

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		
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 <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <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="28,72"/>	kWh/m ² año	$D_{G,R}$	<input type="text" value="28,87"/>	kWh/m ² año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal,O}$	<input type="text" value="21,22"/>	kWh/m ² año	$D_{cal,R}$	<input type="text" value="21,57"/>	kWh/m ² año	
$D_{ref,O}$	<input type="text" value="10,70"/>	kWh/m ² año	$D_{ref,R}$	<input type="text" value="10,43"/>	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 18/07/2017
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 18/07/2017

Firma del técnico verificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

Fecha
Ref. Catastral

18/07/2017
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)	2537,91
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Solera_01	Suelo	150,50	3,62	Usuario
Forjado_01	Fachada	191,79	3,36	Usuario
Forjado_02	Fachada	125,91	0,69	Usuario
Cubierta_01	Fachada	91,68	0,33	Usuario
Cubierta_01	Cubierta	958,89	0,33	Usuario
Fachada_01	Fachada	251,65	0,46	Usuario
Fachada_01	Fachada	243,96	0,46	Usuario
Fachada_01	Fachada	78,05	0,46	Usuario
Fachada_03	Fachada	33,90	0,56	Usuario
Fachada_03	Fachada	7,91	0,56	Usuario
Fachada_04	Fachada	24,69	3,61	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
Ventana_01	Hueco	104,65	1,92	0,58	Usuario	Usuario
Ventana_01	Hueco	223,96	1,92	0,58	Usuario	Usuario
Ventana_01	Hueco	26,82	1,92	0,58	Usuario	Usuario
Puerta_01	Hueco	8,09	3,20	0,09	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Fecha
Ref. Catastral

18/07/2017
ninguno

Página 3 de 4

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	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
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
P03_E05	4,40	7,00	64,29
P03_E06	4,40	7,00	64,29
P03_E07	4,40	7,00	64,29
P03_E08	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
P04_E04	4,40	7,00	64,29
P04_E05	4,40	7,00	64,29
P04_E06	4,40	7,00	64,29
P04_E07	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	66,88	noresidencial-8h-baja
P01_E02	83,62	perfildeusuario
P02_E01	150,20	noresidencial-8h-baja
P02_E02	133,50	noresidencial-8h-media
P03_E01	335,27	noresidencial-8h-baja
P03_E02	69,37	noresidencial-8h-media
P03_E03	132,94	noresidencial-8h-media
P03_E04	133,94	noresidencial-8h-media
P03_E05	133,44	noresidencial-8h-media
P03_E06	133,44	noresidencial-8h-media
P03_E07	98,60	noresidencial-8h-media
P03_E08	191,44	noresidencial-8h-media
P04_E01	264,04	noresidencial-8h-baja
P04_E02	148,72	noresidencial-8h-media
P04_E03	106,64	noresidencial-8h-media
P04_E04	106,24	noresidencial-8h-media
P04_E05	106,24	noresidencial-8h-media
P04_E06	81,84	noresidencial-8h-media
P04_E07	145,18	noresidencial-8h-media

Fecha
Ref. Catastral

18/07/2017
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.

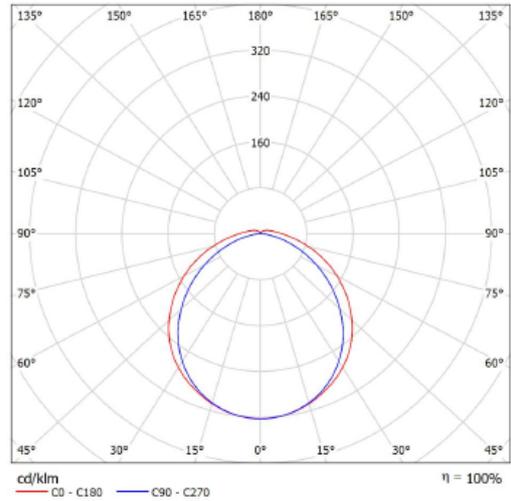
Para este proceso de verificación se ha utilizado el programa de cálculo de Iluminación Dialux y se han realizado los cálculos en las zonas más representativas del proyecto.

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:

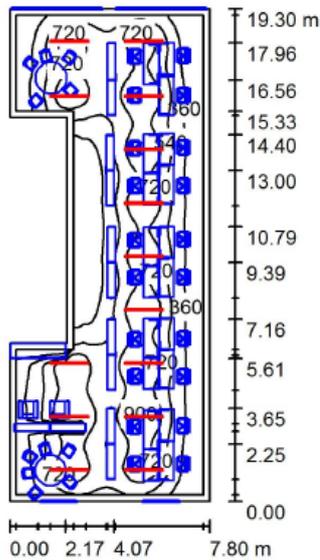


Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 100

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	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	28.3	29.0	28.8	29.5	30.0	25.3	26.0	25.8	26.5	27.0
8H	2H	26.9	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	29.9	30.3	30.4	30.9	31.5	26.6	27.0	27.2	27.6	28.2
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 1.01 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:248

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	546	59	912	0.108
Suelo	50	271	18	637	0.066
Techo	27	199	47	254	0.236
Paredes (8)	80	217	9.86	713	/

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	14	33.49.000.08.07 TUPOLI LED 51W 4000K Ø70mm c/ 1491mm IP65 Frost c/ Ilhó DALI (1.000)	6398	6399	52.1
Total:			89572	89586	729.4

Valor de eficiencia energética: $5.58 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 130.67 m^2)

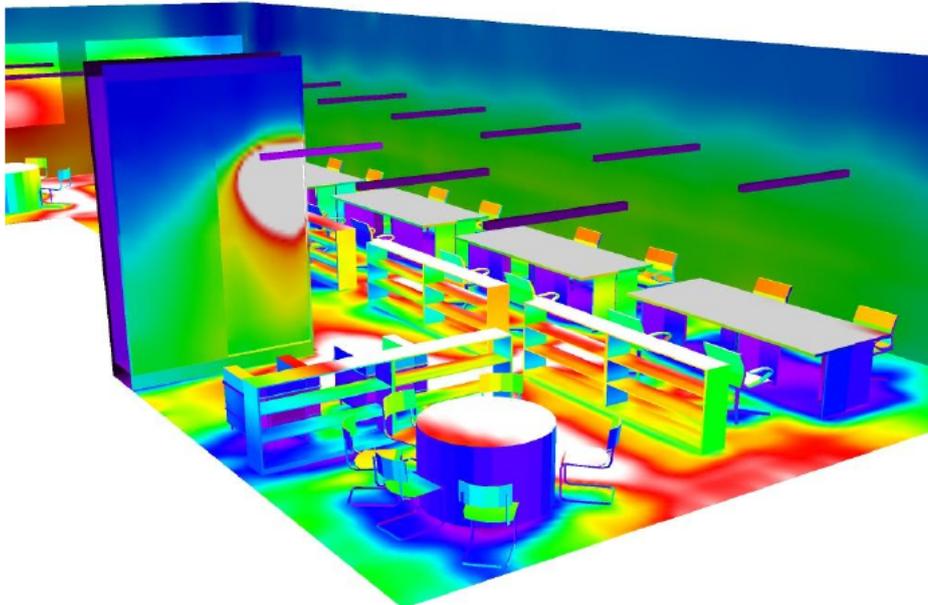
Oficina 1.01 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 89572 lm
 Potencia total: 729.4 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	453	93	546	/	/
Suelo	185	85	271	50	43
Techo	14	185	199	27	17
Pared 1	72	133	205	80	52
Pared 2	134	128	261	80	67
Pared 3	81	126	206	80	53
Pared 4	3.24	18	21	80	5.47
Pared 5	75	115	191	80	49
Pared 6	135	127	262	80	67
Pared 7	88	125	213	80	54
Pared 8	134	130	265	80	67

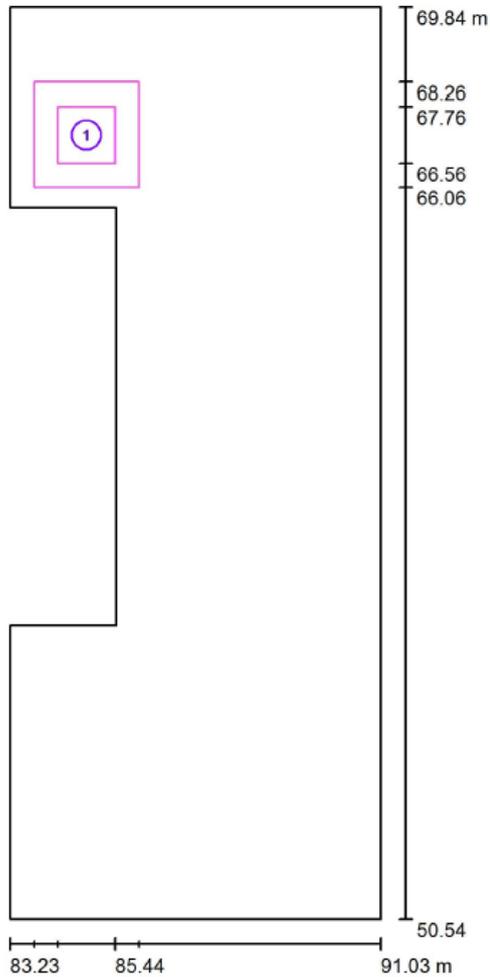
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.108 (1:9)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.065 (1:15)

Valor de eficiencia energética: $5.58 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 130.67 m^2)

Oficina 1.01 / Rendering (procesado) de colores falsos

0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500 lx

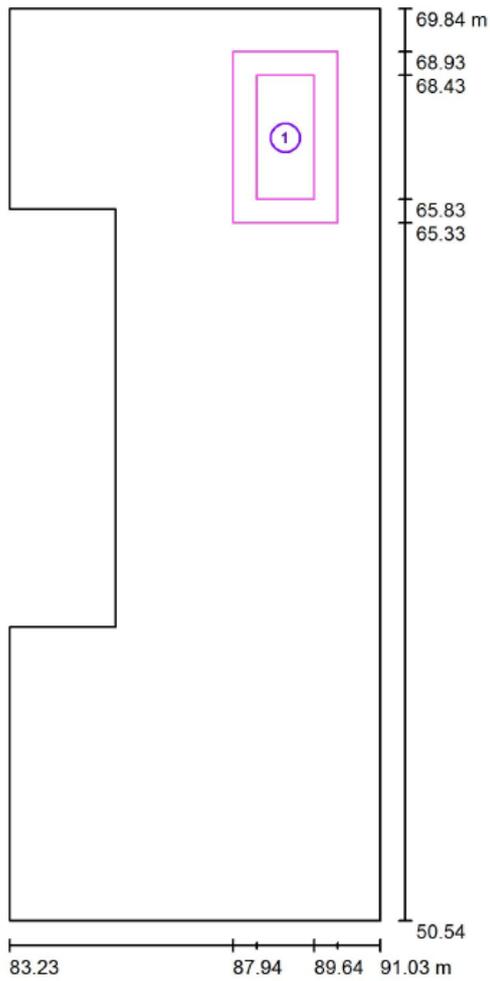
Oficina 1.01 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 131

N°	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	592	421	775	0.710	0.543
	Área circundante	16 x 16	569	305	808	0.536	0.377

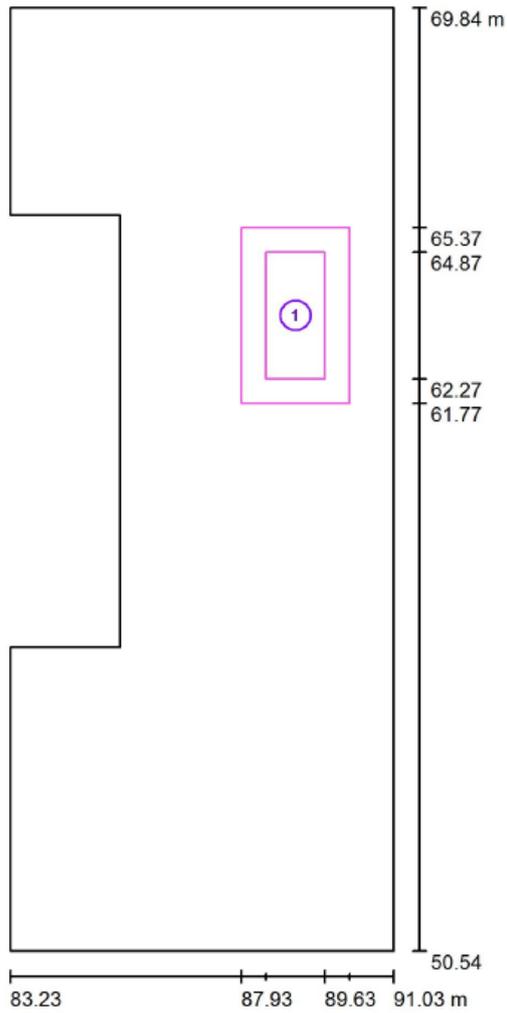
Oficina 1.01 / superficie de trabajo 2 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 131

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	651	466	835	0.716	0.558
	Área circundante	16 x 16	586	301	834	0.513	0.361

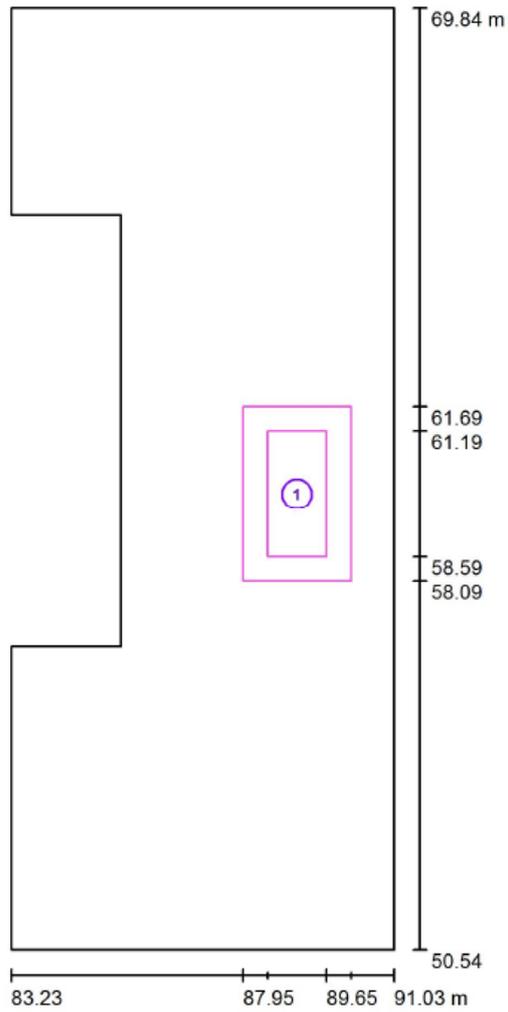
Oficina 1.01 / superficie de trabajo 3 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 131

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	667	494	824	0.740	0.599
	Área circundante	16 x 16	604	361	824	0.598	0.439

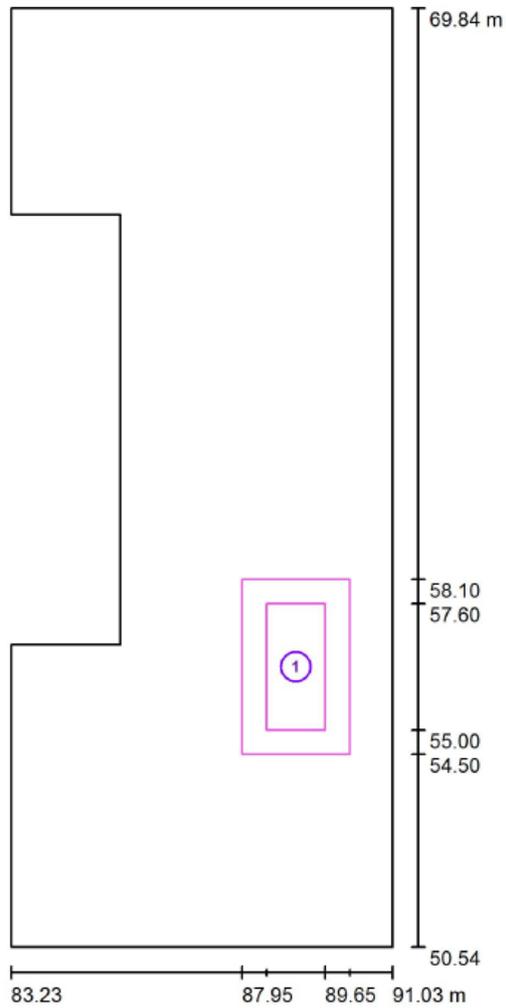
Oficina 1.01 / superficie de trabajo 4 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 131

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	653	489	816	0.749	0.599
	Área circundante	16 x 16	597	359	822	0.602	0.437

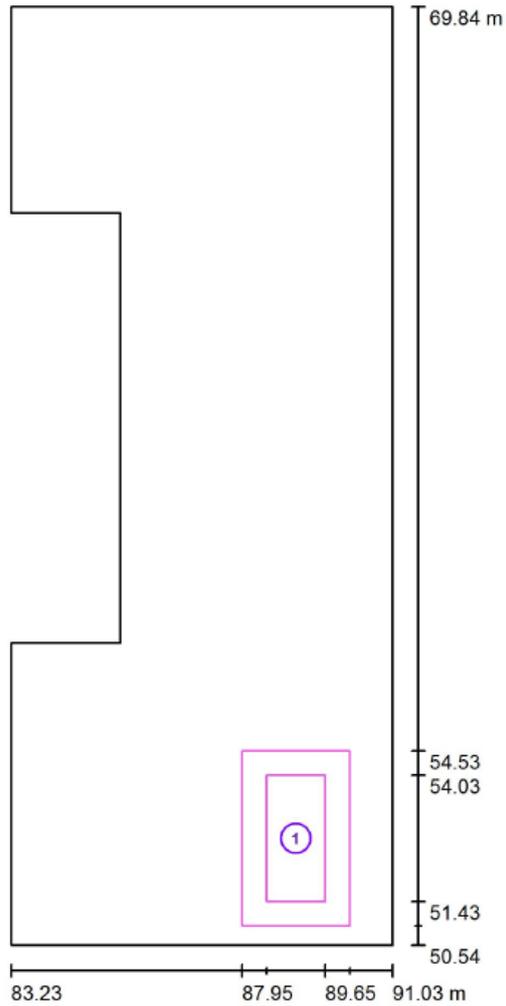
Oficina 1.01 / superficie de trabajo 5 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 131

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	672	497	854	0.740	0.582
	Área circundante	16 x 16	620	365	854	0.589	0.427

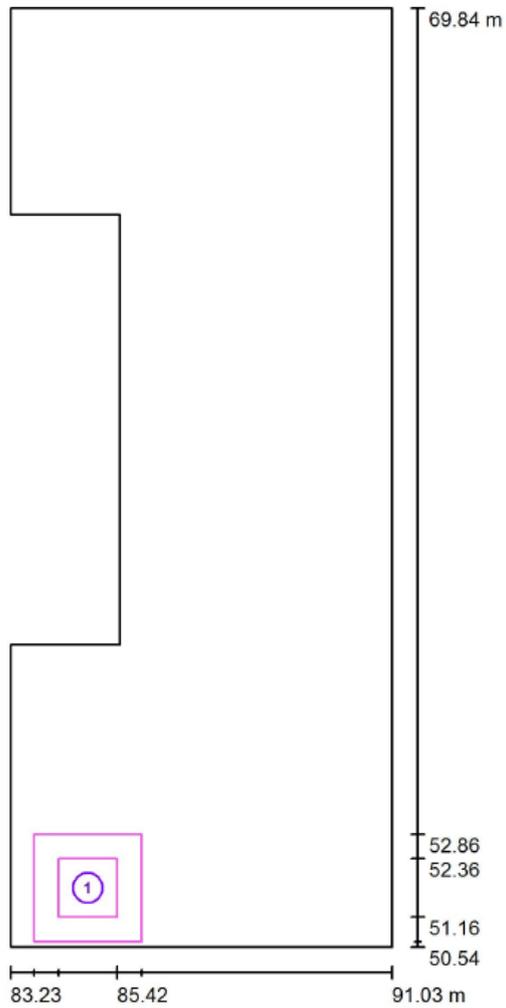
Oficina 1.01 / superficie de trabajo 6 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 131

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	654	451	851	0.689	0.530
	Área circundante	16 x 16	587	284	857	0.483	0.331

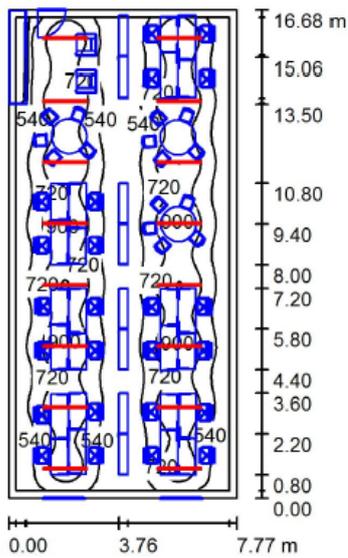
Oficina 1.01 / superficie de trabajo 7 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 131

N°	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	580	374	760	0.645	0.492
	Área circundante	16 x 16	514	262	786	0.509	0.333

Oficina 2.02 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:215

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	631	46	914	0.072
Suelo	50	291	24	581	0.082
Techo	27	245	57	297	0.234
Paredes (4)	80	279	35	719	/

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	16	33.49.000.08.07 TUPOLI LED 51W 4000K Ø70mm c/ 1491mm IP65 Frost c/ Ilhó DALI (1.000)	6398	6399	52.1
Total:			102368	Total: 102384	833.6

Valor de eficiencia energética: $6.43 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 129.69 m^2)

Oficina 2.02 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 102368 lm
 Potencia total: 833.6 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.250 m

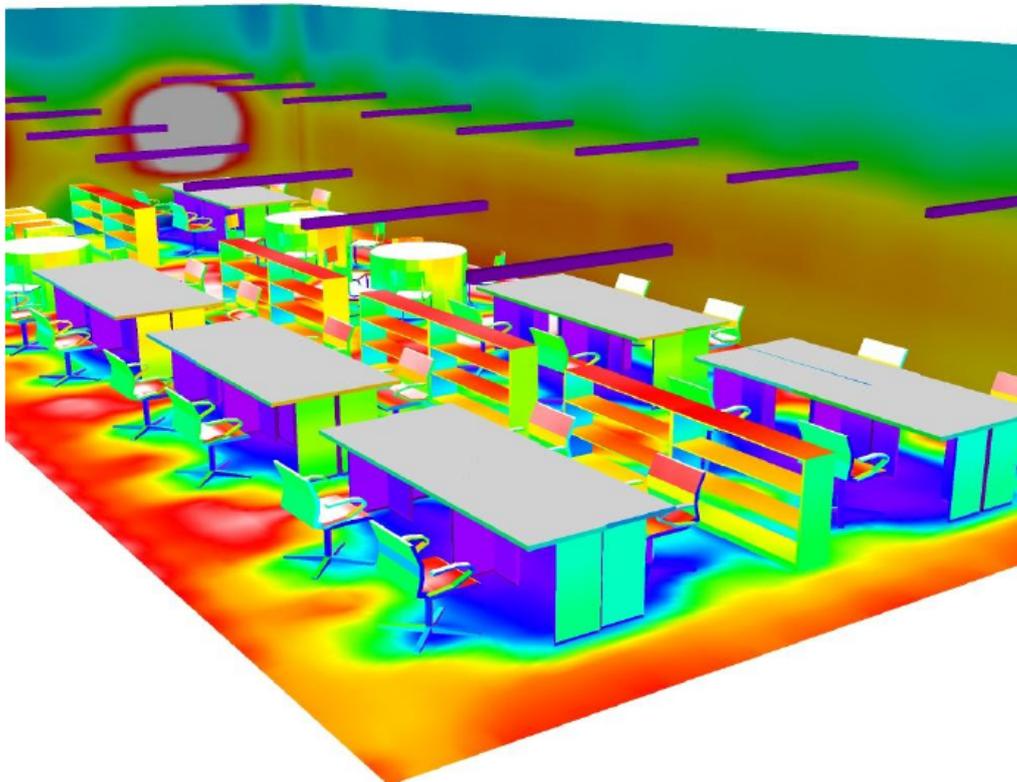
Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad luminica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	513	118	631	/	/
Suelo	193	98	291	50	46
Techo	17	228	245	27	21
Pared 1	110	137	247	80	63
Pared 2	147	153	300	80	76
Pared 3	131	159	290	80	74
Pared 4	165	138	303	80	77

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.072 (1:14)

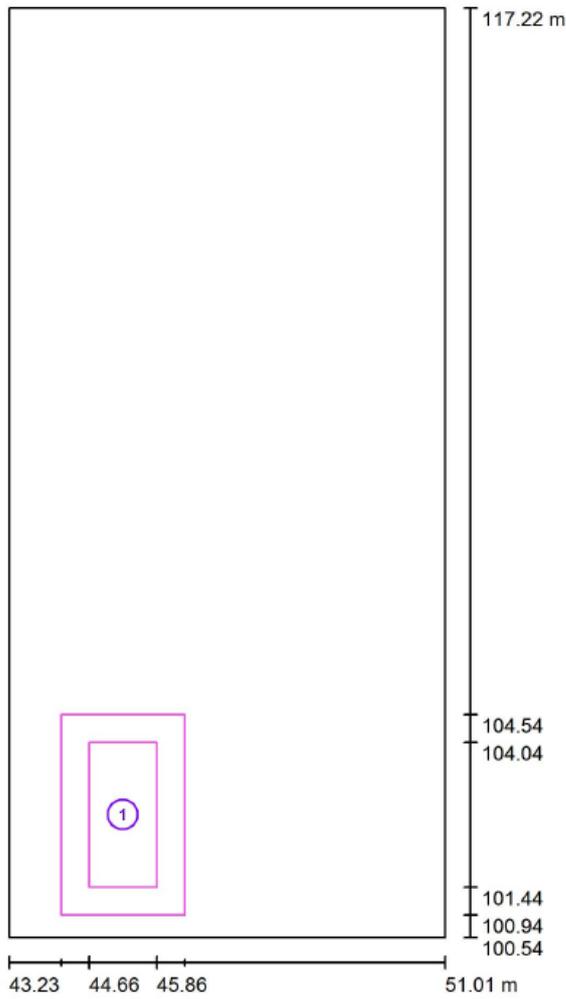
E_{\min} / E_{\max} : 0.050 (1:20)

Valor de eficiencia energética: $6.43 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 129.69 m^2)

Oficina 2.02 / Rendering (procesado) de colores falsos

0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500 lx

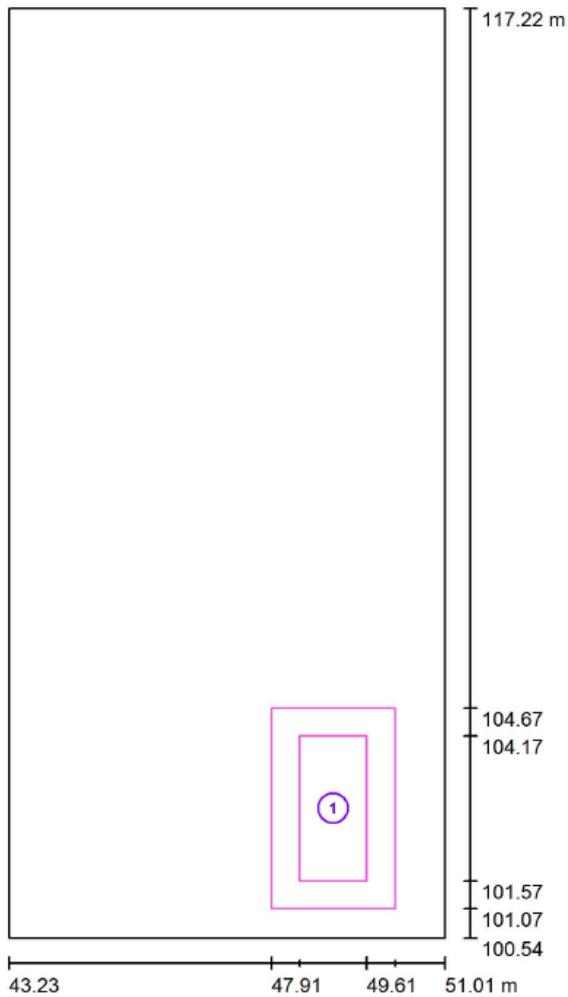
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

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	755	658	851	0.871	0.773
	Área circundante	16 x 16	649	487	803	0.750	0.606

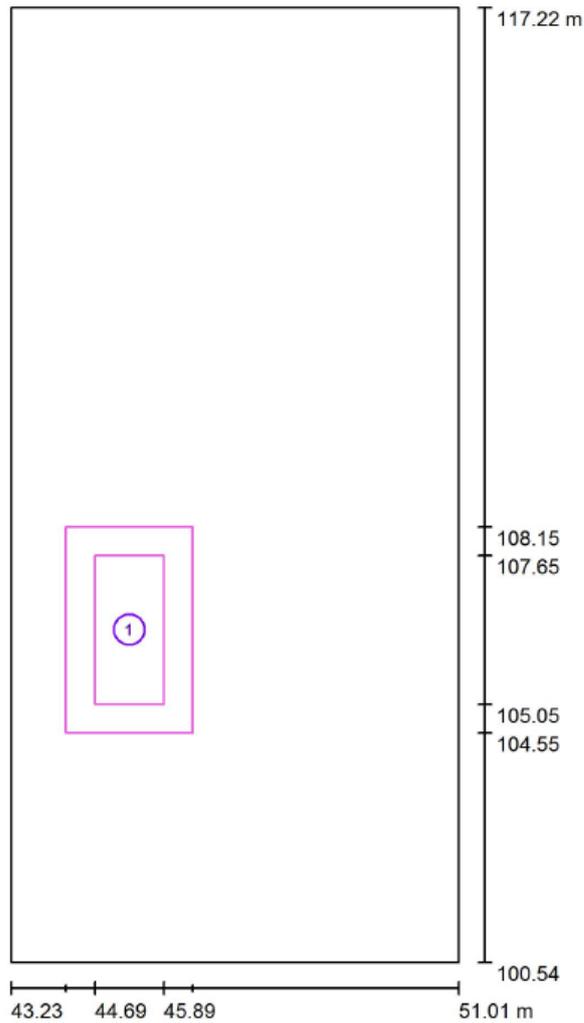
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 2 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

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	757	672	851	0.888	0.790
	Área circundante	16 x 16	652	517	782	0.793	0.661

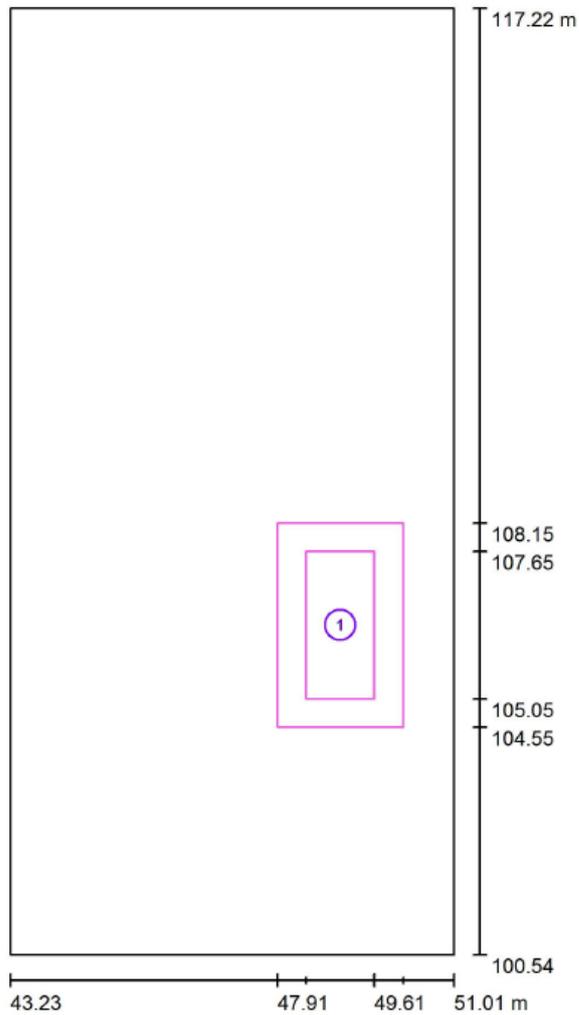
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 3 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

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	783	687	865	0.877	0.793
	Área circundante	16 x 16	690	557	869	0.808	0.641

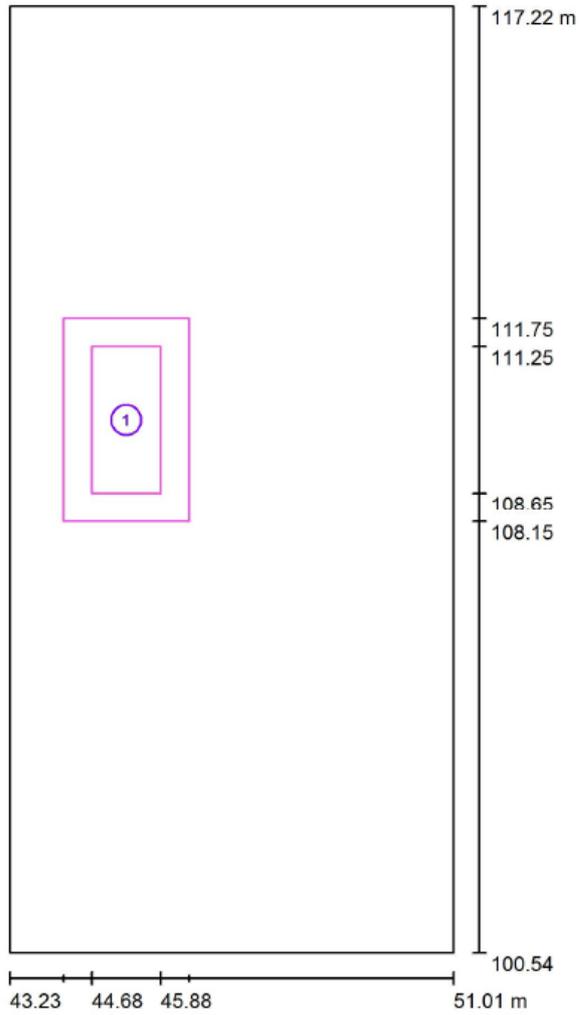
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 4 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

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	783	703	863	0.897	0.814
	Área circundante	16 x 16	687	572	865	0.832	0.661

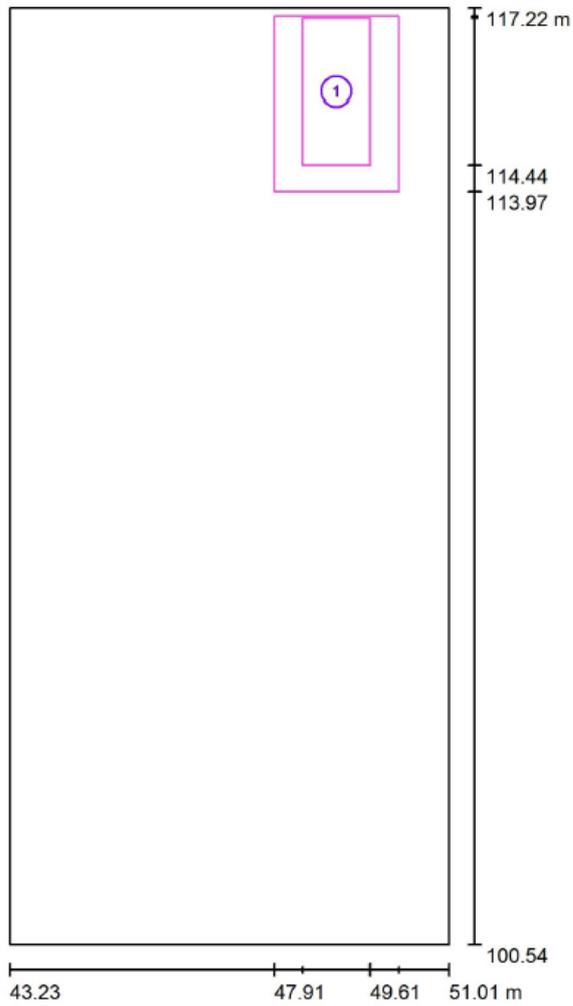
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 5 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

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	772	684	864	0.887	0.792
	Área circundante	16 x 16	683	561	832	0.821	0.674

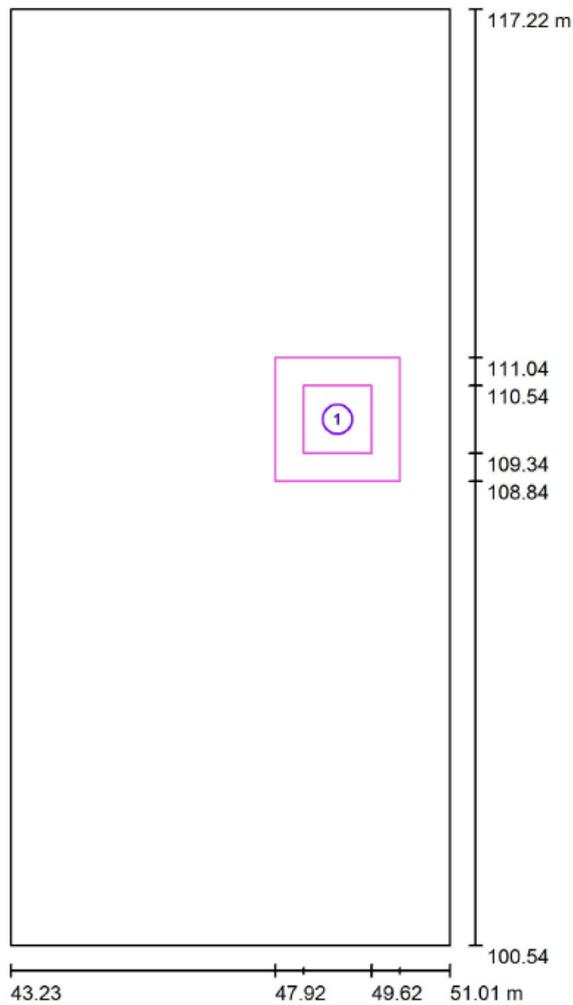
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 6 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

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	750	646	826	0.862	0.782
	Área circundante	16 x 16	661	517	862	0.782	0.600

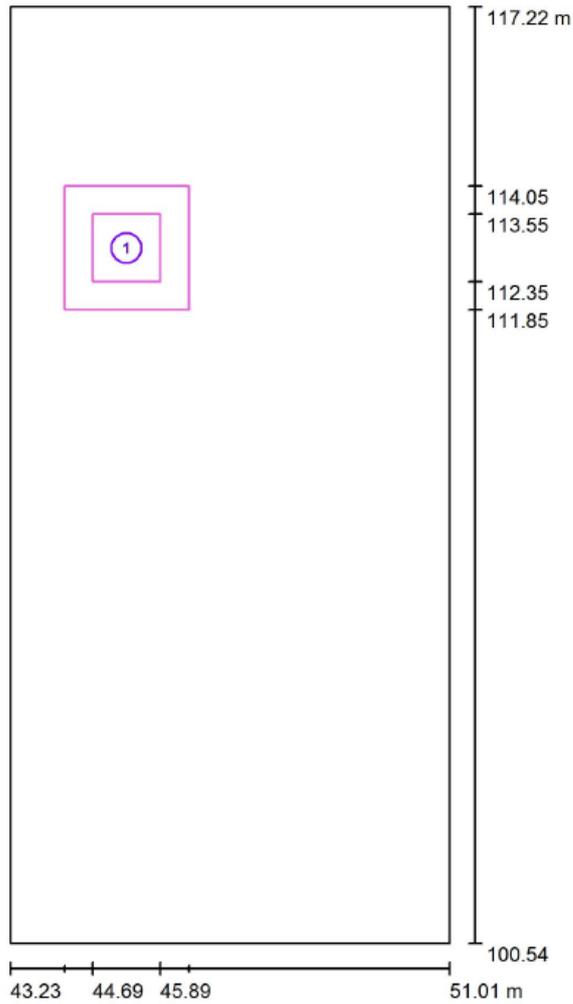
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 7 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

N°	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	806	738	862	0.915	0.855
	Área circundante	16 x 16	689	567	800	0.823	0.708

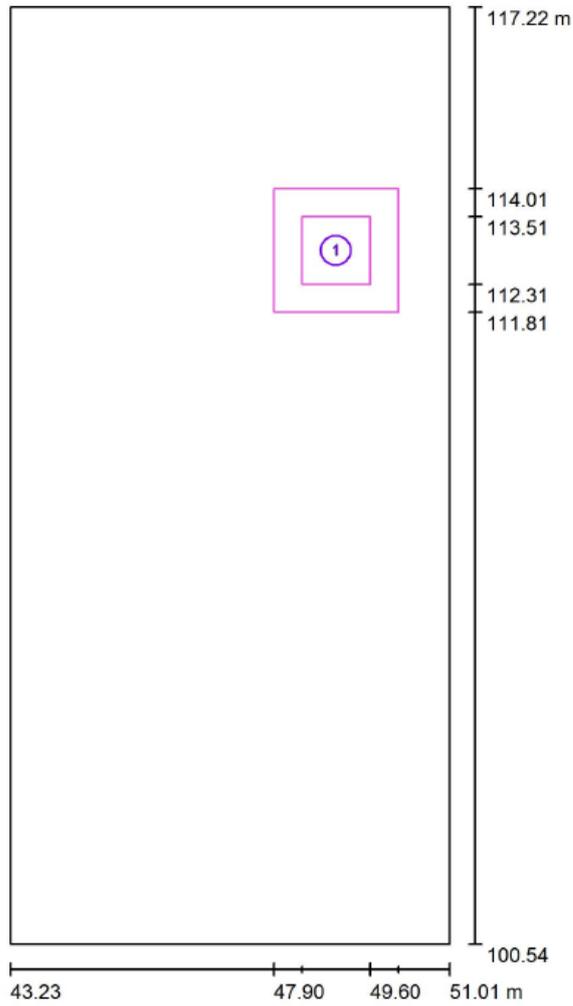
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 8 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

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	750	676	827	0.902	0.818
	Área circundante	16 x 16	706	554	866	0.784	0.639

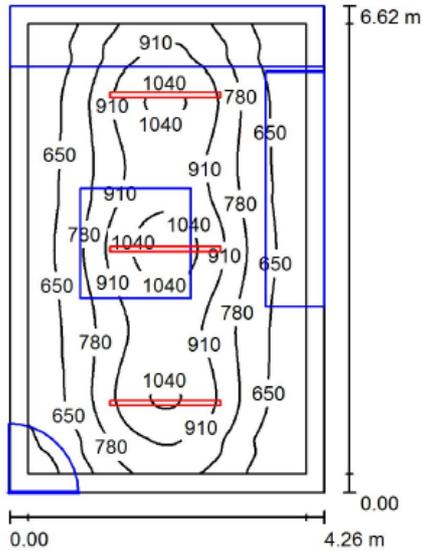
Oficina 2.02 / superficie de trabajo 9 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 113

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	755	696	835	0.921	0.833
	Área circundante	16 x 16	708	574	868	0.811	0.661

Laboratorio / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	790	480	1111	0.608
Suelo	50	426	1.40	763	0.003
Techo	90	385	323	504	0.840
Paredes (4)	90	416	24	727	/

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	3	33.49.000.08.07 TUPOLI LED 51W 4000K Ø70mm c/ 1491mm IP65 Frost c/ Ilhó DALI (1.000)	6398	6399	52.1
			Total: 19194	Total: 19197	156.3

Valor de eficiencia energética: $5.54 \text{ W/m}^2 = 0.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.22 m^2)

Laboratorio / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19194 lm
 Potencia total: 156.3 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	408	382	790	/	/
Suelo	169	257	426	50	68
Techo	10	374	385	90	110
Pared 1	81	348	428	90	123
Pared 2	123	357	480	90	138
Pared 3	60	324	385	90	110
Pared 4	90	291	381	90	109

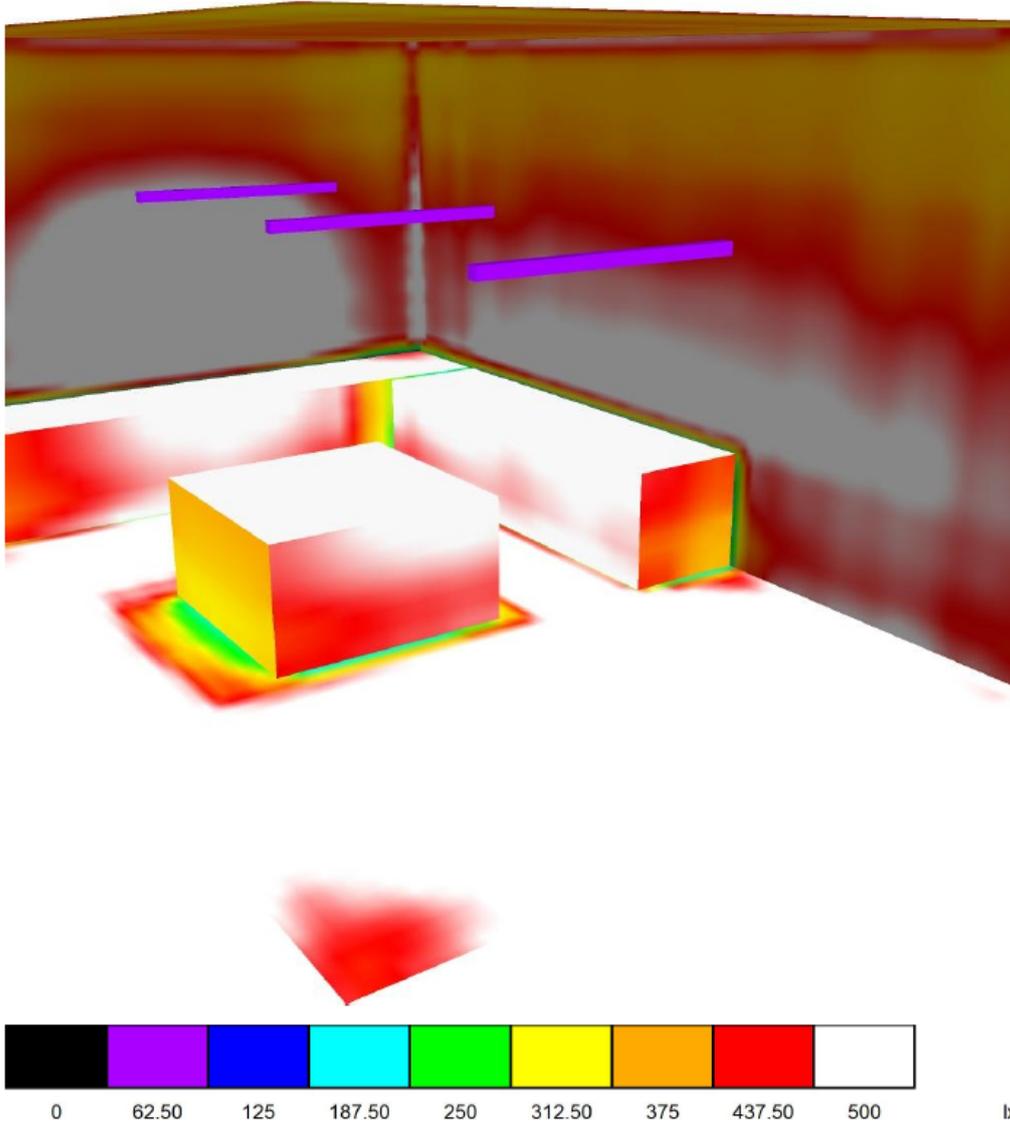
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.608 (1:2)

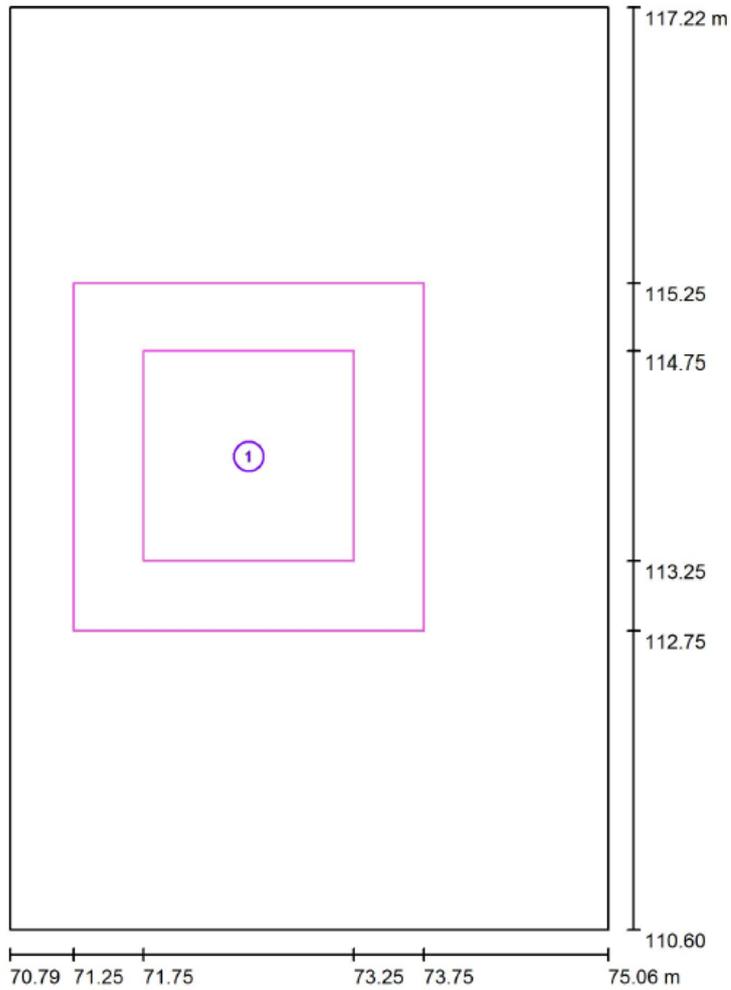
E_{\min} / E_{\max} : 0.432 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $5.54 \text{ W/m}^2 = 0.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.22 m^2)

Laboratorio / Rendering (procesado) de colores falsos



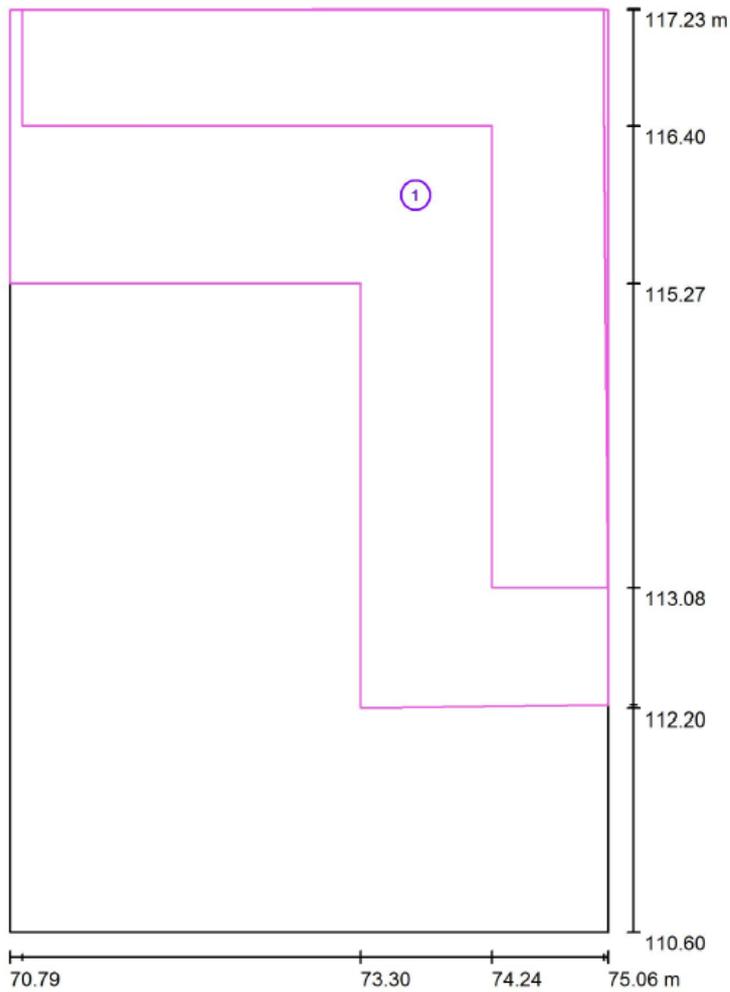
Laboratorio / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 45

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	971	755	1111	0.777	0.680
	Área circundante	32 x 32	839	623	1048	0.742	0.594

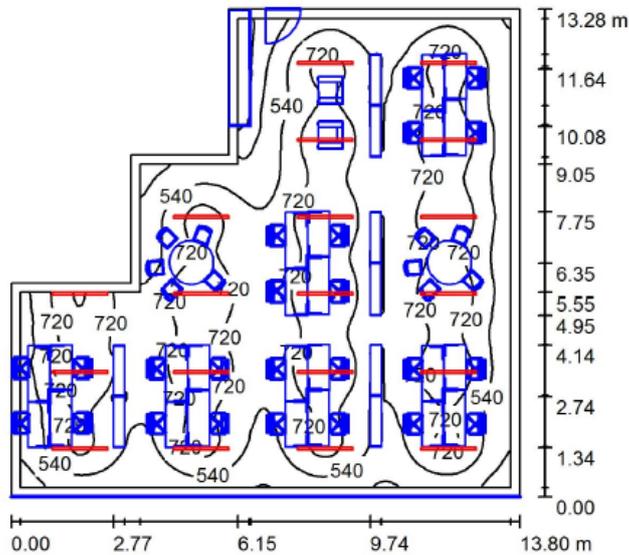
Laboratorio / superficie de trabajo 2 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 45

N°	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	128 x 128	643	458	977	0.712	0.468
	Área circundante	64 x 64	798	506	1068	0.634	0.473

Oficina 3.01 / 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	/	628	36	922	0.057
Suelo	50	343	25	630	0.074
Techo	27	260	63	939	0.243
Paredes (8)	80	303	15	2345	/

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	19	33.49.000.08.07 TUPOLI LED 51W 4000K Ø70mm c/ 1491mm IP65 Frost c/ Ilhó DALI (1.000)	6398	6399	52.1
Total:			121562	Total: 121581	989.9

Valor de eficiencia energética: $6.67 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 148.41 m^2)

Oficina 3.01 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 121562 lm
 Potencia total: 989.9 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.250 m

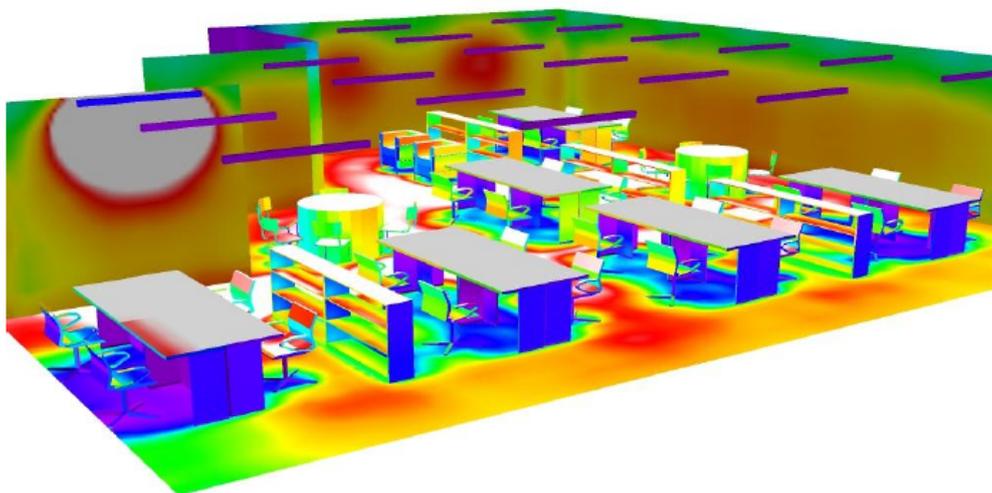
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	528	100	628	/	/
Suelo	253	89	343	50	55
Techo	32	228	260	27	22
Pared 1	21	42	62	80	16
Pared 2	168	153	321	80	82
Pared 3	151	154	305	80	78
Pared 4	354	170	524	80	133
Pared 5	146	149	295	80	75
Pared 6				80	
Pared 7	176	141	316	80	81
Pared 8	180	130	311	80	79

Simetrías en el plano útil

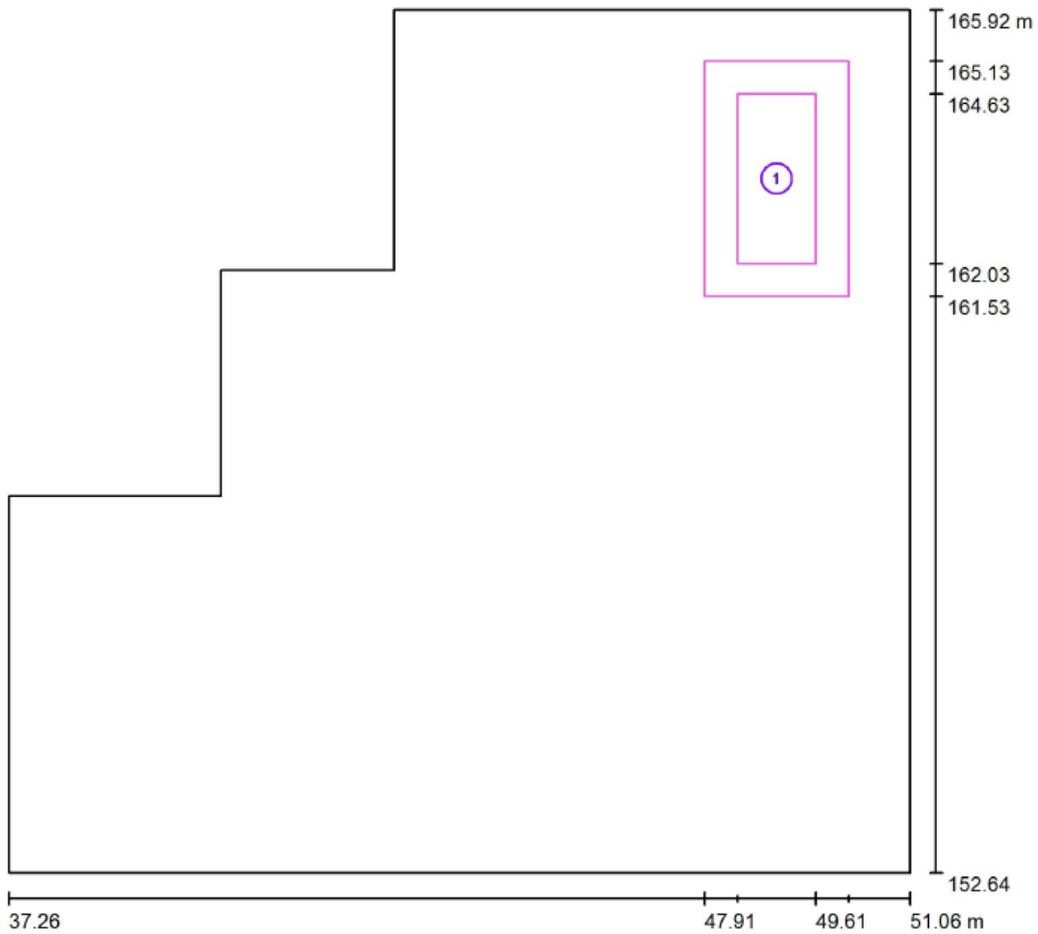
E_{\min} / E_{\max} : 0.057 (1:18)

E_{\min} / E_{\max} : 0.039 (1:26)

Valor de eficiencia energética: $6.67 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 148.41 m^2)

Oficina 3.01 / Rendering (procesado) de colores falsos

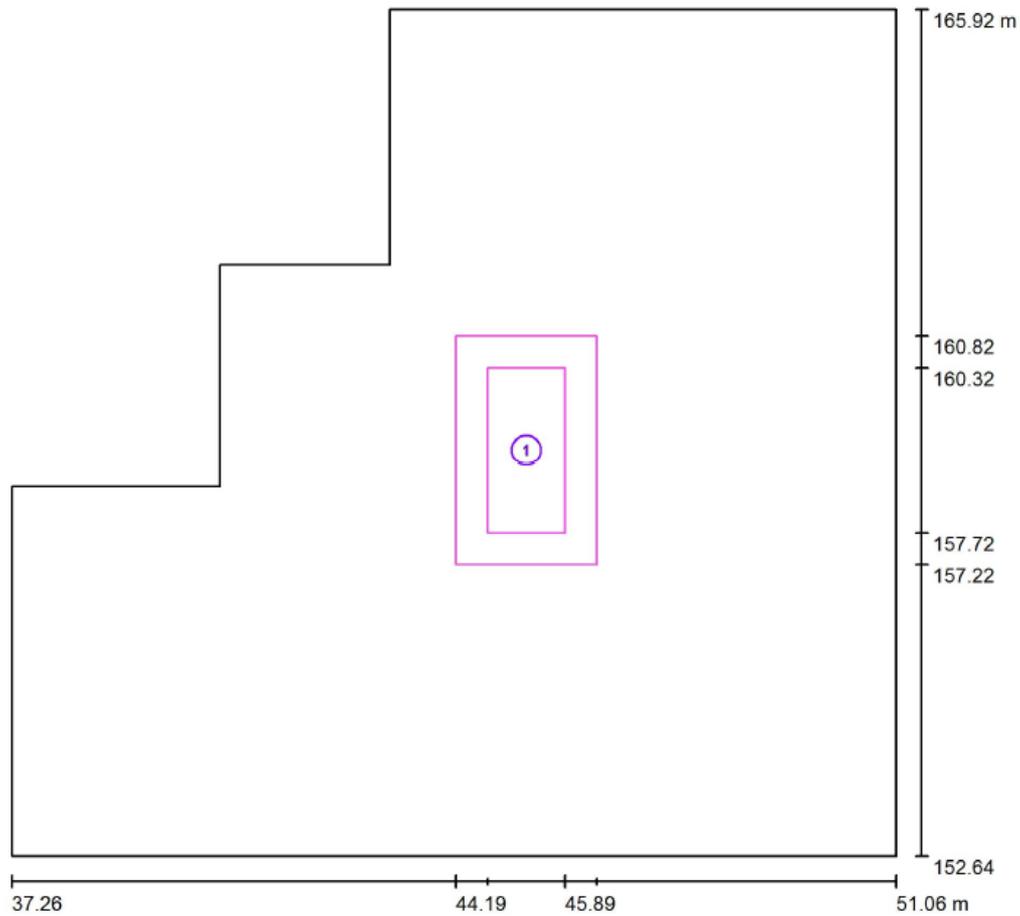
Oficina 3.01 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 99

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	746	675	831	0.905	0.812
	Área circundante	16 x 16	653	489	803	0.749	0.609

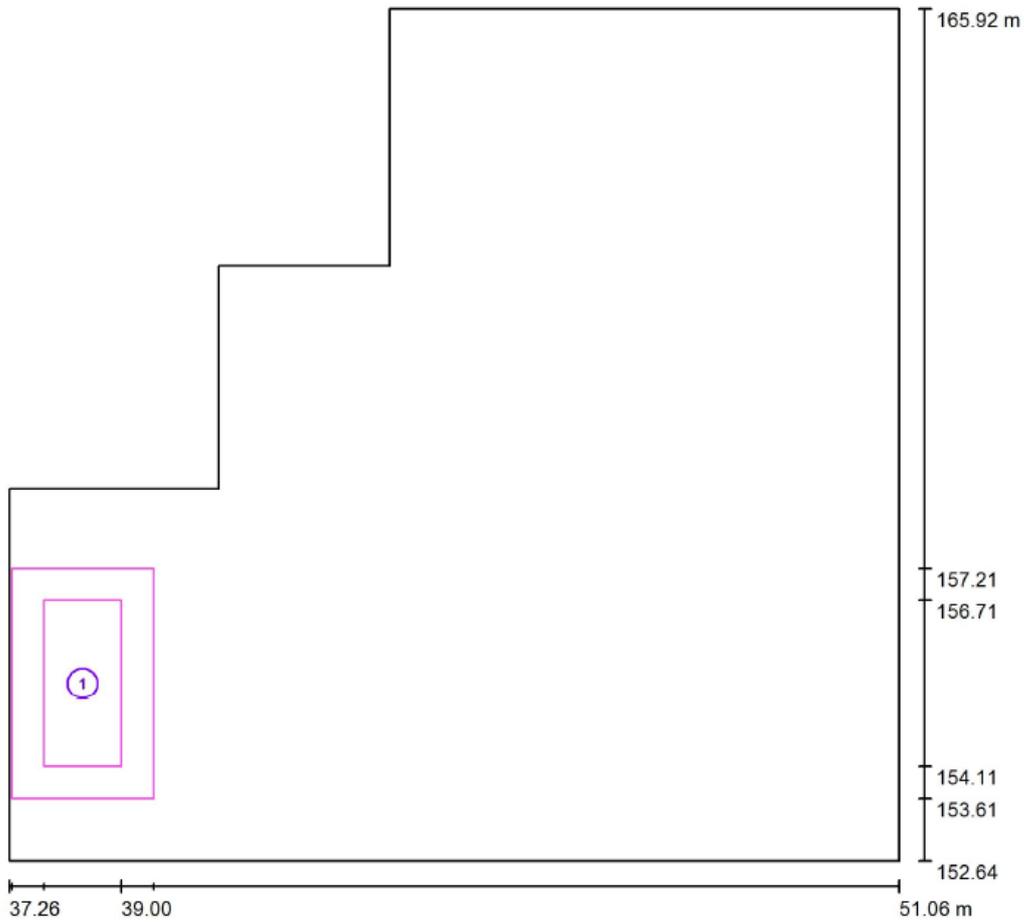
Oficina 3.01 / superficie de trabajo 2 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 99

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	765	647	865	0.847	0.748
	Área circundante	128 x 128	716	538	860	0.752	0.626

Oficina 3.01 / superficie de trabajo 3 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 99

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	643	465	829	0.723	0.560
	Área circundante	128 x 128	602	342	850	0.568	0.402

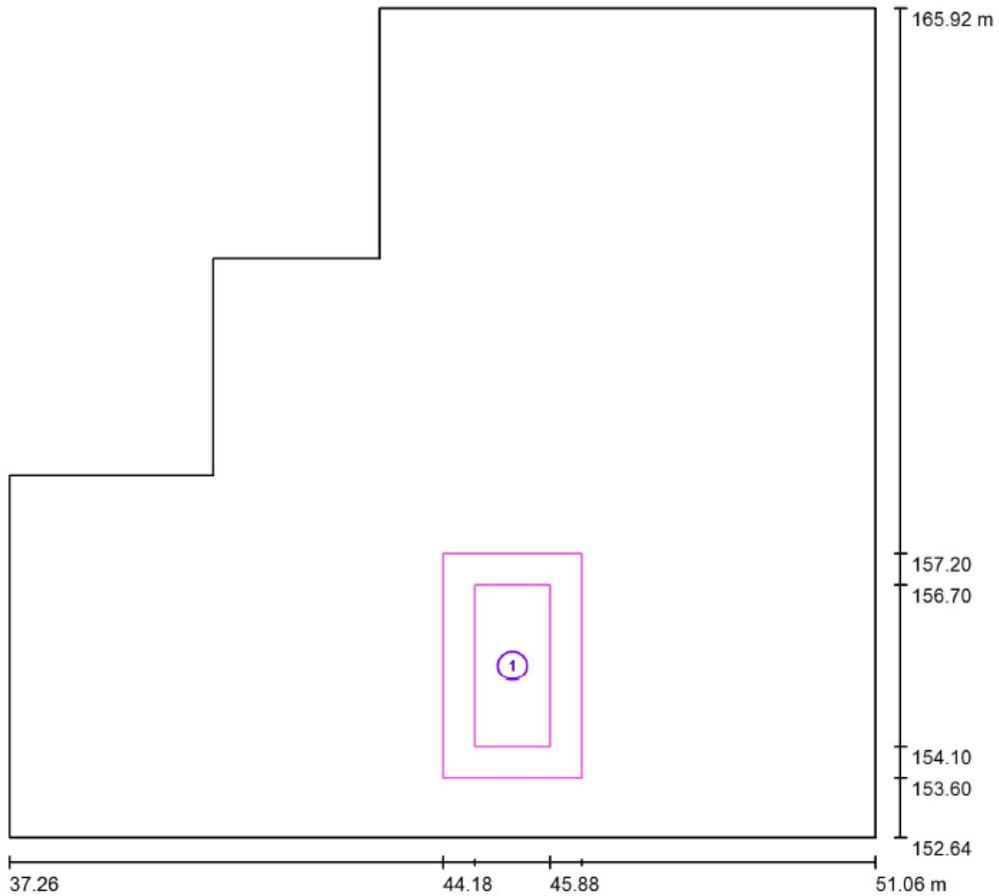
Oficina 3.01 / superficie de trabajo 4 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 99

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	747	626	851	0.839	0.736
	Área circundante	16 x 16	679	497	835	0.731	0.595

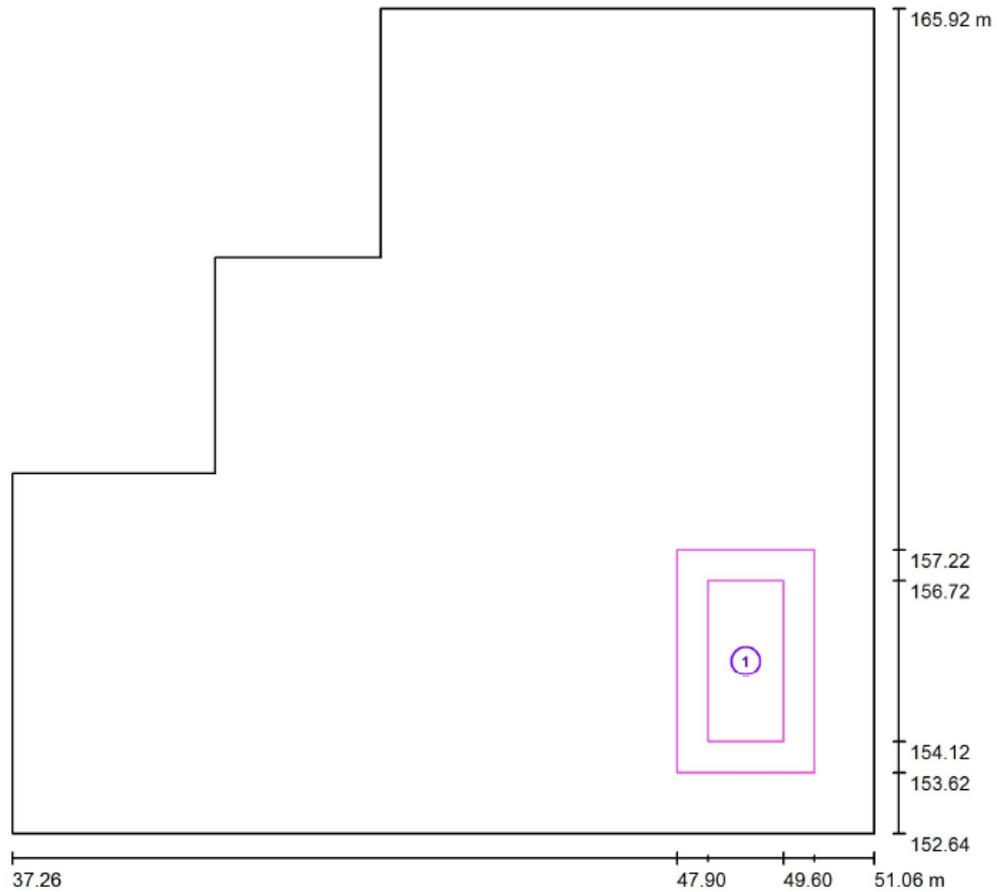
Oficina 3.01 / superficie de trabajo 5 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 99

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	725	590	849	0.813	0.694
	Área circundante	64 x 64	671	475	840	0.708	0.566

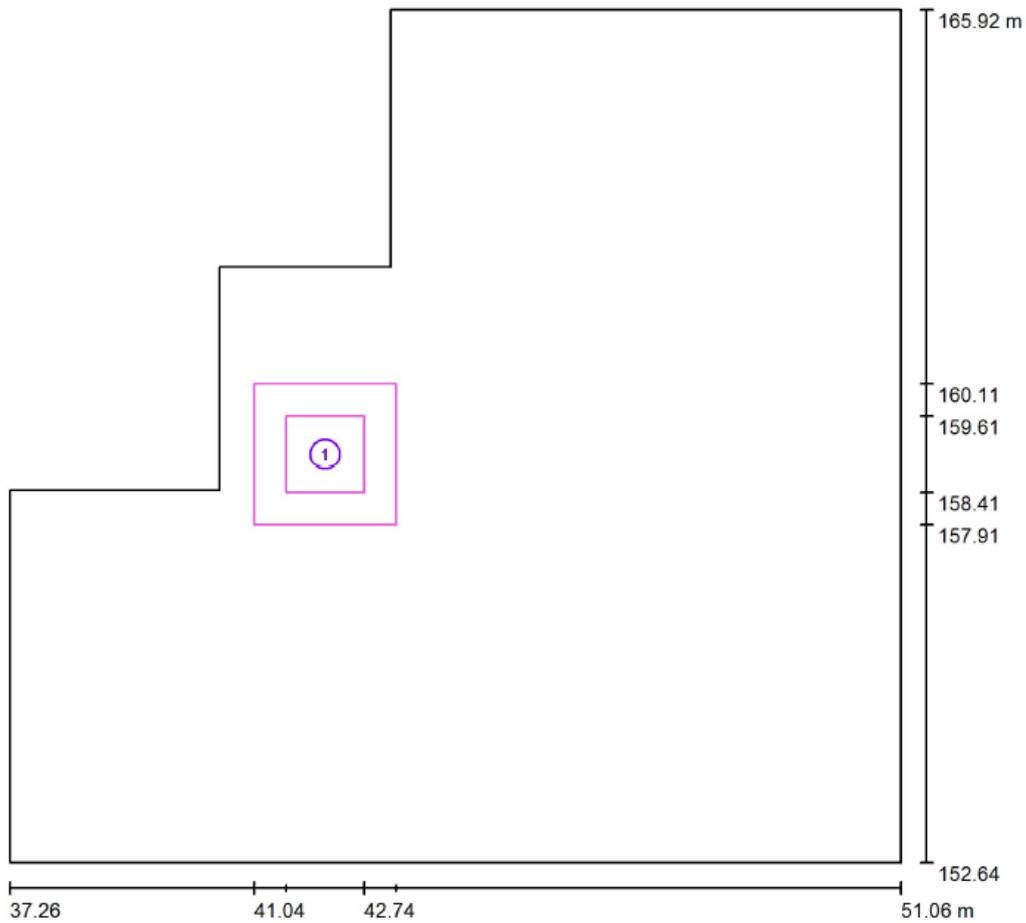
Oficina 3.01 / superficie de trabajo 6 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 99

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	650	816	0.890	0.796
	Área circundante	16 x 16	642	503	754	0.783	0.667

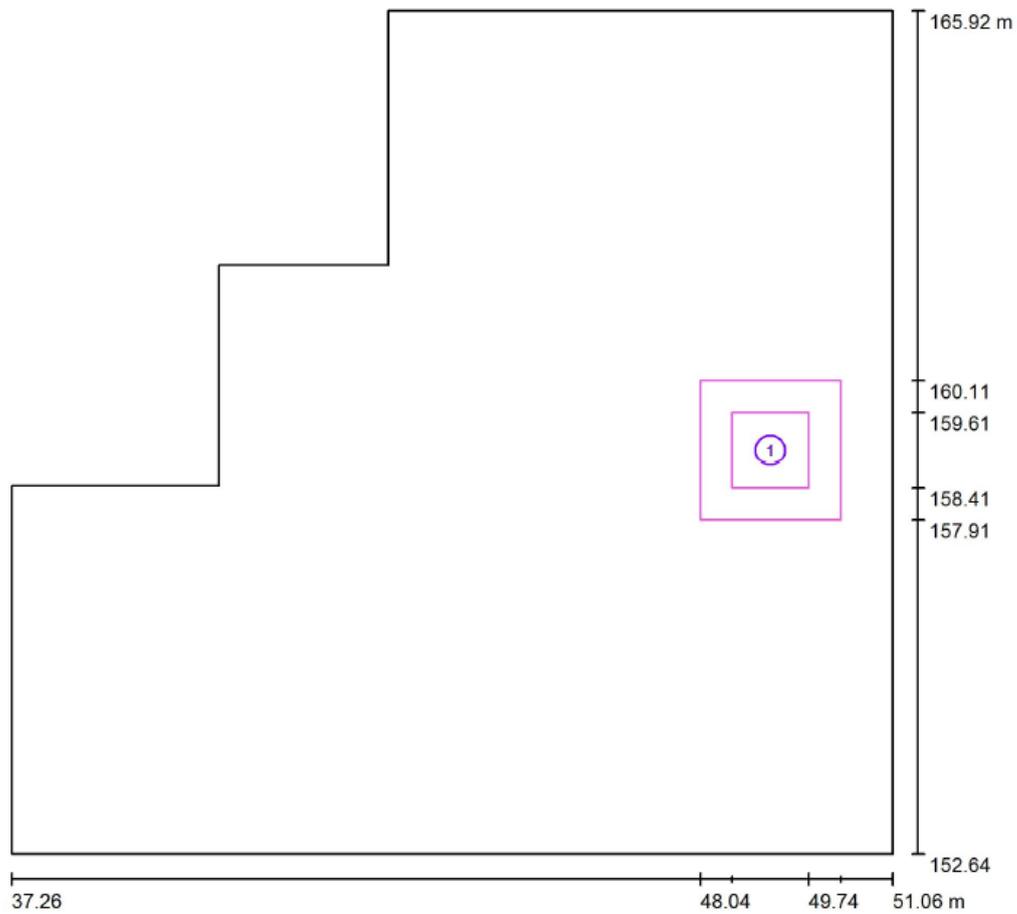
Oficina 3.01 / superficie de trabajo 7 / Sumario de los resultados



Escala 1 : 99

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	722	595	825	0.823	0.721
	Área circundante	16 x 16	689	461	850	0.669	0.542

Oficina 3.01 / superficie de trabajo 8 / Sumario de los resultados



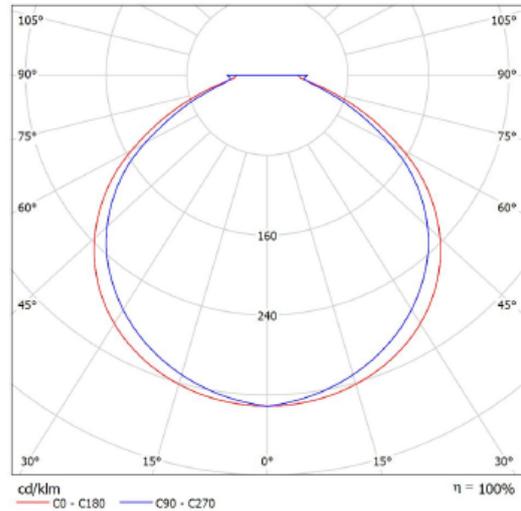
Escala 1 : 99

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	752	683	816	0.908	0.837
	Área circundante	16 x 16	711	557	831	0.784	0.671

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..

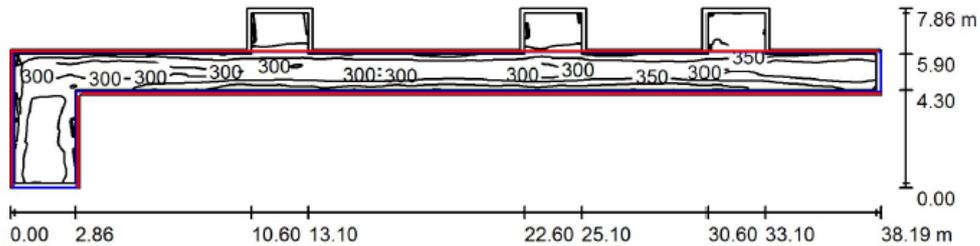
NOTA: Fotometría para un metro lineal.

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											
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		Mirado an perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	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	25.8	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
4H	2H	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
8H	2H	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
12H	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		+0.2 / -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 012m Fijo luminosa total											

Pasillo P3 / Resumen

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

Valores en Lux, Escala 1:274

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	331	239	447	0.722
Suelo	50	336	233	525	0.694
Techo	90	218	0.31	3316	0.001
Paredes (18)	90	503	82	5496	/

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	83	SIMON 81031000-983 LedFlex Alto Flujo 810 WW GENERAL (1.000)	812	812	13.0
			Total: 67393	Total: 67396	1079.0

Valor de eficiencia energética: $10.35 \text{ W/m}^2 = 3.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 104.24 m^2)

Pasillo P3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 67393 lm
 Potencia total: 1079.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.200 m

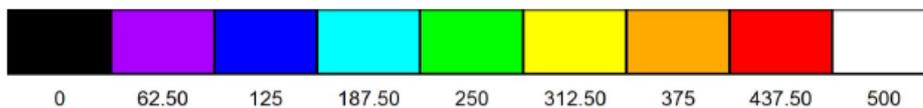
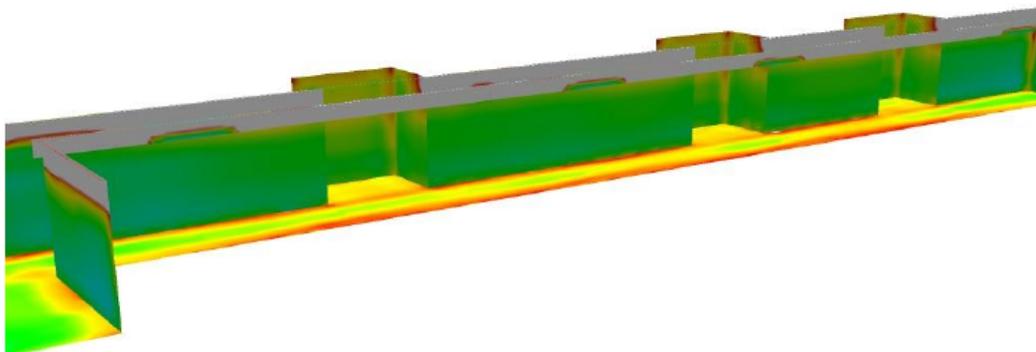
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	42	289	331	/	/
Suelo	50	286	336	50	53
Techo	0.08	218	218	90	62
Pared 1	110	475	585	90	168
Pared 2	108	489	597	90	171
Pared 3	18	227	245	90	70
Pared 4	101	464	565	90	162
Pared 5	107	431	538	90	154
Pared 6	25	249	274	90	78
Pared 7	104	505	609	90	174
Pared 8	40	265	304	90	87
Pared 9	29	261	291	90	83
Pared 10	39	257	296	90	85
Pared 11	108	556	663	90	190
Pared 12	40	264	304	90	87
Pared 13	29	263	292	90	84
Pared 14	40	269	309	90	88
Pared 15	107	504	612	90	175
Pared 16	40	260	299	90	86
Pared 17	29	262	292	90	84
Pared 18	40	266	306	90	88

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.722 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.535 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 10.35 W/m² = 3.13 W/m²/100 lx (Base: 104.24 m²)

Pasillo P3 / Rendering (procesado) de colores falsos

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].

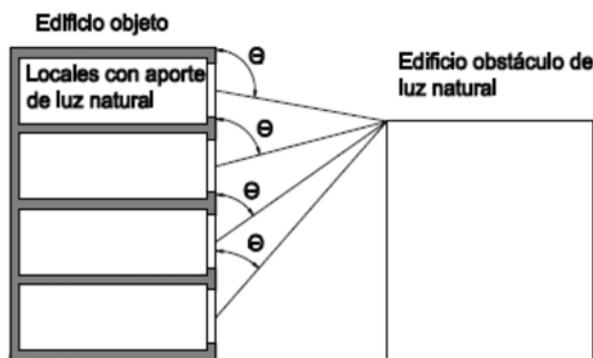


Figura 2.1

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 nuevas construcción en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/día.

El edificio solo cuenta con demanda de agua caliente sanitaria en la zona de cocina y allí se dispone de una demanda testimonial inferior a 50 l/día 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]