Flujo luminoso (Luminaria): 4777 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4777 lm
Potencia de las luminarias: 35.3 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 93 98 100 99 100
Lámpara: 9 x / (Factor de corrección 1.000).

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



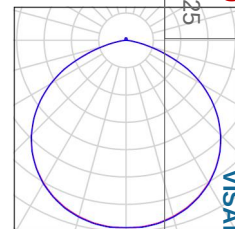
22 Pieza / MOON S 36W 2700K 60D
N° de artículo: /
Flujo luminoso (Luminaria): 4734 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4734 lm
Potencia de las luminarias: 35.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 82 97 100 99 100
Lámpara: 9 x / (Factor de corrección 1.000).

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



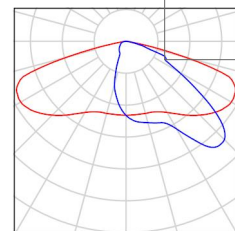
1 Pieza PHILIPS BVP166 SWB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 30012 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 30000 lm
Potencia de las luminarias: 250.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 48 82 98 99 100
Lámpara: 1 x LED300/840 (Factor de corrección 1.000).

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



12 Pieza SALVI CIRCUS 085 30K F2MD PMMA S 18W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2454 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2454 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 72 97 100 100
Lámpara: 1 x 350mA (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/12W8Y36d0HML.EHU7/E>

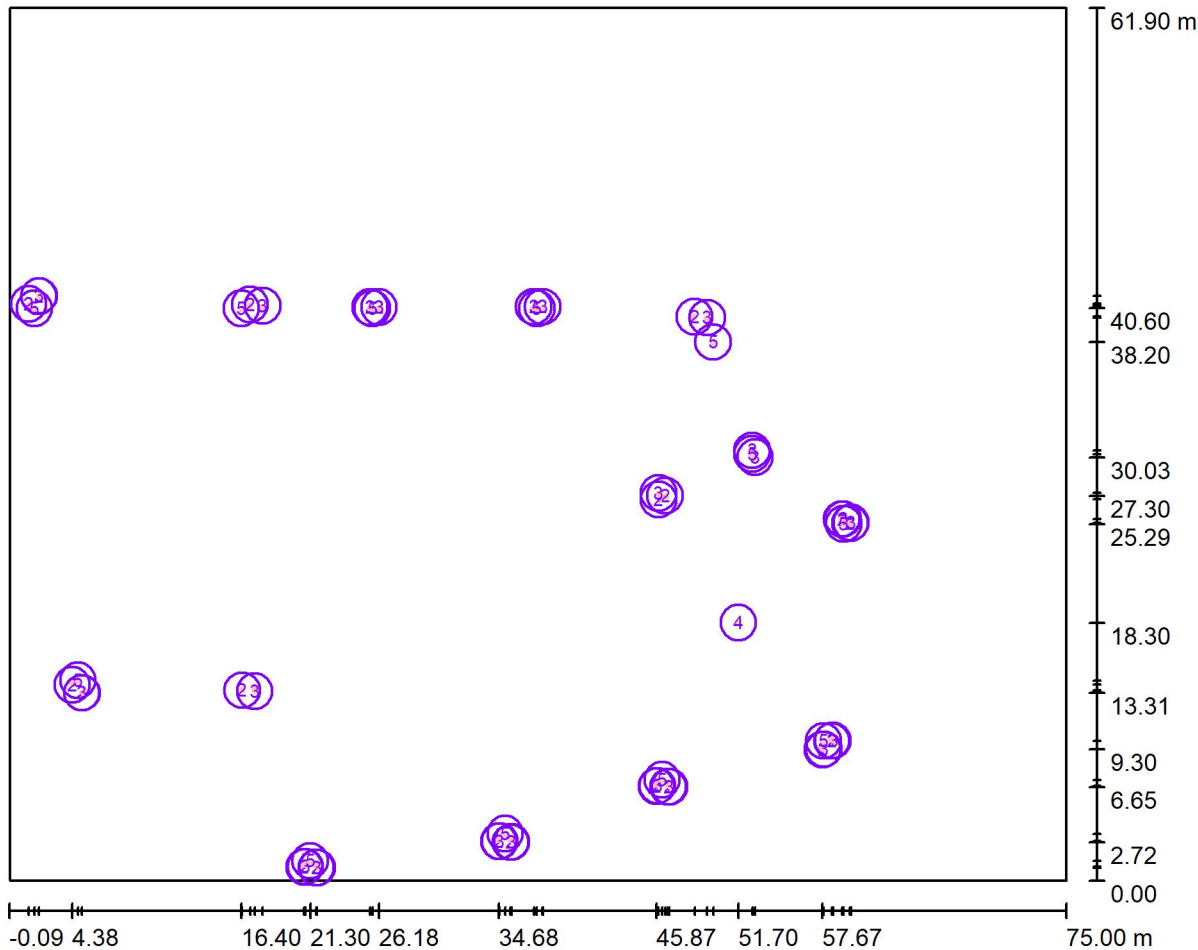
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Luminarias (ubicación)





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/vis/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	6	/ MOON S 36W 2700K 20D
2	25	/ MOON S 36W 2700K 30D
3	22	/ MOON S 36W 2700K 60D
4	1	PHILIPS BVP166 SWB

Escala 1 : 537



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Luminarias (ubicación)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
5	12	SALVI CIRCUS 085 30K F2MD PMMA S 18W

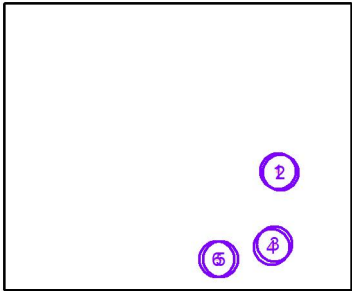
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLH4U7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
--	---	---------------



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Luminarias (lista de coordenadas)

/ MOON S 36W 2700K 20D
4810 lm, 35.5 W, 1 x 9 x / (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]	
	X	Y	Z	X	Y
1	59.056	25.636	6.000	19.0	-180.0
2	59.624	25.368	6.000	19.7	-180.0
3	58.337	9.909	6.000	20.3	180.0
4	57.674	9.298	6.000	19.1	180.0
5	46.712	6.648	6.000	21.6	-180.0
6	45.871	6.705	6.000	26.8	-180.0

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS EN INGENIERIA
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3/vistado.html?u/7/5>

62.000
31.000
58.000
137.4

153
141

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

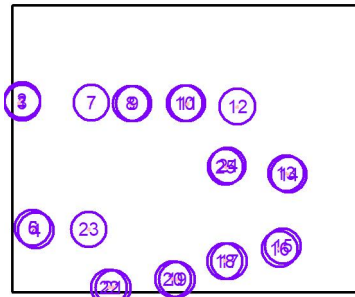
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Luminarias (lista de coordenadas)

/ MOON S 36W 2700K 30D

4777 lm, 35.3 W, 1 x 9 x / (Factor de corrección 1.000).



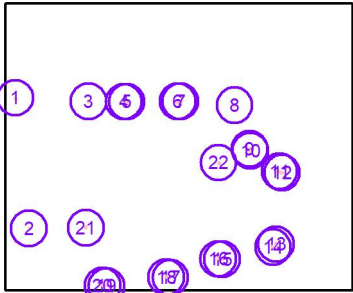
N°	Posición [m]			Rotación [°]	
	X	Y	Z	X	Y
1	1.300	40.920	5.500	67.0	-180.0
2	2.022	41.475	5.500	50.9	-180.0
3	1.307	40.925	5.000	86.5	0.0
4	5.075	13.313	5.500	40.2	-180.0
5	4.384	13.897	5.500	61.5	180.0
6	4.391	13.902	5.000	86.2	0.0
7	17.024	40.864	3.700	29.9	-180.0
8	25.547	40.683	5.500	38.9	-180.0
9	26.176	40.680	5.500	40.9	-180.0
10	37.167	40.707	5.500	40.7	-180.0
11	37.796	40.705	5.500	41.7	-180.0
12	48.584	40.011	3.700	45.5	180.0
13	59.064	25.638	5.500	28.7	-180.0
14	59.633	25.370	5.500	29.7	-180.0
15	58.346	9.911	5.500	30.5	-180.0
16	57.683	9.299	5.500	28.3	-180.0
17	46.721	6.650	5.500	32.6	180.0
18	45.880	6.706	5.500	40.4	-180.0
19	35.517	2.723	5.500	53.2	-180.0
20	34.675	2.779	5.500	53.1	-180.0
21	21.714	0.916	5.500	58.5	-180.0
22	20.873	0.972	5.500	57.0	-180.0
23	16.465	13.508	3.700	17.6	-180.0
24	46.500	27.300	13.500	25.4	-180.0
25	46.027	27.042	13.500	29.4	-180.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Luminarias (lista de coordenadas)

/ MOON S 36W 2700K 60D
4734 lm, 35.5 W, 1 x 9 x / (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]	
	X	Y	Z	X	Y
1	2.030	41.480	5.000	80.2	180.0
2	5.082	13.318	5.000	75.6	180.0
3	17.915	40.786	3.700	68.7	-180.0
4	25.554	40.688	5.000	78.6	-180.0
5	26.183	40.685	5.000	77.4	-180.0
6	37.174	40.712	5.000	79.1	-180.0
7	37.803	40.710	5.000	79.9	-180.0
8	49.476	39.933	3.700	73.4	-180.0
9	52.678	30.516	4.000	55.3	-180.0
10	52.890	30.031	4.000	22.9	-180.0
11	59.135	25.653	5.000	67.0	-180.0
12	59.704	25.385	5.000	66.6	-180.0
13	58.417	9.926	5.000	67.8	-180.0
14	57.754	9.314	5.000	64.9	180.0
15	46.792	6.665	5.000	62.0	180.0
16	45.951	6.721	5.000	72.2	-180.0
17	35.588	2.738	5.000	83.6	-180.0
18	34.746	2.794	5.000	84.4	-180.0
19	21.785	0.931	5.000	85.5	-180.0
20	20.944	0.987	5.000	85.3	-180.0
21	17.356	13.430	3.700	54.6	-180.0
22	46.027	27.496	13.500	48.5	180.0

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/v3/w8y3a607m1EHU7E>

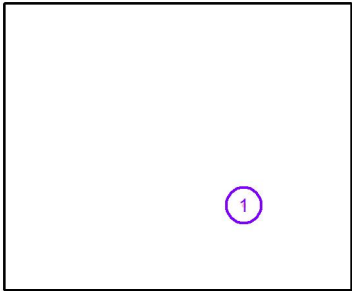
49.25
29.25
22.25
-22.25
-24.25
-18.25
-18.0
-81.4
-26.5
-164.7
-126.3
165.0
-170.3
159.7
-169.7
161.4
172.9
177.6
24.4



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BVP166 SWB
30012 lm, 250.0 W, 1 x 1 x LED300/840 (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]		Z	Rotación [°]	
	X	Y		X	Y
1	51.700	18.300	20.800	0.0	-180.0



GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3/1/3640HMLEHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

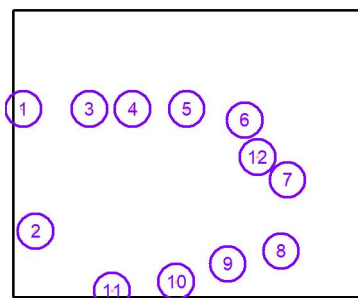
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Luminarias (lista de coordenadas)

SALVI CIRCUS 085 30K F2MD PMMA S 18W

2454 lm, 18.0 W, 1 x 1 x 350mA (Factor de corrección 1.000).



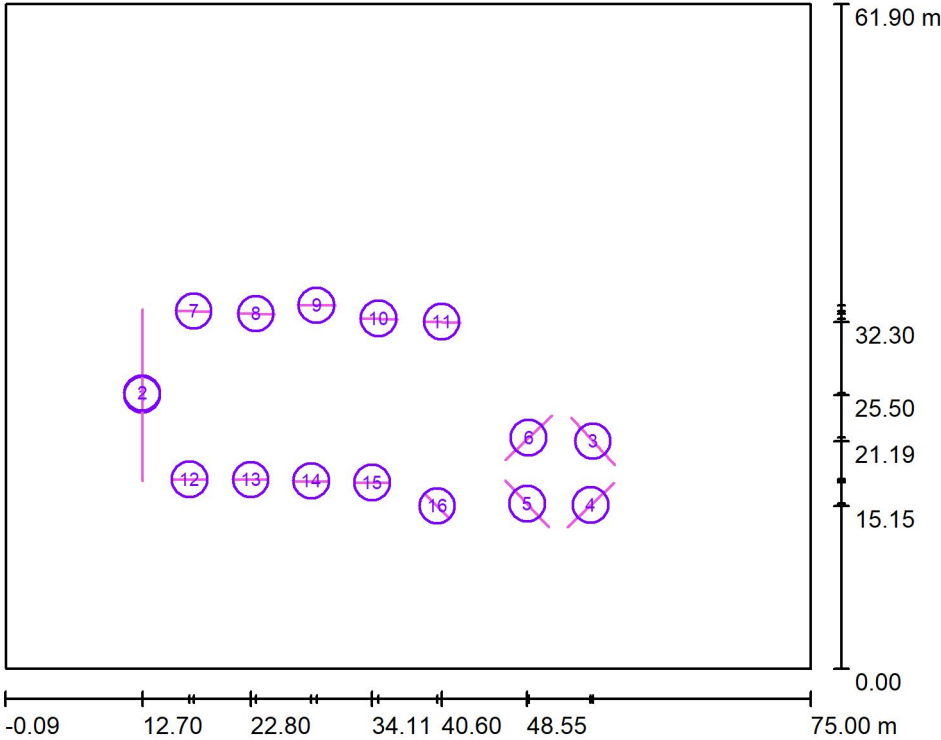
N°	Posición [m]			Rotación [°]	
	X	Y	Z	X	Y
1	1.700	40.600	4.500	0.0	0.0
2	4.800	14.200	4.500	0.0	0.0
3	16.400	40.600	3.700	0.0	0.0
4	25.703	40.600	4.500	0.0	0.0
5	37.379	40.600	4.500	0.0	0.0
6	49.900	38.200	3.700	0.0	0.0
7	59.179	25.295	4.500	0.0	0.0
8	57.749	9.902	4.500	0.0	0.0
9	46.284	7.148	4.500	0.0	0.0
10	35.144	3.327	4.500	0.0	0.0
11	21.300	1.400	4.500	0.0	0.0
12	52.675	30.250	4.000	0.0	0.0

[illegible]



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1:100

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m	E _{min} / E _{max}
1	Fachada Principal	perpendicular	16 x 16	49	35	65	0.715	0.539
2	Vidriera	perpendicular	5 x 5	56	46	63	0.835	0.731
3	Torre 1.1	perpendicular	12 x 4	73	31	105	0.432	0.304
4	Torre 1.2	perpendicular	12 x 4	76	35	106	0.454	0.325
5	Torre 1.3	perpendicular	12 x 4	67	33	90	0.498	0.371
6	Torre 1.4	perpendicular	6 x 4	70	37	100	0.526	0.366
7	Fachada Norte 1.1	perpendicular	12 x 3	48	27	71	0.560	0.378
8	Fachada Norte 1.2	perpendicular	12 x 3	55	27	84	0.490	0.323
9	Fachada Norte 1.3	perpendicular	12 x 3	66	30	98	0.452	0.306

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/vis/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2996-0
Fecha: 14/10/2025

Escalado: 1:100



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	Fachada Norte 1.4	perpendicular	12 x 3	52	30	79	0.578	0.377
11	Fachada Norte 1.5	perpendicular	12 x 3	64	38	97	0.587	
12	Fachada Sur 1.1	perpendicular	12 x 3	72	33	166	0.450	
13	Fachada Sur 1.2	perpendicular	12 x 3	43	32	55	0.749	
14	Fachada Sur 1.3	perpendicular	12 x 3	49	31	62	0.644	
15	Fachada Sur 1.4	perpendicular	12 x 3	48	31	70	0.637	
16	Fachada Sur 1.3	perpendicular	12 x 3	48	37	61	0.774	

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	16	61	27	166	0.44	0.16



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
C/VALENTIN DE FORCADELL, 10
46100 BURJASSOT (VALENCIA)
TEL: 96 354 04 00
WWW.INGENIEROS-TECNICOS-INDUSTRIALES.ES

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Rendering (procesado) en 3D



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EH7E>

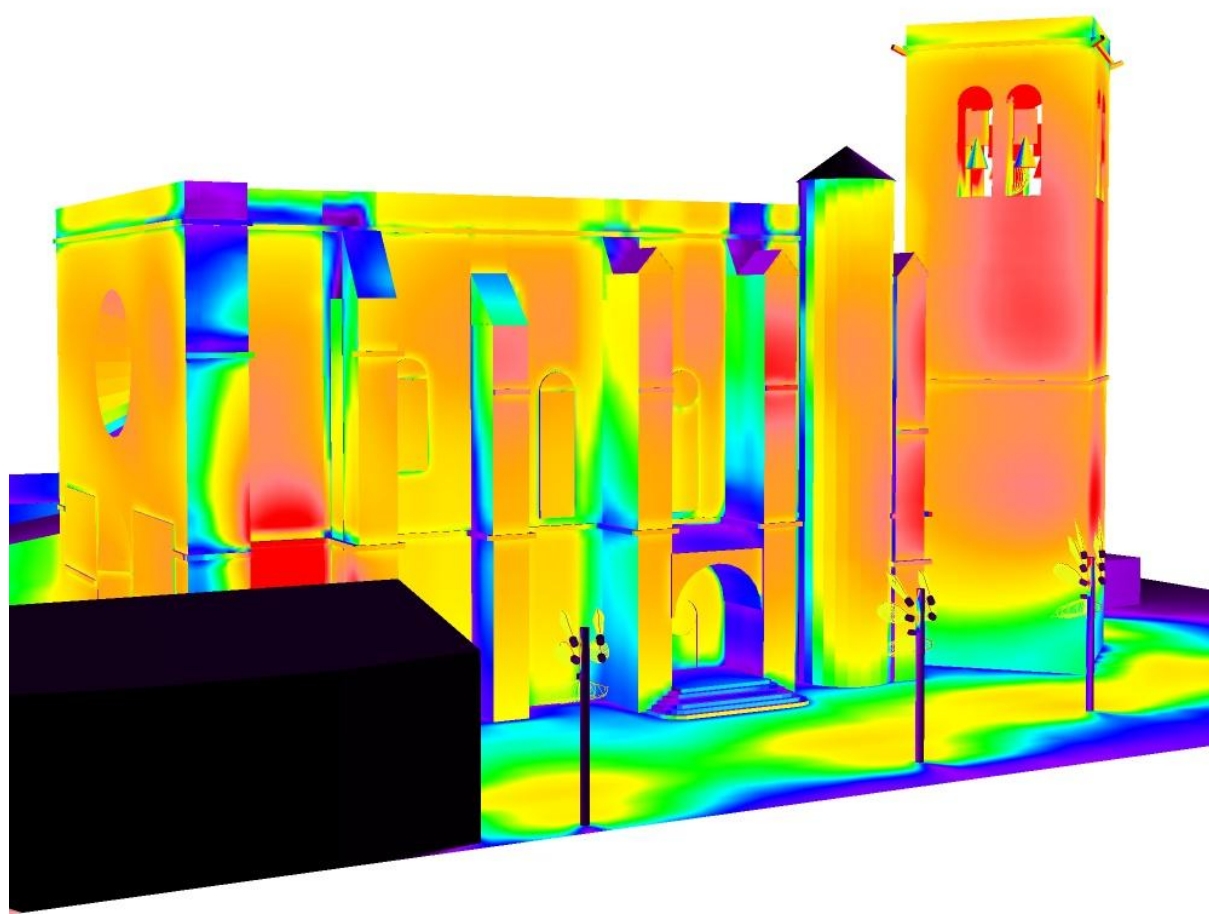
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Rendering (procesado) de colores falsos



0 5 10 15 20 25 50 75 100 lx



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Previsualización Ray-Trace 1



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y3640HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Previsualización Ray-Trace 2



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Previsualización Ray-Trace 3



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Previsualización Ray-Trace 4



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

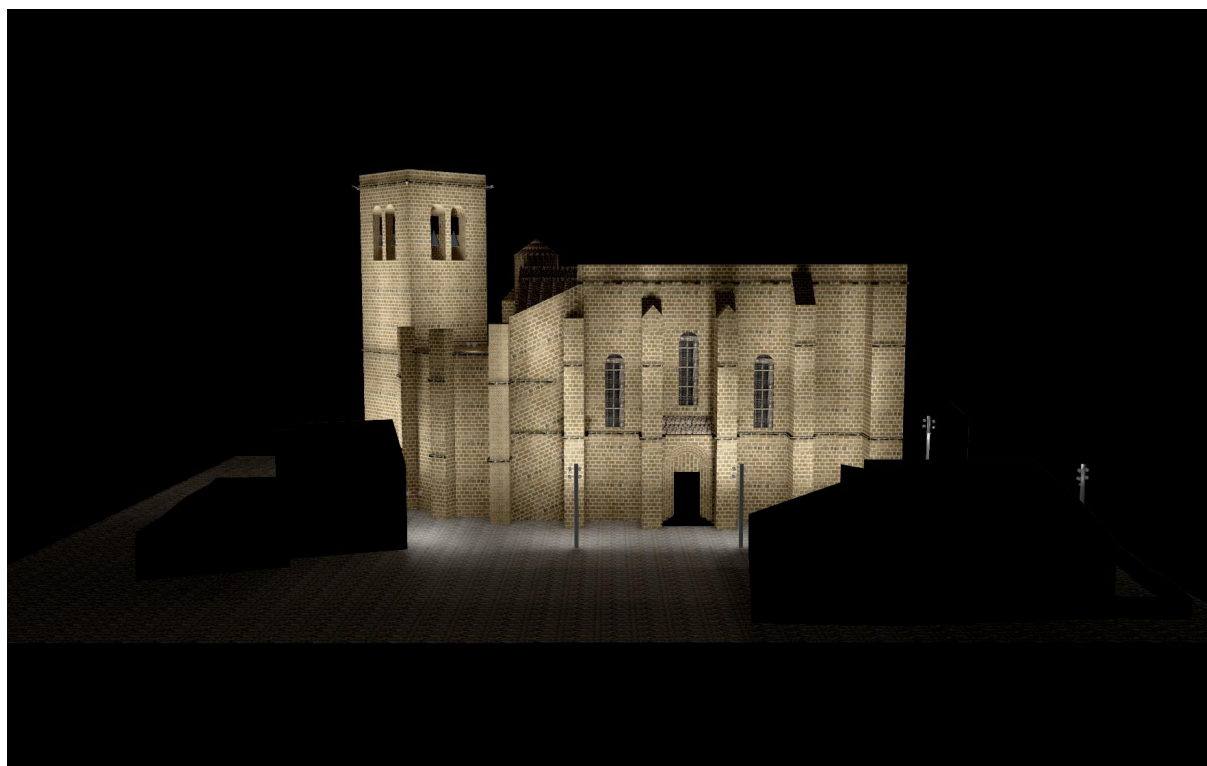
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Previsualización Ray-Trace 5



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

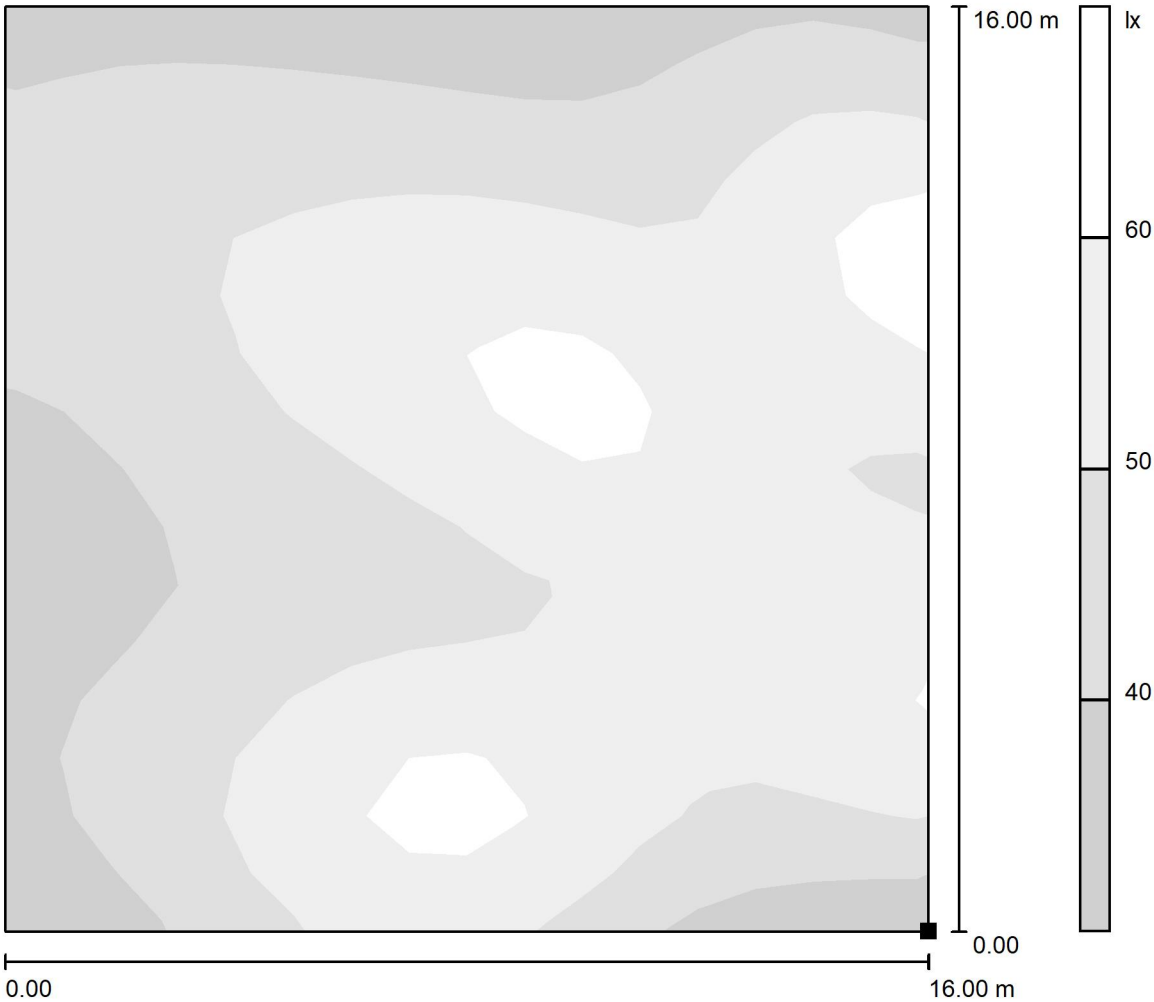
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

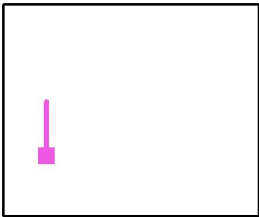


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Principal / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(12.700 m, 17.500 m, 2.500 m)



Escala 1 : 13



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLtH77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

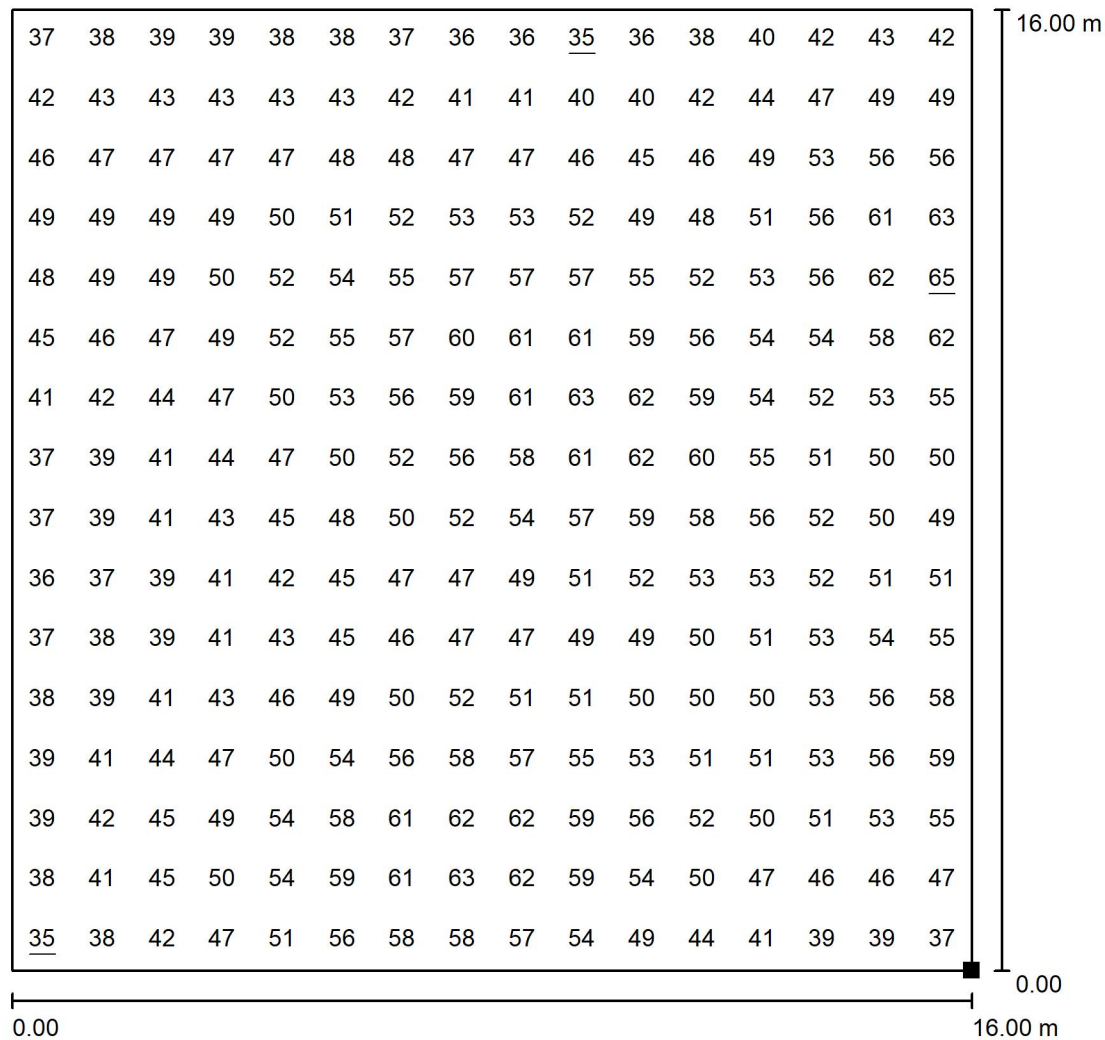
Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
49	35	65	0.715	0.539



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Principal / Gráfico de valores (E, perpendicular)



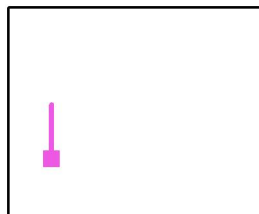
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLERH7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Valores en Lux, Escala 1 : 126

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(12.700 m, 17.500 m, 2.500 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]
49

E_{min} [lx]
35

E_{max} [lx]
65

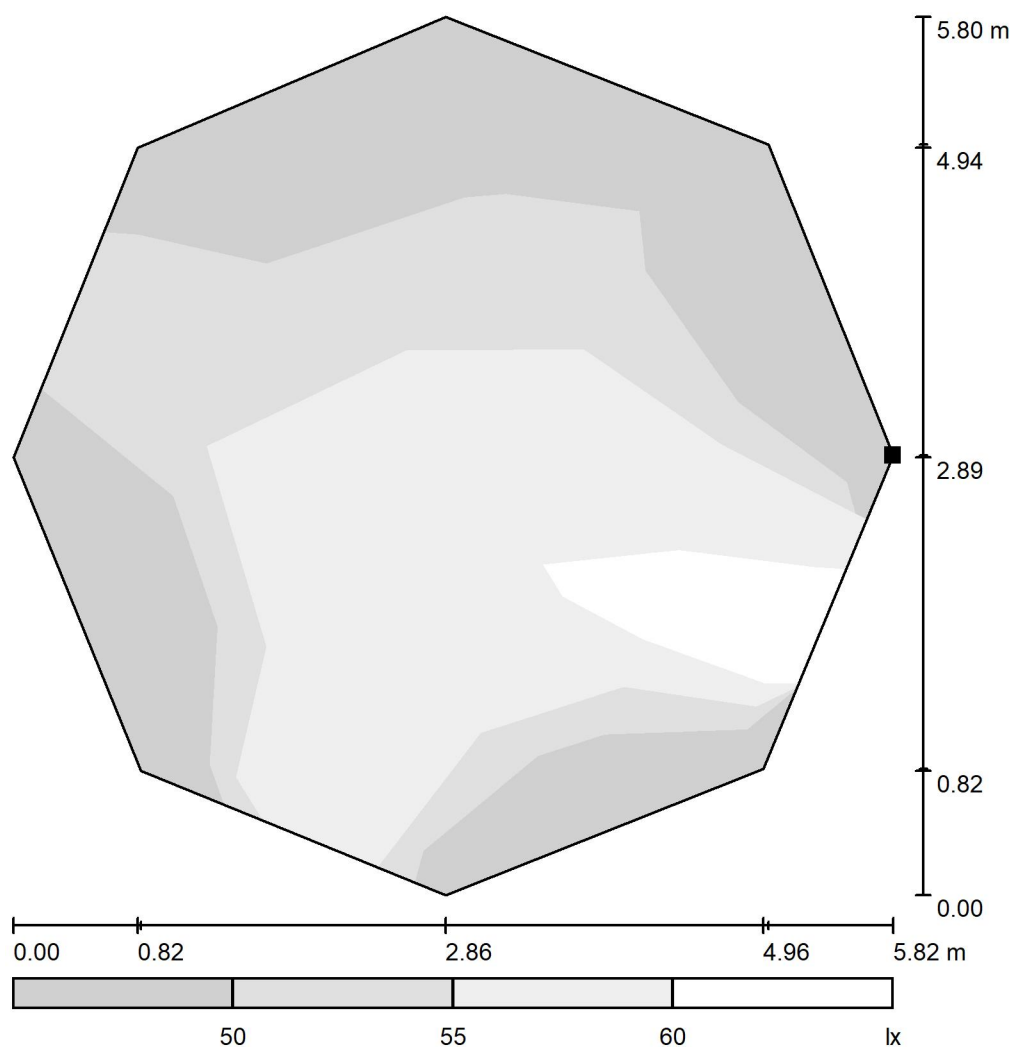
E_{min} / E_m
0.715

E_{min} / E_{max}
0.539

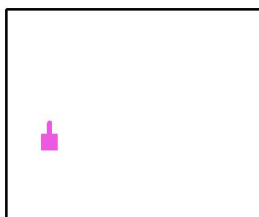


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Vidriera / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(12.700 m, 22.739 m, 13.505 m)



Trama: 5 x 5 Puntos

E_m [lx]
56

E_{min} [lx]
46

E_{max} [lx]
63

E_{min} / E_m
0.835

E_{min} / E_{max}
0.734

Escala 1 : 5



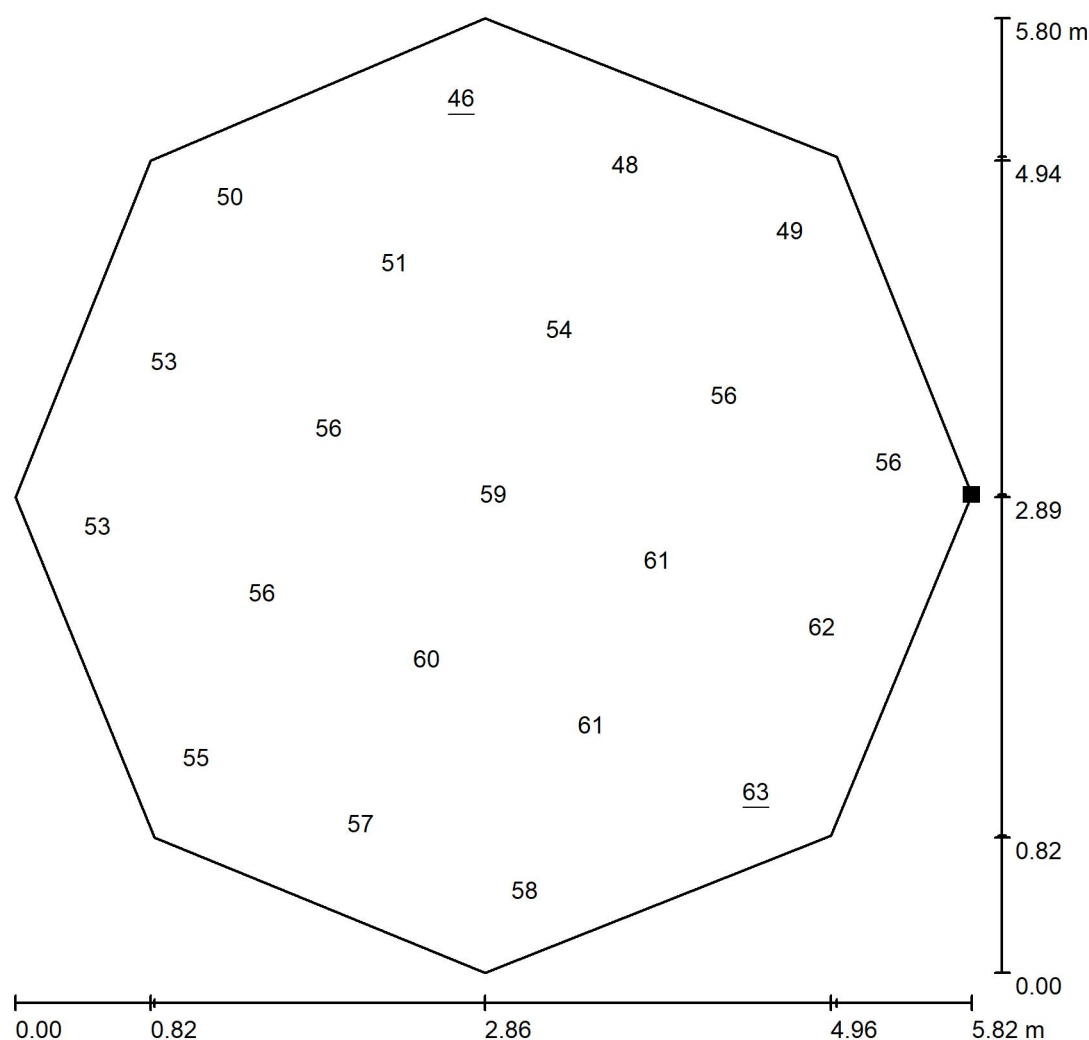
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Vidriera / Gráfico de valores (E, perpendicular)

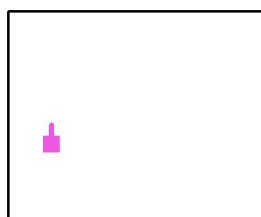


Valores en Lux, Escala 1 : 40

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:

Punto marcado:
(12.700 m, 22.739 m, 13.505 m)



Trama: 5 x 5 Puntos

E_m [lx]
56

E_{min} [lx]
46

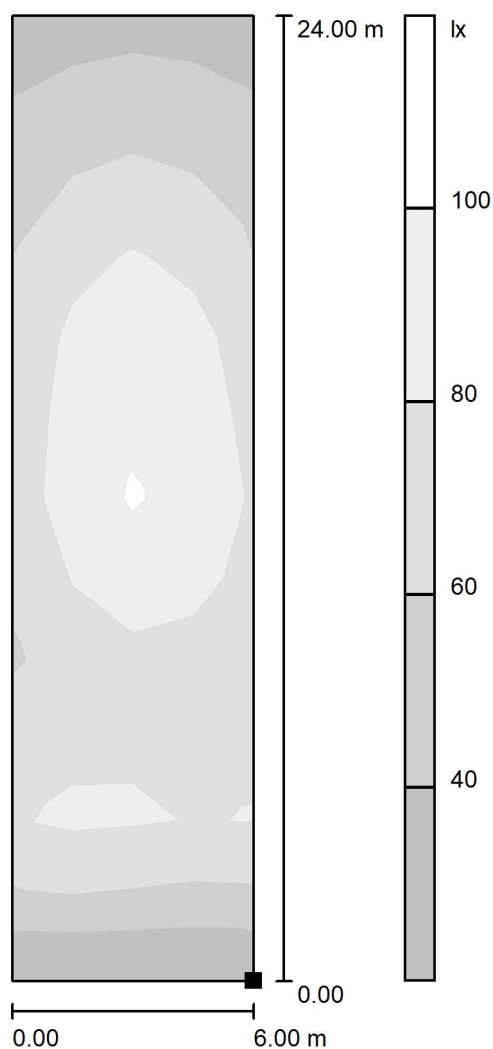
E_{max} [lx]
63

E_{min} / E_m
0.835

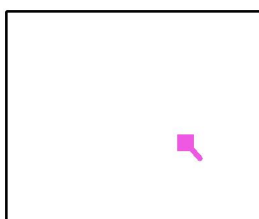
E_{min} / E_{max}
0.734

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Torre 1.1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(52.635 m, 23.383 m, 3.000 m)



Escala 1 : 1800

Trama: 12 x 4 Puntos

E_m [lx]
73

E_{min} [lx]
31

E_{max} [lx]
105

E_{min} / E_m
0.432

E_{min} / E_{max}
0.301



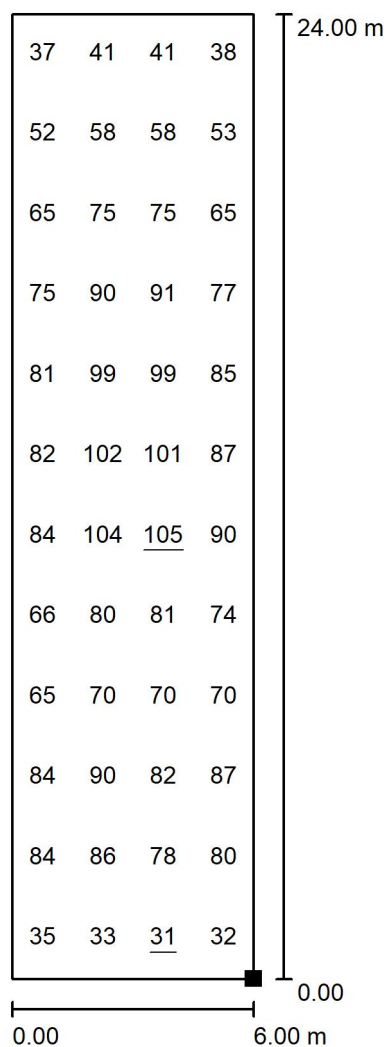
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

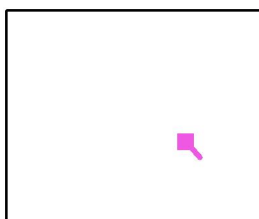
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Torre 1.1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(52.635 m, 23.383 m, 3.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 180

Trama: 12 x 4 Puntos

E_m [lx]
73

E_{min} [lx]
31

E_{max} [lx]
105

E_{min} / E_m
0.432

E_{min} / E_{max}
0.301



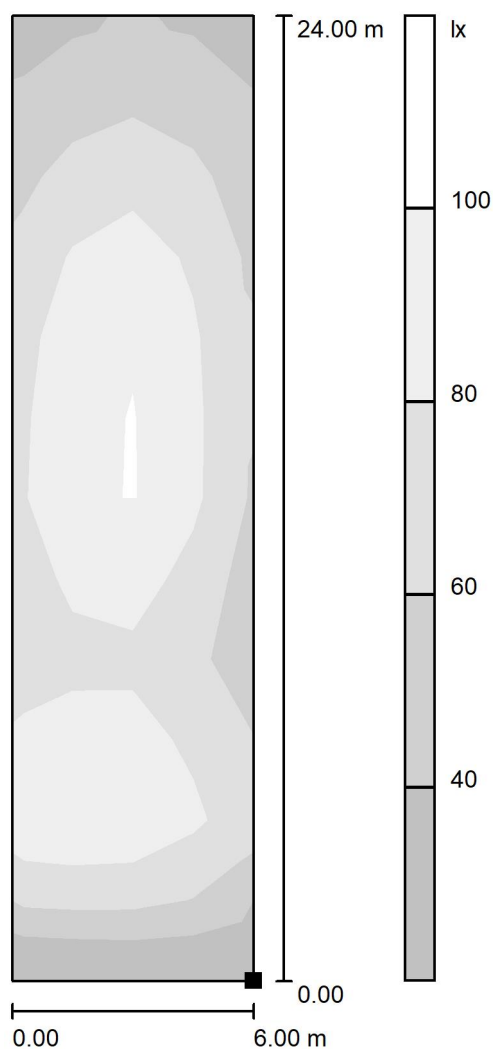
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Torre 1.2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(56.662 m, 17.294 m, 3.000 m)



Trama: 12 x 4 Puntos

E_m [lx]
76

E_{min} [lx]
35

E_{max} [lx]
106

E_{min} / E_m
0.454

E_{min} / E_{max}
0.325

Escala 1 : 1800



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E>

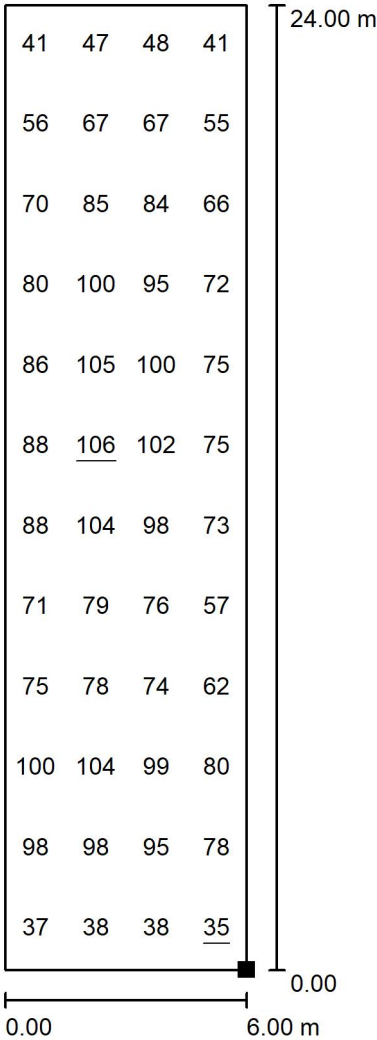
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

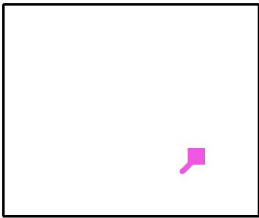


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Torre 1.2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(56.662 m, 17.294 m, 3.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 180

Trama: 12 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
76	35	106	0.454	0.325

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

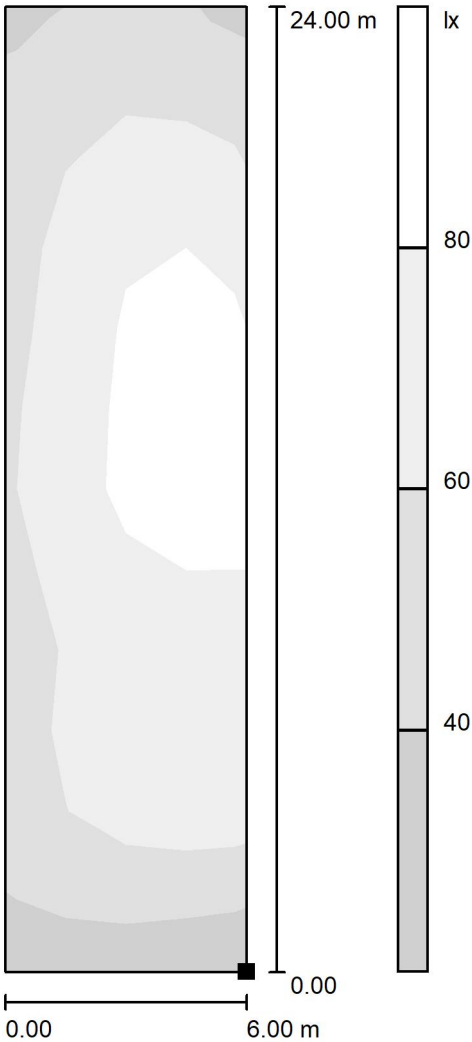
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

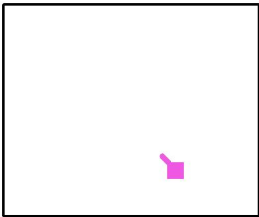


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Torre 1.3 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(50.594 m, 13.167 m, 3.000 m)



Escala 1 : 1800



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

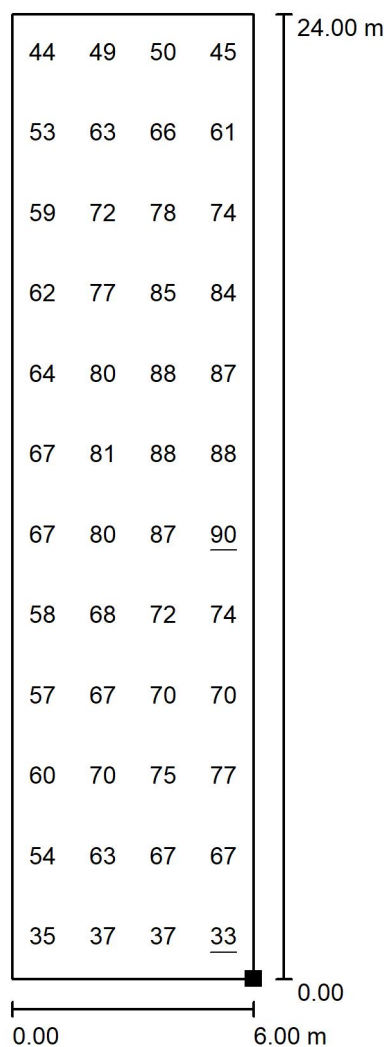


Trama: 12 x 4 Puntos

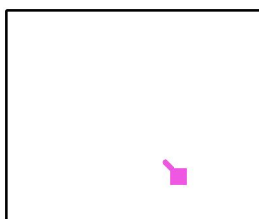
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
67	33	90	0.498	0.371

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Torre 1.3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(50.594 m, 13.167 m, 3.000 m)



Trama: 12 x 4 Puntos

E_m [lx]
67

E_{min} [lx]
33

E_{max} [lx]
90

E_{min} / E_m
0.498

E_{min} / E_{max}
0.371

Valores en Lux, Escala 1 : 180



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

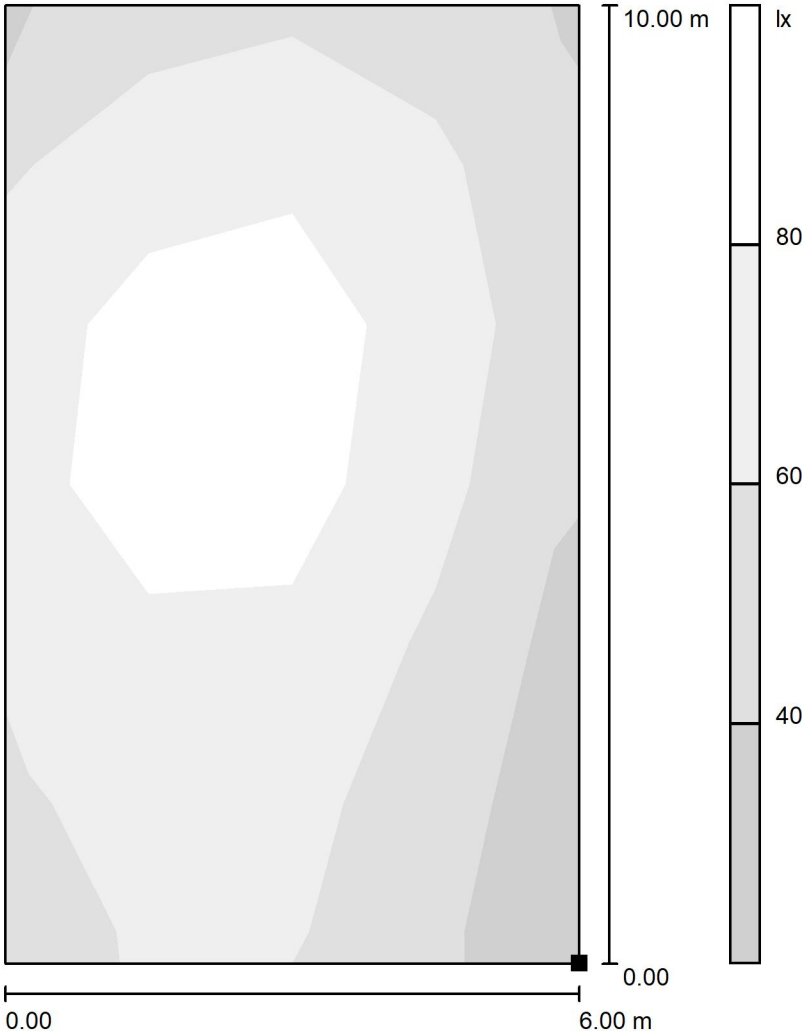
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

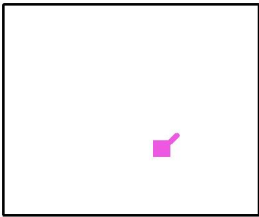


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Torre 1.4 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(46.501 m, 19.462 m, 16.000 m)



Trama: 6 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
70	37	100	0.526	0.366



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/vis/3W8Y36d0HML4H77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

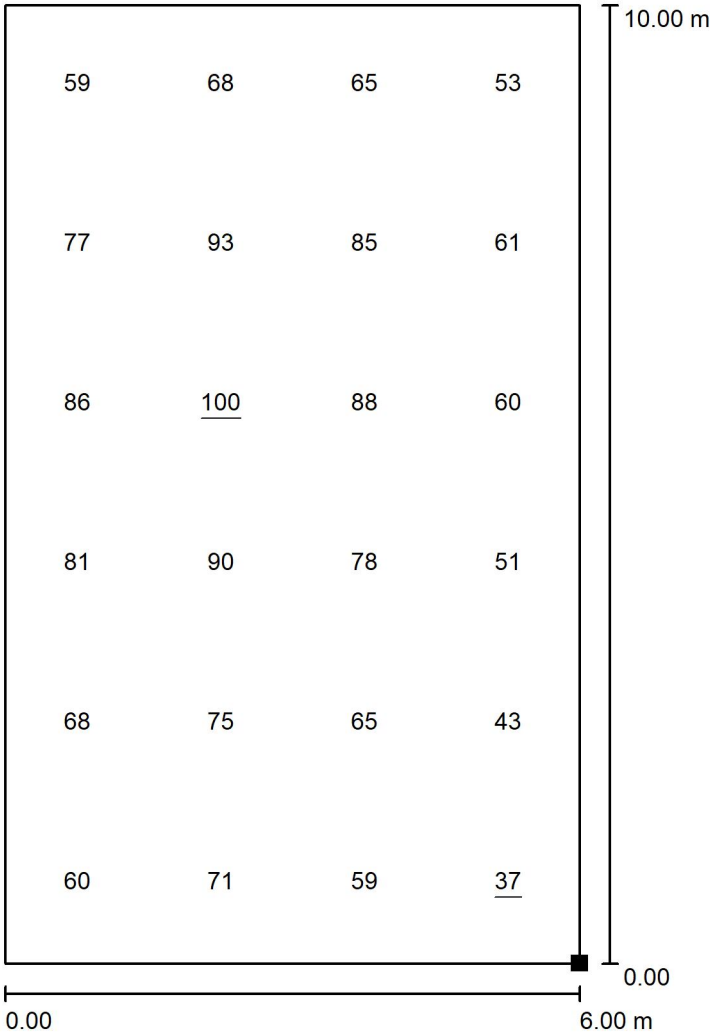


Escala 1 : 7

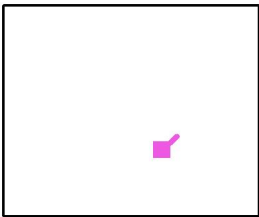


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Torre 1.4 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(46.501 m, 19.462 m, 16.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 7

Trama: 6 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
70	37	100	0.526	0.366

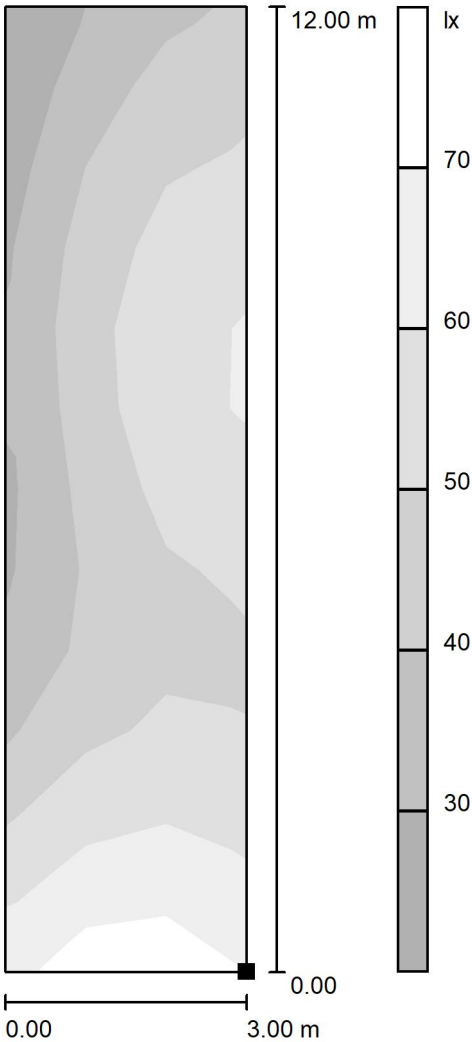
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

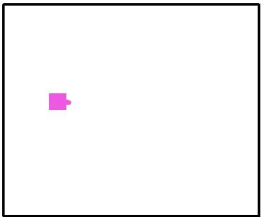


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(15.987 m, 33.352 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
48	27	71	0.560	0.378

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

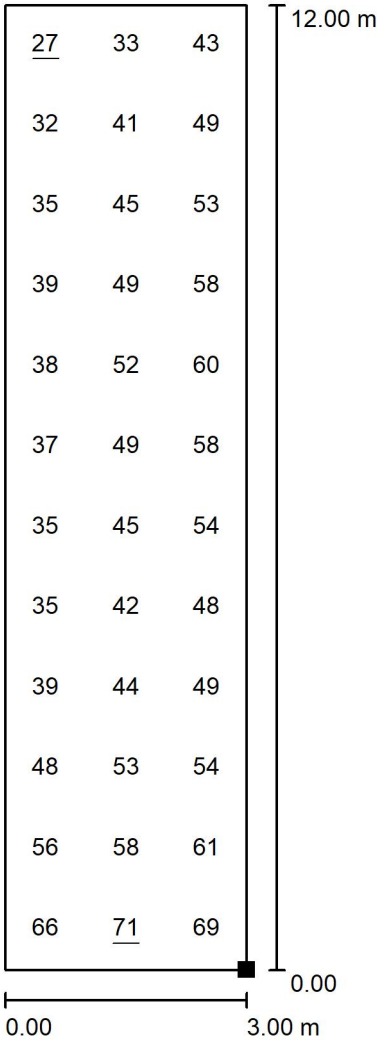
VISADO

Escala 1 : 90



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)





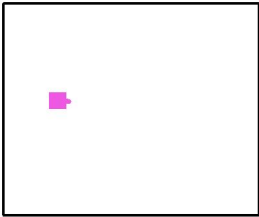
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Valores en Lux, Escala 1 : 94

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(15.987 m, 33.352 m, 6.000 m)



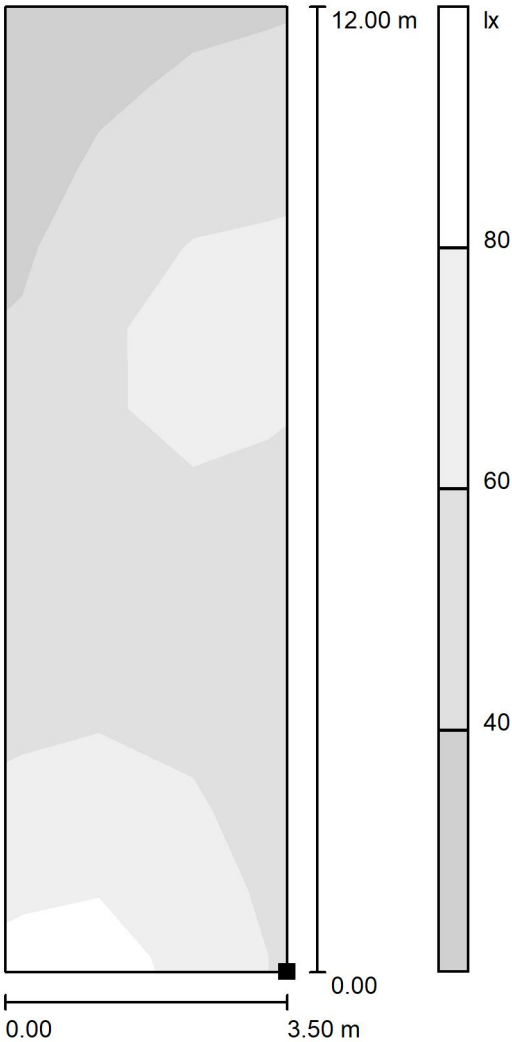
Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
48	27	71	0.560	0.378

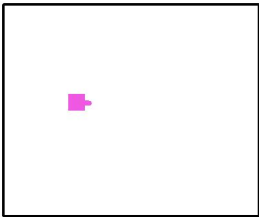


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(21.533 m, 33.124 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
55	27	84	0.490	0.323



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

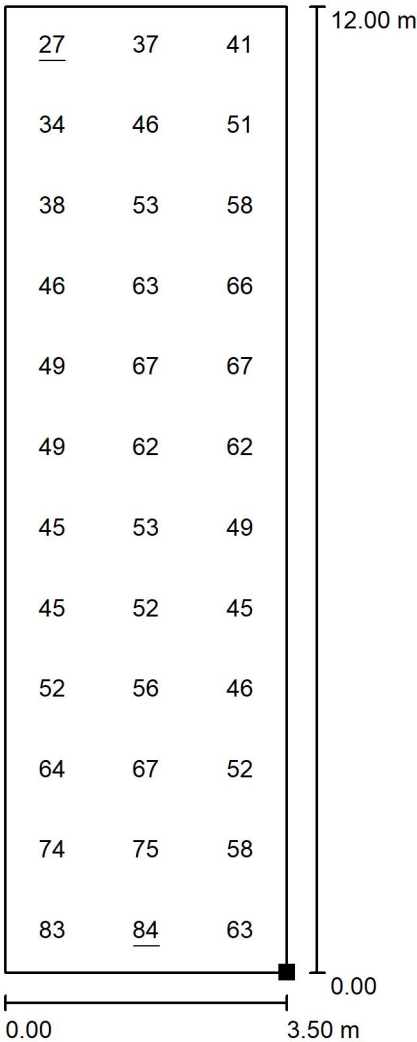
VISADO

Escala 1 : 90

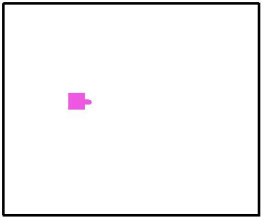


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(21.533 m, 33.124 m, 6.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 94

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

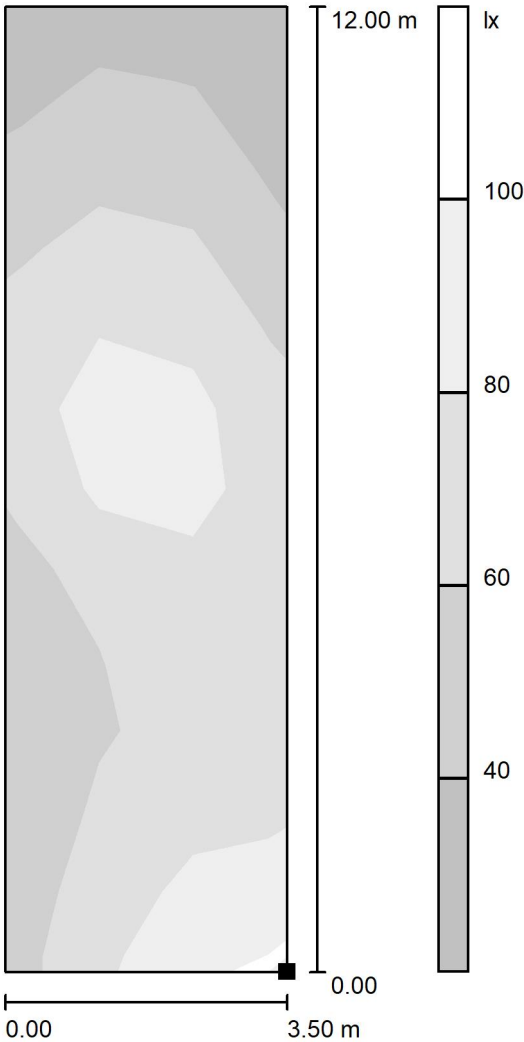
Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
55	27	84	0.490	0.323

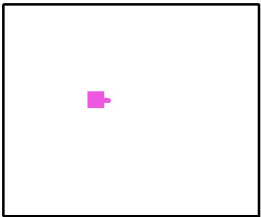


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.3 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(27.188 m, 33.871 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
66

E_{min} [lx]
30

E_{max} [lx]
98

E_{min} / E_m
0.452

E_{min} / E_{max}
0.306



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

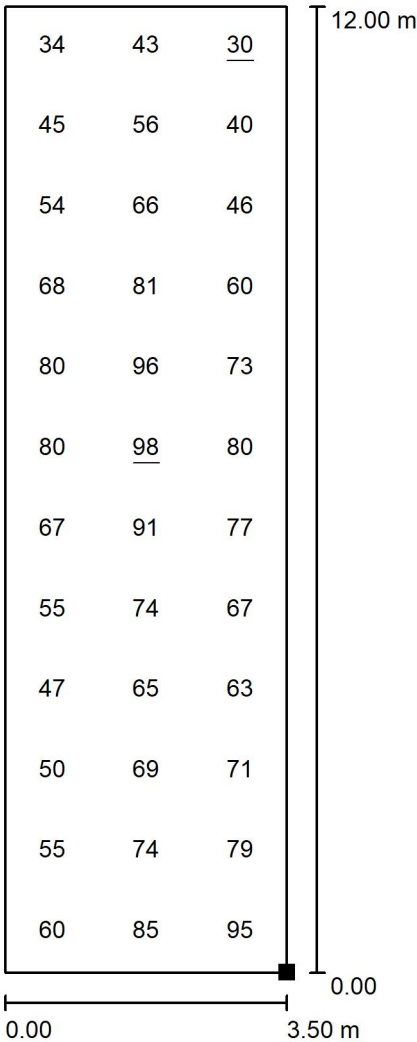
VISADO

Escala 1 : 90

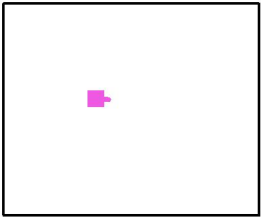


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(27.188 m, 33.871 m, 6.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 94

Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
66	30	98	0.452	0.306



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT/E>

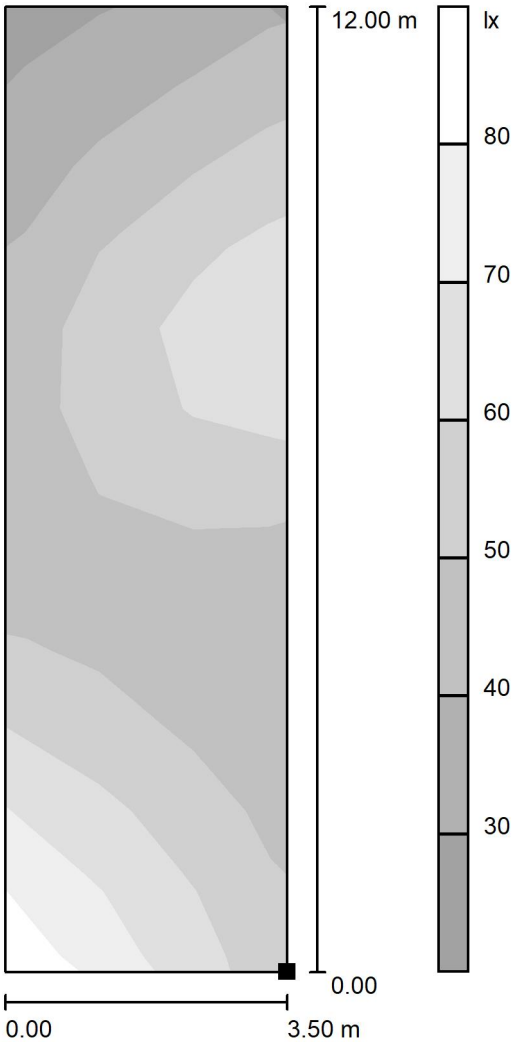
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

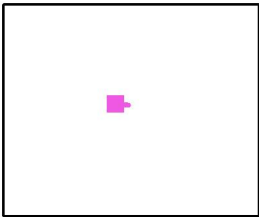


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.4 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(32.951 m, 32.661 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
52	30	79	0.578	0.377

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

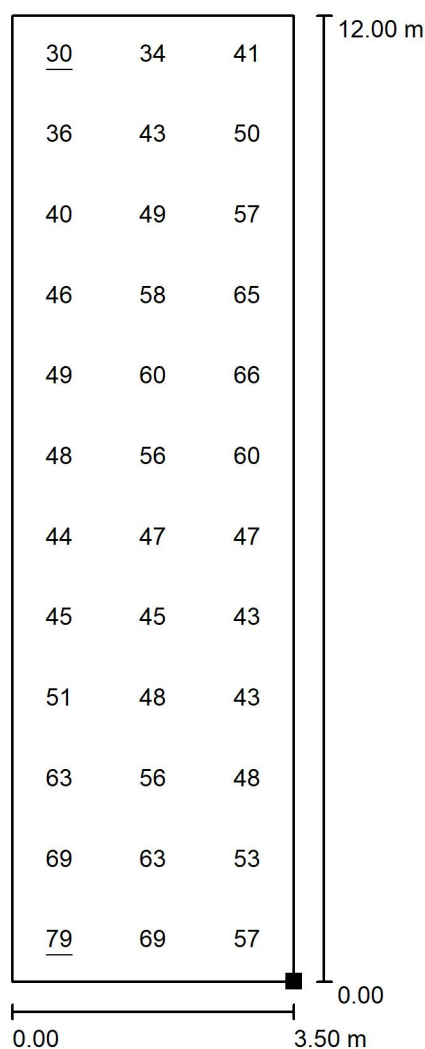
VISADO

Escala 1 : 90

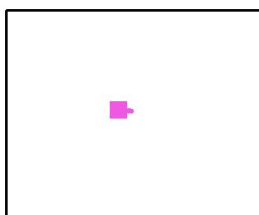


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.4 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(32.951 m, 32.661 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
52

E_{min} [lx]
30

E_{max} [lx]
79

E_{min} / E_m
0.578

E_{min} / E_{max}
0.377

Valores en Lux, Escala 1 : 94

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E>

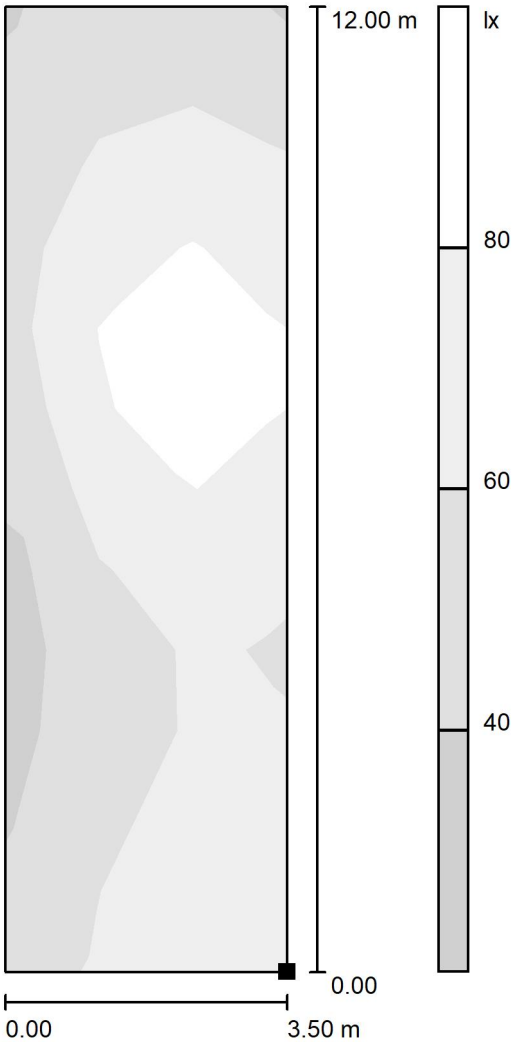
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

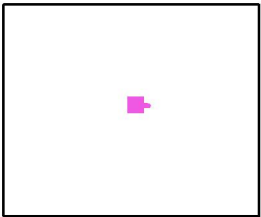


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.5 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(38.851 m, 32.361 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
64

E_{min} [lx]
38

E_{max} [lx]
97

E_{min} / E_m
0.587

E_{min} / E_{max}
0.386



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

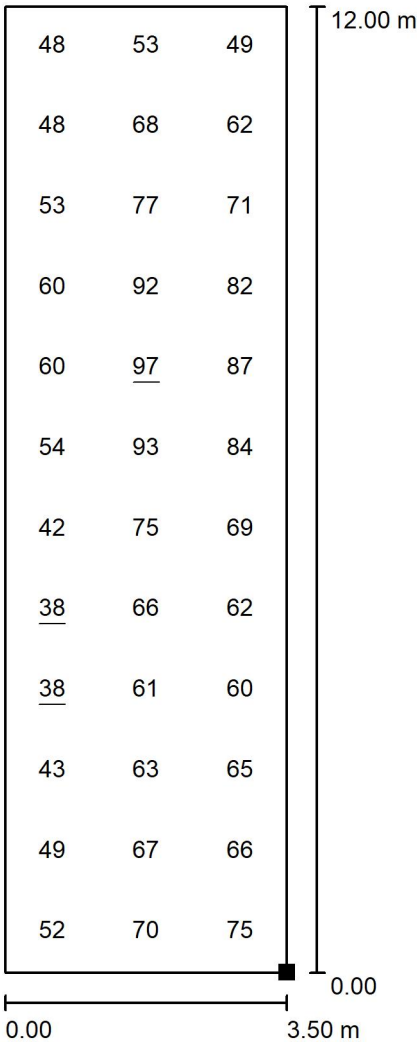
VISADO

Escala 1 : 90

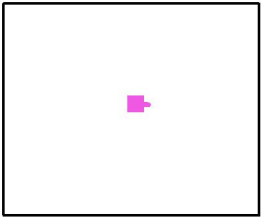


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Norte 1.5 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(38.851 m, 32.361 m, 6.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 94

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

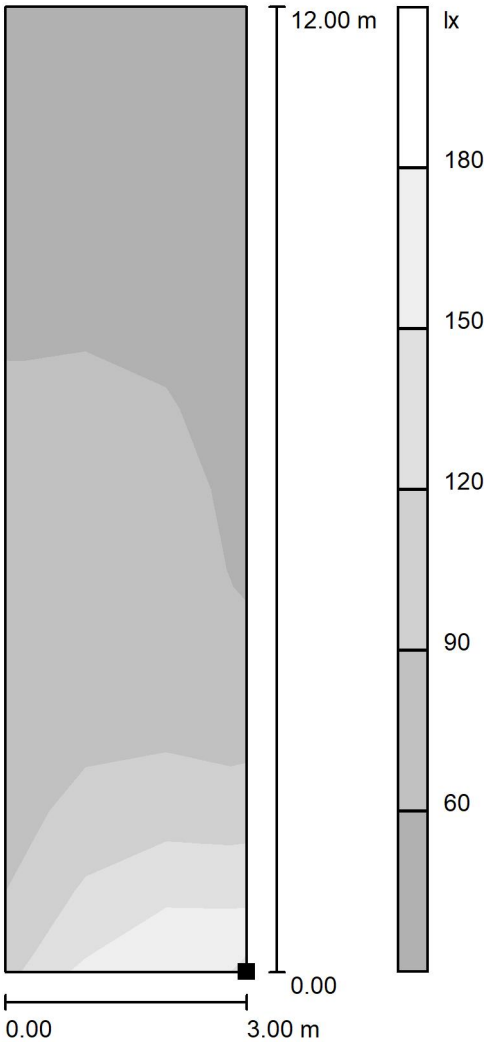
Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
64	38	97	0.587	0.386

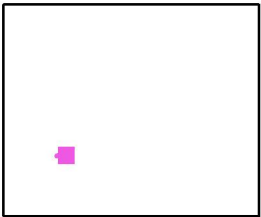


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(18.585 m, 17.610 m, 6.000 m)



Escala 1 : 90



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

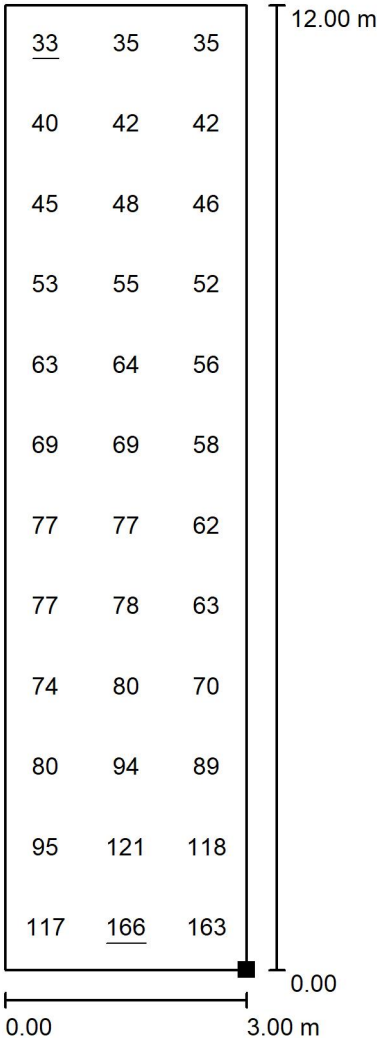
Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
72	33	166	0.450	0.196



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



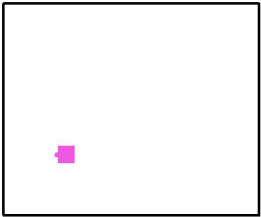
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Valores en Lux, Escala 1 : 94

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(18.585 m, 17.610 m, 6.000 m)

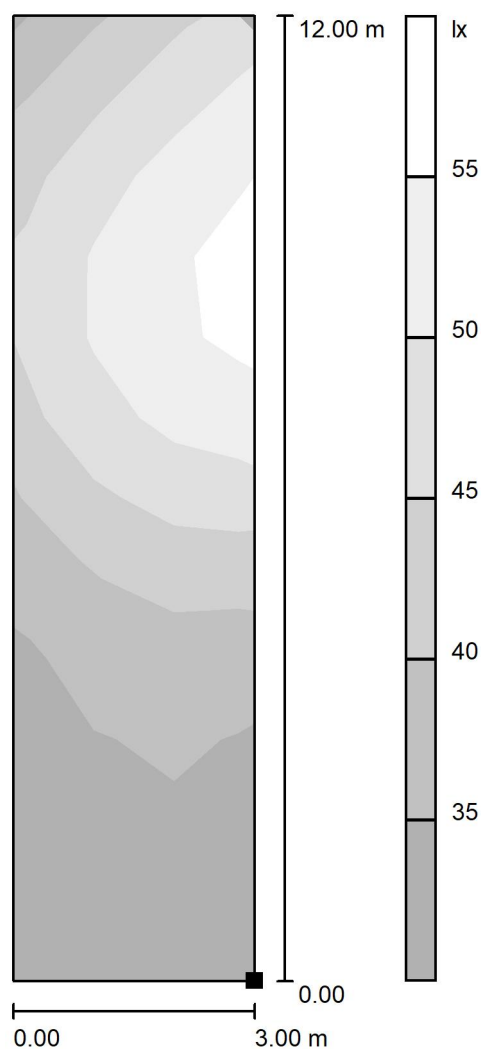


Trama: 12 x 3 Puntos

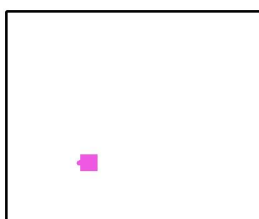
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
72	33	166	0.450	0.196

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(24.300 m, 17.574 m, 6.000 m)



Escala 1 : 90

Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
43

E_{min} [lx]
32

E_{max} [lx]
55

E_{min} / E_m
0.749

E_{min} / E_{max}
0.580



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

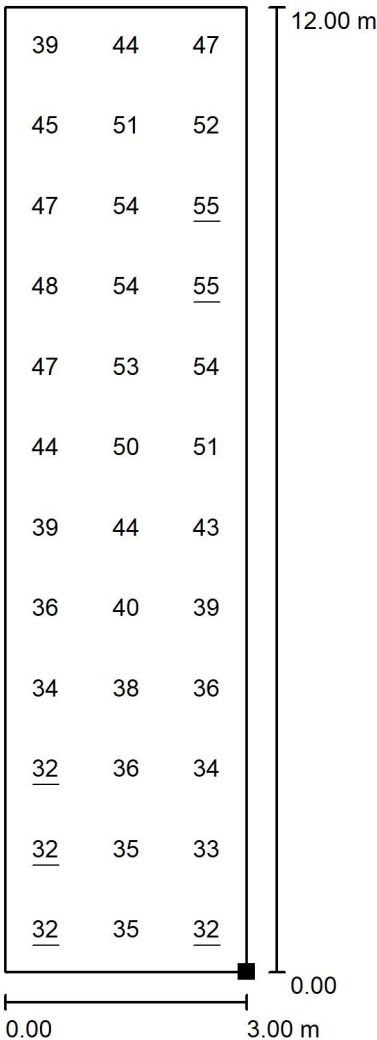
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

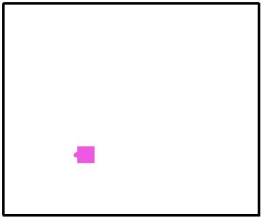


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(24.300 m, 17.574 m, 6.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 94

Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
43	32	55	0.749	0.580

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

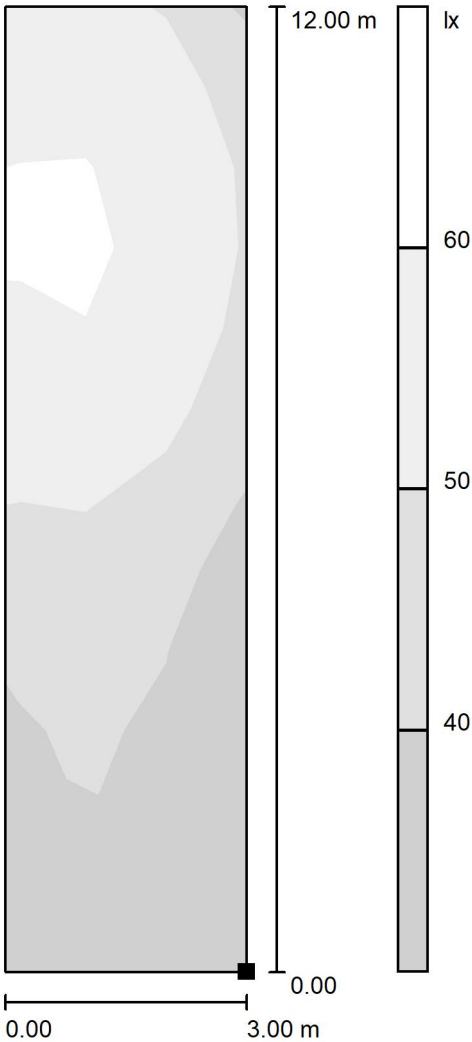
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

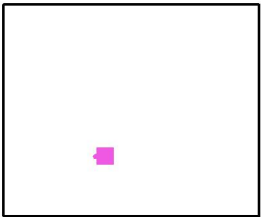


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.3 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(29.939 m, 17.438 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
49

E_{min} [lx]
31

E_{max} [lx]
62

E_{min} / E_m
0.644

E_{min} / E_{max}
0.504

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4HUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

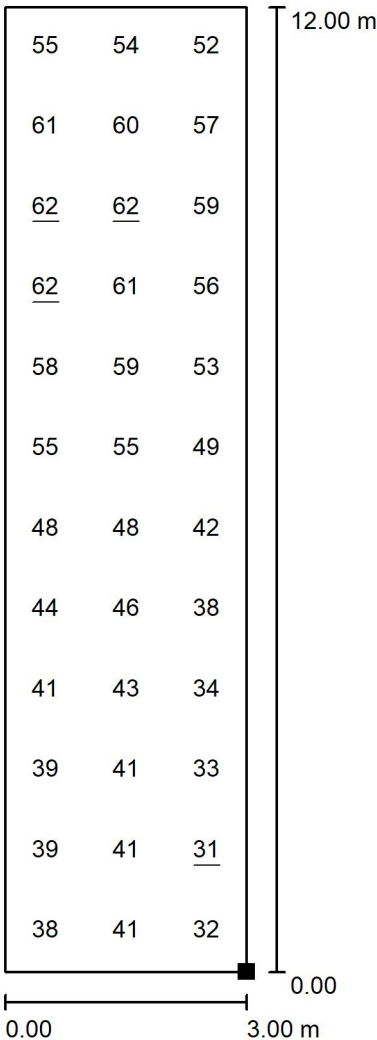
VISADO

Escala 1 : 90



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



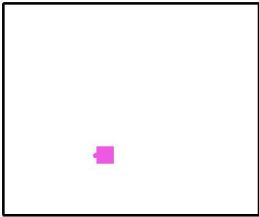
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Valores en Lux, Escala 1 : 94

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(29.939 m, 17.438 m, 6.000 m)

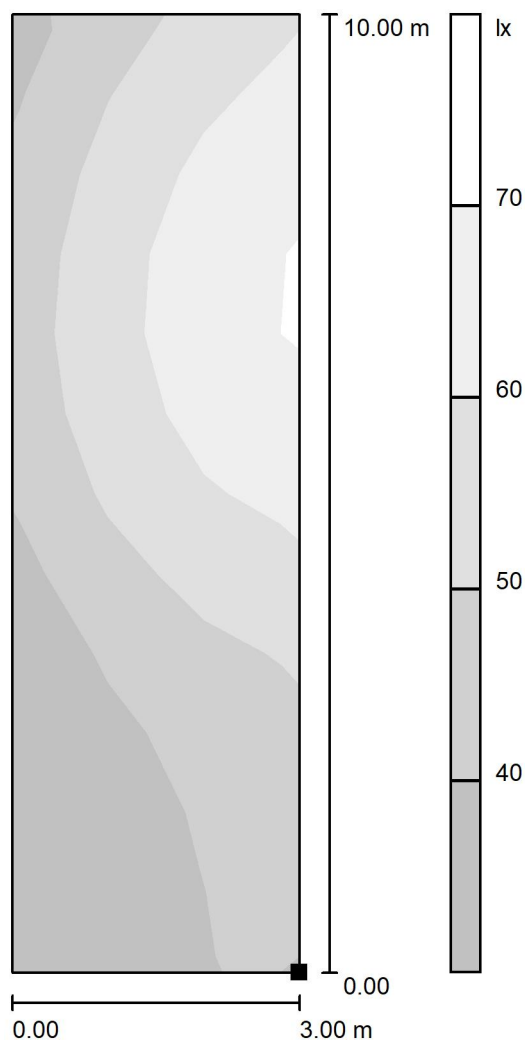


Trama: 12 x 3 Puntos

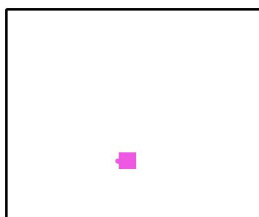
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
49	31	62	0.644	0.504

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.4 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(35.612 m, 17.317 m, 8.000 m)



Escala 1 : 7

Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
48

E_{min} [lx]
31

E_{max} [lx]
70

E_{min} / E_m
0.637

E_{min} / E_{max}
0.442



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/vis/3540HMLEHUT7E>

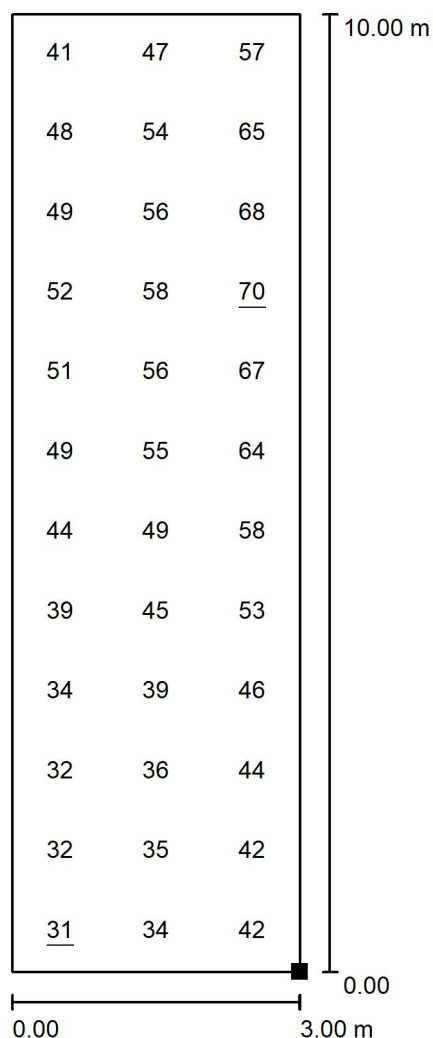
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

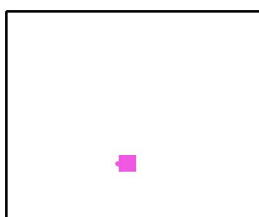


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.4 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(35.612 m, 17.317 m, 8.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
48

E_{min} [lx]
31

E_{max} [lx]
70

E_{min} / E_m
0.637

E_{min} / E_{max}
0.442

Valores en Lux, Escala 1 : 79



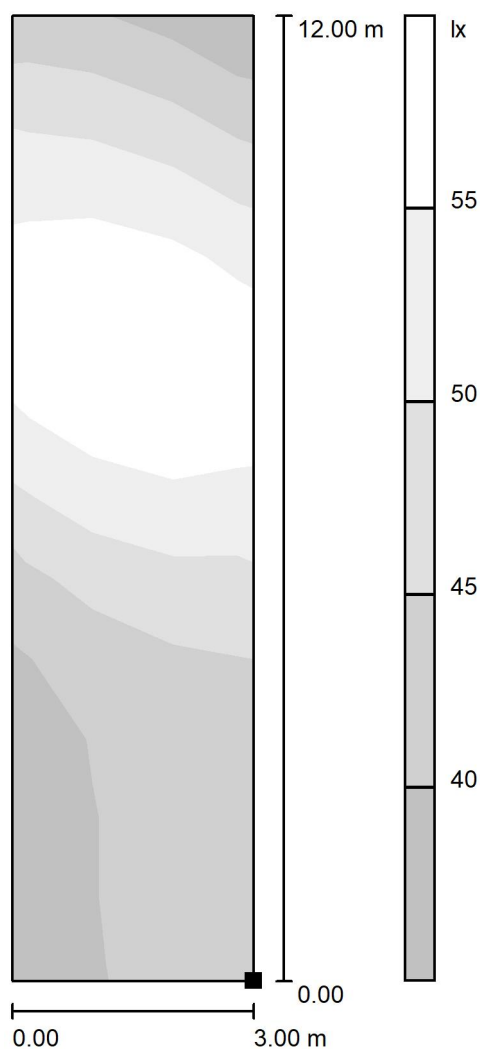
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

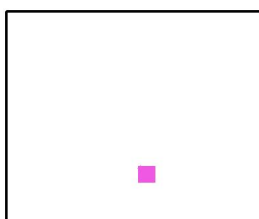
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.3 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(41.244 m, 14.093 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
48

E_{min} [lx]
37

E_{max} [lx]
61

E_{min} / E_m
0.774

E_{min} / E_{max}
0.614

Escala 1 : 90



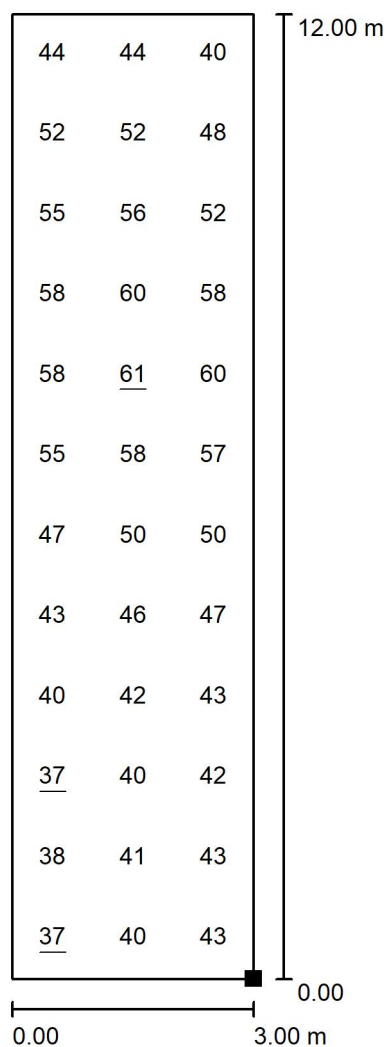
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H77E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

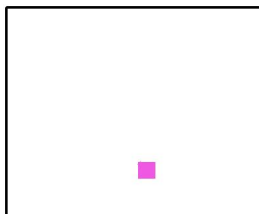
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iglesia de San Saturnino / Fachada Sur 1.3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(41.244 m, 14.093 m, 6.000 m)



Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]
48

E_{min} [lx]
37

E_{max} [lx]
61

E_{min} / E_m
0.774

E_{min} / E_{max}
0.614

Valores en Lux, Escala 1 : 94



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

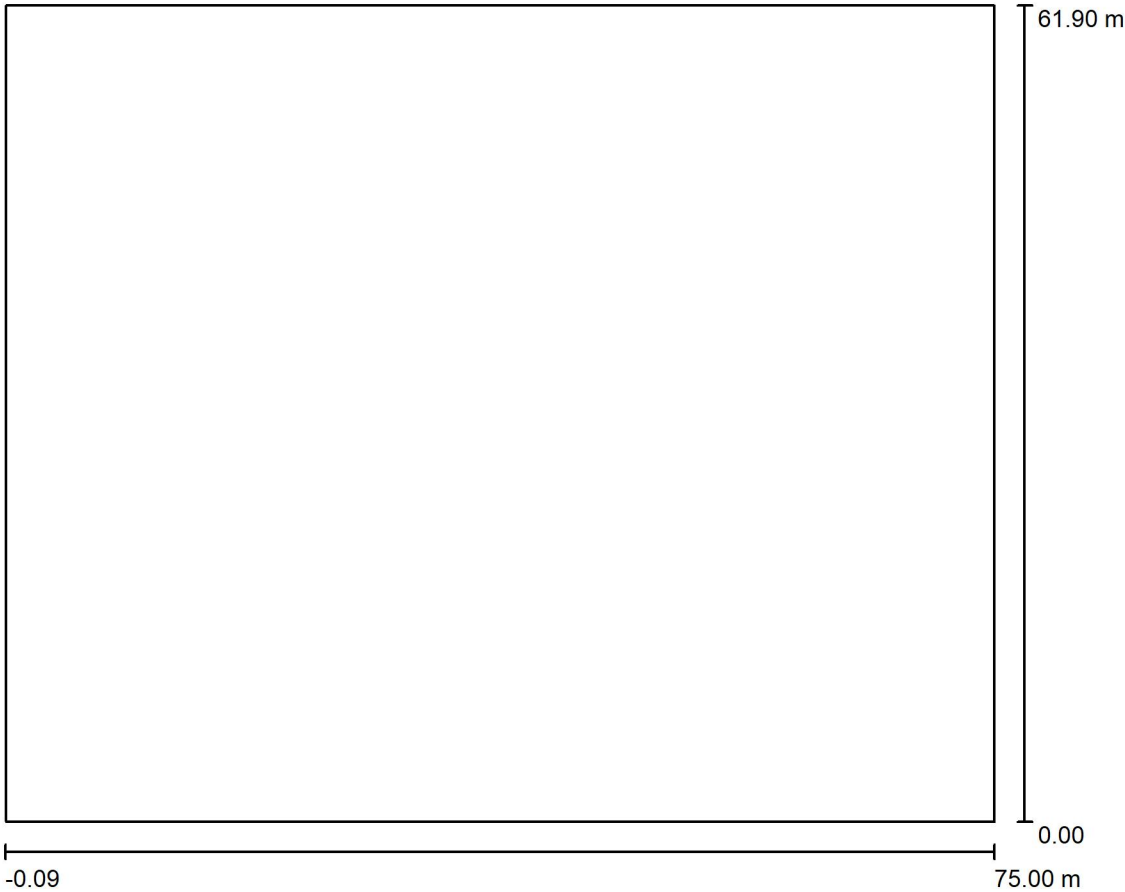
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:574

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	SALVI CIRCUS 085 30K F2MD PMMA S 18W (1.000)	2454	2454	18.0
Total:			29448	29448	216.0



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

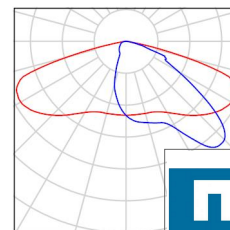


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Lista de luminarias

12 Pieza SALVI CIRCUS 085 30K F2MD PMMA S 18W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2454 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2454 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 72 97 100 100
Lámpara: 1 x 350mA (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

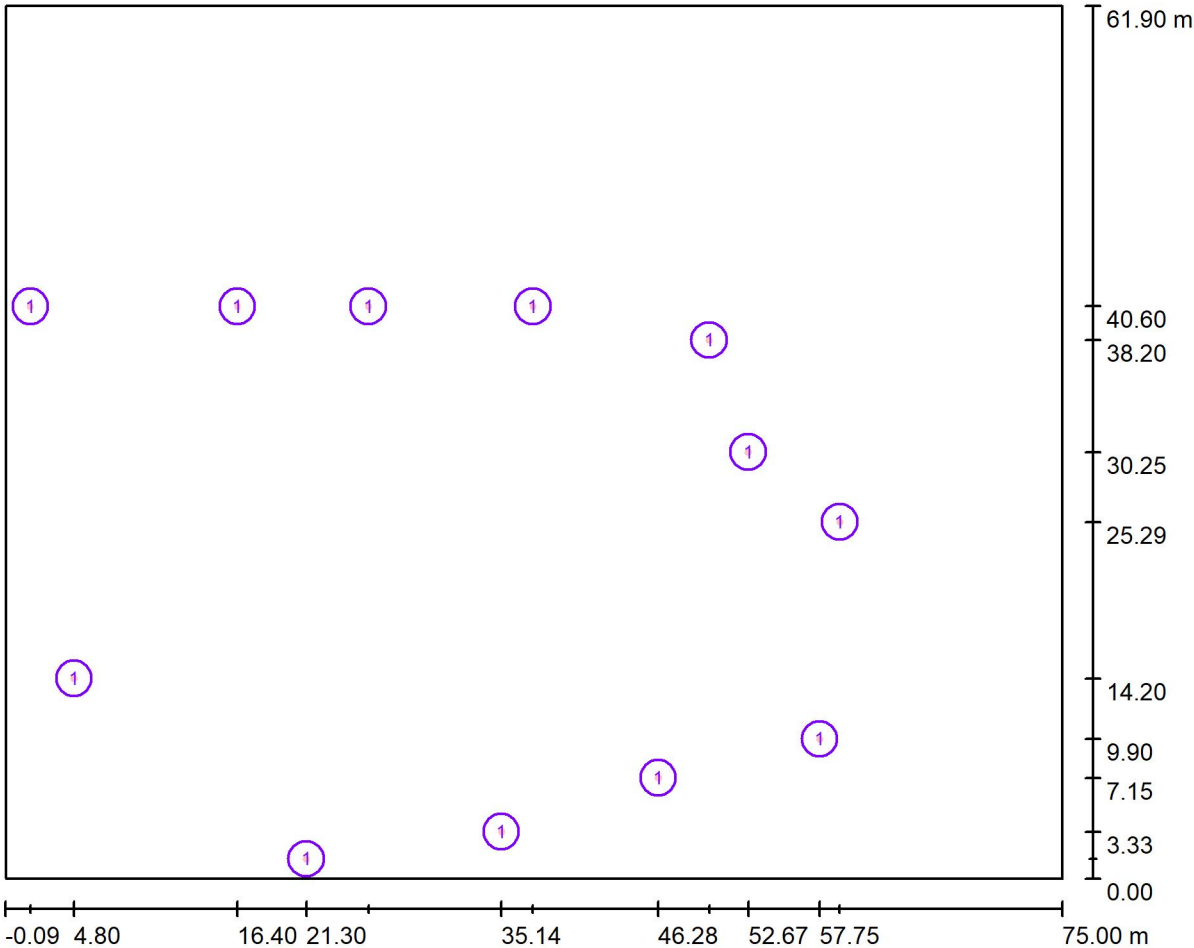
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Luminarias (ubicación)





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/vis/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	12	SALVI CIRCUS 085 30K F2MD PMMA S 18W

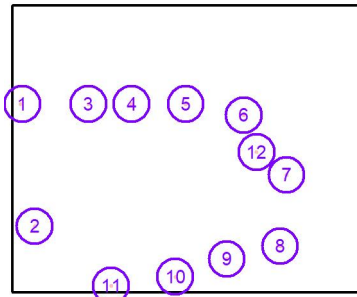
Escala 1 : 537

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Luminarias (lista de coordenadas)

SALVI CIRCUS 085 30K F2MD PMMA S 18W

2454 lm, 18.0 W, 1 x 1 x 350mA (Factor de corrección 1.000).



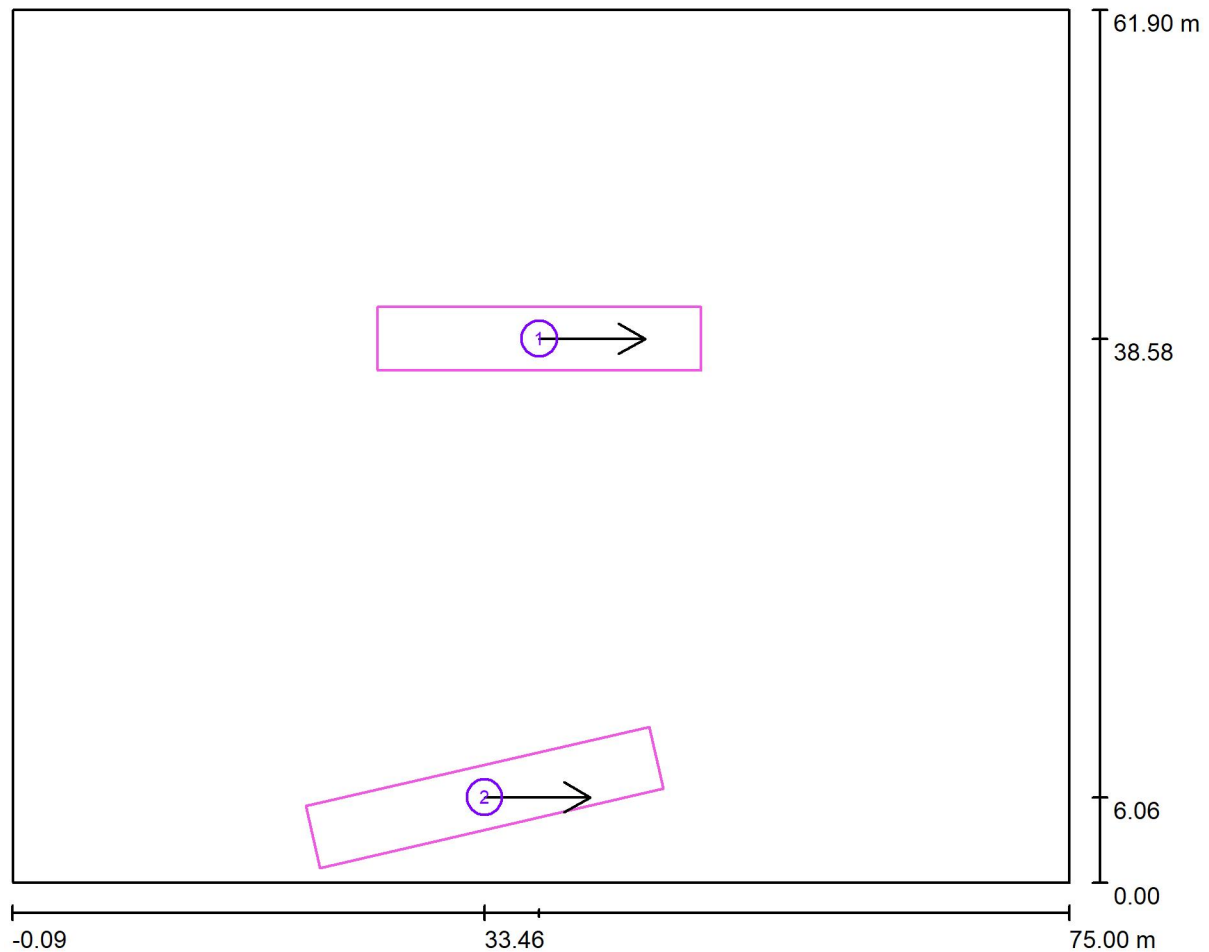
N°	Posición [m]			Rotación [°]	
	X	Y	Z	X	Y
1	1.700	40.600	4.500	0.0	0.0
2	4.800	14.200	4.500	0.0	0.0
3	16.400	40.600	3.700	0.0	0.0
4	25.703	40.600	4.500	0.0	0.0
5	37.379	40.600	4.500	0.0	0.0
6	49.900	38.200	3.700	0.0	0.0
7	59.179	25.295	4.500	0.0	0.0
8	57.749	9.902	4.500	0.0	0.0
9	46.284	7.148	4.500	0.0	0.0
10	35.144	3.327	4.500	0.0	0.0
11	21.300	1.400	4.500	0.0	0.0
12	52.675	30.250	4.000	0.0	0.0

[illegible]



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Recuadros de evaluación de vía pública (lista de coordenadas)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

Escala 1 : 537
VISADO

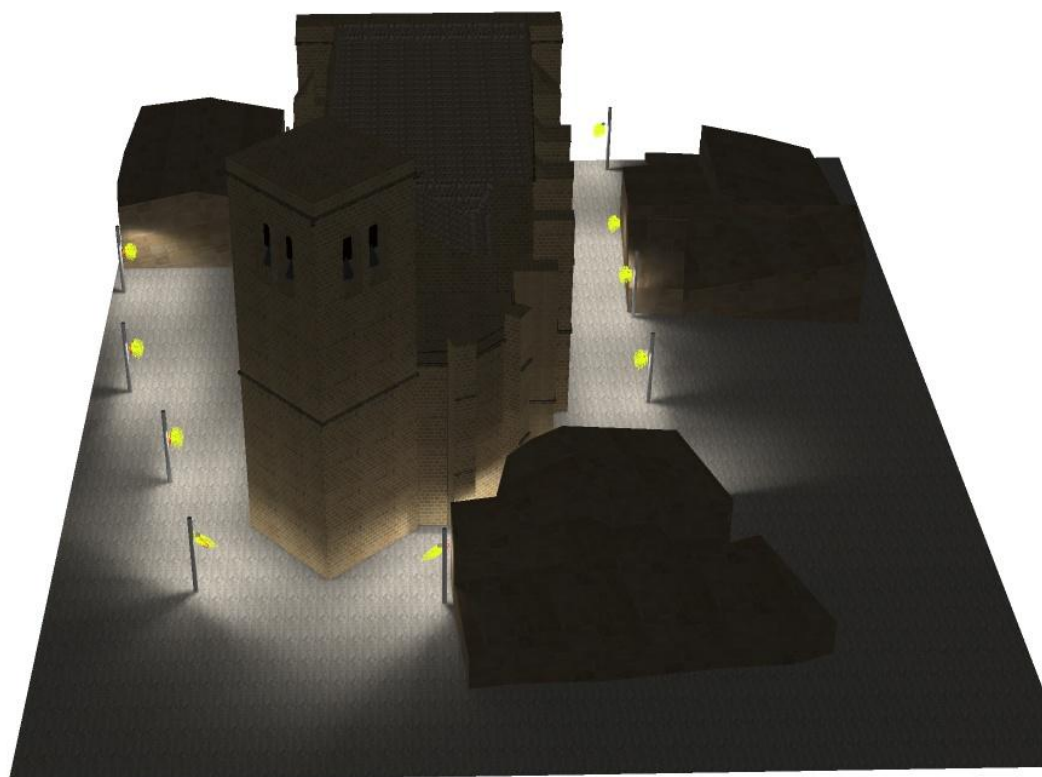
Lista de campos de pseudoevaluación

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Dirección visual [°]	Trama
		X	Y	Z	L	A		
1	Zona 1	37.342	38.584	0.000	23.000	4.500	0.0	10 x 3
2	Zona 2	33.456	6.056	0.000	25.000	4.500	0.0	10 x 5



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Rendering (procesado) en 3D



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

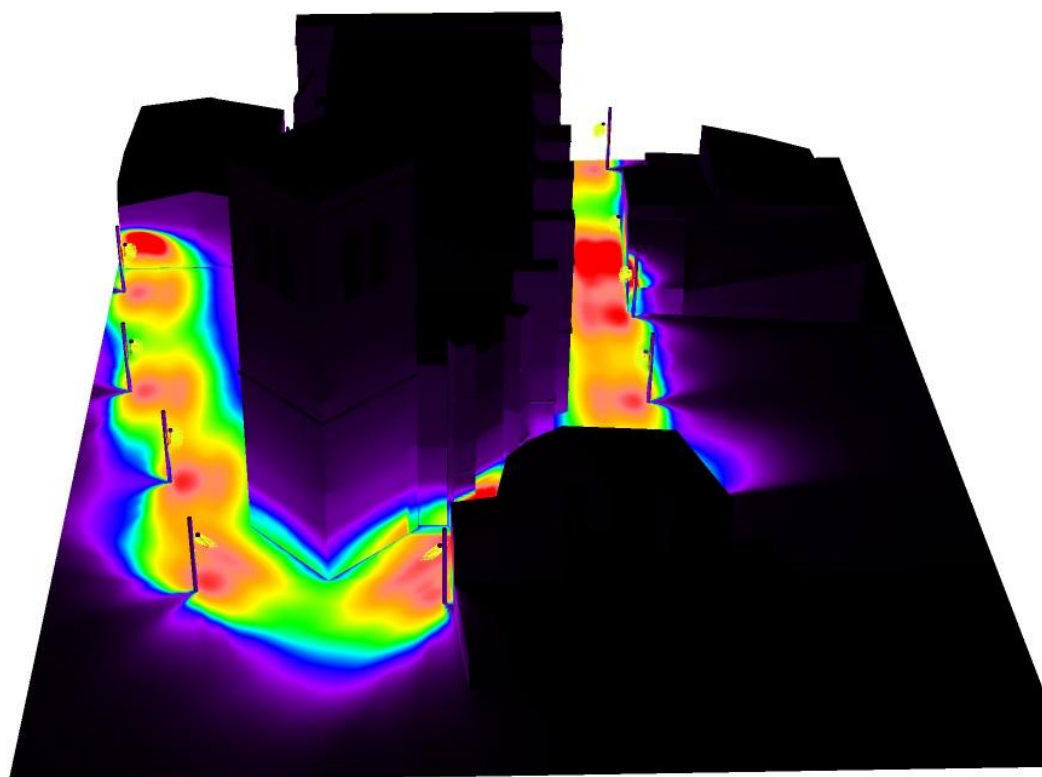
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Rendering (procesado) de colores falsos



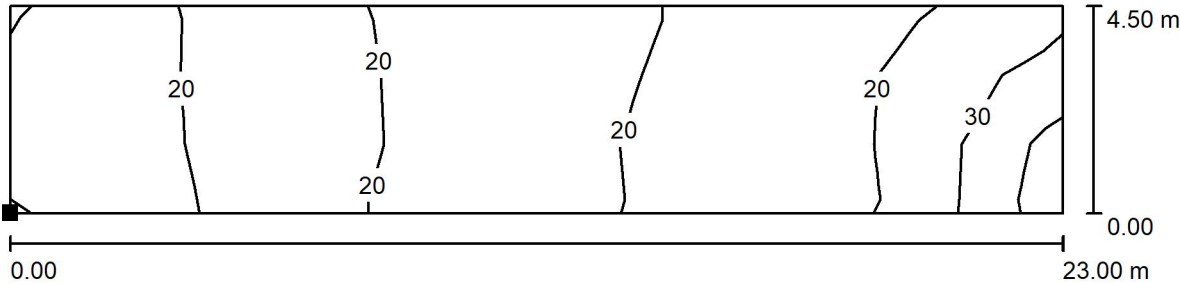
lx

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

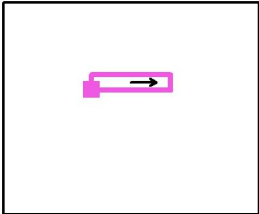


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Zona 1 / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(25.842 m, 36.334 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1:100

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	13	39	0.628	0.344

Rotación: 0.0°



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E>

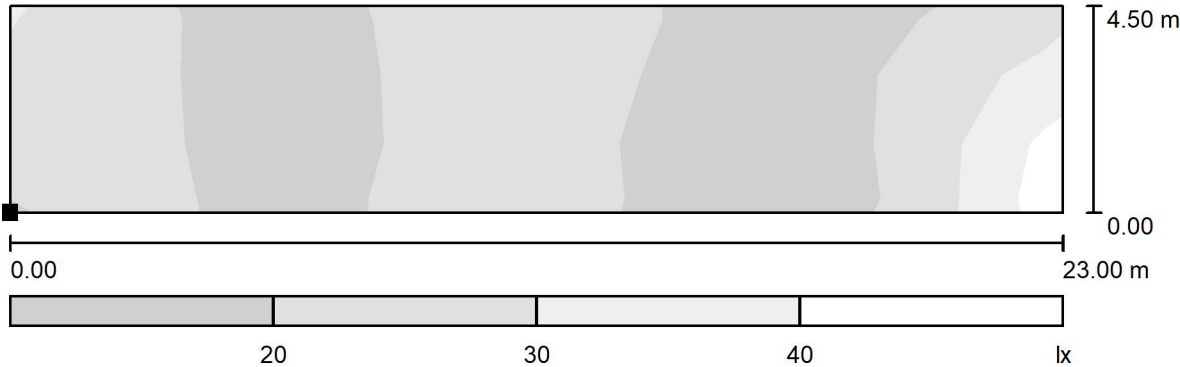
Nº 2925-2696-0
FEB 13 14/10/2025

VISADO

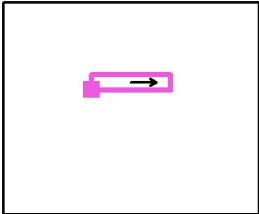


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Zona 1 / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(25.842 m, 36.334 m, 0.000 m)



Escala 1:160

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
21	13	39	0.628

Rotación: 0.0°

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/CSV/3W8Y3640HMLEHUT7E>

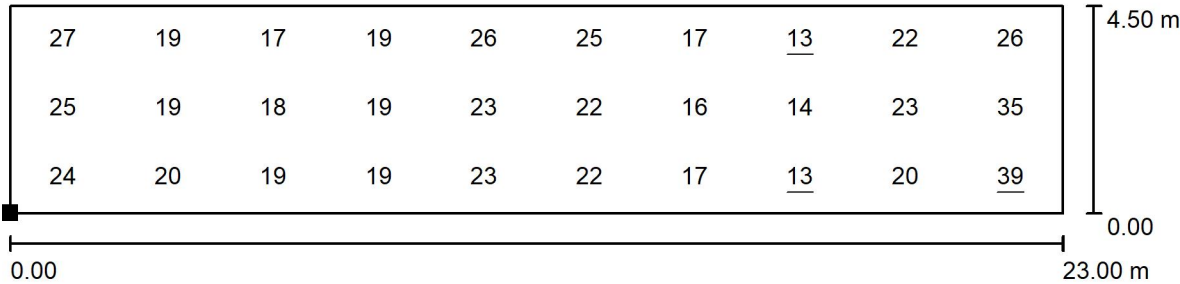
Nº: 2025-2096-0
Fecha: 11/10/2025

VISADO



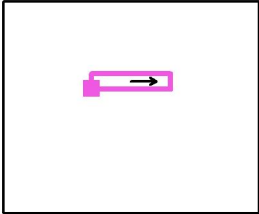
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Zona 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(25.842 m, 36.334 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
21	13	39	0.628

Rotación: 0.0°

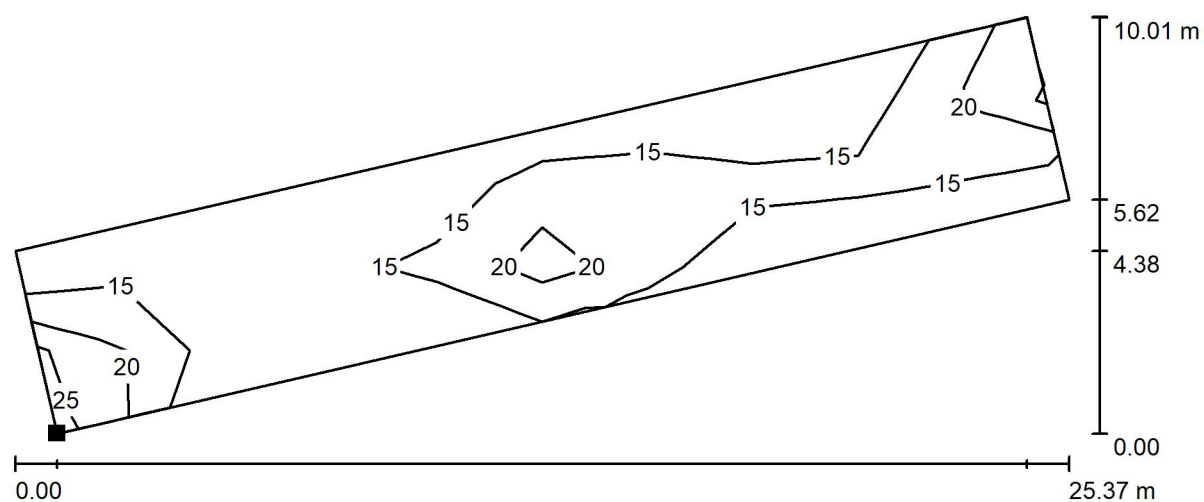
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/CSV/3W8Y36d0HMLEH7E>

Nº: 2825-2696-0
Firma: 04/10/2025

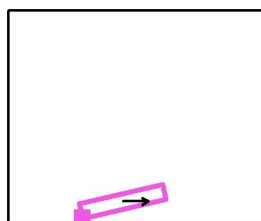
VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Zona 2 / Isolíneas (E)

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(21.783 m, 1.052 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 18

Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]
18

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.652

E_{min} / E_{max}
0.441

Rotación: 0.0°



GRADUADOS EN INGENIERIA
DE EDIFICACION
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/vjw8v36d0hmlEHU7E>

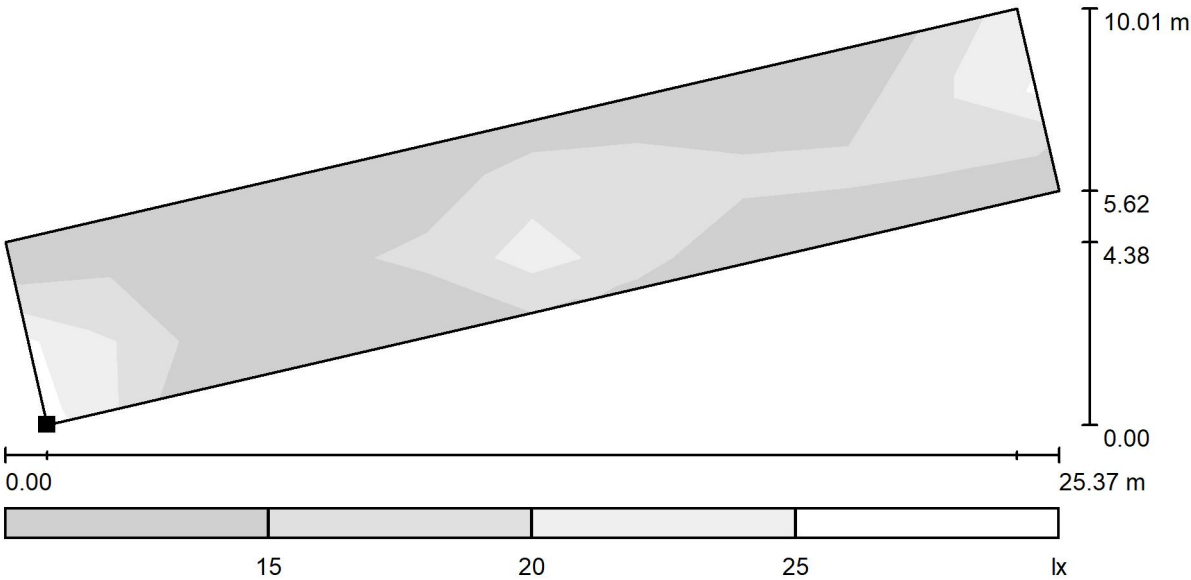
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

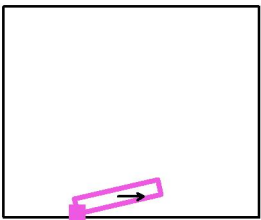


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calles / Zona 2 / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(21.783 m, 1.052 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
18	12	27	0.652

Rotación: 0.0°

Escala 1 : 182

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vjw8y36d0HML.EH07/E>

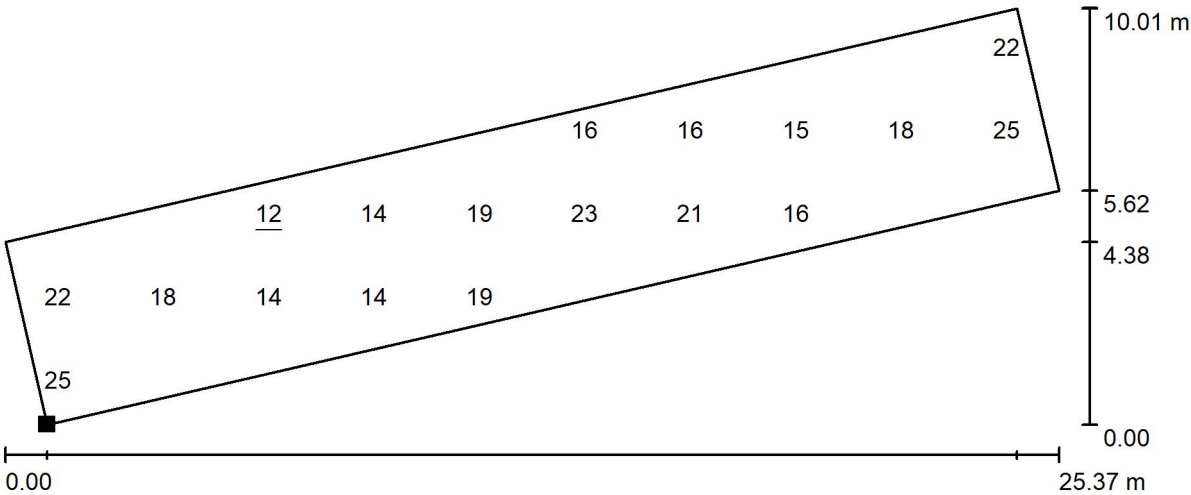
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

E_{min} / E_{max}
0.441
VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

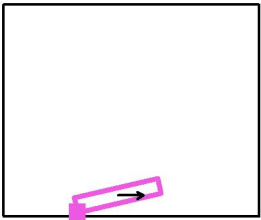
Calles / Zona 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 18

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(21.783 m, 1.052 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	12	27	0.652	0.441

Rotación: 0.0°

GRADUADOS EN INGENIERIA DE EDIFICACION

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/es/vjw8v36d0hmlEHU7E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

6.- CÁLCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HMLEHUT7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

6.1.- INTRODUCCIÓN.

Con este proyecto, se pretende instalar un sistema de iluminación con luminarias de tecnología led. Dichas luminarias son más eficientes y se consigue un mayor ahorro económico, energético y disminución de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Se realizará un estudio energético de la disminución de potencia instalada con el cambio de luminarias y lámparas (menor potencia instalada que con lámpara tradicional).

Las luminarias que están actualmente instaladas, son de halogenuros metálicos (terreno de juego).

6.2.- LUMINARIAS INSTALADAS EN LA ACTUALIDAD.

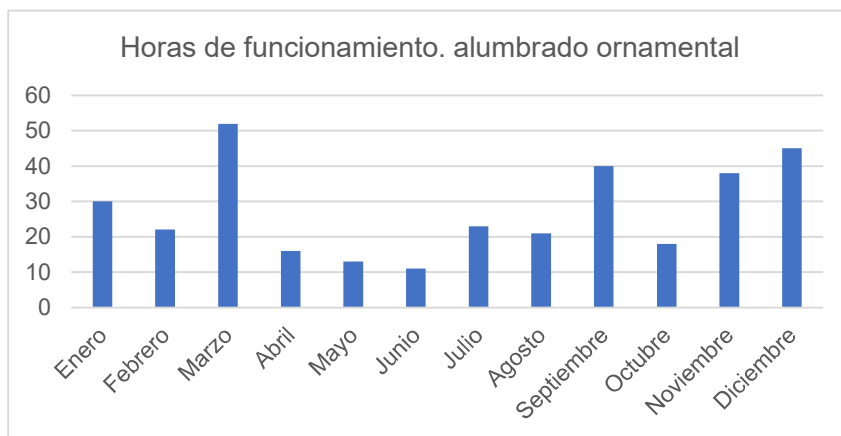
Los horarios de consumo de este alumbrado ornamental es algo incierto, ya que el control de encendido depende de una célula fotoeléctrica y un reloj digital (no astronómico). Se ha calculado las horas de funcionamiento en función de la potencia instalada y la energía consumida, contabilizada en la facturación con la empresa comercializadora de energía.

Actualmente, las luminarias funcionan al 100% y únicamente se encienden los sábados. No hay posibilidad de bajar los niveles a toda la instalación, manteniendo la uniformidad.

A continuación, se muestra el estado actual de la instalación:

El Cerco							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
61	HCI-T (muralla)	Proyector Socelec Terra Maxi (suelo muralla)	173	10.523	329	0%	3.462
11	HCI-T (muralla)	Proyector Socelec Terra Maxi (suelo muralla)	81	886	329	0%	291
54	H.M. (iglesia)	Proyector Iguzzini MultiWoody (columna/fachada/cubierta iglesia)	81	4.347	329	0%	1.430
1	H.M.	Proyector(torre del campanario)	460	460	329	0%	151
17	V.S.A.P. (vial)	Vial Iguzzini Lavinia (columna iglesia)	81	1.369	4300	0%	5.885
144				17.584			11.219

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL



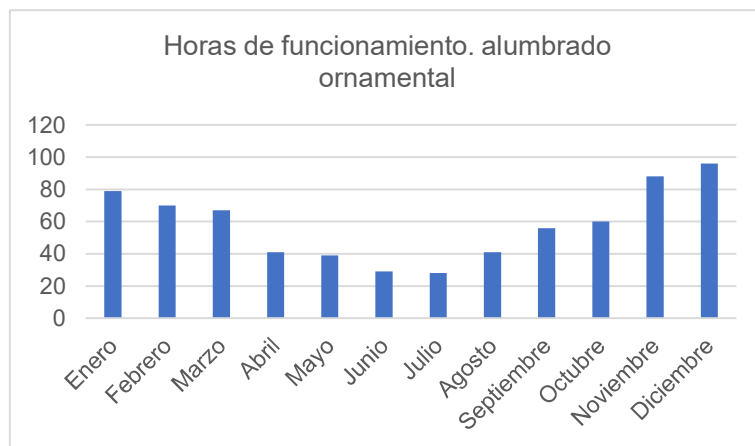
* Con el encendido controlado por el reloj astronómico los sábados y fiestas locales, apagado a las 00:00, el alumbrado ornamental funciona 329 horas al año.

6.3.- SITUACIÓN FINAL CON LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS.

En las siguientes tablas se detallan la nueva situación, tras la sustitución de luminarias por otras de led, su potencia y su consumo anual. Se adjunta tabla de la situación futura, tras la sustitución de lámparas, en cada sector.

El Cerco							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
38	LED (muralla)	Proyector INGROUND L DMX	100	3.800	694	15%	2.242
34	LED (Muralla)	Proyector INGROUND L DMX	100	3.400	694	25%	1.770
50	LED (iglesia)	Proyector MOON S DMX	36	1.800	694	0%	1.249
3	LED (cubierta iglesia)	Proyector MOON S DMX	36	108	694	0%	75
1	LED (campanario)	Proyector Philips Ledinaire	250	250	694	0%	174
9	LED (vial)	SALVI CIRCUS WALL	18	162	4300	25%	522
8	LED (vial)	SALVI CIRCUS LAT	18	144	4300	25%	464
143				9.664			6.496

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL



- Se programará el encendido del alumbrado ornamental al ocaso, regulado al 80 % durante 1 hora. El resto, al 100% hasta las 00:00 h los viernes y sábados. Los festivos, con la misma regulación al ocaso y apagado de la instalación a las 01:00 horas.
- La iluminación ornamental de la iglesia no es RGBW pero tiene posibilidad de crear escenarios y reducir su potencia mediante la regulación DMX.
- La normativa Foral regula el tiempo máximo de funcionamiento en Navarra en 2.132 horas.
- Con la iluminación led se pueden ajustar diferentes escenarios (tonalidades de color), para los períodos de ocaso, días y eventos especiales. Utilizaremos regulación RGBW con sistema DMX.
- Cuando funciona una tonalidad diferente a la blanca, los leds consumen menos energía (hasta un 60% de reducción). Se aplica una reducción adicional a tal efecto

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

6.4.- AHORROS GENERADOS EN LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS.

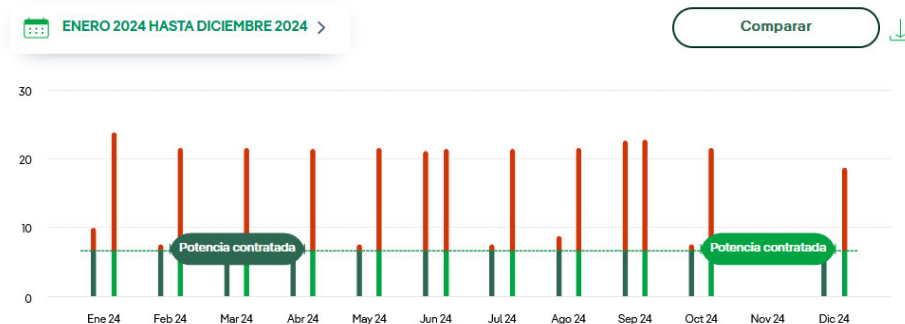
6.4.1.- Ahorro en mejora de factor de potencia.

En la actualidad no hay facturación por energía reactiva, ya que el resto de luminarias que cuelgan del centro de mando Cercondoa son de tecnología led, con elevado factor de potencia > 0,95.

6.4.2.- Adecuación en la contratación del término de potencia contratada.

El contrato actual es **de 6,6 kW, tarifa 2.0 TD, 3 periodos**, con diferentes precios del kWh en cada período.

Potencia máxima demandada



Revisada la facturación anual, no existen cargos por exceso de potencia, aunque en todos los meses hay consumos excesivos con respecto a la potencia instalada. Esta situación será penalizada cuando se revise el contrato.

Se modificará el contrato, para una potencia contratada acorde con la instalación actual, que resultará ser de 17 kW.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

6.4.3.- Ahorro en el mantenimiento correctivo.

Los costes de mantenimiento del conjunto monumental, con respecto a sustituciones y reparaciones del resto de luminarias del municipio no es importante, dado que son de tecnología led, con una vida útil superior a 50.000 horas, y se instalaron en 2022.

En la actualidad, se utilizan filtros superficiales para colorear El Cerco en diferentes días significativos (Cáncer biliar; Donante de sangre; Violencia de género; Autismo; Club de fútbol Artajonés, etc). Estos gastos (300 € por actuación), se evitarán con las luminarias LED RGBW y su adecuada programación.

6.4.4.- Ahorro energético.

En la tabla siguiente se muestra la disminución de la energía consumida y el ahorro energético y el ahorro en la facturación eléctrica.

RESUMEN anual	Actual	Propuesta	Ahorro	Reducción porcentual
Potencia instalada kW	17.584	9.664	7.920	45,0%
Energía consumida kWh	11.219	6.496	4.723	42,1%
CO2 emitidos Tn	6,103	3,534	2,570	42,1%

- Se cumple la condición para las ayudas de Líneas de Sostenibilidad PSTD Zona Media, con la reducción del 30% en emisiones de CO₂ a la atmósfera.

6.4.5.- Ahorro económico.

Ahorro energético	4.723 (kWh/año)	€/kWh	€
Porcentaje de consumo en hora punta	6%	0,216987	61
Porcentaje de consumo en hora llano	16%	0,153479	116
Porcentaje de consumo en hora valle	78%	0,112339	414
Ahorro económico total		• No se incluyen impuestos	591

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

6.4.6.- Mejora ecológica.

Teniendo en cuenta que con las sustituciones propuestas podremos obtener un ahorro energético anual de **4.723 kWh/año**, la disminución de vertido de gases de efecto invernadero a la atmósfera (CO₂) será:

2,57 Tn CO₂/año

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML.EHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	--------------------------------------	--------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

7.- PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	---------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Presupuesto					
Código	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
EFICIENCIA	1	ILUMINACIÓN LED	1	140.343,00	140.343,00
PROYL1	Ud	PROYEC LED INGROUND LIGHT EMPOTRABLE 100 W RGBW 20° DMX	38,00	980,00	37.240,00
		Ud. Instalación de proyector LED INGROUND LIGHT EMPOTRABLE RGBW o similar, de 100 W, (White 2.700 °K), óptica 20°, 230V regulación DMX512, IP67. IK010, Clase I, según la ficha técnica anexa. Totalmente instalado, conectado, orientado y comprobado. SE realizará la Sustitución punto por punto de las luminarias actuales respetando los huecos actuales y sin realizar obra civil. Se cumplirán todas las características técnicas de las luminarias, señaladas en el Anexo1 . Apartado 1.3			
PROYL2	Ud	PROYEC LED INGROUND LIGHT EMPOTRABLE 100 W RGBW 60° DMX	34,00	980,00	33.320,00
		Ud. Instalación de proyector LED INGROUND LIGHT EMPOTRABLE RGBW o similar, de 100 W, (White 2.700 °K), óptica 60°, 230V regulación DMX512, IP67. IK010, Clase I, según la ficha técnica anexa. Totalmente instalado, conectado, orientado y comprobado. Se realizará la Sustitución punto por punto de las luminarias actuales respetando los huecos actuales y sin realizar obra civil. Se cumplirán todas las características técnicas de las luminarias, señaladas en el Anexo1 . Apartado 1.3			
ADAPTDR	Ud	ACCESORIO ARO ADAPTADOR INGROUND, ACERO INOXIDABLE	72,00	60,00	4.320,00
		UD. Aro adaptador INGROUND de acero inoxidable, d=330 / 365. Totalmente instalado.			
ADAPTADOR	Ud	ADAPTADOR ACERO INOX PARA ARQUETA	72,00	40,00	2.880,00
		UD. Placa metálica de acero inoxidable, d=28 cm e=2 mm. para adaptar la luminaria empotrada en el suelo al hueco existente en la arqueta. Incluye el mecanizado y la sujeción de la placa a la arqueta y a la luminaria. Totalmente instalada.			
PROYL3	Ud	PROYEC LED MOON S 36W 2700 °K 20° DMX	6,00	700,00	4.200,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cifnavarra.com/csv/3W8Y36dHML.EHUT/E

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

		Ud. Instalación de proyector LED MOON S, o similar, 230V, 36 W, 12 leds, control DMX512, 2700°K, óptica 20°, IP66. IK08, Clase I, según la ficha técnica anexa. Incluye, la colocación y adaptación a columna existente o fachada, conexión a la red. Se realizará la Sustitución punto por punto de las luminarias actuales sin realizar obra civil. Se cumplirán todas las características técnicas de las luminarias, señaladas en el Anexo1 . Apartado 1.3			
PROYL4	Ud	PROYEC LED MOON S 36W 2700 °K 30° DMX	25,00	700,00	17.500,00
		Ud. Instalación de proyector LED MOON S, o similar, 230V, 36 W, 12 leds, control DMX512, 2700°K, óptica 30°, IP66. IK08, Clase I, según la ficha técnica anexa. Incluye, la colocación y adaptación a columna (existente) o fachada, conexión a la red. Se realizará la Sustitución punto por punto de las luminarias actuales sin realizar obra civil. Se cumplirán todas las características técnicas de las luminarias, señaladas en el Anexo1 . Apartado 1.3			
PROYL5	Ud	PROYEC LED MOON S 36W 2700 °K 60° DMX	22,00	700,00	15.400,00
		Ud. Instalación de proyector LED MOON S, o similar, 230V, 36 W, 12 leds, control DMX512, 2700°K, óptica 60°, IP66. IK08, Clase I, según la ficha técnica anexa. Incluye, la colocación y adaptación a columna (existente) o fachada, conexión a la red. Se realizará la Sustitución punto por punto de las luminarias actuales sin realizar obra civil. Se cumplirán todas las características técnicas de las luminarias, señaladas en el Anexo1 . Apartado 1.3			
ACVISOR	Ud	ACCESORIO VISOR PROYECTOR MOON S	53,00	50,00	2.650,00
		Ud. Instalación de accesorio Visor para control de la luz dispersa, montado directamente en el frontal de los proyectores.			
PROYL6	Ud	PROYECTOR LED LEDINAIRE PHILIPS 250 W	1,00	218,00	218,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4HUT7E

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

		Ud. Instalación de proyector LED Ledinaire de PHILIPS o similar, 230V, 250 W, 2700°K, óptica SWB, IP66. IK08, Clase I, según la ficha técnica anexa. Incluye, la colocación y adaptación a pared, conexión a la red. Se cumplirán todas las características técnicas de las luminarias, señaladas en el Anexo1. Apartado 1.3			
VIAL1	Ud	VIAL L CIRCUS LAT LED 18 W 3000K c/ BRAZO ADAPTADOR A COLUMNA	8,00	563,00	4.504,00
		Ud. Instalación de luminaria vial peatonal L CIRCUS LED 18 W 3000K ÓPTICA F2MD, GRIS PLATA o similar, de 18 W, 230V IP66. IK09, Clase I, según la ficha técnica anexa. Incluye, la colocación y adaptación a columna existente y la conexión a la red. Se cumplirán todas las características técnicas de las luminarias, señaladas en el Anexo1. Apartado 1.3			
VIAL 2	Ud	VIAL L CIRCUS LAT LED 18 W 3000K c/ BRAZO ADAPTADOR A FACHADA	9,00	585,00	5.265,00
		Ud. Instalación de luminaria vial peatonal L CIRCUS LED 18 W 3000K ÓPTICA F2MD, GRIS PLATA o similar, de 18 W, 230V IP66. IK09, Clase I, según la ficha técnica anexa. Incluye, la colocación y adaptación a fachada y la conexión a la red. Se cumplirán todas las características técnicas de las luminarias, señaladas en el Anexo1. Apartado 1.3			
PANEL	Ud	PANEL DMX STICK DE3	1,00	1.096,00	1.096,00
		Ud. Panel táctil Stand alone para instalación en pared con 2 universos DMX 1024ch, USB / Ethernet. programable con hasta 500 escenas en 10 zonas diferentes. Totalmente instalado, conectado y comprobado. Según ficha técnica anexa			
TRTBD	Ud	DISTRIBUIDOR TRITON BLUE DMX IP65	10,00	174,00	1.740,00
		Ud. Instalación distribuidor Splitter DMX, IP65, para distribución y amplificación de señal DMX, de 1 entrada y 4 salidas, con aislamiento eléctrico 100% en cada salida. Totalmente instalado, conectado y comprobado. Según ficha técnica anexa			
ACCESO	Ud	CONTROL DMX. ROUTER INALÁMBRICO 3G+WORLDWIDE/4G+1 ETH	1,00	1.295,00	1.295,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HMLEH7E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

		Ud. Router inalámbrico para su conexión a Internet (WAN), combinando el acceso inalámbrico 3G/4G de banda ancha (3G+WORLDWIDE/4G) con una conexión cableada Ethernet (1 ETH). para acceso en ubicaciones remotas o como respaldo de conexión. Totalmente instalado, conectado y comprobado. Según ficha técnica anexa			
ANTENA	Ud	ANTENA WI-FI DE MONTAJE EN PANEL	1,00	75,00	75,00
		Ud. Antena para montaje en router inalámbrico. Incluye base magnética de antena de tarjeta de red enrutador 2G/3G/4G/5G con Cable de extensión de 3m. Totalmente instalada, conectada y comprobada. Según ficha técnica anexa			
CABDMX	MI	CONDUCTOR DMX 1x2x0,35 B500M	2.000,00	2,82	5.640,00
		MI. Cable para protocolo DMX de 1x2 conductores y sección 0,35 mm ² apantallado. Totalmente instalado y conectado. Según ficha técnica			
PMRC	Ud	PUESTA EN MARCHA	1,00	3.000,00	3.000,00
		Ud. Puesta en marcha del sistema de control DMX, comprobación, programación de escenas y días significativos, etc, por técnico especialista en sistemas de iluminación.			
		EFICIENCIA	1	140.343,00	140.343,00
B. TENSION	1	CUMPLIMIENTO R.E.B.T.	1	487,22	487,22
CGENERAL	1	MEJORA C. GENERAL DE PROTECCIÓN	1,00	237,22	237,22
		Ud. Mejora de cuadro general de protección. Incluye la instalación de Descargador de sobretensiones tetrapolar Tipo 2, corriente nominal de descarga 5 kA (8/20), corriente máxima de descarga 40 kA (8/20), nivel de protección < 1,8 kV. tipo CIRPROTEC V-CHECK 4RC ó similar con su magnetotérmico de IV polos 20 A. Totalmente conexionado y probado. Según esquema unifilar.			
CBT	1	ELABORACIÓN DE CERTIFICADO DE BAJA TENSIÓN	1,00	250,00	250,00
		Elaboración de Certificado de Baja tensión por técnico cualificado para gestión con empresa comercializadora de energía e Industria.			
		B. TENSIÓN	1	487,22	487,22



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

SEG.SALUD	1	SEGURIDAD Y SALUD	1	1.616,50	1.616,50
SEGYPR	Ud	SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	142,00	5,75	816,50
		Ud. Conjunto de equipos de protección individual y colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
MEDEL	Ud	MEDIOS DE ELEVACIÓN	8,00	100,00	800,00
		Ud. Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor eléctrico, de 8 m de altura máxima de trabajo para la instalación de las luminarias de la iglesia (columnas y fachada).			
		SEG.SALUD	1	1.616,50	1.616,50
GEST.RES	1	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	1.065,00	1.065,00
DESM3M	Ud	DESMONTAJE LUMINARIA	142,00	7,50	1.065,00
		Ud. Desmontaje de luminarias y equipos existentes, tipo proyector, colocadas en dados de hormigón, en columna o en fachada. Incluye la desconexión de red de alumbrado y traslado de todo el material a los almacenes del Parque de Servicios Municipales del Ayuntamiento para su correcta gestión residual. Todo ello conforme a la aprobación de la D.F. y la propiedad.			
		GEST.RES	1	1.065,00	1.065,00
		EL CERCO	1	143.511,72	143.511,72
		Gastos generales	13%		18.656,52
		Beneficio industrial	6%		8.610,70
		Suma E.M. + G.G. + B.I.			170.778,95
		IVA	21%		35.863,58
		Total Ejecución por contrata			206.642,53
		Honorarios de Ingeniería			
		Proyecto			5.800,00
		Dirección de obra			4.000,00
		Total			9.800,00
		IVA	21%		2.058,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y3640HMLEHUT/E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

		Total honorarios de ingeniería			11.858,00
		Total presupuesto (sin I.V.A.)			180.578,95
		Total presupuesto (con I.V.A.)			218.500,53

La cantidad del presupuesto asciende a 218.800.53 €. (IVA no incluido)

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cv/3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

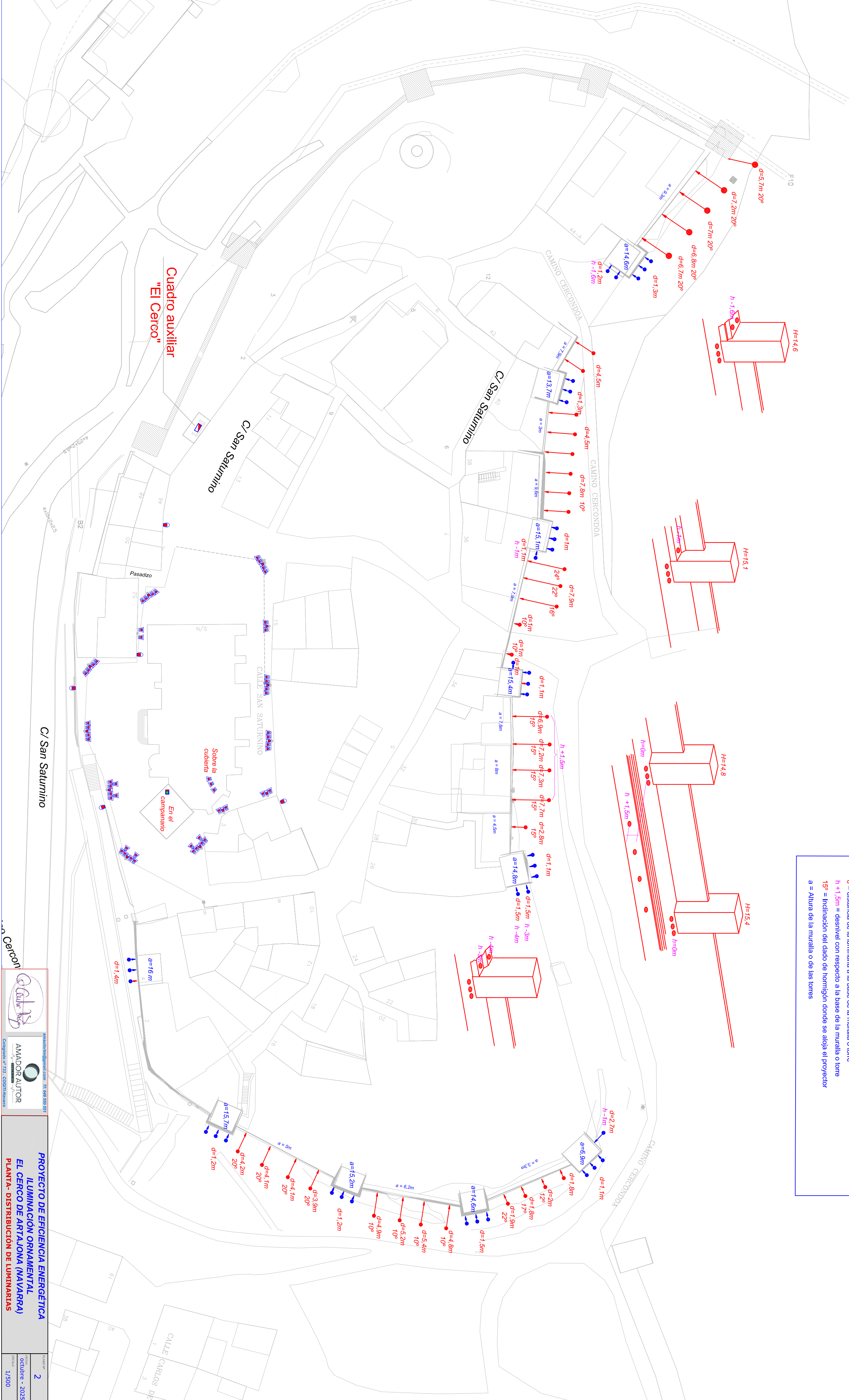
PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

8.- PLANOS

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	---	---------------

LEYENDA SECTOR 3 - Cercandoa

- PROYECTOR LED 100 W HAZ ASIMÉTRICO 20° EMPOTRADA EN ESTRUCTURA EXISTENTE
 - PROYECTOR LED 100 W HAZ ASIMÉTRICO 60° EMPOTRADA EN ESTRUCTURA EXISTENTE
 - PROYECTOR LED 36 W MOON S DMX
 - PROYECTOR LED 250 W (en el campanario)
- d = distancia de la luminaria a la base de la muralla o torre
 $h+1,5m$ = desnivel con respecto a la base de la muralla o torre
 15° = inclinación del dado de hormigón donde se aloja el proyector
 a = Altura de la muralla o de las torres



AMADOR AUTOR

PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
ILUMINACIÓN ORNAMENTAL
EL CERCO DE ARTAJONA (NAVARRA)
PLANTA- DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS

2

octubre - 2025

1/500



CALLE SAN SATURNINO

Pasadizo

B2

4x10+2x2.5

50

52

N/S

15

3

00

 PROYECTOR LED 36 W MOON S DMX
 PROYECTOR LED 250 W (en el campanario)

Sobre la
cubierta

En el
campanario

C/ San Saturnino

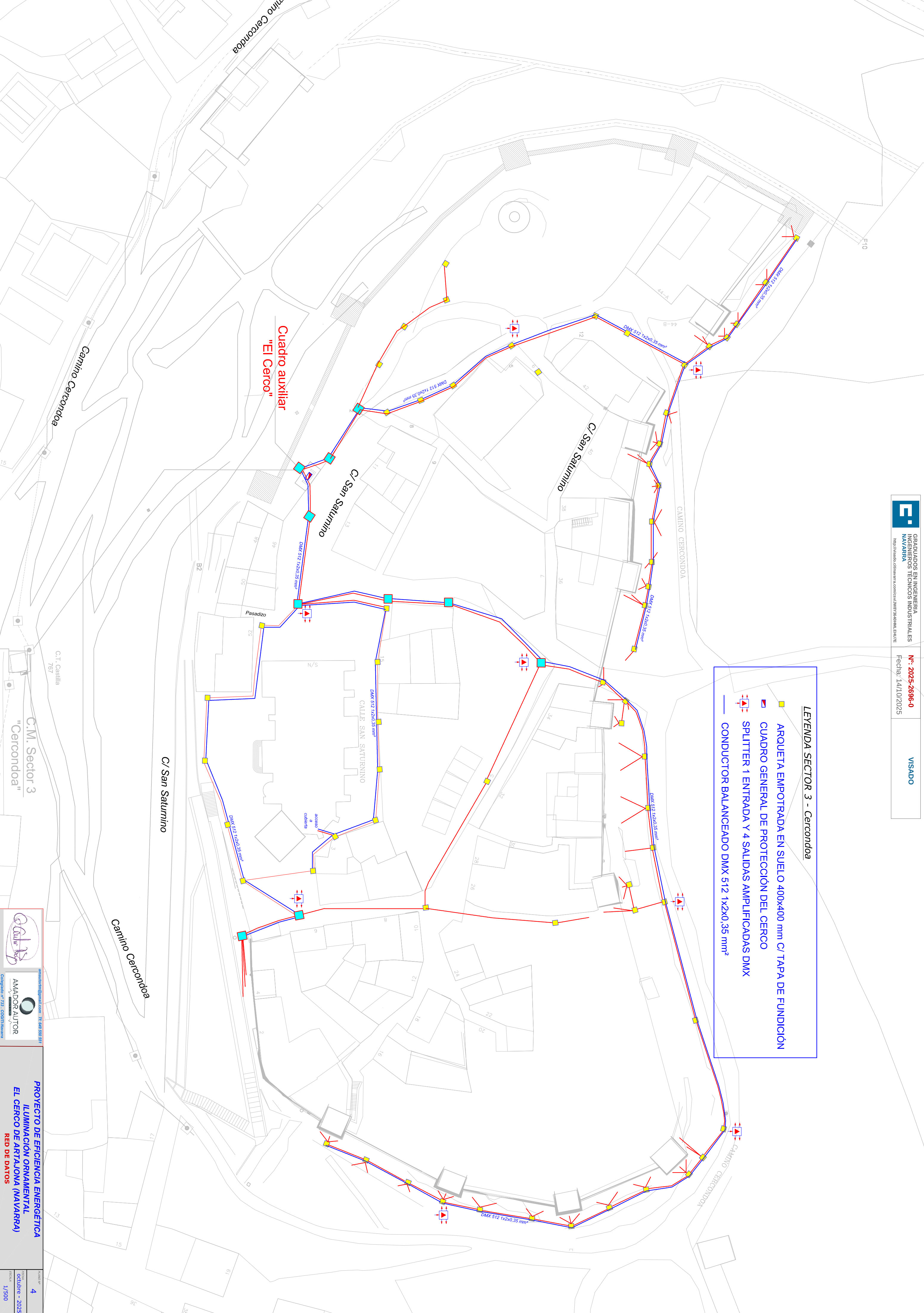


amador@nau.com 76.648.552.551
AMADOR AUTOR

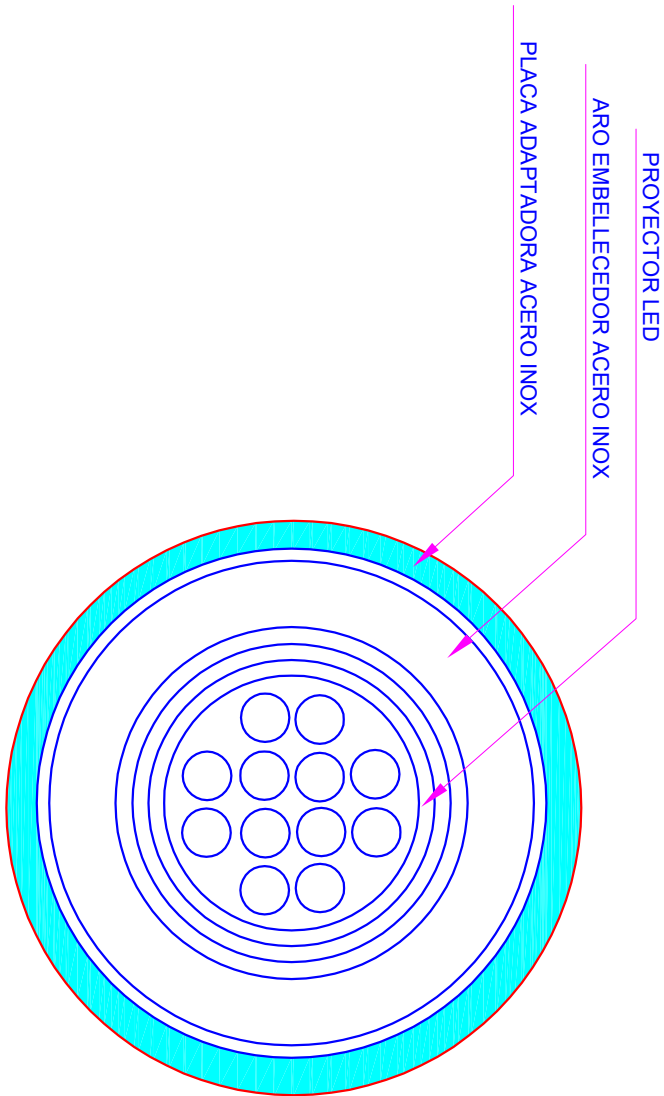
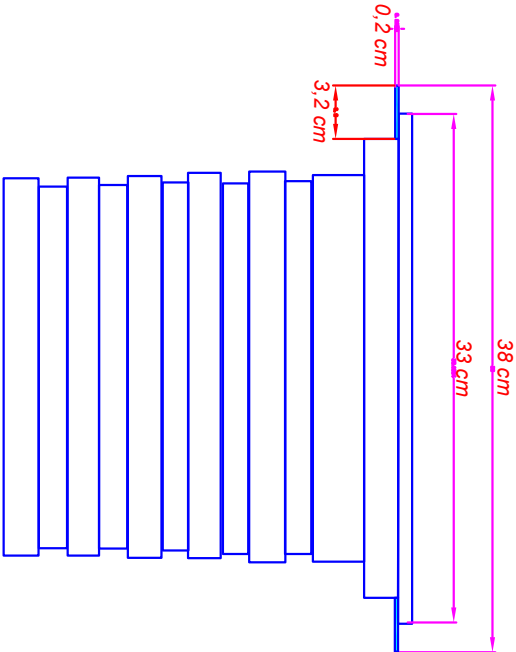
PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
ILUMINACIÓN ORNAMENTAL
EL CERCO DE ARTAJONA (NAVARRA)
PLANTA- IGLESIA SAN SATURNINO

LEYENDA SECTOR 3 - Cercandoa

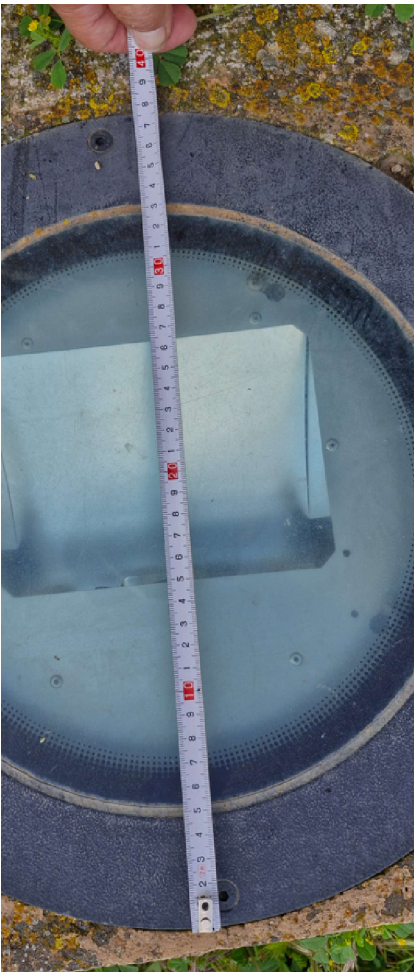
- ARQUETA EMPOTRADA EN SUELO 400x400 mm C/ TAPA DE FUNDICIÓN
- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN DEL CERCO
- SPLITTER 1 ENTRADA Y 4 SALIDAS AMPLIFICADAS DMX
- CONDUCTOR BALANCEADO DMX 512 1x2x0,35 mm²



PLACA ADAPTADORA PROPUESTA



ESTADO ACTUAL DE LAS LUMINARIAS DE HALOGENUROS



PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

ANEXO Nº1

CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS LED

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

1.1.- INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se incluyen las fichas con las especificaciones técnicas que deben cumplir la lámpara LED. Estas características, además de las indicaciones expuestas en los demás documentos del presente proyecto, serán de obligado cumplimiento.

1.2.- NORMATIVA APLICABLE A LAS LUMINARIAS LED.

NORMATIVA APLICABLE:

IDAE Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado (v12).

Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores
- UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE EN 62504:2015 Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Término y definiciones.

Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

Componentes de las luminarias

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.

Ambas normas, 62722-1 y 62722-2-1, son de gran importancia porque exigen la clasificación de las luminarias en función de IRC, la dispersión de color, el mantenimiento del flujo y su eficacia en lm/W.

Mediciones y ensayos

- UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.
- EN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
- CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
- CIE 127-2007 Medición de los LED

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HMLEH7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Certificación de calidad del fabricante de luminarias

Se deberá presentar la siguiente documentación de Calidad del fabricante de luminarias:

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO 45001
- Certificado de adhesión a gestor de residuos

1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS PROPUESTAS Y LOS CÁLCULOS A REALIZADOS.

Se anexan las características técnicas de las luminarias, con las que se han realizado los estudios fotolumínicos.

Iluminación del Cerco de Artajona:

Instalación

- Iluminación con luminarias empotrables en suelo RGBW (White 2700K) de máximo 100W y control DMX512
- Sustitución punto por punto de las luminarias actuales respetando los huecos actuales y sin realizar obra civil. Las luminarias deben ser de unas dimensiones concretas para que se adapten al hueco actual.
- Instalación de controlador DMX de los proyectores RGBW y todos los accesorios indicados en proyecto.

Proyectores

- Luminarias empotrables 100W RGBW y de Tª de Color White 2700K
- Cuerpo de luminaria de fundición de aluminio
- Aro frontal de la luminaria de acero inoxidable.
- Cierre de vidrio templado de Alta resistencia
- Al menos 6 distribuciones ópticas (1 de ellas elíptica)
- Posibilidad de inclinar internamente el módulo LED hasta 15º
- Vida útil >80.000 horas
- 12LED Cree RGBW 4 in 1
- Protección contra Sobretensiones 6kV

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vjw8y36d0HMLEHUT7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Grado de protección IP67 e IK10
- Resistencia a carga estática de al menos 2.000kg
- Tensión de alimentación: 230V
- Control DMX512
- Dimensiones:
- Diámetro aro exterior: Entre 330 y 365mm
Diámetro de empotramiento: < 300mm
Altura luminaria: < 260mm
- Garantía 5 años

Iluminación de la Iglesia San Saturnino:

Instalación

- Iluminación con proyectores 12LED, 2700K de máximo 36W y control DMX512
- Sustitución punto por punto de las luminarias actuales respetando la ubicación actual y sin realizar obra civil. Las luminarias deben ser de unas dimensiones iguales o inferiores a las propuestas para mantener una estética acorde a la zona.
- Instalación de controlador DMX y todos los accesorios indicados en proyecto.

Proyectores

- Luminarias tipo proyector 12LED 36W y de Tª de Color 2700K
- Cuerpo de luminaria de fundición de aluminio
- Cierre de vidrio templado.
- Proyector con visera obligatoria para controlar luz dispersa.
- Al menos 8 distribuciones ópticas (1 de ellas elíptica)
- Posibilidad de orientar el proyector mediante lira ajustable
- Vida útil >80.000 horas
- 12LED Cree White
- Protección contra Sobretensiones 6kV
- Grado de protección IP66 e IK08
- Tensión de alimentación: 230V
- Control DMX512
- Proyector en formato circular
- Dimensiones:
Diámetro cuerpo luminaria: Entre 180 y 185mm
Anchura máxima: 115mm (186mm incluyendo visera)
- Garantía 5 años

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEH7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Iluminación vial entorno a la Iglesia San Saturnino:

Instalación

- Iluminación con luminaria, 3000K de máximo 18W.
- Sustitución punto por punto de las luminarias actuales respetando la ubicación actual y sin realizar obra civil. Las luminarias deben ser de unas dimensiones y estética similar a las actuales para mantener una estética acorde a la zona.
- Las luminarias deberán disponer de brazo a juego con la luminaria. El brazo debe tener posibilidad de acoplarse a pared o a columna cilíndrica mediante brida

Luminarias viales

- Luminarias ambiental formato circular 18LED, 18W y de Tª de Color 3000K
- Cuerpo de luminaria de fundición de aluminio
- Cierre de vidrio templado.
- Al menos 5 distribuciones ópticas
- LEDS distribuidos en PCB circularmente
- Luminaria con brazo de diseño a juego con la luminaria para montaje mural y/o brida para columna cilíndrica
- Vida útil >60.000 horas
- 18LED
- Protección contra Sobretensiones
- Grado de protección IP66 e IK09
- Tensión de alimentación: 230V
- Control Driver con regulación multinivel
- Luminaria en formato circular
- Dimensiones:
 - Diámetro cuerpo luminaria: Entre 320 y 330mm
 - Altura luminaria: Entre 100 y 110mm
- Pintura gris palta con tratamiento anticorrosión C4
- Garantía 10 años

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HMLEHUT7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

ANEXO Nº2

GESTIÓN DE RESIDUOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	---------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

2.1.- ANTECEDENTES

El Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, introduce la necesidad de adjuntar en los proyectos constructivos de obra, un estudio que analice, cuantifique, valore y planifique el uso de los residuos de las obras de construcción y demolición.

Dentro del estudio se realiza una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra codificados de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002.

Acorde con el Real Decreto el estudio deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

En el presente Anejo se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra objeto del Proyecto y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del contratista adjudicatario de las obras. Dicho Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este documento en función de los medios concretos y el sistema de ejecución en la obra.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vi/0873640HMLEH7E
	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
VISADO	

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

2.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Los RCD más importantes que se producirán durante la ejecución del presente proyecto son los siguientes:

- Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, etc.) CODIGO LER 16.02.13* provenientes de las lámparas actuales que se pretende sustituir en una cantidad de 237 unidades que serán retiradas a gestor autorizado.
- Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas CODIGO LER 16.02.14 provenientes de las luminarias actuales sustituidas que se pretende sustituir en una cantidad de 237 unidades que serán retiradas a gestor autorizado.

Los AEE admitidos según el Anexo I de del Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero, sobre residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, son:

- Aparatos de alumbrado (con excepción de las luminarias domésticas).
- Lámparas de descarga de gas.
- Lámparas LED.
- Luminarias profesionales.
- Otros aparatos de alumbrado

Las sustancias peligrosas más habituales que incorporan los AEE para su funcionamiento y que deben ser gestionadas y tratadas una vez que los aparatos se conviertan en RAEE son:

- Plomo: Más del 90% en las baterías, con pequeñas contribuciones por parte de las soldaduras para los circuitos impresos, lámparas y tubos fluorescentes.
- Óxido de plomo (utilizado en el vidrio): Más del 80% en los tubos de rayos catódicos mientras que el resto procede de las lámparas y los tubos fluorescentes.
- Mercurio: Más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y lámparas fluorescentes.
- PCB (Bifenilos policlorados): Más del 90% provienen de los condensadores y transformadores.
- Compuestos bromados/retardantes de llama: TBBA (Tetra-bromo-bifenil A): Más del 90% proviene de los circuitos impresos, placas y carcasas. PBB (Polibromobifenilos) y PBDE (polibromodifenil-eteres):

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HMLEH7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Componentes termoplásticos, cables, etc. Octa y deca BDE (octa y decabromo difenil eter): Más del 80% dentro de los ordenadores, con menores contribuciones por parte de los aparatos de TV y aparatos eléctricos de cocinas domésticas.
- Cloroparafinas: Más del 90% en el PVC de los cables.

2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Se entiende por prevención de residuos todas aquellas medidas encaminadas a reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) así como reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos y mejorando de esta forma su posterior gestión y tratamiento tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

2.4.- ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Todos los elementos desmontados se transportarán y entregarán a un gestor de residuos autorizado, cercano a la localidad objeto del proyecto.

2.5.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.5.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

ÁMBITO EUROPEO

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

ÁMBITO ESTATAL

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 110/2015 de 20 de febrero sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

ÁMBITO AUTONÓMICO

- DECRETO 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la corrección y protección de la contaminación del suelo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vjw8y36d0HMLEHUT7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Orden de 15 de febrero de 1995, del consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, sobre el contenido de los Proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno.
- Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.

2.5.2. DEFINICIONES

Se señalan las definiciones de los residuos considerados según el RD105/2008:

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.
- Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Plan de Gestión de Residuos. Obligaciones del Contratista.

Según el Real Decreto, los contratistas deben proponer a la propiedad un Plan de Gestión de Residuos tendente a garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con relación a la gestión de los residuos.

La Dirección Facultativa debe aprobar los Planes presentados por los contratistas y subcontratistas, por lo que deberá coordinar la gestión de todos los contratistas que generen residuos comunes (madera, metal, áridos, etc.).

La norma establece claramente que cada empresa contratista o trabajador autónomo será el responsable de entregar los residuos que genere a un gestor, participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración. Deberán hacer frente a los costes de gestión y recabar la documentación que acredite el correcto tratamiento de los residuos para su entrega al titular de los residuos.

La empresa contratista es responsable de los residuos generados y por ello deberá conservar los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar la mezcla de fracciones ya separadas.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

2.5.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación., a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen 3 inferior a 1 m o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	--	---------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua. Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

2.5.4. MANEJO DE RESIDUOS

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

2.5.5. GESTORES AUTORIZADOS

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

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vi/0873640HMLEH7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

2.5.6.- CONTROL DOCUMENTAL

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

2.5.7.- OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es responsabilidad del contratista:

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

2.5.8-. FIN DE OBRA

La Dirección Facultativa debe redactar y firmar el certificado de fin de obra, acreditando que la obra se ha ejecutado conforme al Proyecto de Demolición, o conforme al Estudio de Gestión, así como con sujeción a las condiciones impuestas a través de la licencia urbanística.

La normativa exige a cada agente que interviene en la producción y la gestión de los residuos que archive la siguiente documentación durante un plazo no inferior a 5 años, durante los cuales se debe tener a disposición de la Administración competente:

Productor de los residuos: certificados de gestión de los residuos.

Gestor: Registro de las operaciones efectuadas

2.6.- LÁMPARAS DE DESCARGA (FR 3, LER 200121, RAEE 31*)

Estas lámparas están sujetas a directiva RAEE.

Los productos a desmontar en la instalación existente son:

- Balasto
- Lámpara de V.S.A.P. o H.M.
- Portalámparas cerámico
- Carcasa metálica/policarbonato

Se depositarán los residuos en los contenedores habilitados a tal fin en cada centro de trabajo.

Se evitará romper las lámparas durante su manipulación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Los almacenes o tiendas que los suministran están obligadas a recogerlas, una vez terminada su vida útil.

En la clasificación del RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) de lámparas (descarga, Hb, LED, etc.), luminarias y balastos, equipos electromagnéticos y electrónicos, se establecen 2 criterios:

- * Categorías y subcategorías de RAEE hasta el 14 de agosto de 2018
- * Categorías y subcategorías de RAEE a partir del 15 de agosto de 2018

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Tabla 1. Equivalencias entre categorías de AEE, fracciones de recogida (FR) de RAEE y códigos LER-RAE

Categorías de AEE del anexo I	Categorías de AEE del anexo III	FR	Grupos de tratamiento de RAEE	Origen	Principales códigos LER - RAEE
1. Grandes Electrodomésticos 1.1. Refrigeradores, congeladores y otros equipos refrigeradores 1.2. Aire acondicionado 1.3. Radiadores y emisores térmicos con aceite 10.1. Máquinas expendedoras con gases refrigerantes	1. Aparatos de intercambio temperatura 1.1. Aparato eléctrico de intercambio de temperatura con CFC, HCFC, HC, NH ₃ 1.2. Aparato eléctrico de aire acondicionado 1.3. Aparato eléctrico con aceite en circuitos o condensadores	1	11*. Aparatos con CFC, HCFC, HC, NH ₃	Doméstico	200123*-11*
			12*. Aparatos Aire acondicionado	Profesional	160211*-11*
				Doméstico	200123*-12*
			13*. Aparatos con aceite en circuitos o condensadores	Profesional	160211*-12*
				Doméstico	200135*-13*
				Profesional	160213*-13*
4. Aparatos electrónicos y de consumo y paneles fotovoltaicos 4.1. Televisores, monitores y pantallas	2. Monitores y pantallas 2.1. Monitores y pantallas LED 2.2. Otros monitores y pantallas	2	21*. Monitores y pantallas CRT	Doméstico	200135*-21*
			22*. Monitores y pantallas: No CRT, no LED	Profesional	160213*-21*
				Doméstico	200135*-22*
			23. Monitores y pantallas LED	Profesional	160213*-22*
				Doméstico	200136-23
				Profesional	160214-23
5. Aparatos de alumbrado (excepto luminarias domésticas) 5.1. Lámparas de descarga de gas 5.2. Lámparas LED	3. Lámparas 3.1. Lámparas de descarga (Hg) y lámparas fluorescentes 3.2. Lámparas LED	3	31*. Lámparas de descarga, no LED y fluorescentes.	Doméstico	200121*-31*
			32. Lámparas LED	Profesional	200121*-31*
				Doméstico	200136-32
				Profesional	160214-32
1.4. Otros grandes aparatos electrodomésticos 3. Equipos de informática y telecomunicaciones 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.3. Luminarias profesionales 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura) 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos de vigilancia y control 10.2. Resto de máquinas expendedoras	4. Grandes aparatos (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	4	41*. Grandes aparatos con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-41*
			42. Grandes aparatos (Resto)	Profesional	160213*-41*
				Doméstico	160210*-41*
				Doméstico	160212*-41*
				Doméstico	200136-42
				Profesional	160214-42
2. Pequeños electrodomésticos 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos vigilancia y control	5. Pequeños aparatos (Sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm)	5	51*. Pequeños aparatos con componentes peligrosos y pilas incorporadas	Doméstico	200135*-51*
			52. Pequeños aparatos (Resto)	Profesional	160212*-51*
				Doméstico	160213*-51*
				Doméstico	200136-52
				Profesional	160214-52
3. Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños	6. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños	6	61*. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-61*
4.2. Paneles fotovoltaicos de silicio (Si)	7. Paneles solares grandes (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	7	71. Paneles fotovoltaicos (Ej.: Si)	Profesional	160214-71
4.3. Paneles fotovoltaicos de telurio de cadmio (CdTe)			72*. Paneles fotovoltaicos peligrosos (Ej.: CdTe)	Profesional	160213*-72*



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/es/vjw8y36d0HMLtH7E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

2.7.- VALORACIÓN DE COSTES

El transporte de los materiales eléctricos sustituidos al gestor autorizado y el coste de su gestión está **ya incluido en el presupuesto**.

Artículo 44 del R.D. 110/2015 de 20 de febrero. Financiación en materia de RAEE profesionales.

1. Los productores aportarán, al menos, la financiación de los costes de recogida, preparación para la reutilización, tratamiento específico, valorización y eliminación de los RAEE profesionales, derivados de los productos introducidos en el mercado después del 13 de agosto de 2005.

En el caso de los residuos históricos que se sustituyan por nuevos productos equivalentes o por nuevos productos que desempeñen las mismas funciones, la financiación de los costes correrá a cargo de los productores de estos productos cuando los suministren. En el caso de otros residuos históricos, la financiación de los costes será asumida por los usuarios profesionales a través de gestores de RAEE registrados o inscritos en el Registro de Producción y Gestión de residuos.

2. Los productores y los usuarios de AEE profesionales podrán, sin perjuicio de lo dispuesto en este real decreto, celebrar acuerdos que estipulen otros métodos de financiación.

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
--	---	---------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

ANEXO Nº3

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

3.1.- OBJETO.

El objeto de este estudio es 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, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €), (*en nuestro caso inferior a esta cantidad*). La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

3.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vjw8y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	--	---------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

3.2.1.-Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el documento de Memoria del presente proyecto.

3.2.2.-Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

3.2.3.-Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc. En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

3.2.4.-Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

3.2.5.- Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que, si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, 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 debería ser objeto de un contrato expreso.

3.3.- RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- 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, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

3.4.- RIESGOS LABORABLES 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 relación se refiere a aspectos generales que 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.

3.4.1.- Toda la obra.

a) Riesgos más frecuentes:

- 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
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Eliminación de accesos a la obra
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21^a - 113B
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruidos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

3.4.2.- Movimientos de tierras.

No afecta a este proyecto.

3.5.- PUESTA EN TENSIÓN.

a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

3.6.- TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

3.7.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada).

3.8.- SEÑALIZACION DE LA OBRA.

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

3.9.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/3W8Y36d0HML4H77E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

3.10.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

1. Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
2. Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
3. Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
4. Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
5. Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
6. Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
7. Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
8. Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
9. Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
10. Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinavarra.com/csv/3W8Y36d0HMLEHUT7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

ANEXO 4

PLIEGO DE CONDICIONES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H77E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4. CONDICIONES TÉCNICAS. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.- SITUACION

Las obras objeto del presente pliego de condiciones técnicas particulares, se realizarán en la localidad de **ARTAJONA** (Navarra).

4.2.- OBRAS COMPRENDIDAS

Las obras proyectadas comprenden los capítulos comunes en proyectos de renovación de alumbrado exterior en el **Conjunto monumental del Cerco de Artajona**. Teniendo en cuenta que se va a mantener la distribución existente de proyectores y luminarias viales, las obras comprenden únicamente la sustitución de luminarias existentes POR OTRAS DE TECNOLOGÍA LED.

Esta descripción se detalla con mayor extensión en la memoria correspondiente y los planos adjuntos.

4.3.- NORMATIVA

Regirán con carácter general para las obras e instalaciones de este proyecto las siguientes disposiciones:

- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-EA-02.*
- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002) y sus instrucciones complementarias.*
- *Recomendación del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entidad pública empresarial adscrita al ministerio de Industria, Turismo u Comercio y del Comité Español de Iluminación (CEI).*
- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales y reglamentos que la desarrollan.*
- *Normativa de la Compañía Suministradora IBERDROLA S.A.*
- *Ordenanzas Municipales*

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	--	---------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4.4.- LUMINARIAS – CERTIFICADOS.

Las luminarias utilizadas serán conformes las normas citadas en el ANEXO N°1, **CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS LED.**

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El equipo objeto de suministro será de primera calidad y deberá cumplir como mínimo con los requisitos especificados en las fichas técnicas y con los REQUERIMIENTOS TECNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED marcados por el Comité Español de Iluminación y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (I.D.A.E.) (<http://www.ceisp.com/>).

Las luminarias a suministrar deberán cumplir todas las características técnicas especificadas en el presente pliego de condiciones, recomendándose el suministro de primeras marcas (DE FABRICANTES DE RECONOCIDA CALIDAD).

En el suministro deben ser incluidos aquellos elementos necesarios para la correcta instalación, adaptación y conexionado de la luminaria.

Las ópticas a suministrar serán las correspondientes a los estudios Dialux proporcionados.

El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio que pueda perjudicar su eficiencia, de forma que quede garantizado el funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas del mantenimiento.

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

La relación entre los lúmenes emitidos por la luminaria y la potencia total consumida, incluyendo el DRIVER será superior a los **70 lm/W.**

Finalmente, el conjunto de características técnicas mínimas exigidas a las luminarias objeto de suministro son las siguientes:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- Conjunto óptico ajustable.
- Alto confort visual.
- La óptica de alto rendimiento y distribución uniforme de la luz.
- Sin riesgo fotobiológica. relacionado con infrarrojos, luz azul y la radiación UV), de conformidad con la norma EN 62471: 2008.
- Emisión de flujo luminoso totalmente programable directamente desde el controlador del producto.
- Protección contra sobretensiones en modo común de hasta 10KV.
- Un sistema de control activo de la corriente para preservar la eficacia luminosa y la vida útil de los LED en cualquier condición de temperatura ambiente.
- Todos los tornillos externos utilizados en acero inoxidable.
- Vida útil de la luminaria >50.000h.
- Grado de protección sistema óptico IP (estanqueidad) i IP66 – IK 08/IK10
- Serán suministradas por casas reconocidas por su solvencia en el mercado.
- Las luminarias tendrán un diseño con protección eléctrica de Clase I / II.
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.
- El coseno ρ será 0,95 o superior.
- Todas las fases estarán equilibradas (sistema monofásico).
- El dispositivo de sujeción de la luminaria al soporte deberá cumplir con lo recogido en la Norma UNE 60598 parte 2.3, asegurando que la posición de la luminaria no pueda variar por agentes fortuitos. Será capaz de resistir un peso cinco veces superior al de la luminaria equipada.
- Se rechazará cualquier luminaria que presente abolladuras o desperfectos, debiendo tener un aspecto liso y la superficie sin ninguna señal.
- Antes de ser aceptadas por la Dirección de la Obra los tipos de luminarias a instalar, será necesaria la presentación por el Contratista al Director de las obras del catálogo en el que deben figurar dimensiones y características, el escrito del fabricante de reflectores con la calidad del aluminio utilizado en la fabricación, la curva de intensidad luminosa en un plano (curva fotométrica) de un Laboratorio Oficial, las curvas isolux, basadas en la curva fotométrica oficial, las curvas de utilización y una muestra de los distintos tipos que se van a emplear. Serán desestimadas aquellas luminarias cuya distribución fotométrica difiera en un +/- 10% en cualquier punto con relación al correspondiente de las curvas que han servido de base al Proyecto.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esv/3W8Y36d0HML4H7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4.5.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.

Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales.

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

La toma de tierra auxiliar del dispositivo debe ser eléctricamente independiente de todos los elementos metálicos puestos a tierra, tales como elementos de construcciones metálicas, conducciones metálicas, cubiertas metálicas de cables. Esta condición se considera como cumplida si la toma de tierra auxiliar se instala a una distancia suficiente de todo elemento metálico puesto a tierra, tal que quede fuera de la zona de influencia de la puesta a tierra principal.

La unión a esta toma de tierra debe estar aislada, con el fin de evitar todo contacto con el conductor de protección o cualquier elemento que pueda estar conectados a él. El conductor de protección no debe estar unido más que a las masas de aquellos equipos eléctricos cuya alimentación pueda ser interrumpida cuando el dispositivo de protección funcione en las condiciones de defecto.

4.6.- PUESTAS A TIERRA

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

Se revisarán las tomas de tierra y si se detectase alguna anomalía, se pondrá en conocimiento de la Dirección de obra, para realizar las siguientes tareas:

- Realizar por conexión a una red de tierra común todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLtH7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

- 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.

Si el valor de la resistencia fuese elevado, se instalarán picas en las redes canalizadas de la siguiente forma:

- Una pica en la arqueta junto al cuadro de mando y control.
- Una pica al final de cada tramo canalizado.
- Una pica cada 5 arquetas intermedias en cada circuito.

Se instalarán picas adicionales si no se ha conseguido resistencias inferiores a 10 Ω o tensiones de contacto inferiores a 24 V.

No afectan a las obras especificadas en el presente proyecto. Si se detecta alguna anomalía al respecto, se pondrá en conocimiento de la Dirección técnica.

4.7.- ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN. REDUCCIÓN DE FLUJO LUMÍNICO

No afectan a las obras especificadas en el presente proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://i/isado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4.8.- DRIVERS Y REGULACIÓN.

Se instalará un circuito de regulación para controlar el driver de cada luminaria para diferentes escenarios de color, mediante protocolo DMX y en función de las necesidades lumínicas de cada horario y eventos puntuales.

Para la iluminación vial, quedará regulada mediante programación de su driver, para reducir el consumo un 40 % tras las 5 primeras horas de funcionamiento. Con ello, se consigue una reducción de energía adicional del 25%.

4.9.- COMPROBACIONES FOTOMÉTRICAS

En los casos en que la instalación de alumbrado se haya dimensionado a partir de la iluminancia, se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro de sensibilidad espectral, coseno y horizontalidad corregidos a nivel del suelo, obteniendo la como media de las medidas efectuadas en los puntos indicados.
- Medida del coeficiente de uniformidad como cociente entre la iluminancia del punto con menos iluminancia y la media de la iluminancia en los puntos medidos. En cualquier caso, los valores obtenidos serán, como mínimo, iguales a los definidos en proyecto.

4.10.- COMPROBACIONES ELÉCTRICAS.

Resistencia a tierra:

Se medirán todas las resistencias a tierra de los bastidores y armarios del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos al azar de los distintos circuitos.

En ningún caso su valor será superior a diez ohmios.

Equilibrio entre fases:

En el Centro de mando Cercondoa, se han tomado los consumos actuales, con los siguientes resultados:

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

$$I_1 = 32,7 \text{ A}$$

$$I_2 = 31,1 \text{ A}$$

$$I_3 = 28,3 \text{ A}$$

No se observan desfases importantes. Estas intensidades se reducirán ostensiblemente con la sustitución de la iluminación con equipos led.

Protección contra sobreintensidades:

Estarán controladas mediante protección magnetotérmica en el cuadro general de protección.

Energía reactiva:

La medición efectuada en las fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas debe ser superior a 0,9 inductivo.

Caída de tensión:

Con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos entre los más distantes de los pertenecientes al circuito, no admitiéndose valores iguales o superiores al 3 % de diferencia.

Aislamientos:

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

Condiciones de montaje:

El Contratista entregará en la Dirección Técnica del Proyecto los planos de montaje correspondientes antes de proceder a su ejecución, así como suministrar a dicha Dirección cuantos datos sean pedidos sobre características de los elementos que se vayan a emplear, detalles del trabajo que tengan que efectuar otros oficios relacionados con su instalación, etc.

Todos estos planos de montaje y detalle recibirán el visto bueno de la Dirección o serán modificados según su criterio.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/esi/3W8Y36d0HML4H7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	
VISADO	

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Tan pronto como sea posible y dentro del plazo de un mes a contar desde la fecha de adjudicación del contrato, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra (antes de proceder a la adquisición de materiales) una lista completa por triplicado de los materiales, aparatos o equipo que proyecte emplear en estas instalaciones. Figuraran en esta lista los números y referencias de catálogos que se presentaron en la documentación que acompañaba a la oferta, así como planos y cualquier otra información descriptiva que exija la Dirección de Obra, acompañando incluso muestras de aquellos elementos que la misma crea conveniente y reservándose la Dirección de Obra los derechos a realizar con ellos las pruebas que estime necesarias.

Todos aquellos materiales, aparatos o equipos que figuren en lista y no reúnan las condiciones que se incluyen en el presente Pliego de Condiciones o no sean considerados convenientes a juicio de la Dirección de Obra, serán rechazados.

4.11. – CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

4.11.1. - CONDICIONES DE CARACTER GENERAL

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen este proyecto, o que determinen en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

4.11.2. - CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y ELEMENTOS QUE LA COMPONEN

Aparatos de protección.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Cumplirán con lo establecido en la norma UNE 20.460-4-43 y las instrucciones ITC-BT-22, ITC-BT-23 e ITC-BT-24.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, para la producción del corto circuito estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que puedan presentarse en un punto de la instalación; y para la protección contra el calentamiento de las líneas, se regulará para una temperatura inferior a los 60 °C.

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Estos automáticos magnetotérmicos serán bipolares, cortando la fase y neutro a la vez. Cuando actúe a la desconexión o conexión.

Los diferenciales serán como mínimo de 300 mA de sensibilidad, además de realizarse en ellos el corte omnipolar, podrán ser "puros" si cada uno de los circuitos van por tubo o conducto independiente, una vez que salen del cuadro de distribución y será del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos tengan que ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la Centralización de contadores, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo.

Reconocimiento de los materiales

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, serán reconocidas por el técnico -director o persona en quien esta delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por su mala calidad, falta de protección, aislamiento, etc, y otros defectos, no se estimarán admisibles por aquel, se retirarán inmediatamente. Este reconocimiento previo de materiales, no constituye su recepción definitiva, y el técnico - director podrá quitar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a costa, si fuese preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación con ellos ejecutada. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de estas obligaciones, no cesará mientras no sean recibidas definitivamente, los trabajos en que aquellos se hayan empleado.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales o elementos o partes de la obra, montaje o instalación se ordenen por el técnico - director de la misma, que serán ejecutadas por el laboratorio que designe la dirección, siendo los gastos que se ocasionen por cuenta de la contrata.

4.12.- EJECUCIÓN DE LA OBRA, MONTAJE O INSTALACIÓN.

4.12.1.- Generalidades

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esi/3W8Y36d0HML4H7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Toda la obra, montaje o instalación, se ejecutará con sujeción al presente Pliego de Condiciones y demás documentos del proyecto, así como a los detalles e instrucción que oportunamente facilite el técnico - director de la misma.

4.12.2.- Interpretación del proyecto

La interpretación del proyecto en su más amplio sentido, corresponde al autor del mismo y subsidiariamente al técnico - director de la obra, montaje o instalación.

El autor facilitará en todo momento las aclaraciones que pudieran resultar precisas para la buena marcha de las mismas.

4.12.3.- Ejecución de los trabajos referidos

El contratista tiene obligación de ejecutar esmeradamente toda la obra, montaje o instalación y cuantas órdenes le sean dadas por el técnico - director, entendiéndose que deben entregarse completamente en su totalidad, especialmente en lo que respecta a estética, detalles, acabado, mediciones y demás comprobaciones que afecten a este compromiso.

Si a juicio del citado técnico - director hubiese alguna parte de la obra, montaje o instalación mal ejecutada, tendrá el contratista obligación de volverlas a ejecutar cuantas veces sea preciso, hasta que quede a satisfacción de aquel, no siendo motivo estos aumentos de trabajo, para pedir indemnización de ningún género.

4.12.4.- Trabajos no especificados en este pliego

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de modificación o variación que no estuviese especificado en el presente proyecto, el contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba del técnico - director o en su caso la propiedad, estableciéndose, si es preciso, los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades, de acuerdo a las fluctuaciones que hayan surgido en el mercado en ese periodo de tiempo.

No podrá el contratista hacer por sí alteración alguna de las partes del proyecto sin autorización del técnico - director o bien por expreso acuerdo con la propiedad, pero siempre con arreglo a las prescripciones exigidas en los Reglamentos citados.

4.12.5.- Responsabilidad del contratista en la ejecución de la obra, montaje o instalación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/es/vjw8y36d0HML4H7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

El contratista es el único responsable de la ejecución de la obra, montaje o instalación que haya contratado, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante las ejecuciones.

Asimismo, será responsable ante los tribunales, de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobreviniesen, atendándose en todo a las disposiciones legales estipuladas sobre el caso.

4.12.6.- Desperfectos en propiedades privadas

Si el contratista causase algún desperfecto, tendrá que restaurarlo por su cuenta, dejándolo en estado que lo encontró al comienzo de las obras.

Adoptará igualmente, las medidas necesarias para evitar desprendimientos de materiales, herramientas, que puedan herir o maltratar a alguna persona.

4.13.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

4.13.1.- Recepción provisional

Al terminarse la obra, montaje o instalación, se practicará en ella un detenido reconocimiento de lo realizado por el técnico - director, Propiedad y con presencia del contratista o su representante.

De lo que resulte, se levantará acta, empezando a contar ese día el plazo de garantía que se establecerá si la obra, montaje o instalación se encontrase en estado de ser admitida.

Si no fuese así, se reflejarán en el acta o contrato las anomalías observadas, fijando un plazo para subsanar los defectos, y al finalizar dicho plazo se realizará una nueva inspección de la misma.

4.13.2.- Valoración de la obra, montaje o instalación realizada

A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el presupuesto, en los cuales están incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones, y el importe de los derechos fiscales con que se hallan gravados por el estado, Provincia o Municipio; además de los gastos generales de la contrata.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y364DHMLEHUT7E
	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
VISADO	

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el presente proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

4.13.3- Forma de pago

Se realizará mediante certificaciones de la obra realizada aprobada por el técnico - director o en su caso la propiedad.

4.13.4.- Plazo de ejecución

El contratista dará comienzo a las obras tan pronto como reciba las órdenes del técnico - director o en su caso la propiedad y de acuerdo con los plazos legales establecidos.

La obra, montaje o instalación deberá seguir el ritmo que determine el técnico - director o propiedad, con objeto de que estén terminados en el plazo previsto, que empezará a contarse a partir de la formalización del contrato.

4.13.5.- Garantía

Será el que medie entre la recepción provisional y la definitiva. Tendrá una duración de 12 meses contados desde la recepción provisional, y cubrirá todas las anomalías que puedan presentarse y que no sean debidas a daños causados por terceros o a un deficiente manejo de la instalación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/3W8Y36d0HMLEHUT7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

4.13.6.- Recepción definitiva

Se verificará después de transcurrido el plazo de garantía de igual manera que en la recepción provisional. A partir de esta recepción definitiva, si bien, cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos defectos inherentes a la normal conservación de la obra, montaje o instalación, subsistirán las responsabilidades que pudieran alcanzarle por defecto oculto o deficiencia de causa dolosa.

Artajona, octubre de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733 C.I.T.I. Navarra

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR ORNAMENTAL Y VIAL

ANEXO Nº5

FICHAS TÉCNICAS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	---------------

INGROUND L



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0

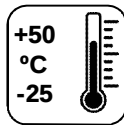
Fecha: 14/10/2025

VISADO

INGROUND L

Características:

- Empotrable suelo
- Gama desde 60W hasta 100W
- Control DMX
- Índice de reproducción cromática Ra>80
- Angulo inclinación ajustable 0-15°
- Resistencia cargas estáticas : 2.000Kg
- Fundición de aluminio y cubierta de vidrio
- Color gris (Otros acabados consular)
- Ópticas de policarbonato
- Tensión entrada: AC100-305vac



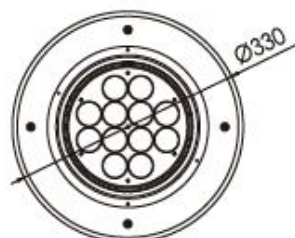
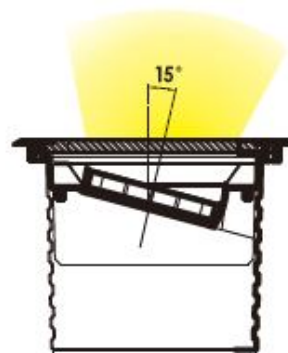
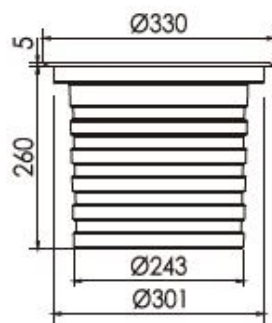
Lm/W
100

Gama :

Descripción	REF	Potencia W	Flujo Lm (4000K)	Tª Color	
INGROUND L 60W 12LED	ARIN01-L60	60	6.000	AMBAR 2700 K 3000 K 4000 K 6500 K RGBW	6° 8° 12° 20° 30° 60° 108° 170°
INGROUND L 100W 12LED	ARIN01-L60	100	10.000		9° 15° 30° 45° 158° 260°

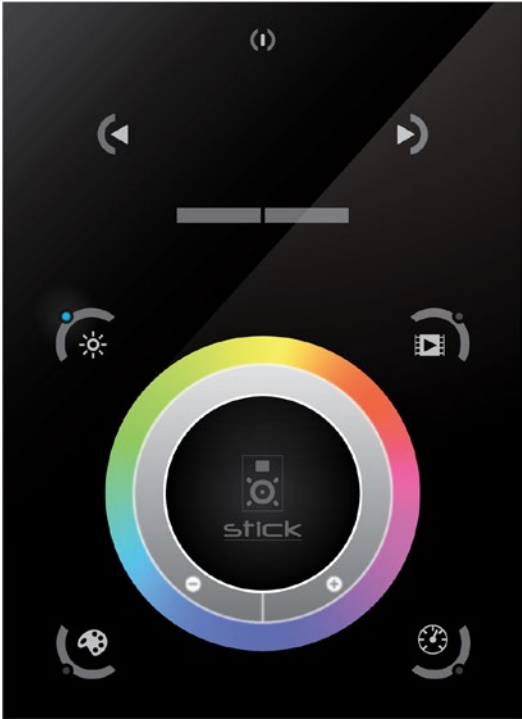


Dimensiones:



STICK-DE3

Sunlite Touch Sensitive Intelligent Control Keypad



Overview

The feature rich lighting controller has been designed to provide a control solution for the most demanding of projects, whilst maintaining an easy to use panel of touch sensitive buttons. The controller integrates a graphical color screen allowing scene photos to be displayed. Easily view the selected zone, scene name and design without the need to navigate through complex menus. Change the speed, color and dimmer using the circular palette.

The lighting levels, color and effects can be programmed from a PC, Mac, Android, iPad or iPhone using the included software.

www.nicolaudie.com/stick-de3.htm

Key Features

- Sleek glass design which sits 11mm from the wall
- Graphical color display to show selected environment
- Color/dimmer/speed palette
- Color temperature mixing
- Touch sensitive buttons. No mechanical parts
- Touch sensitive wheel allows for accurate color selection
- Multi-zone microSD memory
- Multi-room control with 500 scenes, 10 zones
- 1024 DMX channels. Control 340 RGB fixtures
- USB & Ethernet connectivity for programming and control
- RS232, Dry Contact Ports and an Infra Red input port
- Clock and calendar with Sunrise/Sunset triggering
- Network communication. Control lighting remotely
- Catalog of designs including black and white glass
- OEM customization of the color palette and logo
- Windows/Mac software to set dynamic colors/effects
- iPhone/iPad/Android remote and programming apps

Technical Data

Input Power	5-15v DC
Output Protocol	DMX512 (x2)
Programmability	PC, Mac, Tablet, Smartphone
Available Colors	Black / White
Connections	USB Type-C, Ethernet, RS232, Clock, 8 relay
Memory	microSD (32Gb Max)
TCP Connections	5
Temperature	-10 °C to 45 °C
Battery	LIR2032
Mounting	Single or double gang wall socket
Dimensions	146x106x11mm
Weight	247g
Standards	EC, EMC, ROHS, ETL

Optional Accessories

RJ2BLOCK RJ45 to Screw Terminal adapter for Power+DMX port

POWER4M 7v ACDC power supply



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML4H7E>

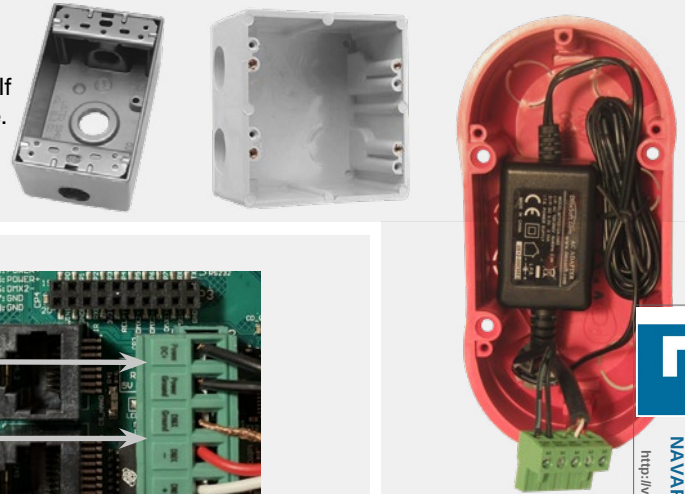
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

EASY INSTALLATION

1. Mount an electrical box inside the wall

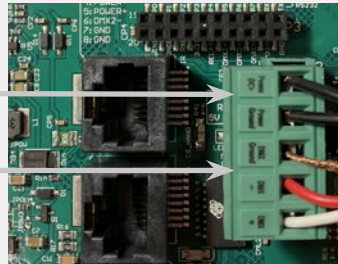
The controller can be installed in any standard electrical backbox. If you use a double size box, you can insert the power supply inside.
Note: We recommend against installing against a metal wall or surface as this can cause issues with the touch buttons.



2. Connect the wires

POWER: Connect a 5V to 15V DC ACDC supply.
Be sure to not invert the + and the ground.

DMX: Connect the DMX cable to the lighting receivers (Leds, Dimmers, Fixtures..)
(for XLR: 1=ground 2=dmx- 3=dmx+)



3. Mount the interface on the wall

First, mount the back-plate of the interface to the wall with 2 or more screws.

Secondly, connect the connectors :

- DMX and power (green connector block or RJ45)
- Ethernet cable (shown with yellow cable)

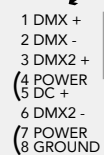
The front panel is mounted by pressing it against the back plate and then sliding down. Note: power should not be turned on until the controller is securely in place.



POWER+DMX WITH THE CONNECTOR BLOCK



POWER+DMX WITH THE RJ45 CABLE

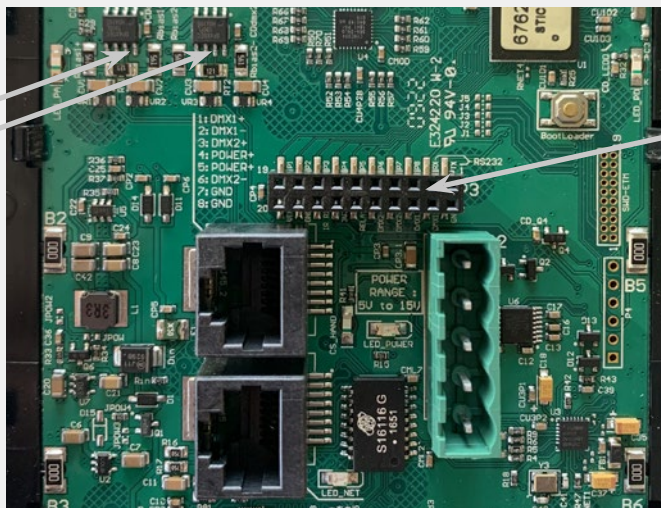


****CHECK PIN CONFIGURATIONS. APPLYING POWER TO THE DMX INPUT WILL DAMAGE THE CONTROLLER****

****MAKE SURE THE CONTROLLER IS MOUNTED WITHOUT TOO MUCH FORCE BEHIND AS THIS CAN PUSH APART THE GLASS****

2x10 pins EXTENSION socket

DMX CHIP replacement
DMX universe #1
DMX universe #2
Ref:
SP485ECN-L



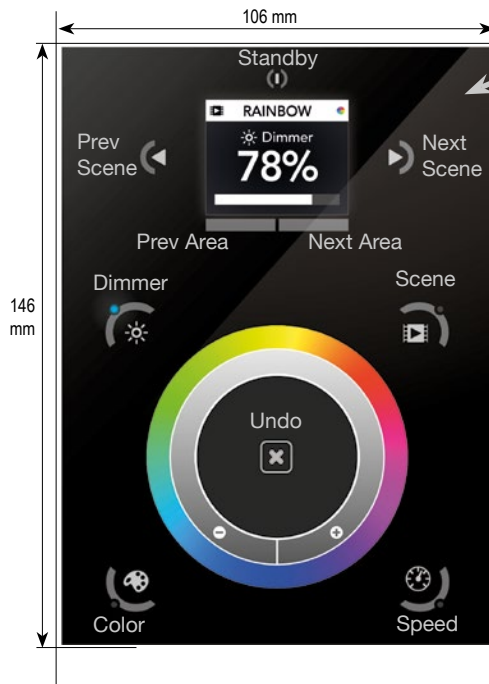
* VIN pin 20 is not protected and should not be used

PORT1	19	VIN *
PORT2	17	GND
PORT3	15	IR_RX
PORT4	13	3.3V
PORT5	11	Relay
PORT6	9	DMX2+
PORT7	7	DMX2-
PORT8	5	DMX1+
RS232 RX	3	DMX1-
RS232 TX	1	GND_DMX
	20	
	18	
	16	
	14	
	12	
	10	
	8	
	6	
	4	
	2	

Compatible header connectors:

WURTH ELEKTRONIK ref: 61301021121
MOLEX ref: 10-89-7202
TE Connectivity ref: 1-87227-0
FCI ref: 77313-101-20LF
HARWIN ref: M20-9981046
SAMTEC ref: TSW-110-xx-T-D
FARNELL ref: 1841232
RS ref: 763-6754 673-7534 251-8165
MOUSER ref: 538-10-89-7202
DIGIKEY ref: WM26820-ND

Connections & Triggering



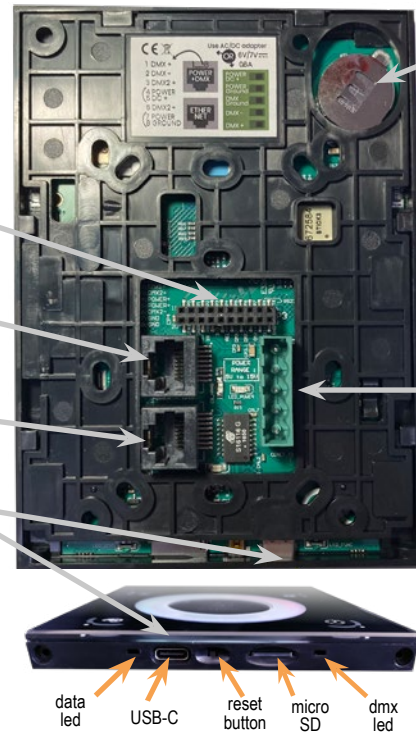
Touch-sensitive user interface

Extension socket rear connectors (2x10 pins)

Power+DMX socket (RJ45)

Ethernet socket (RJ45)

Front access connections

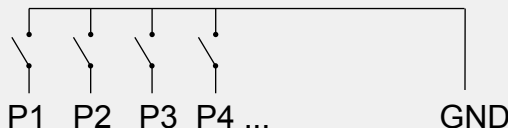


Rechargeable battery LIR2032

Screw-terminal rear connector (5 pins)

Dry Contact Port Triggering

It is possible to start scenes using the input ports (contact closure) included on the 2x10pin Extension Socket. To activate a port, a brief contact of at least 1/25 second must be established between the ports (1...8) and the ground (GND). Note: 1. A scene must be assigned to a port in the software, 2. The scene will not be switched off when the switch is released.



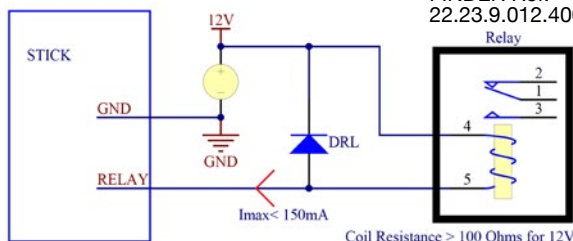
RS232 Triggering

Make a cable using the 3 pins : TX, RX and G (GND)
Set the RS232 parameters to : 9600bds 8 bits, no Parity, 2 Stop bits
Messages should be hexadecimal not decimal (ie. 1 = 01, 255 = ff etc.)
- To play a scene, send 4 bytes : **1 x y 255**
- To stop a scene, send 4 bytes : **2 x y 255**
- To pause a scene, send 4 bytes : **3 x y 255**
- To release a pause, send 4 bytes : **4 x y 255**
- To reset a scene, send 4 bytes : **5 x y 255**
When (y)=0, (x) can be set between 0 and 255
-to stop scene 145, send the command: 2 145 0 255
When (y)=1, (x) can be set between 0 and 243 to trigger scenes 256-499
-to play scene 300, send the command: 1 44 1 255

BLACKOUT Relay (energy saving)

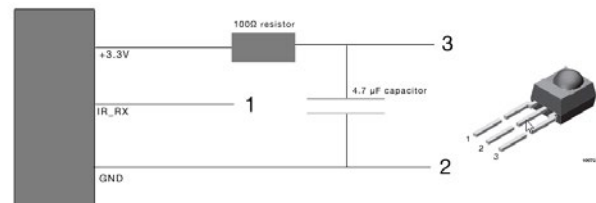
A relay can be connected between the RELAY and GND sockets of the 20 pin extension socket. This is an open drain output that allows current to flow only when the controller is on. It can be used to turn off other equipment such as lighting drivers.

Example Relay :
FINDER Ref. 22.23.9.012.4000



Infra Red

The controller works with the official IR remote control, however there is no receiver. A 36khz infra red receiver can be connected, such as the TSOP34836 by Vishay Semiconductors. Farnell ref: 4913127. This can be attached to the 20 pin connector. It is a good idea to add a resistor and capacitor to surpress power supply disturbance.



Network Control

The controller can be connected to a local network, allowing it to be controlled from a smartphone or tablet over WiFi.

- Connect the controller to a router or switch with an RJ45 cable
- The controller is set by default to get an IP address from the router via DHCP. If the network is not working with DHCP, a manual IP address and subnet mask can be set using Hardware Manager > Ethernet screen. Uncheck DHCP & enter IP settings
- If the network has a firewall enabled, allow ports 2430 and 2431

TCP Triggering

The controller can be connected to an existing automation system over a network and triggered via UDP packets on 2430. Note that it is also possible to use TCP packets on port 2431 but Security for Cloud Access must be disabled.

Refer to the STICK3 remote protocol document for more information available in the Downloads section of our website.

Setting up the Controller

Programming the Controller

The controller can be programmed from a PC, Mac, iOS (Apple) or Android device using the software listed below. Refer to the corresponding software manual for more information. Firmware and settings can be updated using Hardware Manager (installed with PC/Mac programming software) or with Hardware Tools (Android / iOS).

Windows / Mac Programming Software



ESA Pro 2 Software (Windows/Mac) - Multi-zone
nicolaudie.com/esapro2.htm



ESA2 Software (Windows/Mac) - Single Zone
nicolaudie.com/esa2.htm



Hardware Manager (Windows/Mac) - Firmware, clock
<https://eu-tools.n-g.co/Release/HardwareManager.dmg>
<https://eu-tools.n-g.co/Release/HardwareManagerBeta.exe>

Remote Control via Wifi Network

Free apps are provided to allow remote control over a local area network when running in stand alone mode. Connect the controller to a Wifi network. The apps will find all compatible devices on the network using multicast / broadcast messages. Use Hardware Manager to configure the network settings for your controller.



Arcolis Remote - A simple interface provides the easiest way to control your device (iOS / Android)



Arcolis Remote Pro Create a customized remote controller with buttons, faders and color control (iOS / Android)

Color Temperature Mixing

In addition to mixing RGB using the color pallet, it is also possible to mix up to 3 custom colors. This is useful for mixing color temperature. To set this up, choose the correct profile for your lighting fixture when programming the controller. Profiles for common channel configurations can be found in the 'Generic' folder:

RGBW for Red, Green, Blue, White
RGBA for Red, Green, Blue, Amber
RGBY for Red, Green, Blue, Yellow
WWCW for Warm White, Cold White

Once your show has been written to the controller, tap the color mode button and use the circular palette to change the color. If your lighting fixture has more than 3 color channels, tap the color mode button a second time to mix the additional colors.

Settings Menu

To access the settings menu, hold the standby button for 3 seconds.

- Use the arrow buttons or palette to scroll through the menus
- Use the area buttons to navigate forwards and backwards
- The 'undo' button can also be used to navigate forwards

Mode (M): Manages the on/off button and the 4 modes (dimmer, speed, color, scene)

Arrows (A): Allows you to adjust which modes can be controlled by the arrows

Pallet (P): Allows you to adjust which modes can be controlled by the palette wheel

Scene (S): Scene management

First Start (F): Default settings when the unit is first powered up

Trigger (T): Manages the controllers external triggering properties

Ethernet (E): Enables the Ethernet socket on the controller

Date/Time (D): Manages the date and time stored inside the controller

Graphics (G): Screen management

DMX Output (X): Manage the timings of the DMX output messages and the page priorities (advanced function!)

Sensitive (S): Manage the touch sensitivity settings

Language (L): change the language of the text which appears on the screen

About: check the firmware release date and version number and assign a name for the controller



Service

Serviceable parts include:

- Memory card - used to store the scenes
- Battery - used to store the clock/calendar
- DMX Chips - used to drive the DMX (see p2.)

*To replace the Li-Ion rechargeable battery on the DE3 :

1. You need a rechargeable 3.6v LIR 2032 replacement battery
2. Remove the back panel by pulling down and sliding it out.
3. Using a paper clip push the battery from the bottom so it slides out of its cage.
4. Slide the replacement battery in from the top, making sure the positive side is facing up.
5. Replace the back panel by pushing it up into place.



CIRCUS LAT

Led::

IK09

IP66

I

Referencia
DCIRML18HC2DBP040

Salvi Light inspired
by you



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/esi/3W8Y36d0HML.EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Ref: DCIRML18HC2DBP040 | Núm. configuración 386504 - 01/10/2025

CIRCUS / LAT

Luminaria led de pequeño tamaño, sólida, y con soportes opcionales para diferentes aplicaciones de interior y exterior. Solución económica con calidad de luz superior y un ahorro energético significativo.

Para instalar de 4 a 8m de altura.

Dimensiones características: 762 x Ø325 x 103 mm

Potencia Max 70 W/ Flujo máximo 19700lm.

Luminaria

Gama	CIRCUS
Fijación	LAT
Difusor	VDR SP
IP Luminaria	IP66
IK Luminaria	IK09
Superficie al viento	0,04

Grupo Óptico

Potencia (W)	40
Flujo Luminaria (lm)	5897
Lum/W	147
Temperatura de color	3000K
Corriente del LED (mA)	341
PCB-LED:	18 Wicop 5050 HE paralelo d205mm
Driver	Invent - Osram OT40/170-240 1A0 1DIM NFC AUT G3
Regulación	Auto
Clase	I

Accesorios

Cable	NO
Protector Sobretension	1ME1299

TELEGESTION SMARTEC®

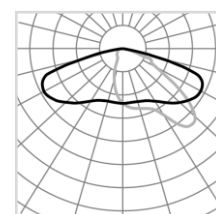
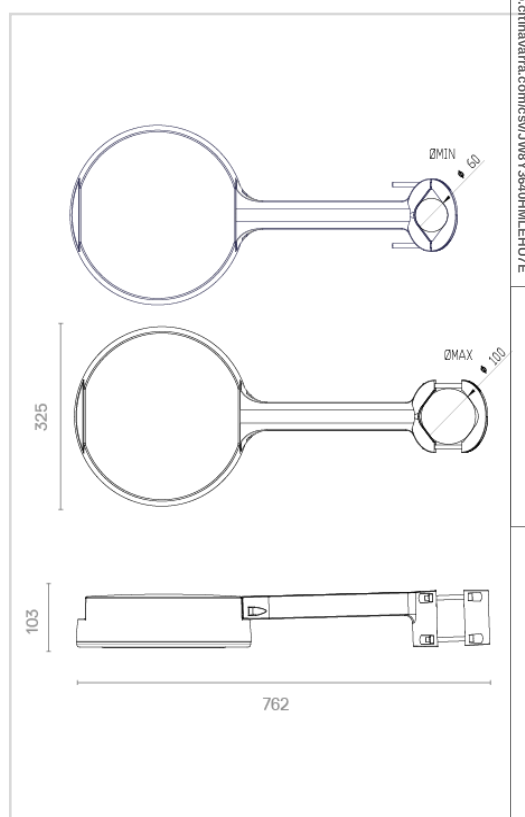
Módulo luminaria	NO
Nodo Comunicación	



Color de Luminaria
G2



Temperatura de color
3000°K (blanco cálido)
CRI mínimo 70



Lente F2MD
Optica para vías de ancho medio sin aceras (relacion Altura/Anchura=1 y Interdistancia/Altura ≥ 4)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/CSV/3W8Y3640HML.EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

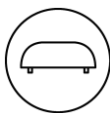
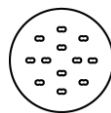
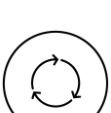
VISADO

LEDS/ Driver

PCB-LED: 18 Wicop 5050 HE paralelo d205mm
Incorpora un circuito frp integrado en forma de arbol con 40 conectores rápidos, y 18 LEDs Luxeon M de eficiencia mínima 140 lm/W @350mA Tj 65°C, vida útil mínima L80B10 60.000h, montados individualmente sobre un soporte hexagonal de aluminio de 20mm. Los pcbs de los led van fijados mediante tornillos al cuerpo de la luminaria

Driver Invent - Osram OT40/170-240 1A0 1DIM NFC
AUT G3

KEY POINTS

	Lentes monobloc. Garantizan la mejor precisión fotométrica.		Reflector. Mejora la eficiencia, uniformidad y la intrusión lumínica.		Distribución de leds circular. Optimiza la disipación térmica.
	Vidrio ultra transparente. Mejora la eficiencia hasta un 10%		Aluminio anticorrosivo con un porcentaje de Cobre inferior al 0,1%		Vida del producto basado en las condiciones ambientales del proyecto
	El producto se adapta a las necesidades de garantía del proyecto		El sistema de pintura cumple con la norma EN 12944 C4 Durabilidad Alta		Válvula compensadora de presión. Elimina la humedad interior
	Junta de silicona		La luminaria se adapta y evoluciona con el cambio tecnológico		Luminaria pre-equipada para control remoto Smartec



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HMLEHUT/E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

Memoria

Descripción general:

Luminaria led de pequeño tamaño, sólida, y con soportes opcionales para diferentes aplicaciones de interior y exterior. Solución económica con calidad de luz superior y un ahorro energético significativo. Ideal para iluminar zonas peatonales, zonas residenciales, parques y jardines, parkings, grandes áreas, espacios deportivos e industriales. Para instalar de 4 a 8m de altura. Luminaria compuesta por cuerpo, tapa superior y fijación de fundición de aluminio EN AC 44300 de bajo contenido en cobre (<0.1%). Fijación lateral al poste mediante abrazadera y brazo lateral en fundición de aluminio. Acceso a los equipos a través de la tapa superior, fijada al cuerpo con tornillos imperdibles M6 y junta de estanqueidad de silicona. Tornillería de acero inoxidable AISI304.

Datos técnicos:

- Dimensiones características: 762 x Ø325 x 103 mm
- Peso aprox.: 4,5Kg.
- Superficie al viento 0,04
- Potencia Max 70 W
- Flujo máximo 19700lm.
- IP66
- IK09

Grupo Óptico

- Cierre de vidrio transparente plano de 4mm de espesor. Sistema de Leds de alta eficiencia en disposición circular. El tipo cantidad de leds varían en función de la versión. Hay una versión para cada necesidad de rendimiento, durabilidad y coste.
- Set de lentes independientes de diseño propio en PMMA óptico con rendimiento de hasta el 93%. Opcionalmente reflector trasero recuperador de flujo en PMMA inyectado y aluminizado con alto índice de reflectividad (95%). La amplia gama de lentes y reflectores disponibles permite solucionar todas las necesidades fotométricas de forma óptima.
- Incorpora sistema SNAP para la disipación del calor. Temperatura de color 3000°K (blanco cálido) CRI mínimo 70FHS < 0.1% (Cierre lenticular y vidrio plano).
- Lente F2MD

Equipo eléctrico:

- Voltaje AC 220V-240V ~ 50/60Hz.
- Regulación Auto
- Eficiencia electrónica > 90%
- Clase I

KEY POINTS

Lentes monobloc. Garantizan la mejor precisión fotométrica.

Ópticas construidas con lentes monobloc, fabricadas de PMMA inyectado de calidad óptica. Incorporan 2 centradores a 12 mm de distancia. Las lentes están individualmente ancladas a la superficie del PCB para garantizar el centrado óptico y la precisión de la fotometría.

Reflector. Mejora la eficiencia, uniformidad y la intrusión lumínica.

Reflector en PMMA inyectado y metalizado al vacío recupera la luz dirigiéndola hacia la superficie de la calzada. Aumenta la eficiencia más de un 10%, en comparación con un sistema óptico tradicional, mejora la distribución lumínica, la uniformidad, y elimina la intrusión lumínica trasera.

Distribución de leds circular. Optimiza la disipación térmica.

distribución circular de los LED y distancia mínima entre centros de 20mm. Favorece la disipación térmica y reduce la sensación de deslumbramiento.

Vidrio ultra transparente. Mejora la eficiencia hasta un 10%

Vidrio ultra transparente (transmisividad >98%). Mejora el rendimiento de la luminaria hasta un 10%.

Aluminio anticorrosivo con un porcentaje de Cobre inferior al 0,1%

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HmCEH7E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025
	VISADO

Aluminio ya sea de inyección EN AC 43400, fundición a baja presión EN AC 44100 fundición en arena EN AC 43000, chapa laminada EN AA 5083 o extrusión AL6063 T5 tendrá un contenido de cobre (<0,1%) y hierro (<0,5%) extremadamente bajos. Garantiza durante muchos años la máxima resistencia a la corrosión incluso en ambientes industriales y marítimos más exigentes.

Vida del producto basado en las condiciones ambientales del proyecto

estimación de la vida del producto en las condiciones ambientales del proyecto en cuanto a corriente de funcionamiento, temperatura ambiente y de los distintos componentes, en vez de condiciones estándar de laboratorio.

El producto se adapta a las necesidades de garantía del proyecto

configuración del producto (corriente, selección de led, driver), concebida para adaptarse a la garantía requerida por el proyecto.

El sistema de pintura cumple con la norma EN 12944 C4 Durabilidad Alta

Selección de materiales y pintura para obtener una clasificación de durabilidad Alta en categoría de corrosividad ambiental C4 según la norma EN 12944-2018.

Válvula compensadora de presión. Elimina la humedad interior

Válvula situada entre el interior del grupo óptico y el exterior para compensar las diferencias de presión que aparecen con las variaciones de temperatura y evitar la entrada de humedad en la luminaria a través de las juntas.

Junta de silicona

Juntas de estanqueidad fabricadas en silicona resistentes a todo tipo de agentes químicos, rayos UV, y variaciones de temperatura sin degradación con el tiempo. Permite cumplir con sus funciones durante muchos años.

La luminaria se adapta y evoluciona con el cambio tecnológico

Diseño modular permite la fácil reposición y actualización de componentes durante la vida del producto en las operaciones de mantenimiento actualizando la tecnología y alargando su vida.

Luminaria pre-equipada para control remoto Smartec

Luminaria pre-equipada para sistema de monitorización y control a distancia. Smartec es un sistema de monitorización y control remoto a través de radiofrecuencia de banda estrecha (del alumbrado público y otros servicios). Con Smartec la luminaria incorpora el nodo de comunicación interno, Nema o Zhaga y se comunican con el driver LED vía Dali 2 o el protocolo 1-10V. Mediante un gateway compacto que incorpora salidas para red ethernet o tarjeta SIM y 2 antenas RF transmite la señal de las luminarias bidireccionalmente entre ellas y hacia internet. La plataforma Smartec monitoriza y permite el control remoto de toda la instalación de alumbrado. Smartec es abierto (convive con otras plataformas y permite el intercambio de datos a través de API), escalable (desde unos pocas farolas a toda una ciudad) , y seguro (utiliza protocolo encriptado).

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/cjw8y36d0HMLtH7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO



CIRCUS WALL

Led::

IK09

IP66

I

Referencia
DCIRMW18HC2DBP040

Salvi Light inspired
by you

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/esi/3W8Y36d0HMLEHUT7E
Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO

Ref: DCIRMW18HC2DBP040 | Núm. configuración 386514 - 01/10/2025

CIRCUS / WALL

Luminaria led de pequeño tamaño, sólida, y con soportes opcionales para diferentes aplicaciones de interior y exterior. Solución económica con calidad de luz superior y un ahorro energético significativo.

Para instalar de 4 a 8m de altura.

Dimensiones características: 762 x Ø325 x 103 mm

Potencia Max 70 W/ Flujo máximo 19700lm.

Luminaria

Gama	CIRCUS
Fijación	WALL
Difusor	VDR SP
IP Luminaria	IP66
IK Luminaria	IK09
Superficie al viento	0,04

Grupo Óptico

Potencia (W)	40
Flujo Luminaria (lm)	5897
Lum/W	147
Temperatura de color	3000K
Corriente del LED (mA)	341
PCB-LED:	18 Wicop 5050 HE paralelo d205mm
Driver	Invent - Osram OT40/170-240 1A0 1DIM NFC AUT G3
Regulación	Auto
Clase	I

Accesorios

Cable	NO
Protector Sobretension	1ME1299

TELEGESTION SMARTEC®

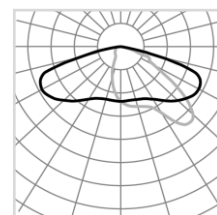
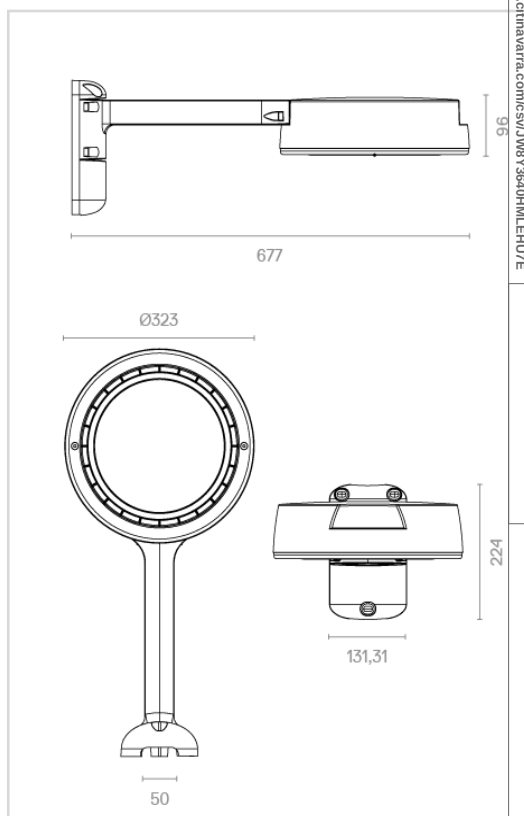
Módulo luminaria	NO
Nodo Comunicación	



Color de Luminaria G2



Temperatura de color 3000°K (blanco cálido) CRI mínimo 70



Lente F2MD
Optica para vías de ancho medio sin aceras (relacion Altura/Anchura=1 y Intedistancia/Altura ≥ 4)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/v3W8Y36d0HML4H7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

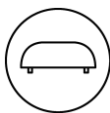
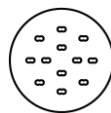
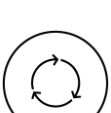
VISADO

LEDS/ Driver

PCB-LED: 18 Wicop 5050 HE paralelo d205mm
Incorpora un circuito frp integrado en forma de arbol con 40 conectores rápidos, y 18 LEDs Luxeon M de eficiencia mínima 140 lm/W @350mA Tj 65°C, vida útil mínima L80B10 60.000h, montados individualmente sobre un soporte hexagonal de aluminio de 20mm. Los pcbs de los led van fijados mediante tornillos al cuerpo de la luminaria

Driver Invent - Osram OT40/170-240 1A0 1DIM NFC
AUT G3

KEY POINTS

	Lentes monobloc. Garantizan la mejor precisión fotométrica.		Reflector. Mejora la eficiencia, uniformidad y la intrusión lumínica.		Distribución de leds circular. Optimiza la disipación térmica.
	Vidrio ultra transparente. Mejora la eficiencia hasta un 10%		Aluminio anticorrosivo con un porcentaje de Cobre inferior al 0,1%		Vida del producto basado en las condiciones ambientales del proyecto
	El producto se adapta a las necesidades de garantía del proyecto		El sistema de pintura cumple con la norma EN 12944 C4 Durabilidad Alta		Válvula compensadora de presión. Elimina la humedad interior
	Junta de silicona		La luminaria se adapta y evoluciona con el cambio tecnológico		Luminaria pre-equipada para control remoto Smartec



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUY/E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO

MOON S

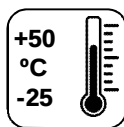


 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/3W8Y36d0HML.EHUT/E	Nº: 2025-2696-0 Fecha: 14/10/2025	VISADO
---	---	----------------------

Proyector MOON S

Características:

- Proyector LED
- Gama desde 36W hasta 75W
- Control DMX, DALI
- Índice de reproducción cromática Ra>80
- Fundición de aluminio y cubierta de vidrio
- Color gris (Otros acabados consular)
- Ópticas de policarbonato
- Tensión entrada: AC100-305vac



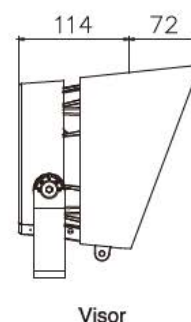
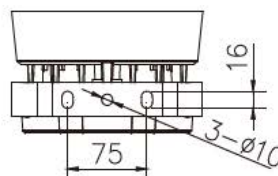
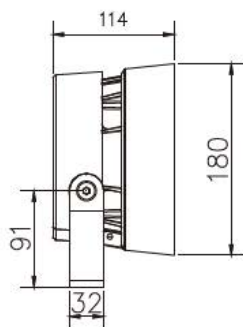
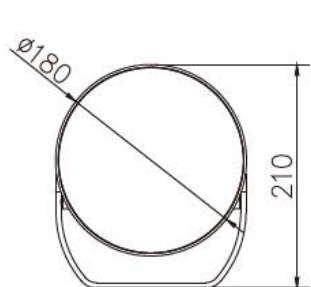
Lm/W
100

Gama :

Descripción	REF	Potencia W	Flujo Lm (4000K)	Tª Color	
MOON S 36W 12LED	ARM-S36	36	3.600	AMBAR 2700 K 3000 K 4000 K 6500 K RGBW	2.5° 8° 12° 20° 30° 45° 60° 15x60°
MOON S 60W 12LED	ARM-S60	60	6.000		2.5° 8° 12° 20° 30° 45° 60° 10x60°
MOON S 75W 12LED	ARM-S75	75	7.500		9° 15° 20° 30° 45° 15x60°



Dimensiones:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/asy/3W8Y36d0H18>
Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/8/2025
VISADO



Ledinaire high wattage floodlight

BVP166 LED300/840 PSU 250W SWB

Ledinaire high wattage floodlight, 250 W, 496 mm x 52mm, 30000 lm, 4000 K, CRI80, Symmetrical

Looking for a powerful and reliable floodlight for your outdoor lighting needs? Look no further than the Ledinaire floodlight high wattage! With output of up to 60,000 lm, this floodlight packs a serious punch. Its high-quality LED technology ensures exceptional energy efficiency, with system efficacy of 120 lm/W. The Ledinaire floodlight high wattage also boasts impressive durability, with a protection class of Class I and an IP65 rating. Its robust construction and IK08 rating make it suitable for even the toughest outdoor environments. Our floodlight provides bright and natural-looking light that enhances the look and feel of any outdoor space. And with its symmetrical light distribution, it's ideal for building façades and area lighting. You can be sure that your lighting system will be reliable and consistent. The Ledinaire floodlight high wattage is available in four different sizes. With its tilted universal mounting bracket and pre-assembled cable, installation is quick and easy. So upgrade your outdoor lighting system today with the Ledinaire floodlight high wattage—the perfect combination of power, efficiency, and style.

Product data

General Information	
Lamp family code	-
Number of gear units	1 unit
Driver included	Yes
Light source engine type	LED
Value ladder	Value

Serviceability class	Class C, luminaire without serviceable parts, not serviceable
Warranty period	3 years
Sustainability rating	-

Light Technical	
Upward light output ratio	0



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/csv/JW8V36d0HML-EHU/7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

Ledinaire high wattage floodlight

Luminous Flux	30,000 lm
Correlated Color Temperature (Nom)	4000 K
Luminous Efficacy (rated) (Nom)	120 lm/W
Color rendering index (CRI)	80
Light source color	840 neutral white
Luminaire light beam spread	110°
Optic type outdoor	Symmetrical
Effective projected area	0.134 m²

Operating and Electrical

Input Voltage	220 to 240 V
Line Frequency	50 or 60 Hz
Inrush current	110 A
Inrush time	0.15 ms
Power Consumption	250 W
Power Factor (Fraction)	0.9
Connection	Flying leads/wires
Cable	Cable 1.0 m without plug 3-pole
Number of products on MCB of 16 A type B	10
Protection class IEC	Safety class I
Surge Protection (Common/Differential)	4/4 kV kV

Controls and Dimming

Dimmable	No
Driver/power unit/transformer	Power supply unit (On/Off)
Control interface	-
Constant light output	No

Mechanical and Housing

Housing Material	Aluminum die-cast
Reflector material	Polycarbonate
Optic material	Glass
Optical cover material	Tempered glass
Fixation material	Steel
Housing Color	Aluminum and gray
Mounting device	Mounting bracket
Optical cover shape	Flat
Optical cover finish	Clear
Overall length	496 mm
Overall width	354 mm
Overall height	52 mm
Dimensions (Height x Width x Depth)	52 x 354 x 496 mm

Ingress protection code	IP65 [Dust penetration-protected, jet-proof]
Mech. impact protection code	IK08 [6 J]
Standard tilt angle posttop	-
Standard tilt angle side entry	-
Mounting	Wall Wall-mounting bracket
Optical cover type	Flat glass
Net Weight (Piece)	4.800 kg

Approval and Application

Flammability mark	For mounting on normally flammable surfaces
CE mark	Yes
ENEC mark	-
EU RoHS compliant	Yes
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Ambient temperature range	-25 °C to 50 °C

Initial Performance (IEC Compliant)

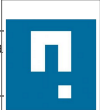
Luminous flux tolerance	+/-10%
Initial chromaticity	(0.380,0.380) SDCM≤5
Power consumption tolerance	+/-10%
Init. Color Rendering Index Tolerance	0

Over Time Performance (IEC Compliant)

Control gear failure rate at median useful life	7.5 %
50000 h	
Lumen maintenance (EN-IEC 62722-2-1) at median useful life* 50000 h	L70

Product Data

Order product name	BVP166 LED300/840 PSU 250W SWB
Full product name	BVP166 LED300/840 PSU 250W SWB
Full product code	872016976647199
Order code	76647199
Material Nr. (12NC)	911401843987
Numerator - Quantity Per Pack	1
EAN/UPC - Product/Case	8720169766471
Numerator - Packs per outer box	4
EAN/UPC - Case	8720169766518



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://i/sadoc.citfinetnavarra.com/csa/vi/WSYB640HML-EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

DMX4IP (Splitter y amplificador de señal DMX)

El DMX4IP es un Splitter DMX con protección IP65 para uso en el exterior con las funciones de distribuidor y amplificador de señal DMX, de 1 entrada y 4 salidas, con aislamiento eléctrico 100% entre todas las salidas.

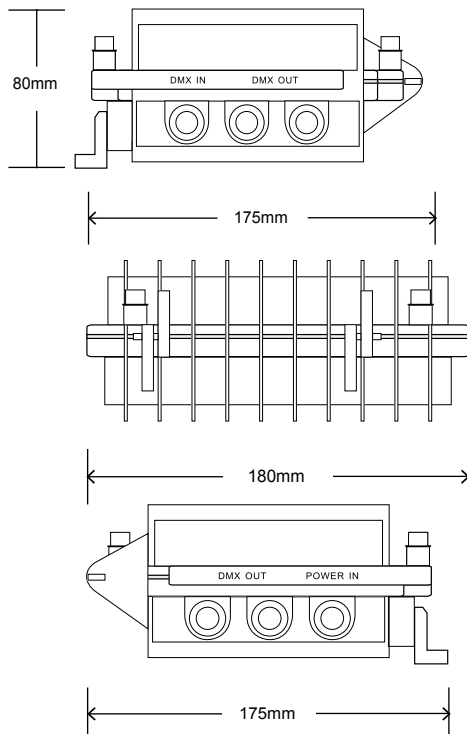
Aplicaciones principales: Instalaciones de iluminación exterior, fuentes, iluminación de parques y jardines, fachadas, etc.



Galería de imágenes



Dibujo con medidas



Características

- Totalmente compatible con señal DMX 512
- Aislamiento eléctrico 100% entre entrada y salidas
- Aislamiento eléctrico 100% entre salidas y salidas
- Entrada de energía a través de cable directo
- Aletas de rack desmontable para facilitar la instalación

Especificaciones

Físicas

- Ancho: 180 mm
- Fondo: 175 mm
- Alto: 80 mm
- Peso: 1,4 kg
- Con embalaje: 320 mm x 220 mm x 130 mm

Construcción

- Cuerpo: Aluminio
- Acabado: color natural aluminio
- Aletas de sujeción: aletas laterales

Conectores

- Entrada: 1 conector macho de 3 pin en el panel frontal
- Salidas: 4 conector hembra de 3 pin en el panel trasero
- Salida Thru: 4 conectores macho de 3 pin en el panel trasero
- Entrada Thru: 1 conector hembra de 3 pin
- Alimentación: cable corriente sin conector

Instalación

- Anclaje a pared, suelo o techo mediante aletas incluidas

Eléctricas

- Alimentación: Cable directo
- Entrada AC: 230V 50-60Hz
- Consumo: 6W

Térmicas

- Mínima temperatura ambiente de trabajo: -10° C
- Máxima temperatura ambiente de trabajo: 45° C
- Protección medio ambiental: IP65

Certificaciones

- CE
- RoSH

Información pedidos

- DMX4IP65: Splitter y amplificador de señal DMX 1 entrada y 4 salidas, IP65

Incluido en el pedido

- 1 unidad Splitter DMX4IP65
- 1 unidad manual de usuario



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/vis/3640HML-EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO

MAINTENANCE WITHOUT TRAVELLING

M2Me solution
is dedicated to remotely
maintain and control any
type of industrial devices
(PLC, HMI, Drive, ...).

Using **M2Me** you
can quickly from your PC,
your tablet or your smartphone
be «teleported» in real time and
safely
onto the remote site you want
to monitor
or maintain.

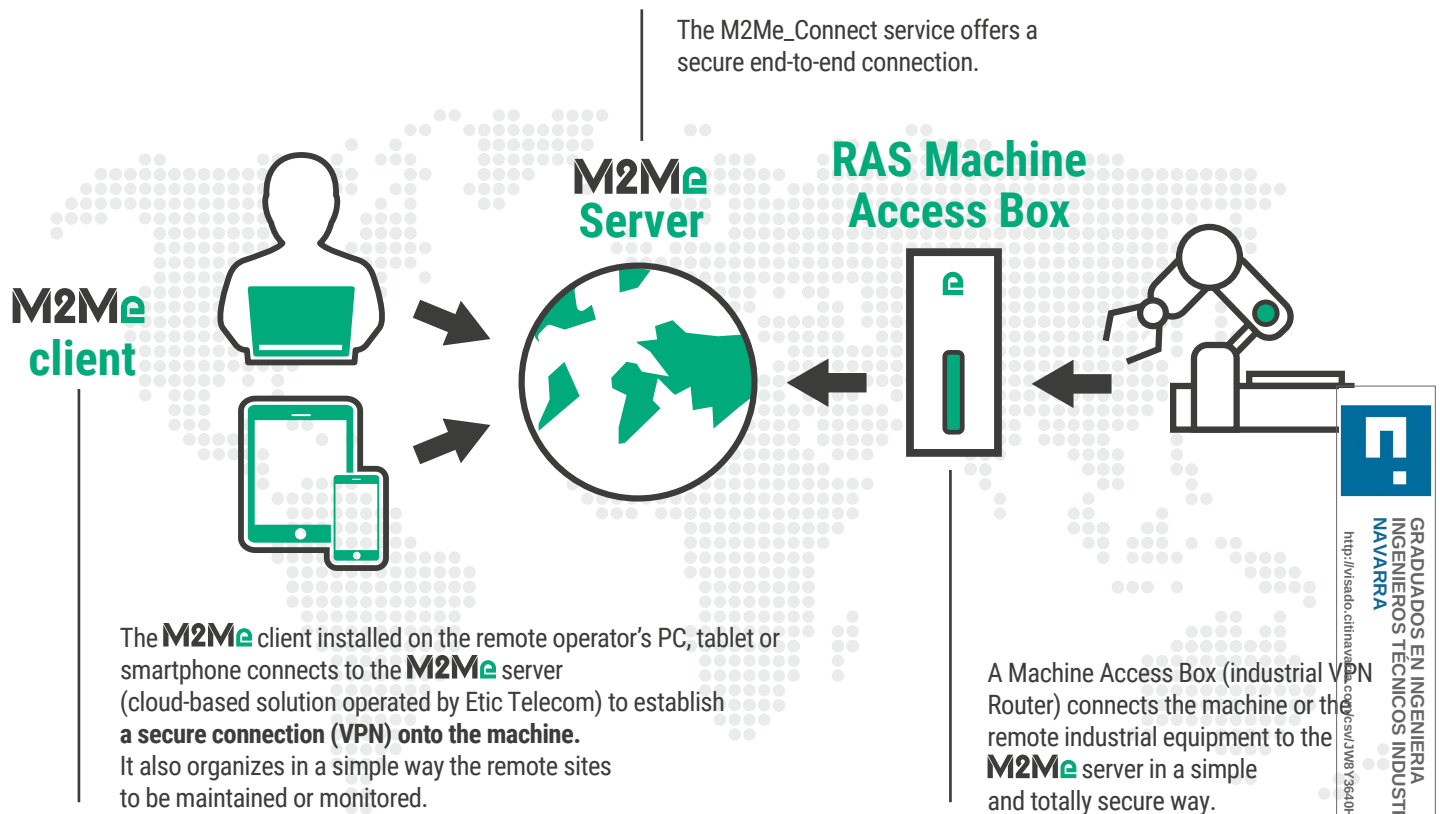
DOC_MPR_RAS_Data sheet_G (latest update 11/29/2024)

RAS Machine Access Box

- **Simple configuration**
Wizard
- **Ultra-secure connection**
- **MultiWAN**
Ethernet, 3G+/4G, Wi-Fi
- **Compatible
with Store4Me solution**
- **Compatible
with Collect & Alert**
SMS, E-mail, e*Message
- **Datalogger & Alarms**
SMS, E-mail, e*Message, MQTTs,
HTTPs, OPCUA
- **Compatible
with MindSphere
& EcoStruxure™ Machine
Advisor**
- **RS232 & RS485, LoRa**
- **GPS Tracking**
- **5 years warranty**



THE M2Me SOLUTION



ADVANTAGES



Simplicity of implementation

RAS is delivered together with a Wizard.



Plant network integrity

The RAS establishes an outgoing VPN connection that does not require any modification of the existing plant network (firewall, proxy, ...).



A non-intrusive solution

The M2Me technology guarantees that the operator can only connect to the machine network and in no case to the other equipment of the industrial site.



A secure solution

M2Me relies on VPN technology and implements authentication to the M2Me server by certificates for the remote user and the RAS.



Management of access rights

The RAS allows a personalized management of access rights allowing an operator to connect to all or part of the equipment.



Wireless solution for isolated sites

Some RAS have a 3G + or 4G connection to establish an Internet link through a cellular network.



A sustainable solution

The RAS is an industrial device with 5 years warranty.



Compatible with Store4Me solution

Store4Me allows the collection and storage in the Cloud of industrial data. Those data can be used for dashboard creation.



RAS fleet management (RFM)

Thanks to RAS Fleet Manager, you simplify the management of your fleet of Machine Access Box by updating automatically the lists of remote maintenance sites and by centralizing in the RFM the management of the access rights for each operator.



Wireless access to industrial equipment

Some machines may be difficult to access in the factory. The optional RAS Wi-Fi hotspot allows you to remotely configure the Machine Access Box from a PC or a tablet.



Wireless Internet access via Wi-Fi

The RAS optionally has a Wi-Fi client that allows access to the Internet via a Wi-Fi access point of the industrial site or by using its smartphone in connection-sharing mode.



Solution compatible with alarms sending and data logger

The Collect & Alert option allows the raising of alarms and its transmission (CSV files). The alerted manager can then visualize Web pages or take the hand (VPN) on the PLC or the HMI of the machine.

SELECTION GUIDE



RAS-	E-100	EW-100	C-100	E-400	E-220	EW-400	EW-220	EC-400	EC-220	ECW-400	ECW-220
WAN : Ethernet	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
WAN: cellular - LW : 4G monde - LTE-M			1					1	1	1	1
Wi-Fi: 2,4-5 GHz (Access point & client)		1				1	1			1	
LAN : Ethernet	1	1	1	4	2	4	2	4	2	4	
RS232 / RS485					✓		✓		✓		
GPS Option (with ANT405)				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2 power inputs				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2 SIM readers								✓	✓	✓	
Input/output				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Passerelle LoRa	E-180					EW-480		EC-480			

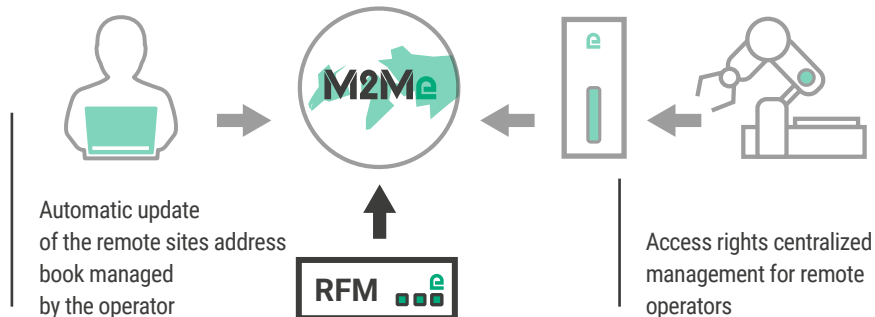
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citna.navarra.com/escv/3W6Y36d0HML-EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



Ras Fleet Manager :
Centralized management
of your RAS fleet



ACCESSORIES



	ANT305	ANT310	ANT320	ANT217	ANT311	ANT219	ANT405
Type	Panel Mount	Roof	Magnet	Panel Mount	Roof	Magnet	Magnet
Network	3G+/4G (compatible LoRa)	3G+/4G (compatible LoRa)	3G+/4G (compatible LoRa)	Wi-Fi (2.4 et 5 GHz)	Wi-Fi (2.4 et 5 GHz)	Wi-Fi (2.4 et 5 GHz)	GPS (1.57 GHz)
Connector	Male SMA	Male SMA	Male SMA	Male RP SMA	Male RP SMA	Male RP SMA	USB
Cable	-	5m	3m	-	2,5m	1m	3m
Dimensions	H = 160mm	H = 82mm Ø = 48mm	H = 72mm Ø = 31mm	H = 90mm	H = 23mm Ø = 80mm	H = 220mm Ø = 60mm	H = 15mm Ø = 38mm

5m coaxial extension: CO-LL6-SF-SM-500 // Kit antenne kit-ANT3xx

TECHNICAL CHARACTERISTICS

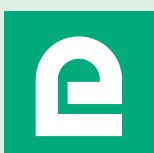
GENERAL CHARACTERISTICS		ROUTING / IP@ / MANAGEMENT	
Dimensions	- RAS-X-100: 120x37x88mm (h,l,d) - Other RAS: 135x47x115mm (h,l,d)	Routing IP	- Routing tables - RIP - Address translation (DNAT, SNAT and NAT 1:1)
Weight	Between 500g and 650g depending on model (without packaging)	Assigning IP@	- WAN interface: DHCP client or fixed IP - LAN interface: DHCP server
Power	- RAS-X-100: Nominal 12 - 24 VDC (min 10 - max 30) - RAS-E: Nominal 12 - 48 VDC (min 10 - max 60) - Phoenix type 2 pts connector	DNS	- WAN interface: compatible with DYNDNS, No-IP or ETIC DNS - LAN interface: relay & DNS server
Consumption	- RAS-E 2W - RAS-EC or RAS-EW: 5W, RAS-ECW: 8W	Redundancy	VRRP RFC 3768 protocole
Temperature	- Storage: -40 °C - +85 °C - Operation: -40 °C - +70 °C - Humidity 5 to 95%	Management	MIB 2 and Traps SNMP V2 and V3
EMC	Immunity (EN 61000-6-2) - EN61000-4-2: Electrostatic discharge (ESD) - EN61000-4-3: RF radiated - EN61000-4-4: EFT/Burst - EN61000-4-5: Surge - EN61000-4-6: RF Conducted - EN61000-4-8: Magnetic field Emission (EN 61000-6-4) - EN 55022: Radiated and Conducted emission FCC: RAS-X-100: FCC PART 15	Configuration	HTTP, HTTPS, SSH
Electrical Safety	IEC-EN 62368-1 RAS-X-100: UL 62368-1	CYBER SECURITY	
Hazardous substances	- Directive 2002/95/CE (RoHS) - REACH	VPN tunnel	- OpenVPN (TLS/SSL), IPSEC, L2TP/IPSEC, PPTP - Shared Key or X.509 Certificate - Encryption AES 256 CBC and GCM - Authentication: SHA 512 - Up to 10 VPN tunnels (mix OpenVPN and IPSEC allowed)
Casing	Metallic IP30 (RAS-E, RAS-M) or IP31 (RAS-X-100) with DINRail mounting	Firewall	- Stateful packet inspection (SPI: 50 rules) - Filtering IP@ and Ports
WAN NETWORK		Internal report	- Timestamped - Events: connection, restart, alarms - Syslog: local or centralized authentication. Active Directory, LDAP, LDAPS, Radius
Ethernet	- RJ45 - Auto: 10/100 full & half MDI/MDI-X	Alarms	- Digital input: email, SMS - Digital output: Power supply failure, user connection, ...
4G/3G+	4G World Wide (-LW) and LTE-M - Max. data rate 4G: UL @ 50 Mbps and DL @ 100Mbps - Max. data rate 3G+: UL @ 5,7 Mbps and DL @ 21 Mbps - Max. data rate 2G: UL @ 237 Kbps and DL @ 237 Kbps - Antenna connector Female SMA - Certified antennas: see Accessories page 3	Redondancy	VRRP protocol RFC 3768
Wi-Fi	- Client 2.4 and 5 GHz 802.11 a/b/g/n - Antenna connector Female RP-SMA - Certified antennas: see Accessories page 3	M2ME SOLUTION	
LAN NETWORK		Users	Up to 100 remote users
Ethernet	- RJ45, 1 up to 4 ports depending on model - Auto: 10/100 full & half MDI/MDI-X	Security	- Access to the RAS by Login & Password & Certificate (optional) and optional certificate - Single RAS product key required for the remote user - Customizable LAN machine network access rights - Local or centralized authentication. Active Directory, LDAP, LDAPS, Radius
RS232/RS485	1200 up to 115200bps 10 or 11 bits - RAW TCP server, TCP client & UDP gateway - ModBus master or slave gateway - Unitelway gateway for master PLC - RS232: RJ45 - RS485: 2 points phoenix connector	Redondancy	Multi WAN for backup on specific models
Wi-Fi	Access point 2.4 and 5 GHz (up to 5 users)	Communication	End to end VPN: OpenVPN
		Management	- Saving a configuration - Recording on USB flash drive, SD card or internal memory - Reset product to return to factory configuration - Option managed from the client area of the WEB site or Store4Me area
		M2Me Client	- PC: Windows - Smartphone and tablet PC: Android and iOS
OPTIONS			
		Collect & Alert	Industrial data collection and alert on incident
		Store4Me	Data storage in the Cloud and dashboarding
		RAS Manager	RAS fleet centralised management



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
MÁ VARRA
http://visado.cifnavarra.com/esv/3W8Y36d0H1d1EHU7E

Nº: 2025-2696-0
Fecha: 14/10/2025

VISADO



+33 (0)4 76 04 20 00
contact@etictelecom.com
www.etictelecom.com



INDUSTRIAL NETWORKING

Q3-1110

Balanceado Digital 110Ω AES/EBU y DMX 512



DESCRIPCIÓN

- Cable diseñado para transmisión de señales digitales de acuerdo con los estándares AES/EBU y DMX para usos profesionales en aplicaciones muy exigentes.
- Tiene una impedancia característica de 110 Ohm constante y estable en todo su recorrido.
- Conductores de cobre OFC de 0,35mm² y aislamientos de PE de gas inyectado que aseguran una óptima transmisión para recorridos medios largos.
- La pantalla trenzada de cobre estañado de alta cobertura le confiere inmunidad contra ruidos e interferencias causados por dispositivos externos.
- Cubierta UL-PVC no propagadora de la llama.
- Posee excelentes prestaciones, gran flexibilidad. Es fiable y seguro, fácil de manipular y enrollar.
- La versión color azul noche mejora además su uso haciendo sencillo el distinguir estos cables de 110 Ohm de los cables microfónicos estándares permaneciendo de forma discreta en las instalaciones.

DESTACADOS

OFC
Cobre Libre
de Oxígeno

PANTALLA
Trenza
OFC TC

Impedancia
110Ω

PVC UL
No propaga
la llama

RoHS

APLICACIONES

- Señales sonido digital AES / EBU
- Iluminación DMX 512
- Estudios de grabación y emisoras de radio / televisión

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR	SIZE	1x2x0.35mm ² (22AWG)
	COND. MATERIAL	OFC (Oxygen Free Copper)
	CONSTRUCTION	11/Φ0.20±0.008mm
INSULATION	DIAMETER	1.70±0.05mm
	MATERIAL	Foam-skin-PE (Foam Polyethylene)
	COLOR	Blue(RAL5005), White(RAL9010)
STRANDING	COMPOSITION	2C/1.70+Filler
	FILLET SHIELD	3C(WHITE COTTON STRING)
SHIELD	PAPER MATERIAL	WHITE PAPER
	PAPER CONSTRUCTION	14/0.04mm
	BRAID MATERIAL	OFC TC (OFC Tinned Copper)
	BRAID CONSTRUCTION	16/7/Φ0.10±0.008mm 80% Covering
JACKET	DIAMETER	6.30±0.15mm
	MATERIAL	UL-PVC (WITH RoHS)
	COLOR	Q3-1110:BLUE(RAL5022)(Brillance) Q3-1110N:BLACK(RAL9005)(Matte)
PACKING	LABEL	Q3-1110, Q3-1110N
	M/SPOOL	100m, 500m
	SIZE SPOOL	100m: 250x75x110mm (paper) or 500m: 390x130x240mm (wood)
JACKET PRINTING	Q3-1110 EMELEC VíasCom® 1x2x0.35 mm ² Digital Audio Cable DMX 110Ω (White Ink Ral 9010 in Q3-1110, Q3-1110N)	
Ø6.3±0.15mm JACKETED BRAID INSULATION CONDUCTOR COTTONSTRING JACKETED Product diagram		

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/3W8Y36d0HML-EHUT7E>

Nº: 2025-2696-0

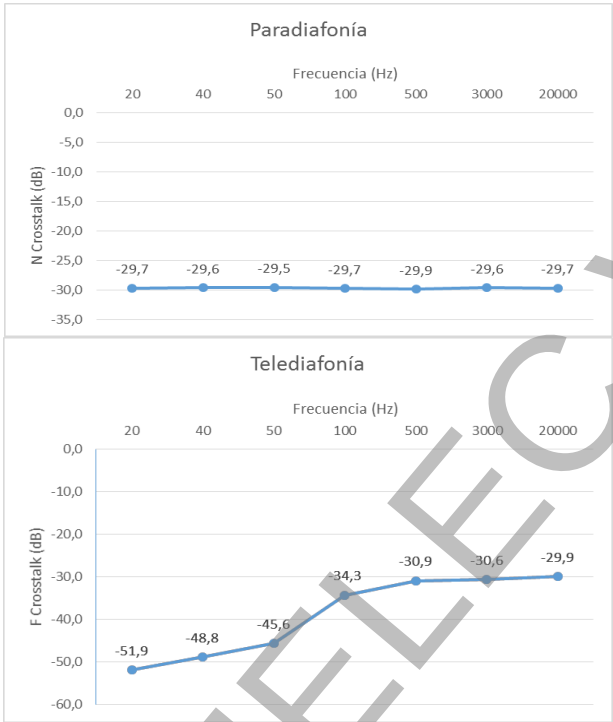
Fecha: 14/10/2025

VISADO

PROPIEDADES

ELECTRICAL	CONDUCTOR RESISTANCE	54.0 Ω/km, 20°C						
	BRAID RESISTANCE	27.0 Ω/km, 20°C						
	INSULATION RESISTANCE	MIN:700M Ω/km, 20°C						
	DIELECTRIC STRENGTH	AC500V 60Hz/1MIN						
	CHARACTERISTIC IMPEDANCE	110 Ω						
	CAPACITANCE C/C	54 pF/m						
	CAPACITANCE C/S	110 pF/m						
	INDUCTANCE	47.6 μH/m						
	FAR END CROSSTALK (FEXT)	Hz	20	40	50	100	500	3000 20000
		dB	-29,7	-29,6	-29,5	-29,7	-29,9	-29,6 -29,7
PHYSICAL	FLAME TEST	VW-1 / IEC 60332-1-2 / UNE EN 60332-1-2						
	OPERATING TEMPERATURE	-15°C / +70°C						

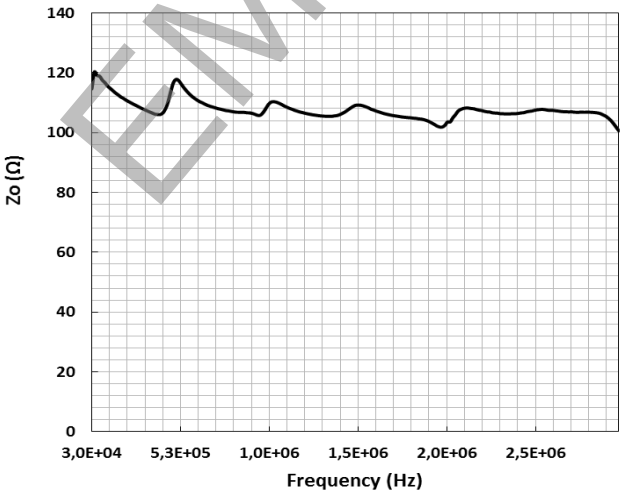
GRÁFICOS ELÉCTRICOS



DIAFONIA

En un par de conductores, indica la cantidad de señal que se acopla en uno de los conductores cuando la señal principal circula por el otro. Se mide de dos modos, en la entrada (Paradiafonía) y en la salida (Telediafonía).

Para calcularla se insertó una señal de 2'5 Vpp en uno de los conductores. Variando la frecuencia de esta señal en valores comprendidos entre 20 - 20000 Hz, se ha ido midiendo la amplitud resultante de la señal acoplada mediante un osciloscopio. La relación entre ambas señales forma la diafonía que nos ha permitido generar las gráficas siguientes. Para poder procesar la señal correctamente se recomienda que no se acople más del 5% de esta en el conductor adyacente. Equivale a no superar aproximadamente los -26 dB de diafonía en ninguna de las frecuencias.



IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA

En audio digital, según marca el estándar AES/EBU, la impedancia de estos cables debe ser de 110 Ω con una tolerancia aceptada de ±20Ω.

Lo mismo sucede con el protocolo de control de iluminación DMX512 que también recomienda una impedancia alrededor de les 110 Ω.

Para calcularla se utilizó un analizador de espectros y un conector SMA como enlace. Esto nos proporciona la Carta de Smith que nos permite realizar los cálculos para obtener el comportamiento de la impedancia característica en frecuencia.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citihnavarra.com/csv/JW8Y36d0HML-EHUT/E>

Nº: 2025-2696-0

Fecha: 14/10/2025

VISADO