

4.5. Ahorro de energía

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

- 1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
- 2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
- 3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.*

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por

las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

La rehabilitación de una edificación, intervenciones o adecuaciones en edificios existentes, no está dentro del ámbito de aplicación del DB-HE0, por lo tanto no es necesario la caracterización y justificación de este DB.

HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Para la justificación del DB-HE1 se ha realizado con la herramienta Unificada Lider-Calener del Ministerio. El resultado es "CUMPLE". Se expone el resultado dado por el programa:

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Edificio Soportales A		
Dirección	Beiramar -		
Municipio	Vigo	Código Postal	-
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jordi Castro Andrade	NIF/NIE	44458129A
Razón social	G.C. Arquitectos S.L	NIF	J36991644
Domicilio	Velazquez Moreno 17 - - - 1º -		
Municipio	Vigo	Código Postal	36202
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	info@castroferro.com	Teléfono	986229748
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto colegiado nº 3210		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración**

$D_{G,O}$	<input type="text" value="28,27"/>	kWh/m ² año	$D_{G,R}$	<input type="text" value="30,43"/>	kWh/m ² año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal,O}$	<input type="text" value="14,50"/>	kWh/m ² año	$D_{cal,R}$	<input type="text" value="19,15"/>	kWh/m ² año	
$D_{ref,O}$	<input type="text" value="19,67"/>	kWh/m ² año	$D_{ref,R}$	<input type="text" value="16,11"/>	kWh/m ² año	

$D_{G,O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto
$D_{G,R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
$D_{cal,O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
$D_{ref,O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
$D_{cal,R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia
$D_{ref,R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de

Fecha 20/07/2017
Ref. Catastral ninguno

Página 1 de 4

acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 20/07/2017

Firma del técnico verificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

Fecha
Ref. Catastral

20/07/2017
ninguno

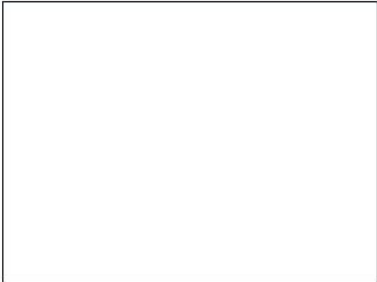
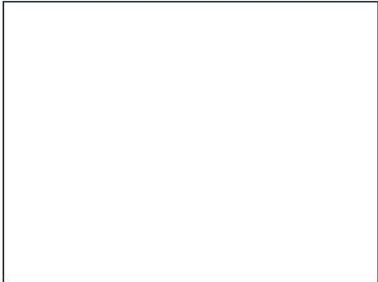
Página 2 de 4

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	885,55
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Cubierta_01	Cubierta	365,79	0,33	Usuario
Forjado_01	Fachada	19,84	3,36	Usuario
Forjado_02	Fachada	47,13	0,65	Usuario
Solera_01	Suelo	35,86	3,62	Usuario
Fachada_01	Fachada	110,53	0,46	Usuario
Fachada_01	Fachada	58,04	0,46	Usuario
Fachada_02	Fachada	7,93	0,56	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Puerta_01	Hueco	8,40	2,24	0,46	Usuario	Usuario
Ventana_01	Hueco	38,47	1,92	0,58	Usuario	Usuario
Ventana_01	Hueco	90,96	1,92	0,58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,40	7,00	21,43
P02_E01	4,40	7,00	21,43
P02_E02	4,40	7,00	64,29

Fecha
Ref. Catastral

20/07/2017
ninguno

Página 3 de 4

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E03	4,40	7,00	64,29
P03_E01	4,40	7,00	21,43
P03_E02	4,40	7,00	64,29
P03_E03	4,40	7,00	64,29
P03_E04	4,40	7,00	64,29
P04_E01	4,40	7,00	21,43
P04_E02	4,40	7,00	64,29
P04_E03	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	35,86	noresidencial-8h-baja
P02_E01	65,53	noresidencial-8h-baja
P02_E02	50,61	noresidencial-8h-media
P02_E03	125,80	noresidencial-8h-media
P03_E01	65,53	noresidencial-8h-baja
P03_E02	50,61	noresidencial-8h-media
P03_E03	91,23	noresidencial-8h-media
P03_E04	34,60	noresidencial-8h-media
P04_E01	103,04	noresidencial-8h-baja
P04_E02	156,47	noresidencial-8h-media
P04_E03	106,28	noresidencial-8h-media

Fecha
Ref. Catastral

20/07/2017
ninguno

Página 4 de 4

HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto dentro del Anexo de instalaciones del edificio.

HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

En aplicación del DB-HE 3 los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de los usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control, que permita ajustar el encendido de la instalación

Los elementos sujetos a estudio en este apartado serán las zonas comunes de los edificios, siendo en este proyecto la práctica totalidad de zonas.

El procedimiento de verificación constará de los siguientes apartados:

Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación de iluminación VEEI de cada zona a estudio.

El método de cálculo utilizado para el estudio de la iluminación de los locales estará basado en el denominado método de los lúmenes, que se desarrolla asegurando un nivel de iluminación mínima en la estancia.

Para la elección del nivel de iluminación, se utilizarán las tablas de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las recomendaciones de la CIE.

Utilizando la expresión:

$$Em = \frac{\phi * N * \eta * f\mu * fm}{S}$$

en donde:

Em = Nivel luminoso en lux.

ϕ = Flujo total lúmenes.

N = Número de lámparas (a determinar).

η = Rendimiento de la luminaria.

$f\mu$ = Factor de utilización

fm = Factor de mantenimiento.

S = Superficie a iluminar.

Se calculará el número de luminarias mínimo a colocar y se distribuirán uniformemente en la estancia.

Tanto para el cálculo de la iluminancia media horizontal en el plano de trabajo (E_m) como para índice de deslumbramiento unificado (UGR) para el observador, se contará con la ayuda del programa de cálculo DIALux (Versión 4.3), para lo cual se elegirán un número de puntos de cálculo en función del índice del local (K).

El Valor de la Eficiencia Energética de la Instalación de Iluminación de las zonas se calculará utilizando la expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxE_m}$$

Donde

P = potencia instalada en W.

S = superficie en m².

E = iluminancia media horizontal en lux.

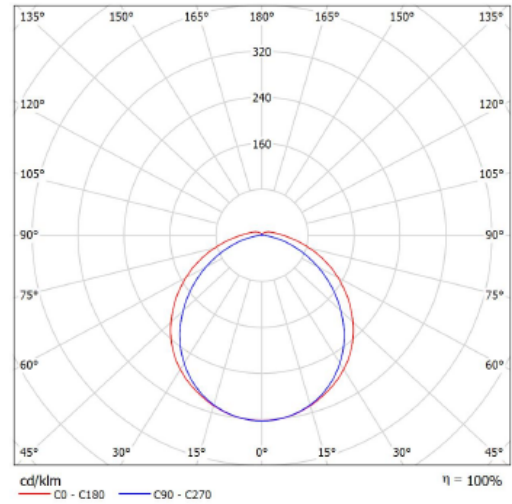
Para este proceso de verificación se ha utilizado el programa de cálculo de Iluminación Dialux y se han realizado los cálculos en las zonas más representativas del proyecto.

Los resultados obtenidos se pueden ver a continuación:

**33.49.000.08.07 TUPOLI LED 51W 4000K Ø70mm c/ 1491mm IP65 Frost c/ Ilhó DALI /
Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:

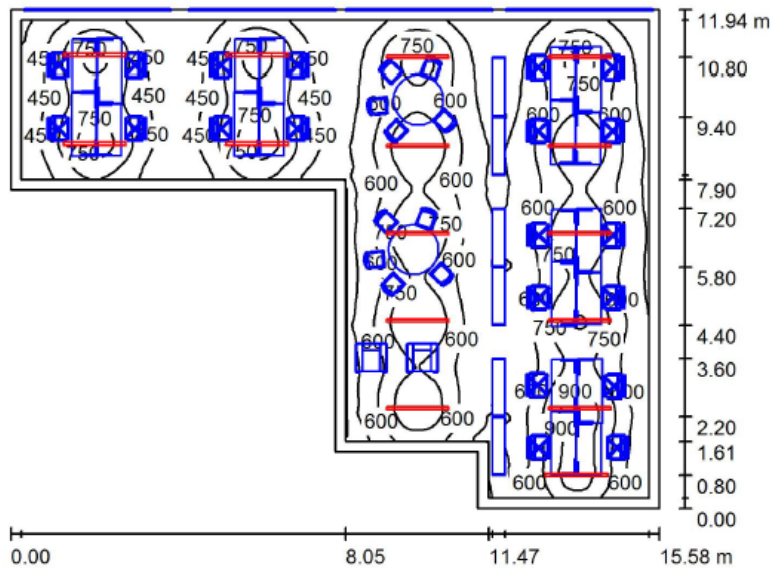


Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado an perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	23.9	24.2	23.3	24.5	24.9	21.7	23.0	22.1	23.3	23.7
	3H	24.8	26.0	25.2	26.3	26.7	22.9	24.1	23.3	24.5	24.9
	4H	25.7	26.8	26.1	27.2	27.6	23.4	24.5	23.8	24.9	25.3
	6H	26.5	27.6	27.0	28.0	28.4	23.7	24.7	24.1	25.1	25.5
	8H	27.0	28.0	27.4	28.4	28.8	23.7	24.7	24.2	25.1	25.5
4H	12H	27.5	28.4	27.9	28.8	29.3	23.7	24.7	24.2	25.1	25.5
	2H	23.5	24.6	24.0	25.0	25.4	22.6	23.7	23.0	24.1	24.5
	3H	25.6	26.6	26.1	27.0	27.5	24.1	25.1	24.6	25.5	25.9
	4H	26.7	27.6	27.2	28.0	28.5	24.7	25.6	25.2	26.0	26.5
	6H	27.8	28.5	28.3	29.0	29.5	25.2	25.9	25.7	26.4	26.9
8H	12H	28.3	29.0	28.8	29.5	30.0	25.3	26.0	25.8	26.5	27.0
	2H	28.9	29.5	29.4	30.0	30.6	25.4	26.0	25.9	26.5	27.0
	4H	27.0	27.7	27.6	28.2	28.7	25.4	26.1	25.9	26.5	27.1
	6H	28.3	28.9	28.9	29.4	30.0	26.1	26.7	26.7	27.2	27.8
	8H	29.1	29.6	29.6	30.1	30.7	26.4	26.9	27.0	27.4	28.0
12H	4H	27.1	27.7	27.6	28.2	28.7	25.5	26.1	26.0	26.6	27.2
	6H	28.5	29.0	29.0	29.5	30.1	26.4	26.9	27.0	27.4	28.0
	8H	29.3	29.7	29.8	30.2	30.9	26.8	27.2	27.4	27.8	28.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4				
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK09					BK14				
Sumando de corrección		12.9					10.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6300lm Flujo luminoso total											

Oficina 1.02 / Resumen



Altura del local: 3.450 m, Altura de montaje: 2.450 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:154

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	603	258	998	0.429
Suelo	50	308	40	617	0.129
Techo	27	228	150	302	0.657
Paredes (9)	80	280	121	886	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	33.49.000.08.07 TUPOLI LED 51W 4000K Ø70mm c/ 1491mm IP65 Frost c/ Ilhó DALI (1.000)	6398	6399	52.1
Total:			95970	95985	781.5

Valor de eficiencia energética: $6.42 \text{ W/m}^2 = 1.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 121.68 m^2)

Oficina 1.02 / Resultados luminotécnicos

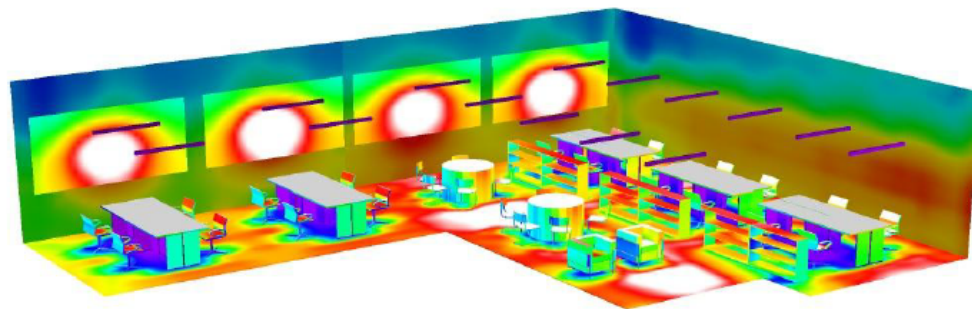
Flujo luminoso total: 95970 lm
 Potencia total: 781.5 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	492	111	603	/	/
Suelo	206	102	308	50	49
Techo	14	214	228	27	20
Pared 1	115	130	244	80	62
Pared 2	84	140	225	80	57
Pared 3	147	131	278	80	71
Pared 4	124	156	280	80	71
Pared 5	176	157	334	80	85
Pared 6	62	180	242	80	62
Pared 7	186	166	352	80	90
Pared 8	130	158	288	80	73
Pared 9	137	138	275	80	70

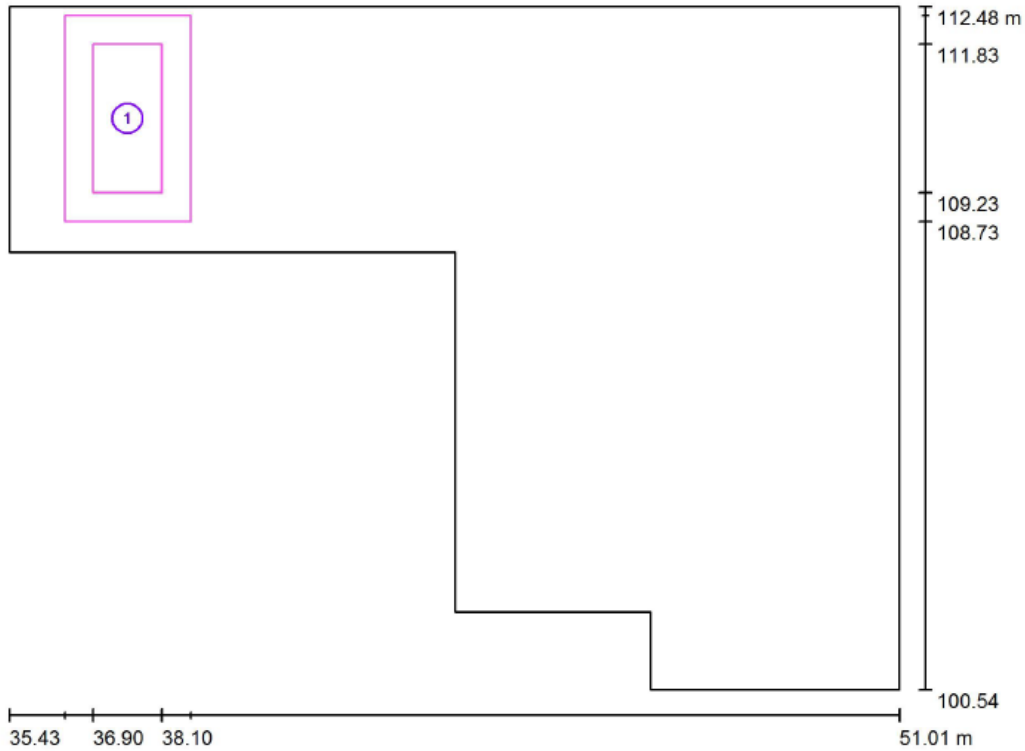
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_m : 0.429 (1:2)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.259 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $6.42 \text{ W/m}^2 = 1.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 121.68 m^2)

Oficina 1.02 / Rendering (procesado) de colores falsos



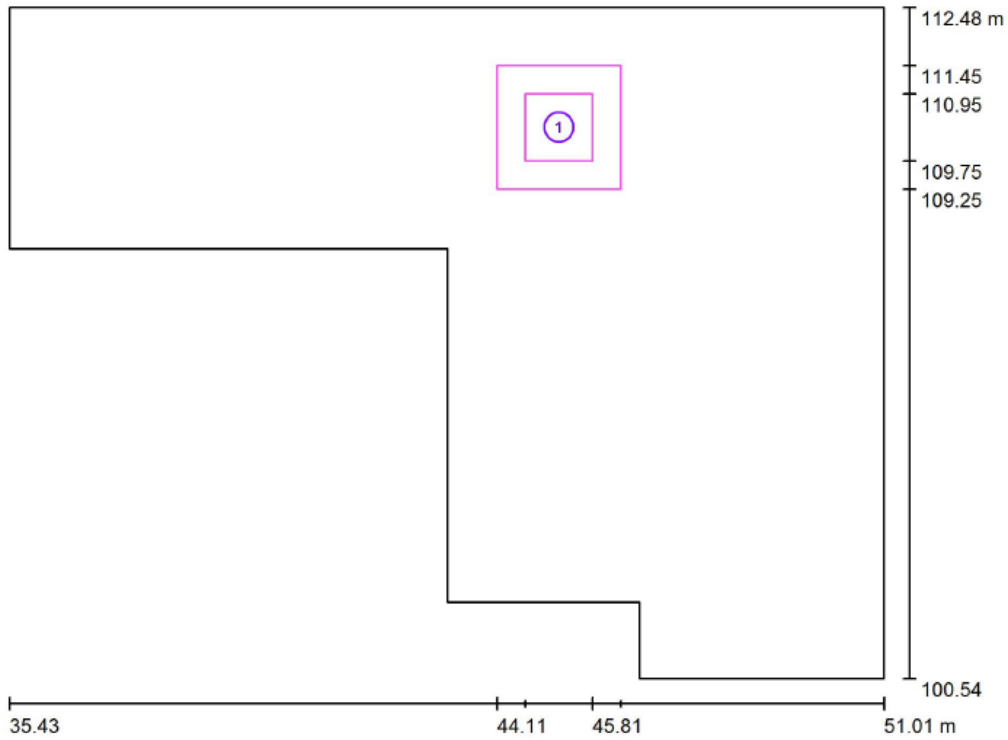
Oficina 1.02 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 112

N°	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	686	593	760	0.865	0.781
	Área circundante	16 x 16	563	384	739	0.682	0.520

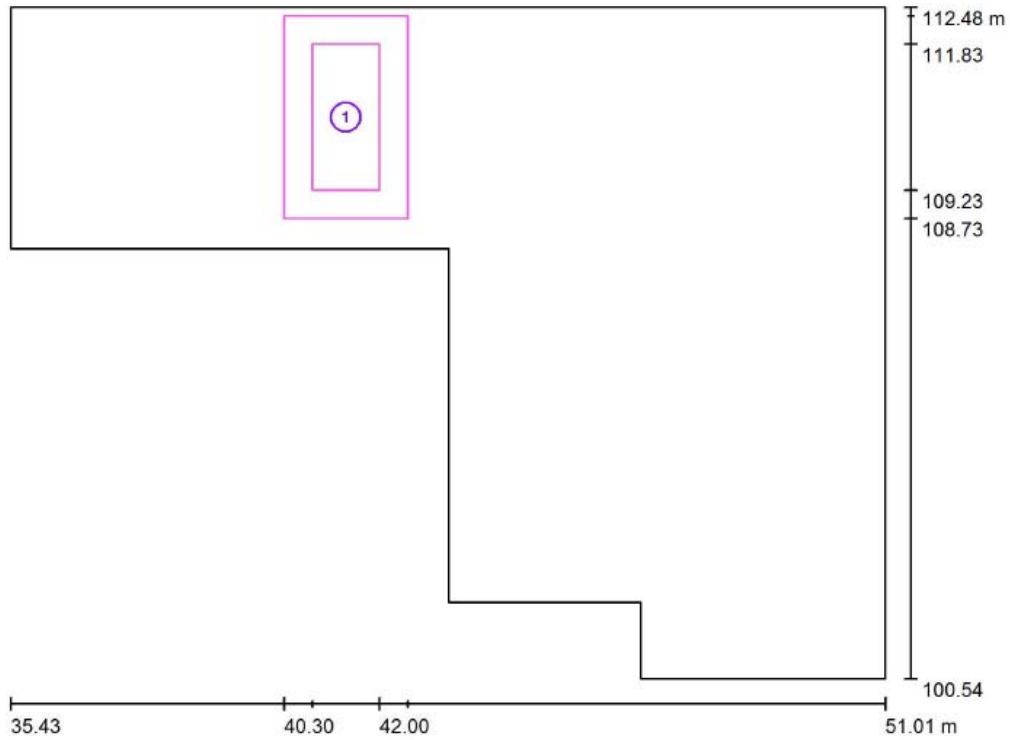
Oficina 1.02 / superficie de trabajo 2 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 112

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	8 x 8	710	655	766	0.922	0.854
	Área circundante	16 x 16	661	521	835	0.788	0.624

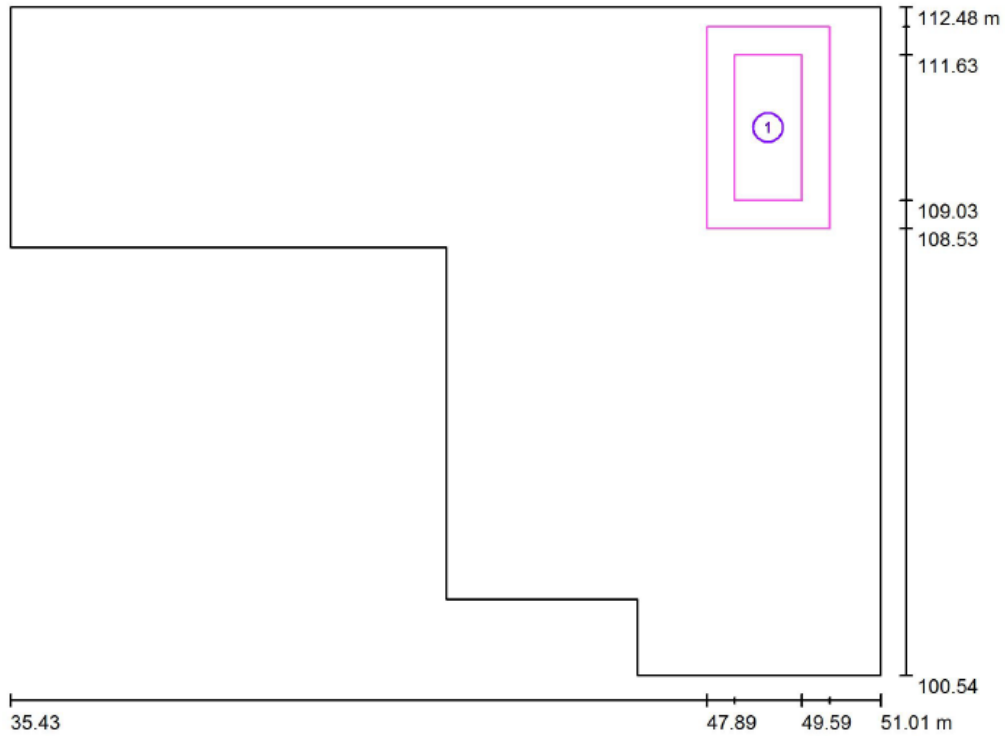
Oficina 1.02 / superficie de trabajo 3 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 112

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	702	604	775	0.859	0.778
	Área circundante	16 x 16	580	398	748	0.686	0.532

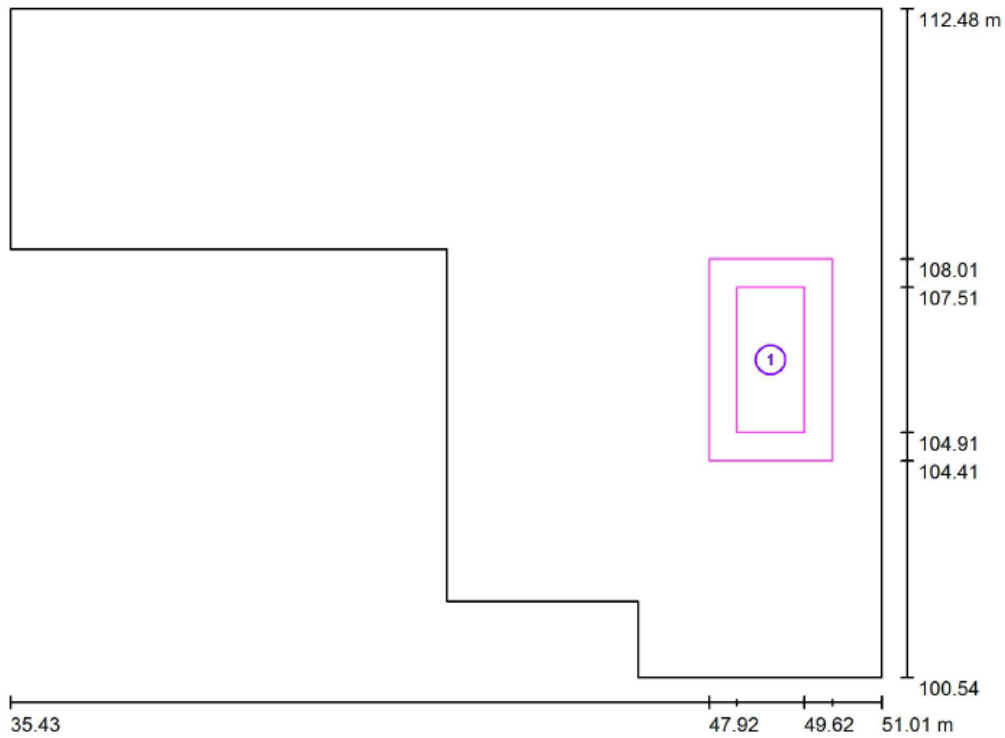
Oficina 1.02 / superficie de trabajo 4 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 112

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	728	628	835	0.862	0.752
	Área circundante	16 x 16	616	413	811	0.670	0.509

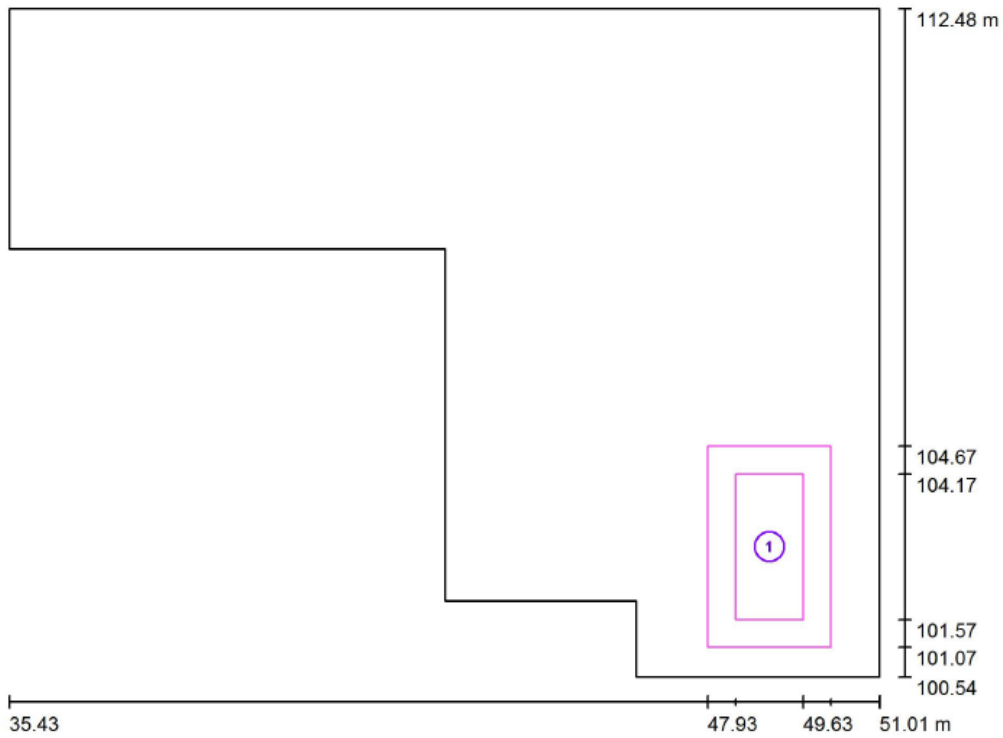
Oficina 1.02 / superficie de trabajo 5 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 112

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	789	701	865	0.889	0.811
	Área circundante	16 x 16	689	573	850	0.831	0.674

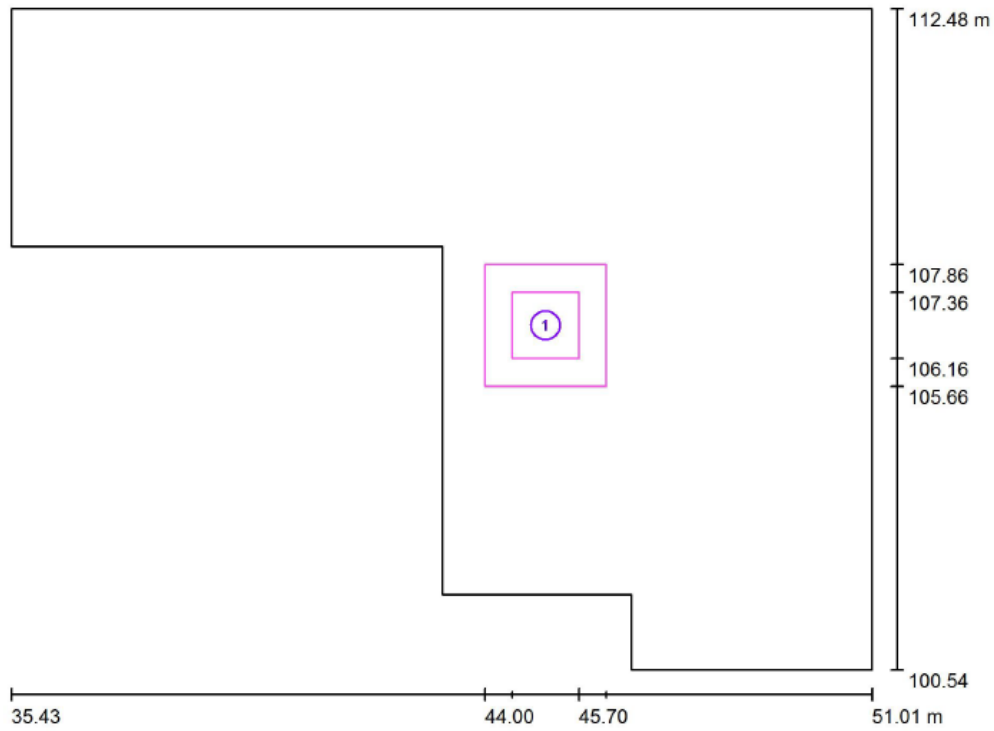
Oficina 1.02 / superficie de trabajo 6 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 112

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	854	718	945	0.840	0.760
	Área circundante	16 x 16	736	588	930	0.799	0.632

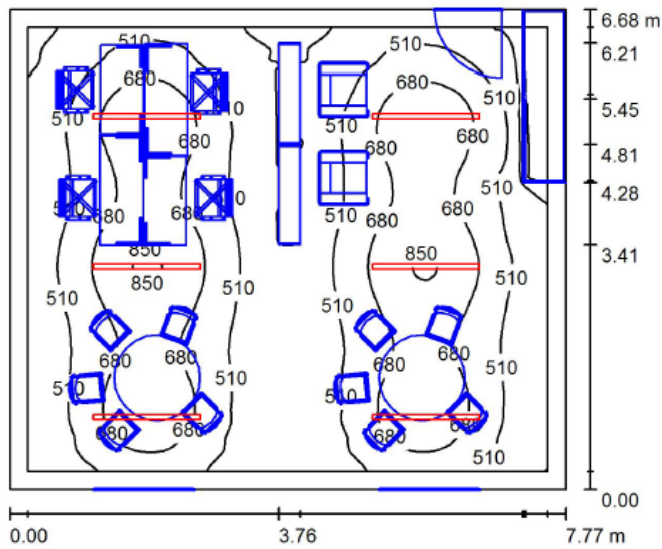
Oficina 1.02 / superficie de trabajo 7 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 112

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	8 x 8	777	659	860	0.848	0.767
	Área circundante	16 x 16	684	517	845	0.756	0.612

Oficina 2.01 / Resumen



Altura del local: 3.450 m, Altura de montaje: 2.450 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:86

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	563	43	873	0.076
Suelo	50	315	19	586	0.059
Techo	27	198	37	250	0.186
Paredes (4)	80	233	7.01	492	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	33.49.000.08.07 TUPOLI LED 51W 4000K Ø70mm c/ 1491mm IP65 Frost c/ Ilhó DALI (1.000)	6398	6399	52.1
Total:			38388	38394	312.6

Valor de eficiencia energética: 6.02 W/m² = 1.07 W/m²/100 lx (Base: 51.95 m²)

Oficina 2.01 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 38388 lm
 Potencia total: 312.6 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.250 m

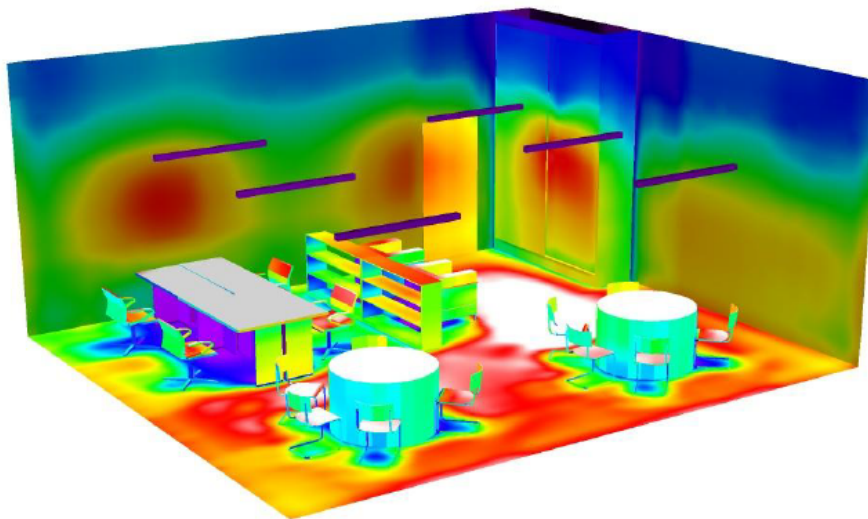
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	449	114	563	/	/
Suelo	206	109	315	50	50
Techo	12	187	198	27	17
Pared 1	103	146	249	80	63
Pared 2	133	143	276	80	70
Pared 3	66	97	163	80	42
Pared 4	113	125	238	80	61

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.076 (1:13)

E_{\min} / E_{\max} : 0.049 (1:20)

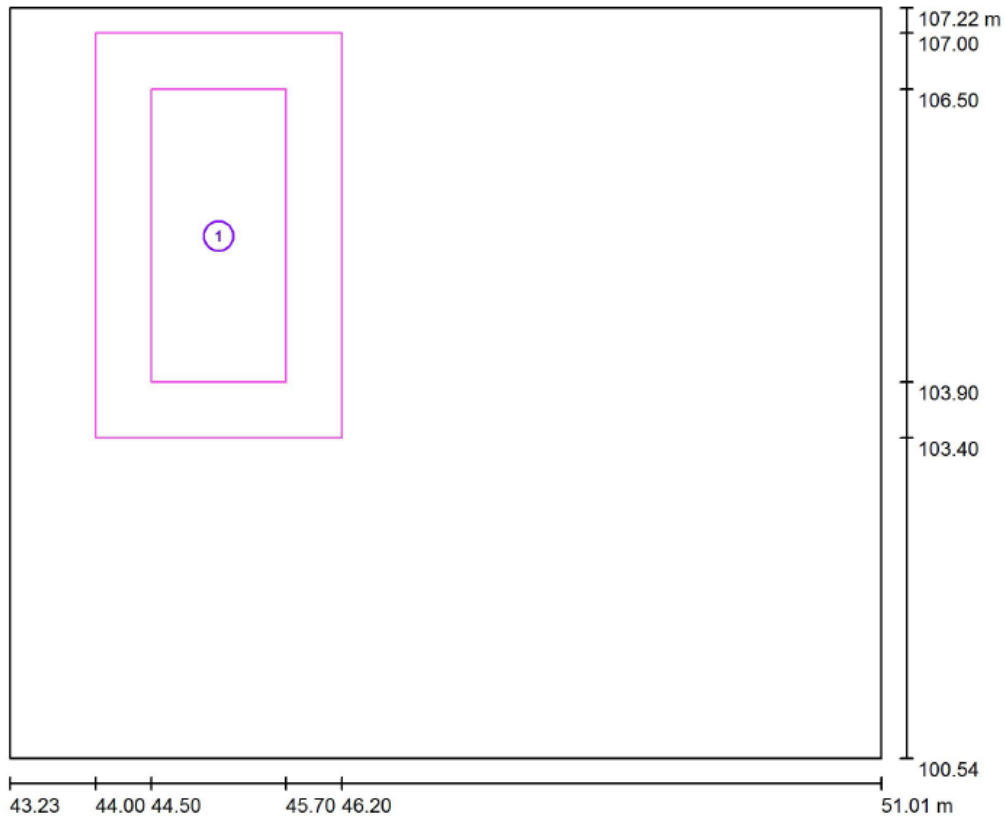
Valor de eficiencia energética: 6.02 W/m² = 1.07 W/m²/100 lx (Base: 51.95 m²)

Oficina 2.01 / Rendering (procesado) de colores falsos

0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500

lx

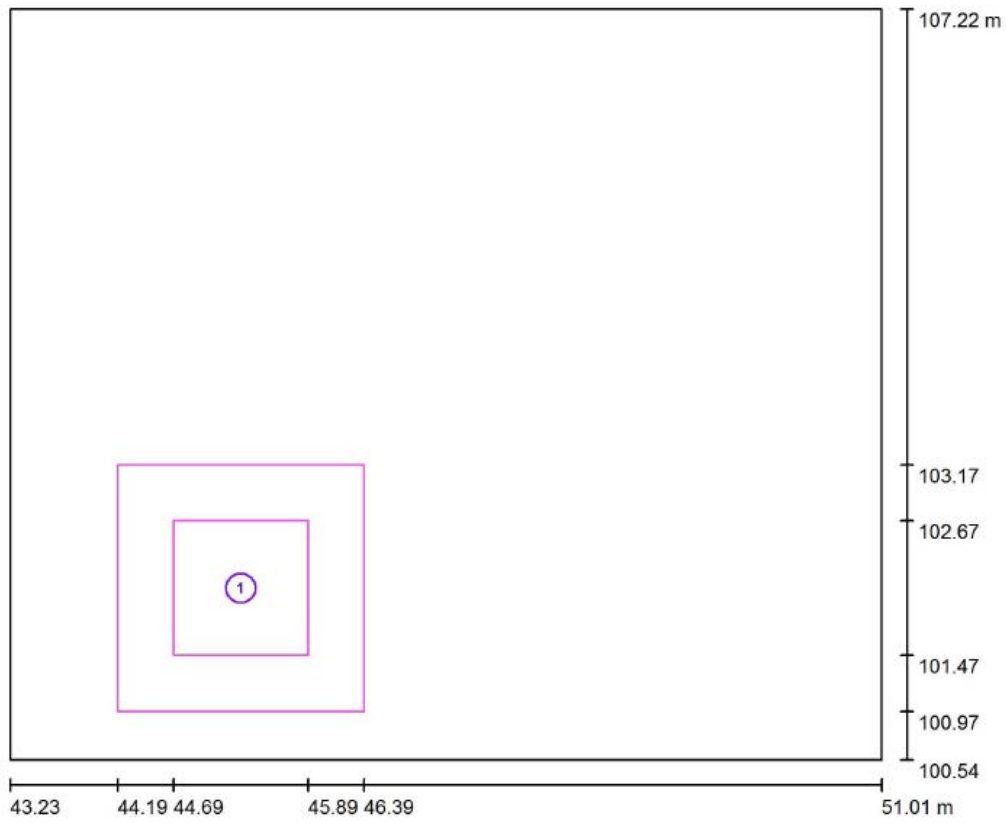
Oficina 2.01 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 56

N°	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	32 x 16	701	527	803	0.752	0.656
	Área circundante	32 x 32	582	358	818	0.615	0.437

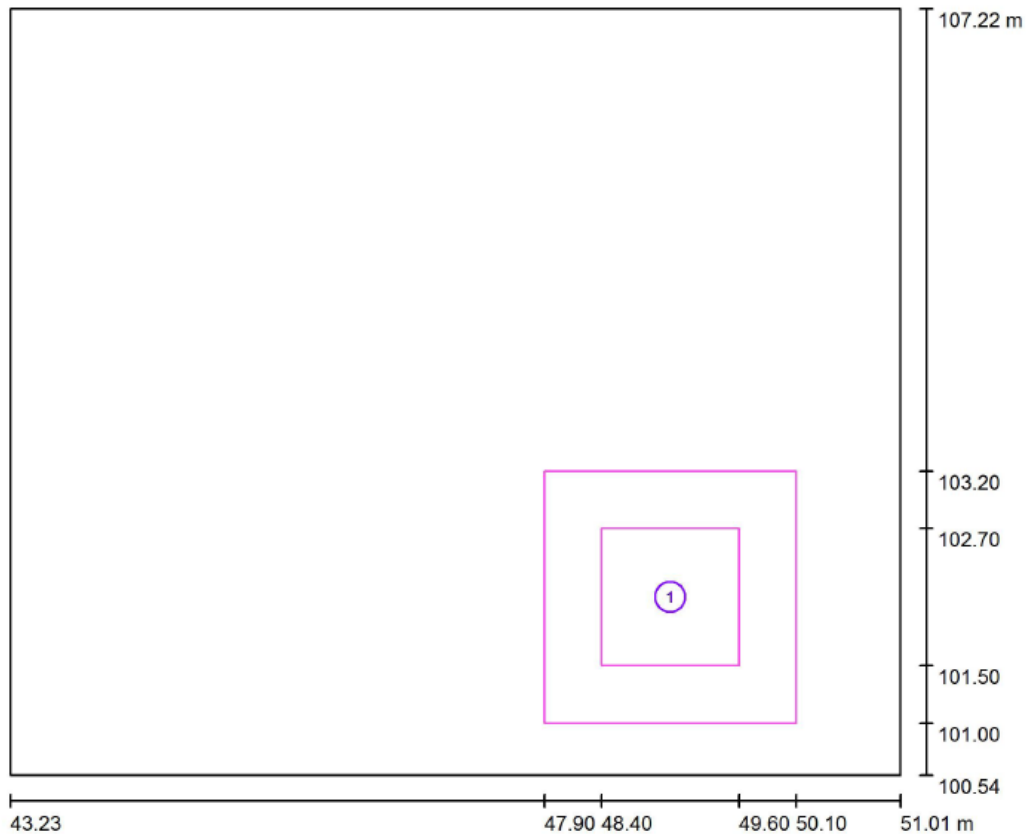
Oficina 2.01 / superficie de trabajo 2 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 56

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 16	705	615	770	0.872	0.799
	Área circundante	32 x 32	619	456	770	0.737	0.593

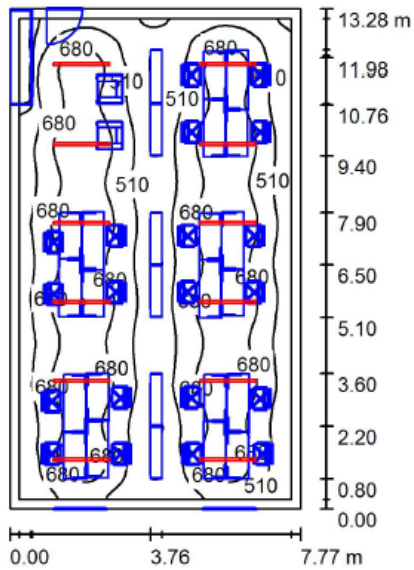
Oficina 2.01 / superficie de trabajo 3 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 56

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 16	704	630	766	0.895	0.822
	Área circundante	32 x 32	619	475	770	0.767	0.616

Oficina 2.02 / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:171

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	601	37	860	0.062
Suelo	50	305	22	591	0.073
Techo	27	275	49	943	0.177
Paredes (4)	80	309	15	514	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	33.49.000.08.07 TUPOLI LED 51W 4000K Ø70mm c/ 1491mm IP65 Frost c/ Ilhó DALI (1.000)	6398	6399	52.1
			Total: 76776	Total: 76788	625.2

Valor de eficiencia energética: 6.06 W/m² = 1.01 W/m²/100 lx (Base: 103.25 m²)

Oficina 2.02 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 76776 lm
 Potencia total: 625.2 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.250 m

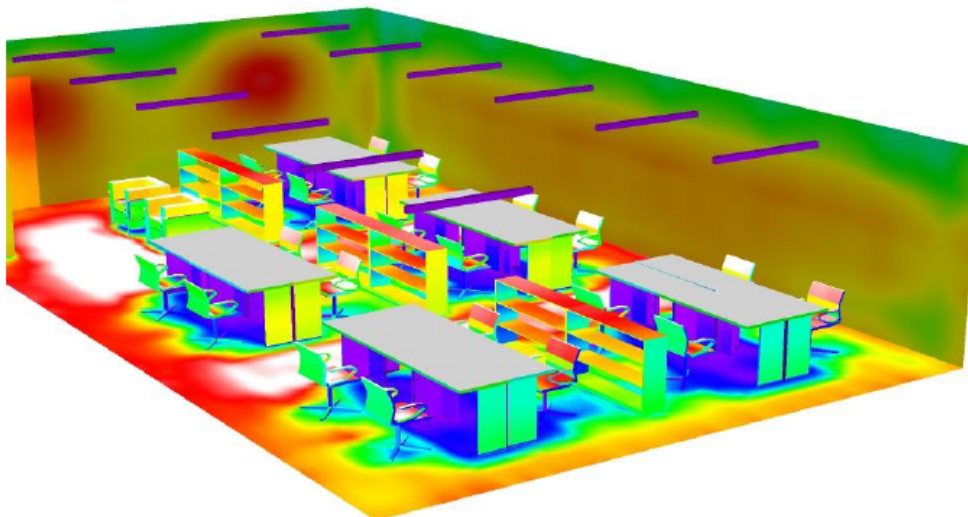
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	479	122	601	/	/
Suelo	198	108	305	50	49
Techo	30	245	275	27	24
Pared 1	137	134	272	80	69
Pared 2	188	155	343	80	87
Pared 3	161	161	322	80	82
Pared 4	167	147	315	80	80

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.062 (1:16)

E_{\min} / E_{\max} : 0.043 (1:23)

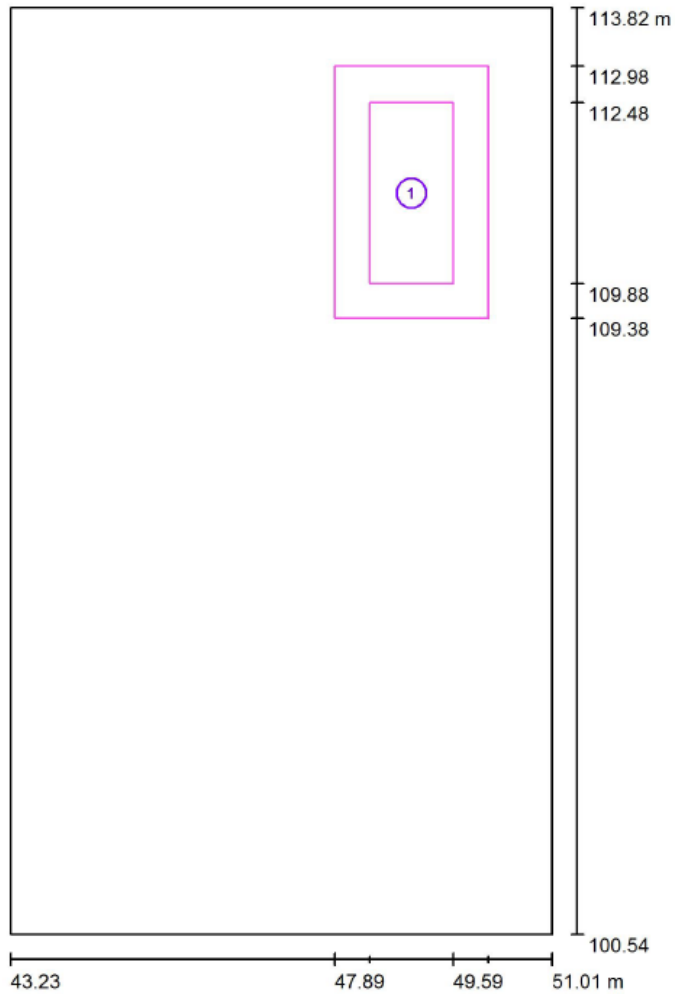
Valor de eficiencia energética: $6.06 \text{ W/m}^2 = 1.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 103.25 m^2)

Oficina 2.02 / Rendering (procesado) de colores falsos

0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500

lx

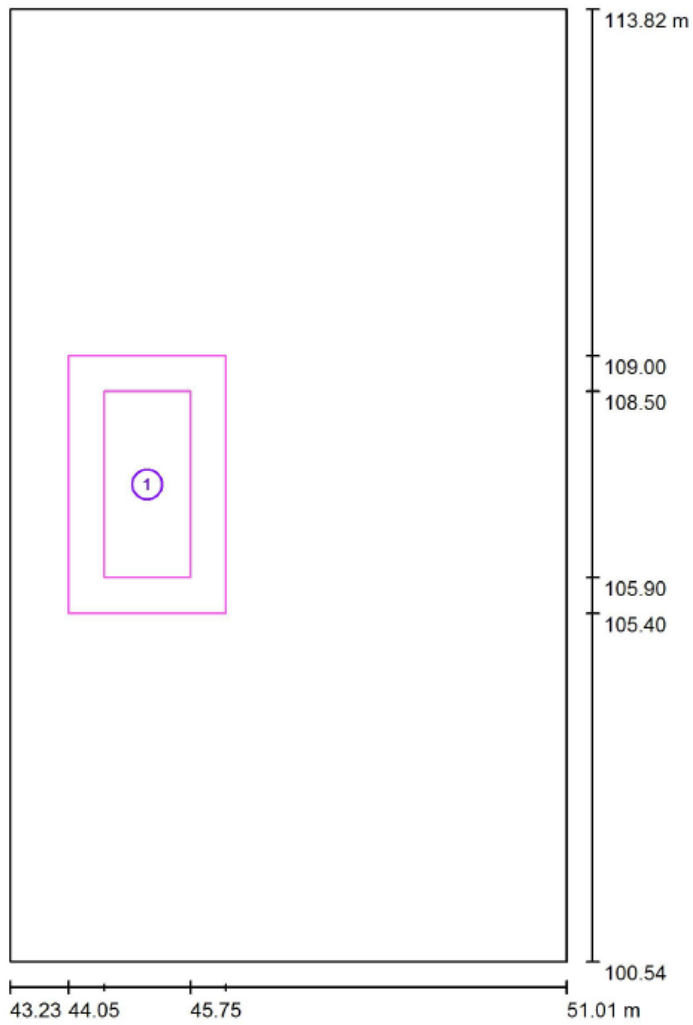
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 90

N°	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	724	654	806	0.903	0.811
	Área circundante	16 x 16	626	474	772	0.756	0.613

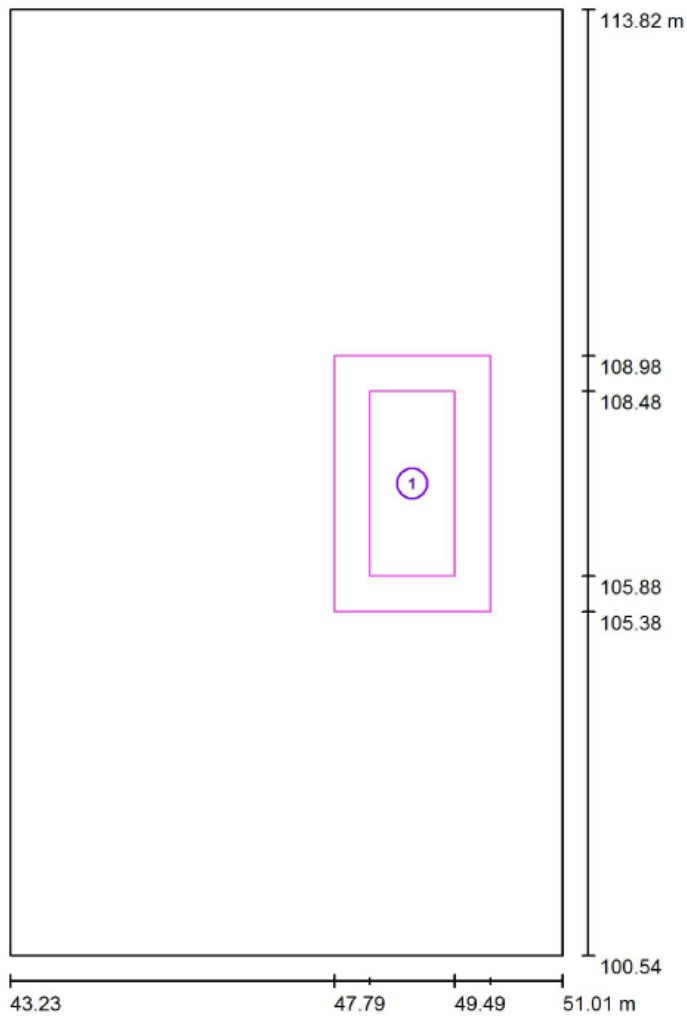
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 2 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 90

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	760	683	819	0.899	0.834
	Área circundante	64 x 64	675	566	815	0.839	0.694

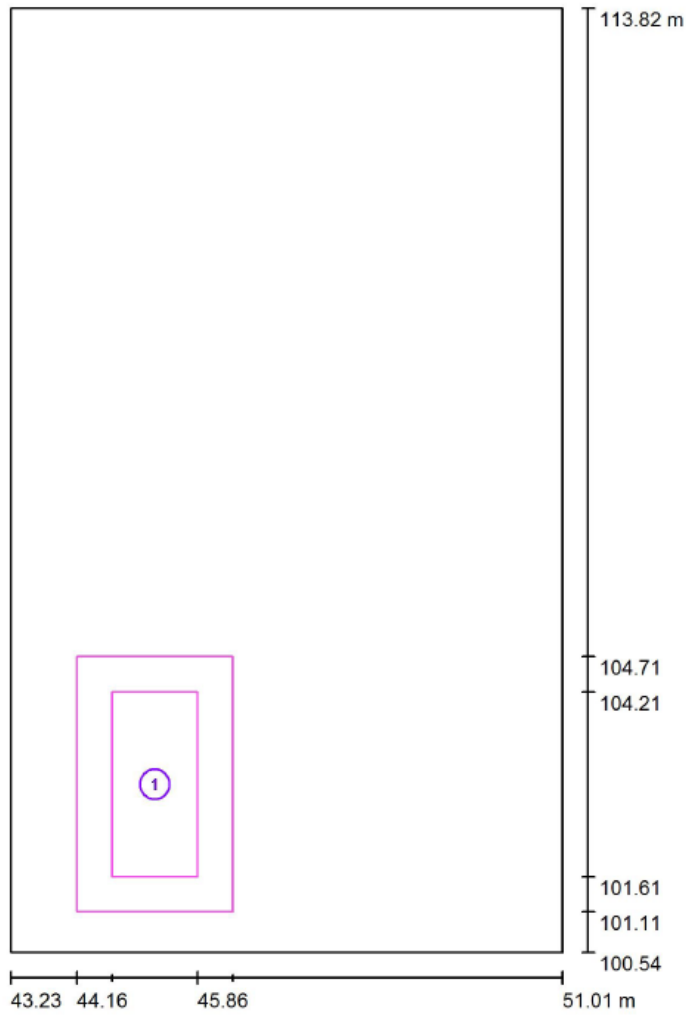
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 3 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 90

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	756	669	816	0.886	0.820
	Área circundante	16 x 16	672	565	799	0.840	0.706

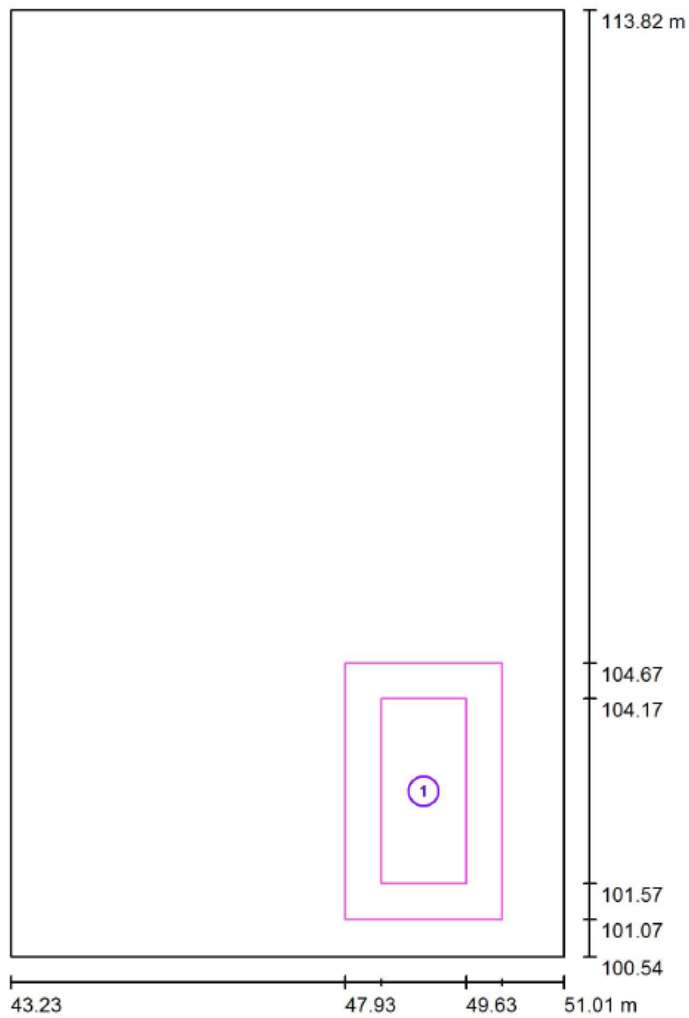
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 4 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 90

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	731	651	817	0.890	0.797
	Área circundante	16 x 16	636	472	789	0.741	0.598

Oficina 2.02 / superficie de trabajo 5 / Sumario de los resultados



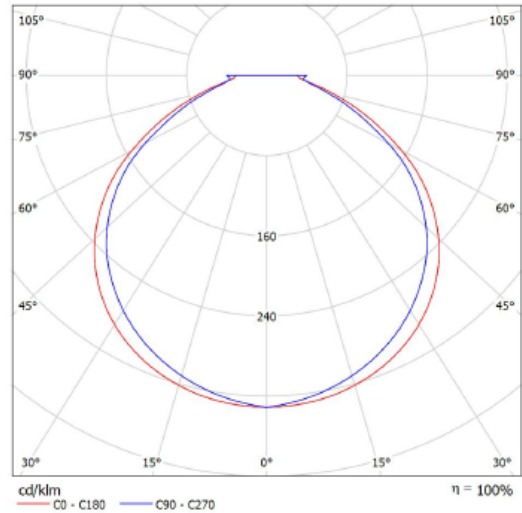
Escala 1 : 90

Nº	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	16 x 8	730	660	814	0.905	0.812
	Área circundante	16 x 16	633	470	789	0.742	0.595

SIMON 81031000-983 LedFlex Alto Flujo 810 WW GENERAL / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 45 77 93 100 100

SIMON 81031000-983. Luminaria tipo decorativo de superficie.
Características técnicas:
IP65. Flujo 812. Tc LED WW. Óptica GENERAL. CRI 78 Potencia 13W.
Equipo electrónico. 0,066 Kg..

NOTA: Fotometría para un metro lineal.

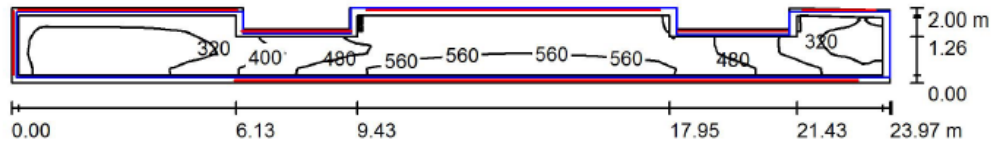
Certificaciones:

2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.
2004/108/CE - Directiva CEM.
UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.
UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.
Requisitos de inmunidad - CEM.
UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ	Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ	Paredes	50	30	50	30	20	30	50	30	20	30
ρ	Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
	X										
	Y										
	2H	23.5	24.8	23.8	25.1	25.3	24.0	25.3	24.3	25.6	25.8
	3H	24.6	25.9	25.0	26.1	26.4	25.3	26.5	25.6	26.8	27.1
	4H	25.0	26.2	25.4	26.5	26.8	25.9	27.0	26.2	27.3	27.6
	6H	25.3	26.4	25.7	26.7	27.0	26.4	27.4	26.7	27.7	28.1
	8H	25.4	26.5	25.8	26.8	27.1	26.6	27.7	27.0	28.0	28.3
	12H	25.5	26.5	25.9	26.9	27.2	27.0	28.0	27.4	28.3	28.7
	4H	24.0	25.2	24.4	25.5	25.8	24.4	25.6	24.8	25.9	26.2
	3H	25.4	26.4	25.8	26.7	27.0	25.9	26.9	26.3	27.3	27.6
	4H	25.9	26.8	26.3	27.1	27.5	26.6	27.5	27.0	27.8	28.2
	6H	26.3	27.1	26.7	27.5	27.9	27.2	28.0	27.7	28.4	28.8
	8H	26.5	27.2	26.9	27.6	28.0	27.6	28.3	28.0	28.7	29.1
	12H	26.6	27.3	27.1	27.7	28.1	28.1	28.7	28.5	29.1	29.6
	4H	26.1	26.9	26.6	27.3	27.7	26.8	27.5	27.2	27.9	28.3
	6H	26.7	27.3	27.1	27.7	28.2	27.5	28.1	28.0	28.6	29.0
	8H	26.9	27.4	27.4	27.9	28.4	28.0	28.5	28.5	29.0	29.5
	12H	27.2	27.6	27.7	28.1	28.6	28.6	29.1	29.1	29.5	30.0
	4H	26.2	26.8	26.6	27.2	27.7	26.8	27.4	27.2	27.8	28.3
	6H	26.7	27.3	27.2	27.7	28.2	27.6	28.1	28.1	28.6	29.0
	8H	27.0	27.5	27.5	28.0	28.5	28.1	28.5	28.6	29.0	29.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
	S = 1.0H	+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1				
	S = 1.5H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.3				
	S = 2.0H	+0.6 / -1.0					+0.6 / -0.7				
	Tabla estándar	BK05					BK06				
	Sumando de corrección	9.6					11.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 812lm Flujo luminoso total											

Pasillo / Resumen



Altura del local: 2.950 m, Altura de montaje: 2.949 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:172

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	440	265	640	0.602
Suelo	50	436	256	693	0.587
Techo	90	269	1.23	4649	0.005
Paredes (12)	90	577	86	16276	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	41	SIMON 81031000-983 LedFlex Alto Flujo 810 WW GENERAL (1.000)	812	812	13.0
Total:			33291	Total: 33292	533.0

Valor de eficiencia energética: $11.95 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.62 m^2)

Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 33291 lm
 Potencia total: 533.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.200 m

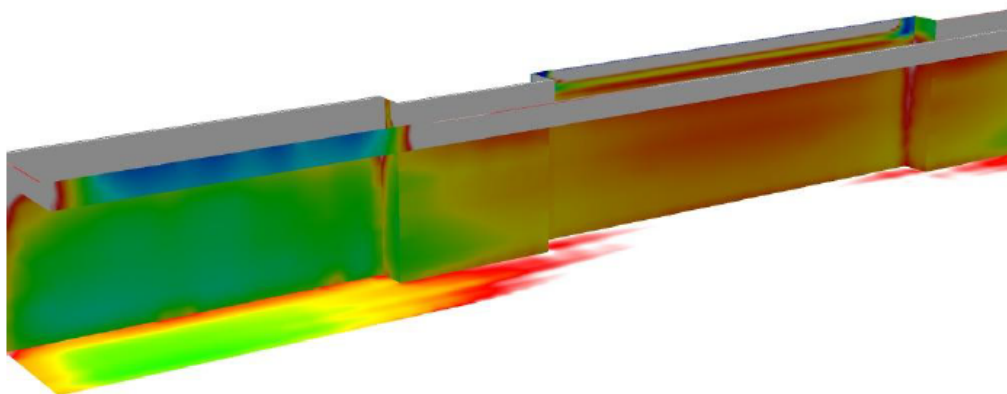
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	70	369	440	/	/
Suelo	72	364	436	50	69
Techo	0.15	269	269	90	77
Pared 1	105	631	736	90	211
Pared 2	113	486	600	90	172
Pared 3	93	501	594	90	170
Pared 4	13	233	246	90	71
Pared 5	87	520	607	90	174
Pared 6	19	246	264	90	76
Pared 7	101	570	672	90	192
Pared 8	56	324	380	90	109
Pared 9	96	336	432	90	124
Pared 10	57	465	522	90	149
Pared 11	106	640	745	90	214
Pared 12	31	374	405	90	116

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.602 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.413 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $11.95 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.62 m^2)

Pasillo / Rendering (procesado) de colores falsos

0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500 lx

Comprobación de un sistema de control y es su caso de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.

La instalación de iluminación dispondrá de un sistema de regulación y control cumpliendo lo siguiente:

Todas las zonas disponen de un sistema de encendido y apagado manual.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural en edificios con cerramientos acristalados que cumplan las siguientes condiciones:

Que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;

Que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$ siendo:

T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].

A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m²].

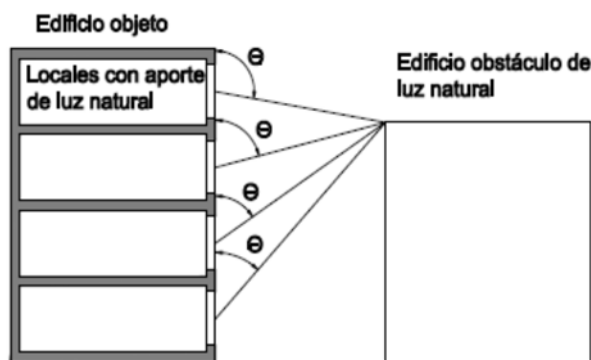


Figura 2.1

En este sentido se ha diseñado una instalación que consiga un aprovechamiento máximo de luz natural y el control de la misma se realizará mediante sistemas de regulación automática de la intensidad en función de la luz natural (ver planos).

Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento.

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
Luminarias	limpieza	12 meses	Limpieza interior y exterior de luminarias en seco
Lámparas	reposición	24 meses	
Zona a iluminar	limpieza	12 meses	Limpieza del local con productos adecuados
Sistema de regulación y control	Mantenimiento y conservación	12 meses	Control de funcionamiento

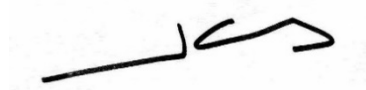
HE4: CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE ACS

El documento básico será de aplicación en edificios de nueva construcción en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/día.

El edificio no cuenta con demanda de agua caliente sanitaria por lo que no es de aplicación este documento básico.

HE5: CONTRIBUCION FOTOVOLTAICA

Por ser un edificio de uso administrativo no está dentro de los usos indicados para la incorporación de un sistema de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.



Arquitectos autores: Jordi Castro Andrade [COAG 3.210]



María González Ferro [COAG 3.087]