escenas en 3D. El software versión 4.13, desarrollado por DIAL GmbH, calcula y simula la contribución al nivel de iluminación otorgado por varias luminarias (alumbrado directo), así como la contribución al nivel de iluminación dado por las superficies vecinas iluminadas (alumbrado indirecto). El cálculo se realiza por medio del "Método de Radiosidad", el cual se basa en el principio de la conservación de energía aplicado a la iluminación: toda luz que es proyectada sobre una superficie, al no ser absorbida será re-emitida por esa superficie. Cada superficie es subdividida en una cuadrícula con una ecuación asociada a cada elemento de la cuadrícula que define la cantidad de iluminación emitida por ese elemento, la cual depende de la iluminación absorbida de las luminarias y de otras superficies. Esto establece un conjunto de ecuaciones similares cuya solución representa los niveles de iluminación de cada uno de los elementos que componen las superficies.
Adicionalmente, este software fue seleccionado por cumplir con todos los requisitos, que, para este tipo de programas, exige el RETILAP en su sección 210.2.4, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5. Requisitos normativos para software de iluminación según RETILAP 210.2.4

Requisito RETILAP	Cumple
a. El software debe permitir ingresar la información fotométrica de las fuentes en las coordenadas establecidas en el presente reglamento.	Cumple
b. Deberá disponer de rutinas de ingreso para la información del diseño geométrico. De la misma forma deberá permitir ingresar la información relacionada con la identificación del objeto de diseño y del diseñador.	Cumple
c. Las unidades de medida para los datos a ingresar al software y las de los resultados deben ser claramente identificables, seleccionables y visibles.	Cumple
d. Las rutinas de entrada de datos deben permitir la identificación y/o selección de los parámetros a los cuales corresponde la información en cada instante ingresada, tales como: tipo de coordenadas de la fonometría empleada, altura de montaje e inclinación de la luminaria, distancias entre luminarias, posiciones relativas de las luminarias respecto del local, vía o espacio a iluminar, posiciones de las mallas de cálculo y del observador, condiciones ambientales, tipos de superficies e índices de reflexión asociados.	Cumple
e. El software debe permitir el uso de las fotometrías reales de las fuentes y no una modelación puntual de las mismas. En el mismo sentido, y con el objeto de disponer de cálculos más exactos y precisos deberá considerar los efectos de reflexiones, las formas y tamaños de los obstáculos.	Cumple
f. El software debe permitir identificar las normas internacionales o de reconocimiento internacional usadas en sus algoritmos de cálculo, tales como (CIE, IESNA., NTC, ANSI, etc).	Cumple
g. En el caso de usar software para el diseño de alumbrado público, los parámetros de cálculo y los resultados obtenidos deberán cumplir con los requisitos establecidos en el presente reglamento.	No aplica

1703

Requisito RETILAP	Cumple
Para el efecto, parámetros tales como mallas de cálculo, posiciones del observador, factores de mantenimiento con las condiciones ambientales del lugar y el grado de protección de la luminaria usada en la instalación y demás, deberán validarse ante organismo de inspección o laboratorio acreditado para desarrollar actividades de iluminación a nivel nacional o internacional. La diferencia entre los resultados del software a validar y los obtenidos por el software de referencia empleado por el laboratorio u organismo de inspección no podrá ser mayor de 5%, para su aceptación.	
h. El software de diseño interior deberá efectuar los cálculos de iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, eficiencia energética. Se podrá usar un software independiente para calcular el Coeficiente de Contribución de Luz Día - CLD a la instalación.	Cumple
i. Los datos resultantes del diseño no pueden diferir en más del 5% para el caso de **iluminancia** y del 10% para el caso de **luminancia**, respecto de los valores medidos del sistema de iluminación en funcionamiento.	Obra

Una vez efectuados todos los cálculos y diseños con el software **DIALux**, se generan todos los informes de la planificación de alumbrado, los cuales se presentan en los anexos de este documento.
El constructor de las instalaciones de alumbrado deberá ubicar las luminarias en las posiciones, alturas y orientaciones en este diseño indicadas a fin de conservar los resultados obtenidos.

4.3 Coeficiente luz diurna

No se evaluó la contribución de luz diurna (CLD) ya que no se tiene la información suficiente de ventanas, puertas, entradas de luz, y construcciones adyacentes que permitan u obstaculicen la entrada de luz natural al recinto simulado.

4.4 Eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación interior de una zona se evalúa mediante el indicador denominado Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI expresado en (W/m2) por cada 100 luxes, mediante la expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxE_{prom}}$$

Donde:
P: Potencia total instalada en las bombillas más los equipos auxiliares, incluyendo sus pérdidas [W]
S: Superficie iluminada [m^2]
E_{prom}: Iluminancia promedio horizontal mantenida [lux]

1704

Grupo	Actividades de la zona	Límites de VEEI
a Zonas de baja importancia lumínica	Administrativa en general	3,5
	Andenes de estaciones de transporte	3,5
	Salas de diagnóstico (4)	3,5
	Pabellones de exposición o ferias	3,5
	Aulas y laboratorios (2)	4,0
	Habitaciones de hospital (3)	4,5
	Otros recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	Zonas comunes (1)	4,5
	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	Parqueaderos	5
	Zonas deportivas (5)	5
b Zonas De alta importancia lumínica	Administrativa en general	6
	Estaciones de transporte (6)	6
	Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	Bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	Zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	Centros comerciales (excluidas tiendas) (9)	8
	Hostelería y restauración (8)	10
	Otros recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10
	Centros de culto religioso en general	10
	Salones de reuniones, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, y salas de conferencias (7)	10
	Tiendas y pequeño comercio	10
	Zonas comunes (1)	10
	Habitaciones de hoteles, etc.	12

Tabla 440.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI)

NOTAS:

(1) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recepción, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(2) Incluye la instalación de iluminación de aulas y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas con monitores de computador, música, laboratorios de idiomas, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de

1705

autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.
(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderías de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las transmisiones de televisión. Las graderías son asimilables a zonas comunes del grupo 1
(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recepción de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de ventanillas de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.
(7) Incluye la instalación de iluminación general y direccionada. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.
(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como mostrador, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.
(9) Incluye la instalación de iluminación general y localizada de mostrador, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

Recinto	Superficie de cálculo	Límite VEEI según RETILAP ($W/m^2/100$ lx)	VEEI promedio obtenido $W/m^2/100Lx$
TAQUILLA	Hall	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	6,01
	Recepción	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	3,1
	Área de trabajo	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	3,1
	Estación de seguridad	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	2,86

1706

	Área técnica	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5,99
	Baterías de baños	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	3,49
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	--	--
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	--	--

Nota. Para obtener el VEEI de escaleras no se tomó el valor al emplear el software especializado DIALux, dado que por la construcción del escenario no utiliza el área total correcta; se realiza el cálculo a continuación

$$VEEI = \frac{Px100}{SxE_{prom}} = \frac{156{,}5 * 100}{(2{,}4 * 4{,}47)(3) * 157} = 3{,}1$$

4.5 Iluminación de emergencia

Atendiendo los requisitos del artículo la sección 470 del RETILAP, se ha previsto dentro de los cálculos y diseños del sistema de iluminación la implementación de un sistema de alumbrado de emergencia acorde con la sección 700 de la NTC 2050, mediante la instalación de equipos unitarios individuales que deben cumplir lo establecido en el literal e) de la sección 700-12 de la NTC2050 y con una (1) hora mínimo de autonomía en las baterías según lo que establece el literal l de la sección 470-3 de RETILAP.
Según la norma RETILAP en la sección 470, se establecen los parámetros por los cuales una edificación requiere alumbrado de emergencia:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor a 50 personas: aplica a recintos con ocupación en horas de la noche o que el recinto y su vía de evacuación a lugar seguro carezca de iluminación natural.

En este sentido se establece que para el proyecto PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN, se tendrá iluminación de emergencia en el punto fijo de torre y comunales, garantizando la evacuación de los residentes. Además, se tendrán luminarias de emergencia en parqueaderos, comunales y cuartos técnicos.

4.6 Resultados de cálculos

167

Todos los resultados de los cálculos y diseños de iluminación se presentan en los archivos anexos siguientes:

- TAQUILLAS
- GLORIETA DE ACCESO
- SENDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS
- CALZADA VEHICULAR TAQUILLA 1
- CALZADA VEHICULAR TIPO HACIENDA EL CARMEN

4.7 Sistema de control de iluminación

El sistema de control para las luminarias será:

- En portería y cuartos cerrados: control manual on/off por interruptores instalados en lugares estratégicos dentro del recinto (control local) según se muestra en planos.
- En pasillos y áreas de circulación general: Se plantea control por sensor de presencia.
- Para Iluminación terraza comunal 2: Se plantea control con temporizador programable desde tablero.
- Para Iluminación terrazas comunal, comunal 3 y cubierta transitable: control manual on/off por interruptores instalados en lugares estratégicos.

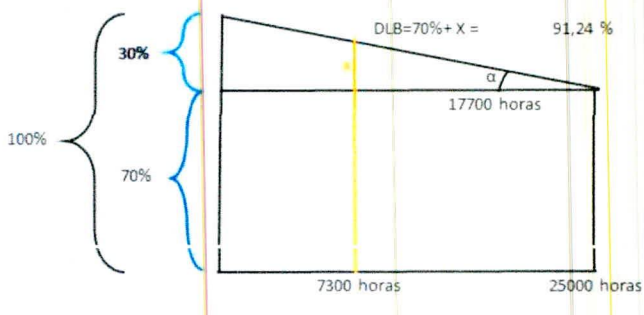
4.8 Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento es la relación de la iluminancia promedio en el plano de trabajo después de un periodo determinado de uso de una instalación, y la iluminancia promedio obtenida al empezar a funcionar la misma como nueva.

FM = DLB x FE x FB

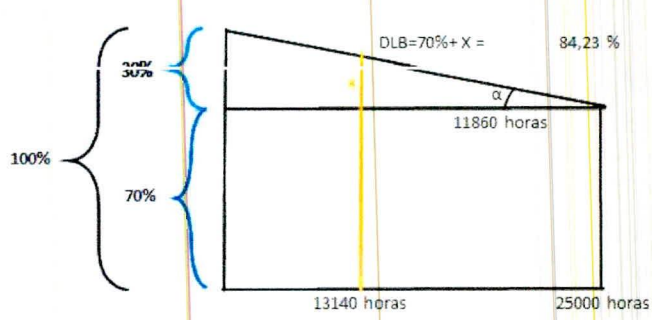
FM = Factor de Mantenimiento.
DLB = Depreciación por disminución del flujo luminoso de la bombilla.
FE = Depreciación de la luminaria por ensuciamiento.
FB = Factor de Balasto.

P27181 LED PANEL RD 24W DL MV SP	
Horas diarias	10
Dias del año	365
horas al año de uso	3650
horas a 2 años	7300
Vida útil	25000
X	21,240
DLB=X+70%	
DLB	91,24
FE	0,91
FM	83,0

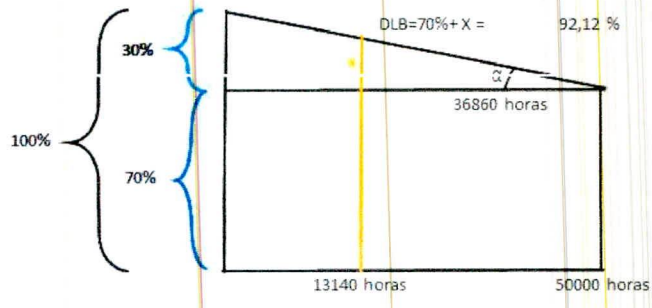


1708

LED SOBREPONER RD 18W DL P27180	
Horas diarias	12
Dias del año	365
horas al año de uso	4380
horas a 3 años	13140
Vida útil	25000
X	14,232
DLB=X+70%	
DLB	84,23
FE	0,91
FM	76,7



LED HERMÉTICA 40 W P24307	
Horas diarias	12
Dias del año	365
horas al año de uso	4380
horas a 3 años	13140
Vida útil	50000
X	22,116
DLB=X+70%	
DLB	92,12
FE	0,91
FM	83,8



El factor de mantenimiento compensa la pérdida de rendimiento debida a:
Disminución en la eficacia de la lámpara.
Ensuciamiento de la luminaria.
Ensuciamiento del local.
Supervivencia de la lámpara.

4.9 Esquema de mantenimiento

Todas las instalaciones de alumbrado deben contar con un plan de mantenimiento que garantice el mantenimiento de los niveles de eficiencia energética y los parámetros de iluminación. Este plan de mantenimiento debe incluir entre otras informaciones, el periodo de limpieza del conjunto óptico de las luminarias y de cambio de las bombillas.

MANTENIMIENTO

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación.
Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los

1709

valores calculados en DIALux que sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.
En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.
POR EL USUARIO
Cada seis meses:
Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

POR EL PROFESIONAL CALIFICADO
Cada 3 años: En salones sociales y cuartos técnicos. Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
Cada 2 años: en pasillos, cambio de bombillos.
Cada 5 años: iluminación exterior y cancha.
EN TODO CASO SE DEBEN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.

A las luminarias de emergencia se les deben realizar pruebas periódicas mensualmente y consignarlas en un libro de registro acorde con lo exigido en la sección 17.2 del anexo general del RETIE a fin de asegurar que en el momento de un evento donde se requiera la iluminación de emergencia, ésta funcione correctamente.

4.10 Análisis de riesgo por iluminación

Se realiza el siguiente cuestionario para determinar situación del proyecto:

1. El sistema de iluminación existente es:

Recinto	Área	Iluminación natural	Iluminación artificial	Iluminación general	Iluminación localizada
TAQUILLA	Hall		X	X	
	Recepción		X	X	
	Área de trabajo		X	X	
	Estación de seguridad		X	X	
	Área técnicas		X	X	
	Batéria de baños		X	X	
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación		X	X	
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos		X	X	

1710

2. En caso de existir ventanas, ¿los puestos están situados perpendicularmente a estas?

En caso de existir ventanas, ¿los puestos están situados perpendicularmente a estas?			
Recinto	**Área**	**Si**	**No**
TAQUILLA	Hall		X
	Recepción		X
	Área de trabajo		X
	Estación de seguridad		X
	Área técnicas		X
	Batéria de baños		X

3. ¿El nivel de iluminación es suficiente para el tipo de tarea desarrollada?

¿El nivel de iluminación es suficiente para el tipo de tarea desarrollada?			
Recinto	**Área**	**Si**	**No**
TAQUILLA	Hall	X	
	Recepción	X	
	Área de trabajo	X	
	Estación de seguridad	X	
	Área técnicas	X	
	Batéria de baños	X	
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	X	
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	X	

4. ¿Existen diferencias de iluminación pronunciadas?:

¿Existen diferencias de iluminación pronunciadas?			
Recinto	**Área**	**Dentro de la zona de trabajo**	**Entre la zona de trabajo y el resto del entorno visible**
TAQUILLA	Hall	NO	NO
	Recepción	NO	NO
	Área de trabajo	NO	NO
	Estación de seguridad	NO	NO

1711

¿Existen diferencias de iluminación pronunciadas?			
Recinto	**Área**	**Dentro de la zona de trabajo**	**Entre la zona de trabajo y el resto del entorno visible**
	Área técnicas	NO	NO
	Batéria de baños	NO	NO
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	NO	NO
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	NO	NO

5. ¿Existe deslumbramiento directo dentro del campo visual del trabajador debido a algunas de estas fuentes?:

¿Existe deslumbramiento directo dentro del campo visual del trabajador debido a algunas de estas fuentes?					
Recinto	**Área**	**Luminarias muy brillantes**	**Ventanas situadas frente al trabajador**	**Paredes o lámparas demasiado luminosas**	**Ausencia de uso del sistema de apantallamiento de luz solar (persianas, toldos, etc.)**
TAQUILLA	Hall	NO	N/A	NO	NO
	Recepción	NO	N/A	NO	NO
	Área de trabajo	NO	N/A	NO	NO
	Estación de seguridad	NO	N/A	NO	NO
	Área técnicas	NO	N/A	NO	NO
	Batéria de baños	NO	N/A	NO	NO
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	NO	N/A	NO	NO
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	NO	N/A	NO	NO

6. ¿Se producen reflejos o brillos molestos?

¿Se producen reflejos o brillos molestos?			
Recinto	**Área**	**Si**	**No**
Hall	Taquilla		X
Recepción	Taquilla		X
Área de trabajo	Taquilla		X
Estación de seguridad	Taquilla		X
	Taquilla		X
Área técnicas	Taquilla		X
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación		X

7. ¿El sistema de iluminación produce parpadeos molestos?

¿Se producen reflejos o brillos molestos?			
Recinto	**Área**	**Si**	**No**
Taquilla	Hall		X
	Recepción		X
	Área de trabajo		X
	Estación de seguridad		X
	Área técnicas		X
	Batéria de baños		X
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación		X
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos		X

8. ¿Existe iluminación de emergencia que permita la evacuación del recinto?

¿Existe iluminación de emergencia que permita la evacuación del recinto?			
Recinto	**Área**	**Si**	**No**
Taquilla	Hall	X	
	Recepción		X
	Área de trabajo		X
	Estación de seguridad		X
	Área técnicas		X
	Batéria de baños	X	

1713

CONTROL DE EFECTOS NO DESEADOS EN ILUMINACIÓN

CONTROL DE EFECTOS NO DESEADOS EN ILUMINACIÓN						
Recinto	Área	Efecto	Efecto cebra	Flicker	Color de luz no apropiado	Inadecuada disposición y selección de luminarias
		Patología asociada	Cansancio visual	Cansancio visual	Discromatopsias	Deslumbramiento
TORRE	Hall	6	6	6	6	6
	Recepción	6	6	6	6	6
	Área de trabajo	6	6	6	6	6
	Estación de seguridad	6	6	6	6	6
	Área técnicas	6	6	6	6	6
	Batéria de baños	6	6	6	6	6

PRIORIDAD EN LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS:

Probabilidad	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Efectos	Ligeros	Considerables	Graves	

Probabilidad / Efectos	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Ligeros	6	5	4	3
Considerables	5	4	3	2
Graves	4	3	2	1

Observaciones

- En zonas con prioridad media o efectos considerables en la adopción de medidas, el cliente (junto con el equipo de arquitectura) debe verificar que el encargado del servicio de vigilancia no se vea afectado por la luz día que entra por ventanas. En caso tal, debe incluir voladizos, toldos, vidrios polarizados o cualquier otra solución que mejore su confort y disminuya el efecto de deslumbramiento.

1714

5. ANEXOS

5.4. TAQUILLAS
5.5. GLORIETA DE ACCESO
5.6. SENDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS
5.7. CALZADA VEHICULAR TAQUILLA 1
5.8. CALZADA VEHICULAR TIPO HACIENDA EL CARMEN

PARQUE ARQUEOLOGICO- TAQUILLA

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA

CRITERIOS DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL SEGÚN LA RETILAP E ISO 8995

HALL: Em (±10%)=100 lx
RECEPCIÓN: Em (±10%)=300 lx
AREA DE TRABAJO: Em (±10%)=300 lx
ALMACENES GENERALES : Em (±10%)=300 lx
ESTACIÓN DE SEGURIDAD: Em (±10%)=500 lx
AREA TÉCNICA: Em (±10%)=500 lx
BATERIAS DE BAÑOS: Em (±10%)=150 lx

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA -RETILAP 470.3

En las vías de evacuaciones cuyo ancho no exceda de 2 m, la iluminacia horizontal en el suelo debe ser, como nímino, 1 lux a lo largo del eje central y 0.5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m de anchura, como máximo.

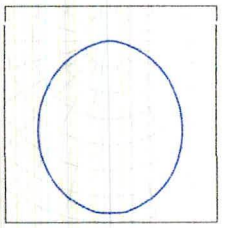
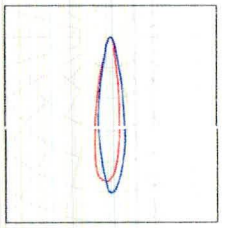
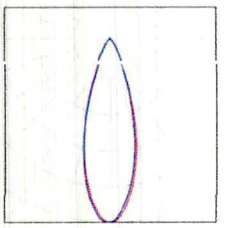
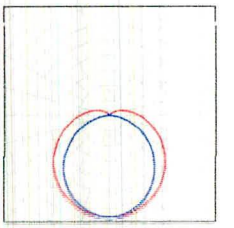
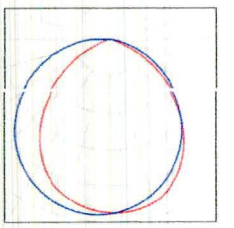
*Nota: las luminarias se simularon a una altura de 3 metros

Fecha: 22.02.2023
Proyecto elaborado por: CARLOS CARDENAS GUERRA

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

PARQUE ARQUEOLOGICO- TAQUILLA / Lista de luminarias

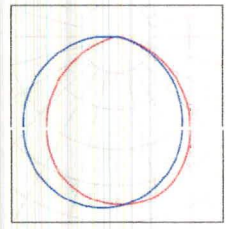
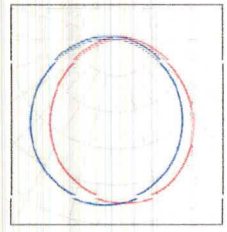
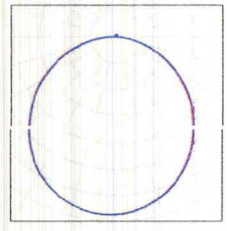
5 Pieza	Lum. Super Orbis 1.2m - dieciseisavo N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 448 lm Flujo luminoso (Lámparas): 672 lm Potencia de las luminarias: 5.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 51 82 96 100 67 Lámpara: 22 x LED 0.6W Nichia Warm White LED (100mA) (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
12 Pieza	SYLVANIA P23342-LED EMERG R1 2X1.6W N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 114 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 84 95 99 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
28 Pieza	SYLVANIA P23601-LED DECO PISO 3W WW MV N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 265 lm Flujo luminoso (Lámparas): 265 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 98 *Código CIE Flux*: 93 98 99 98 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4499 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4498 lm Potencia de las luminarias: 35.9 W Clasificación luminarias según CIE: 90 Código CIE Flux: 40 70 89 90 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
30 Pieza	SYLVANIA P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 843 lm Flujo luminoso (Lámparas): 843 lm Potencia de las luminarias: 12.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 82 96 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

1717

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

PARQUE ARQUEOLOGICO- TAQUILLA / Lista de luminarias

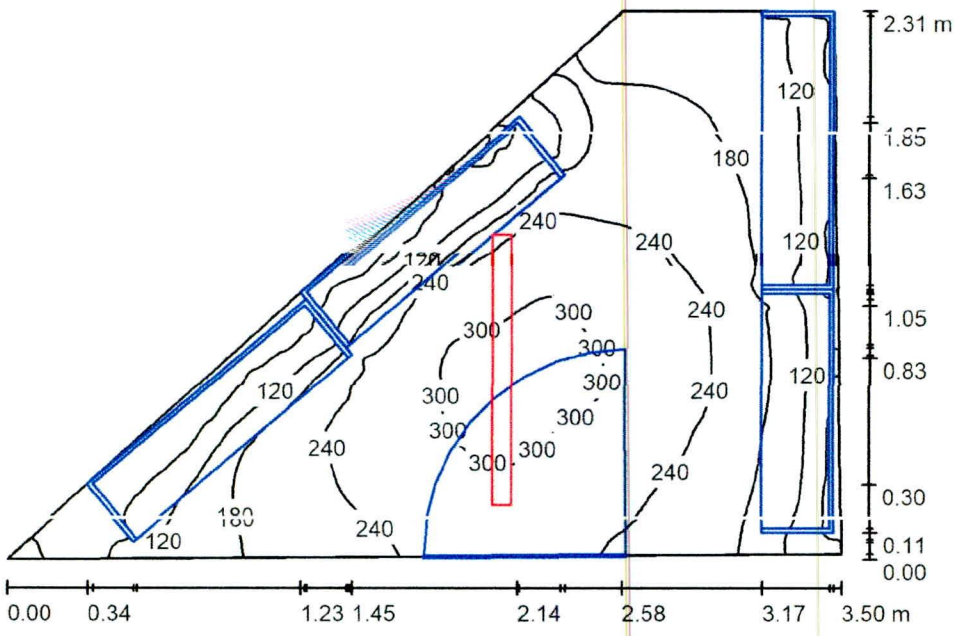
11 Pieza	SYLVANIA P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1302 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1303 lm Potencia de las luminarias: 17.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 48 80 95 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
11 Pieza	SYLVANIA P27181-LED PANEL RD 24W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1706 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1706 lm Potencia de las luminarias: 22.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 95 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
4 Pieza	SYLVANIA P26379 LED PANEL RD 30W DL MV SP N° de artículo: P26379 Flujo luminoso (Luminaria): 2256 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2257 lm Potencia de las luminarias: 28.2 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 46 77 95 98 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

1718

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieria.co

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	195	25	313	0.129
Suelo	20	97	1.72	165	0.018
Techo	70	159	54	355	0.337
Paredes (4)	50	154	0.85	915	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV (1.000)	4499	4498	35.9
			Total: 4499	Total: 4498	35.9

Valor de eficiencia energética: 7.12 W/m² = 3.64 W/m²/100 lx (Base: 5.04 m²)

1719

22.02.2023

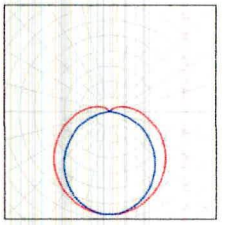
Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Lista de luminarias

1 Pieza

SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4499 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4498 lm
Potencia de las luminarias: 35.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 90
Código CIE Flux: 40 70 89 90 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



1720

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total:	4499 lm
Potencia total:	35.9 W
Factor mantenimiento:	0.80
Zona marginal:	0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	121	74	195	/	/
Superficie de cálculo 1	170	99	269	/	/
Suelo	61	37	97	20	6.20
Techo	48	111	159	70	35
Pared 1	96	76	172	50	27
Pared 2	70	65	136	50	22
Pared 3	52	68	120	50	19
Pared 4	90	67	158	50	25

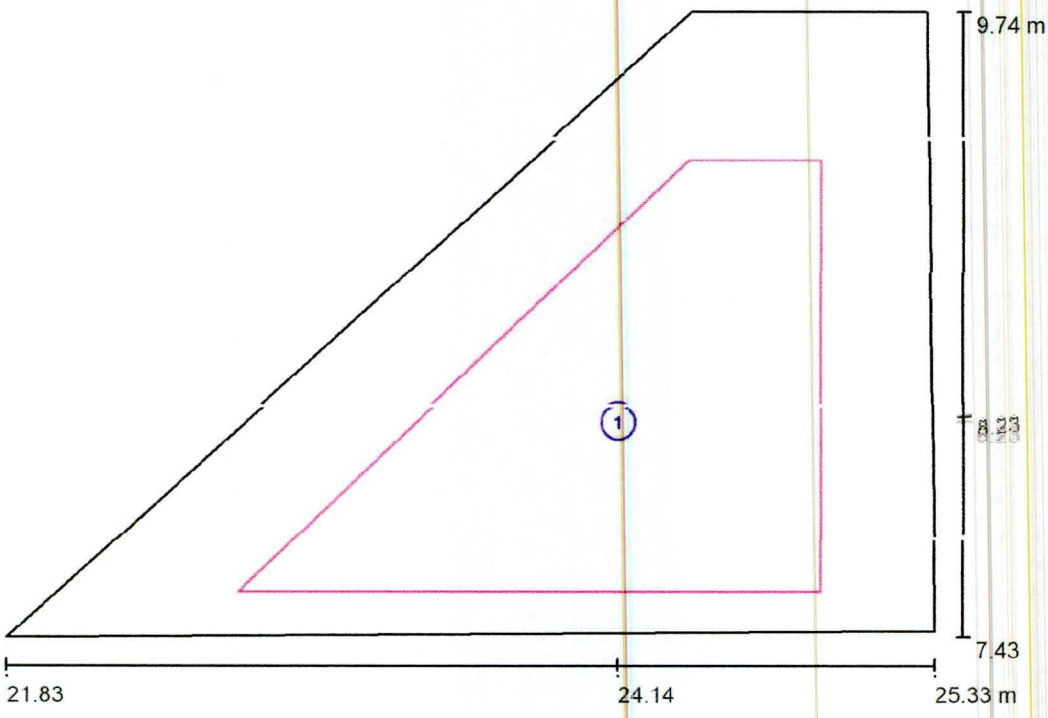
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.129 (1:8)
E_{min} / E_{max}: 0.081 (1:12)

Valor de eficiencia energética: 7.12 W/m² = 3.64 W/m²/100 lx (Base: 5.04 m²)

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : [illegible]

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}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	269	191	317	0.710	[illegible]

1722

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

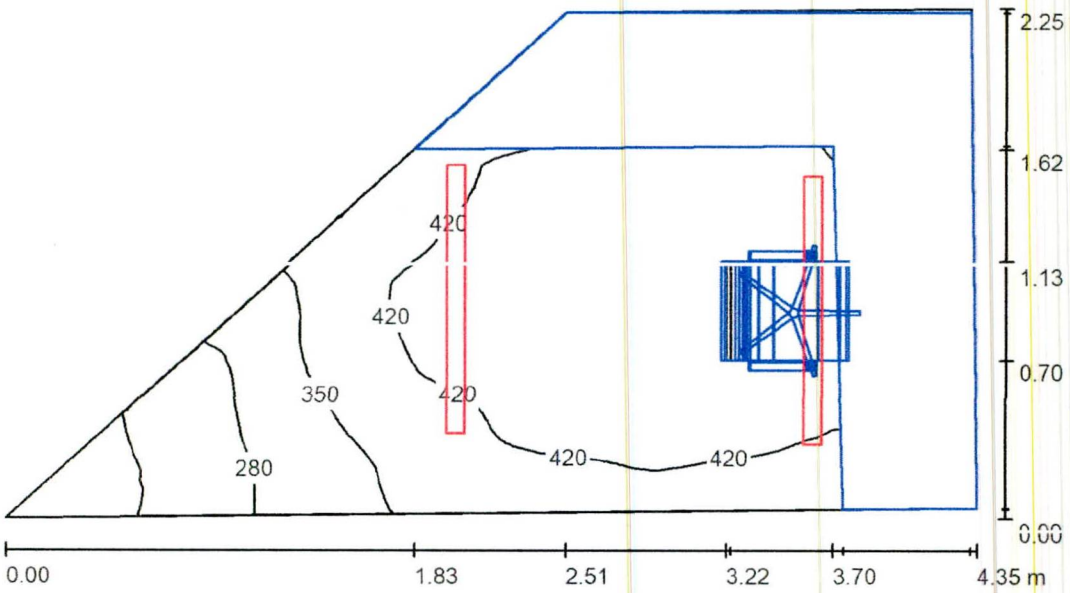
ALMACENES GENERALES 5 m2 / Rendering (procesado) en 3D



22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieria.com

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	401	166	485	0.415
Suelo	20	188	35	292	0.188
Techo	70	272	75	1131	0.276
Paredes (4)	50	273	22	1568	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV (1.000)	4499	4498	35.9
			Total: 8998	Total: 8996	71.8

Valor de eficiencia energética: 10.58 W/m² = 2.64 W/m²/100 lx (Base: 6.79 m²)

1724

22.02.2023

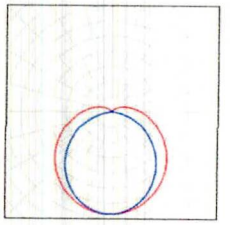
Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Lista de luminarias

2 Pieza

SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4499 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4498 lm
Potencia de las luminarias: 35.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 90
Código CIE Flux: 40 70 89 90 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



1725

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total:	8998 lm
Potencia total:	71.8 W
Factor mantenimiento:	0.80
Zona marginal:	0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	238	163	401	/	/
Superficie de cálculo 1	273	183	456	/	/
Suelo	107	81	188	20	12
Techo	95	178	272	70	61
Pared 1	137	128	265	50	42
Pared 2	179	131	311	50	49
Pared 3	112	130	242	50	39
Pared 4	152	125	277	50	44

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.415 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.343 (1:3)

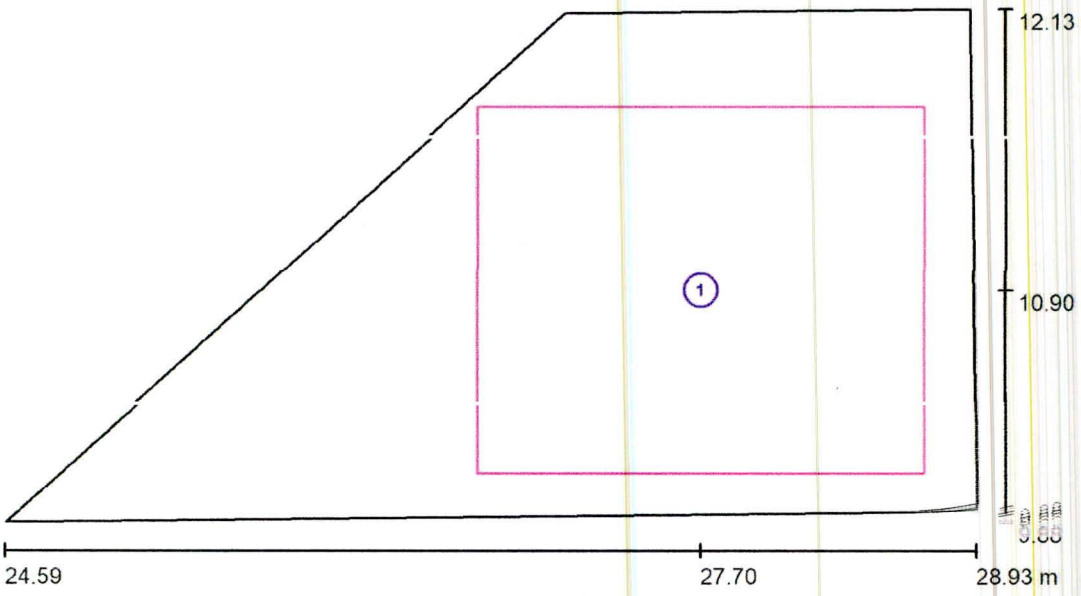
Valor de eficiencia energética: 10.58 W/m² = 2.64 W/m²/100 lx (Base: 6.79 m²)

1326

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 32

Lista de superficies de cálculo

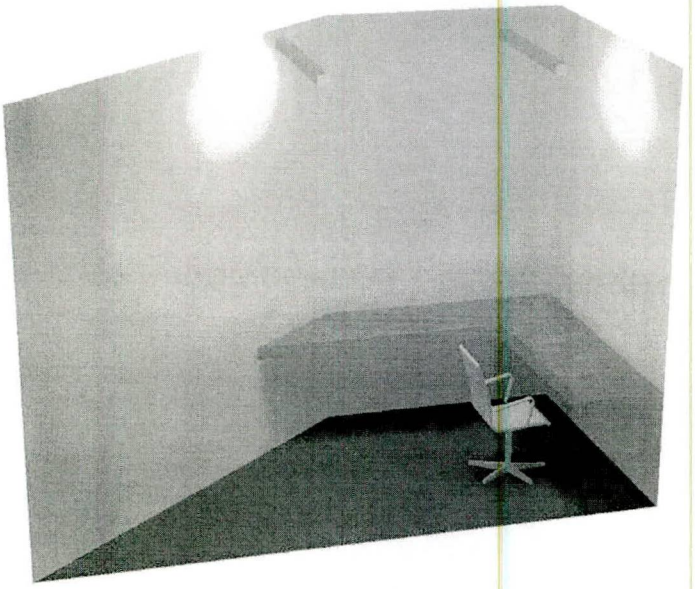
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	16 x 16	456	415	484	0.910	0.856

1727

22.02.2023

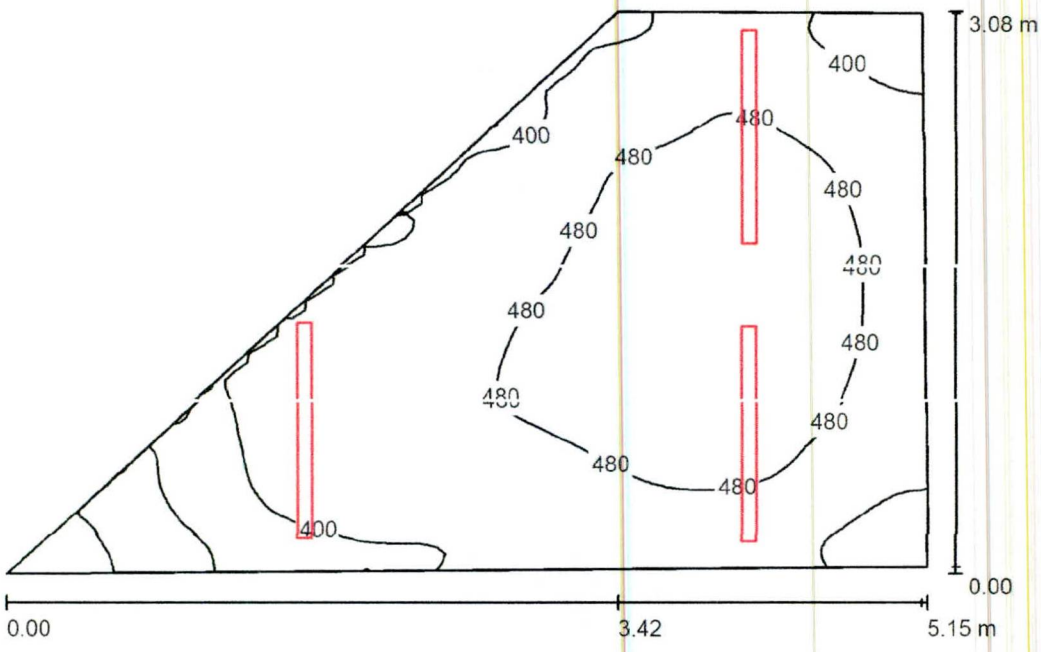
Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

AÉREA TÉCNICA / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	446	195	545	0.437
Suelo	20	329	173	384	0.527
Techo	70	246	97	511	0.393
Paredes (4)	50	328	86	2633	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	*0.000 m*

Lista de piezas - Luminarias

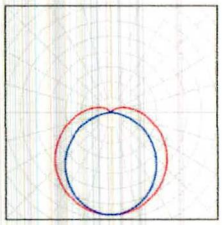
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV (1.000)	4499	4499	108
			Total: 13497	Total: 13497	

Valor de eficiencia energética: 10.31 W/m² = 2.31 W/m²/100 lx (Base: 10.45 m²)

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

AÉREA TÉCNICA / Lista de luminarias

3 Pieza	SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4499 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4498 lm Potencia de las luminarias: 35.9 W Clasificación luminarias según CIE: 90 Código CIE Flux: 40 70 89 90 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

1730



22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

AÉREA TÉCNICA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total:	13497 lm
Potencia total:	107.7 W
Factor mantenimiento:	0.80
Zona marginal:	0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	272	174	446	/	/
Superficie de cálculo 1	289	181	470	/	/
Suelo	186	143	329	20	21
Techo	70	176	246	70	55
Pared 1	160	146	307	50	49
Pared 2	214	153	367	50	58
Pared 3	217	155	372	50	59
Pared 4	169	142	311	50	50

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.437 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.358 (1:3)

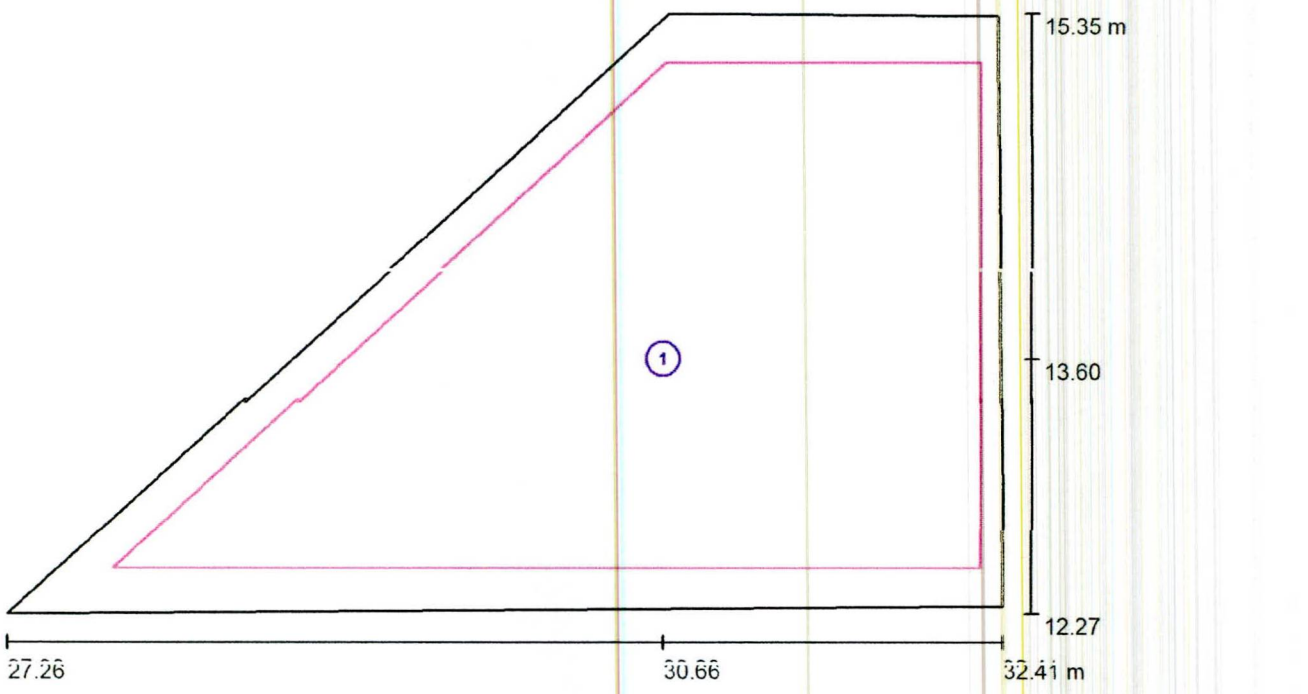
Valor de eficiencia energética: 10.31 W/m² = 2.31 W/m²/100 lx (Base: 10.45 m²)

121

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

AÉREA TÉCNICA / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 37

Lista de superficies de cálculo

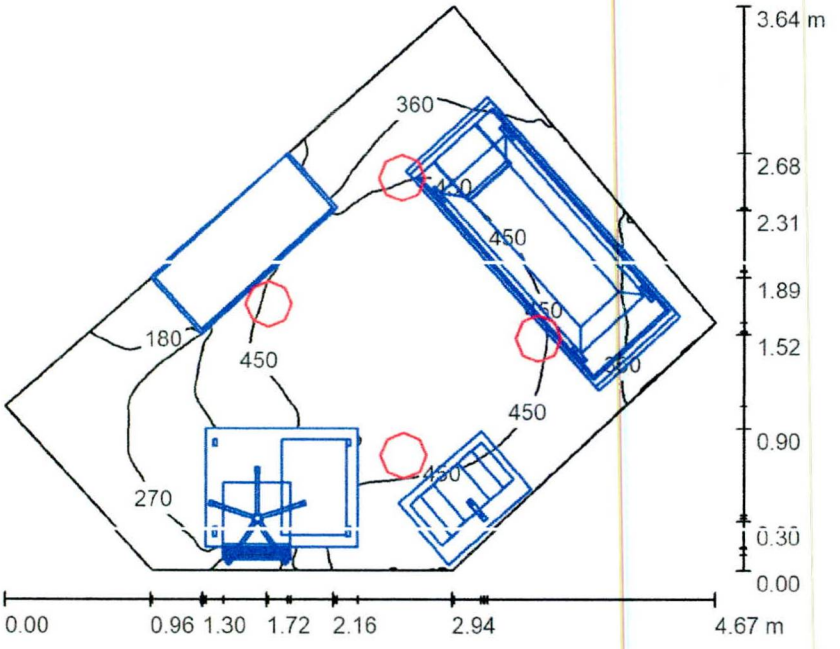
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	470	292	542	0.622	[illegible]

1732

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

PRIMEROS AUXILIOS / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	392	97	530	0.248
Suelo	54	184	17	345	0.095
Techo	70	170	96	438	0.563
Paredes (5)	50	241	6.70	722	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	SYLVANIA P26379 LED PANEL RD 30W DL MV SP (1.000)	2256	2257	28.2
			Total: 9025	Total: 9026	112.9

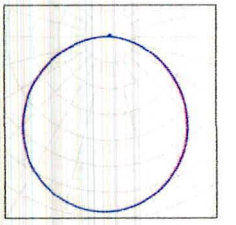
Valor de eficiencia energética: 11.85 W/m² = 3.02 W/m²/100 lx (Base: 9.53 m²)

1733

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

PRIMEROS AUXILIOS / Lista de luminarias

4 Pieza	SYLVANIA P26379 LED PANEL RD 30W DL MV SP N° de artículo: P26379 Flujo luminoso (Luminaria): 2256 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2257 lm Potencia de las luminarias: 28.2 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 46 77 95 98 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

1734

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

PRIMEROS AUXILIOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9025 lm
Potencia total: 112.9 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	257	135	392	/	/
Superficie de cálculo 1	345	146	491	/	/
Suelo	106	78	184	54	32
Techo	12	158	170	70	38
Pared 1	92	109	201	50	32
Pared 2	136	117	253	50	40
Pared 3	158	129	287	50	46
Pared 4	125	126	250	50	40
Pared 5	109	106	215	50	34

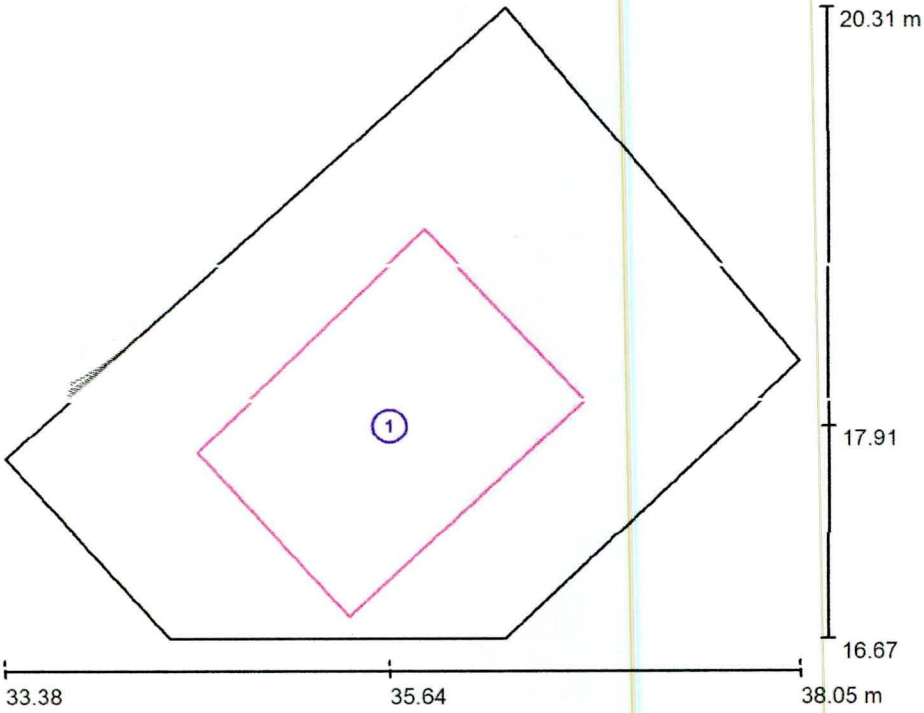
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.248 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.183 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 11.85 W/m² = 3.02 W/m²/100 lx (Base: 9.53 m²)

1735

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

PRIMEROS AUXILIOS / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 412

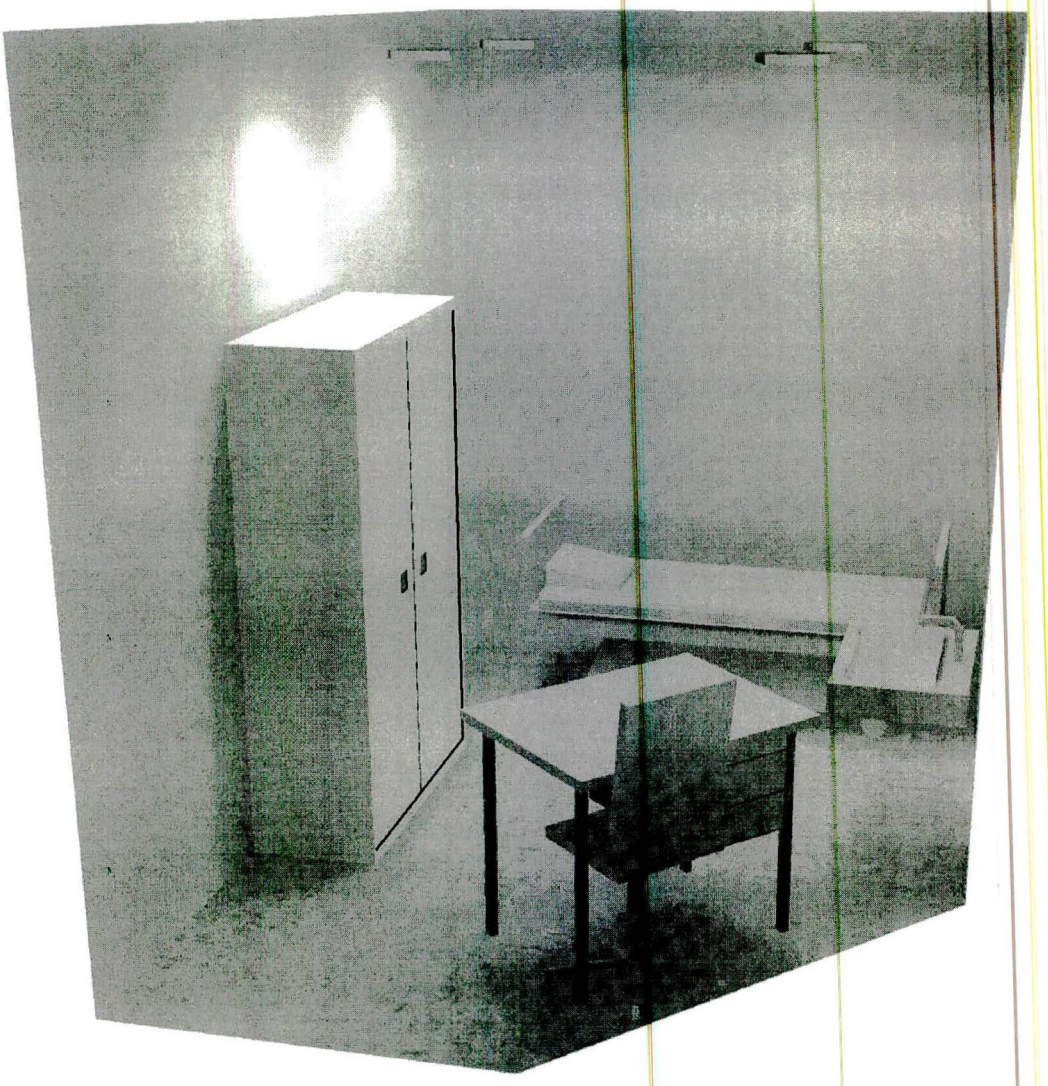
Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	128 x 128	491	359	530	0.731	0.677

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

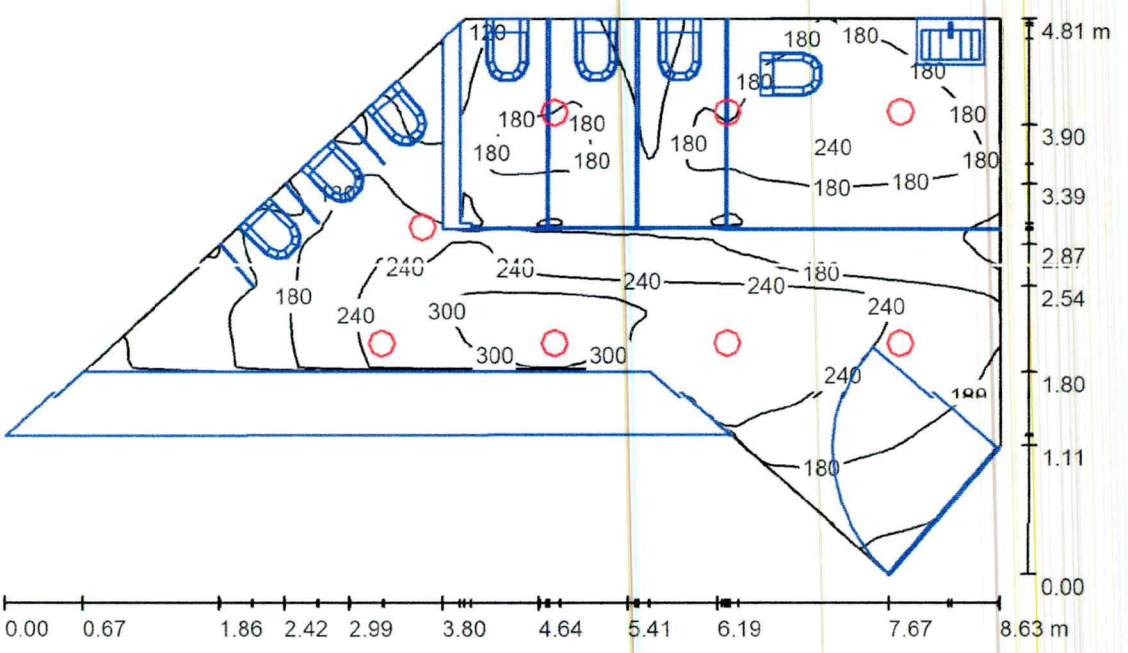
PRIMEROS AUXILIOS / Rendering (procesado) en 3D



1737

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIAS DE HOMBRE / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	188	42	316	0.221
Suelo	20	109	8.38	211	0.077
Techo	70	51	22	84	0.426
Paredes (6)	50	98	5.46	316	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: *0.000 m*

Lista de piezas - Luminarias

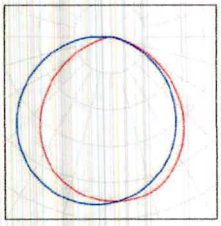
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	SYLVANIA P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP (1.000)	1302	1303	17.8
			Total: 10420	Total: 10420	142.6

Valor de eficiencia energética: 5.62 W/m² = 2.98 W/m²/100 lx (Base: 25.37 m²)

1738

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIAS DE HOMBRE / Lista de luminarias

8 Pieza	SYLVANIA P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1302 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1303 lm Potencia de las luminarias: 17.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 48 80 95 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIAS DE HOMBRE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10420 lm
Potencia total: 142.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

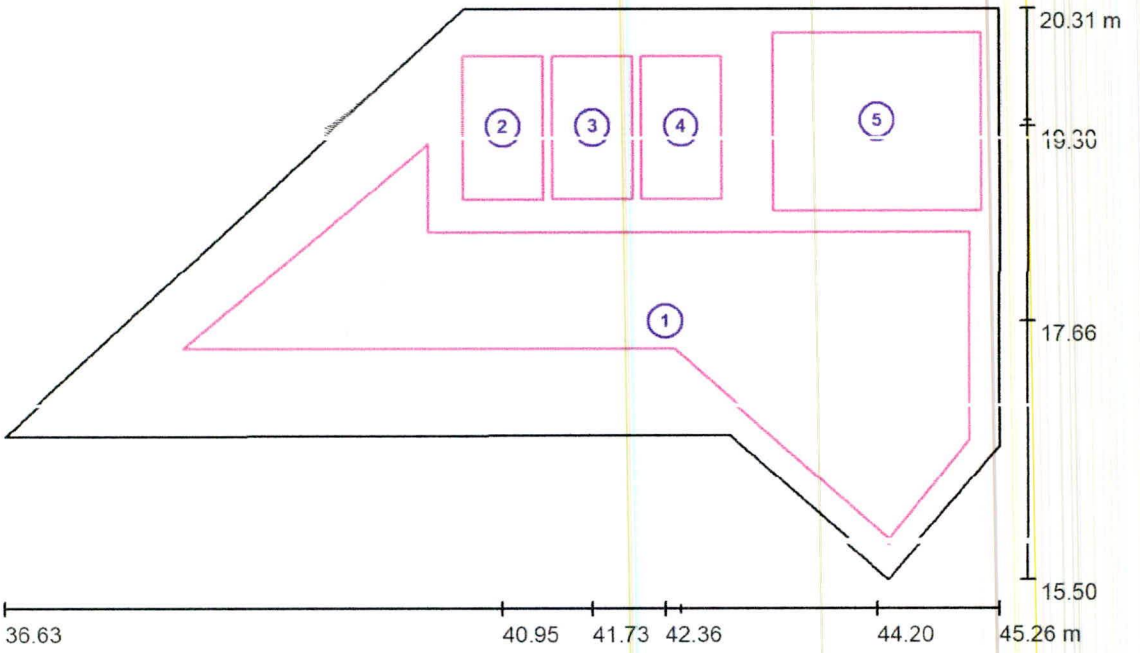
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	146	43	188	/	/
Superficie de cálculo 1	112	41	153	/	/
Superficie de cálculo 2	134	32	166	/	/
Superficie de cálculo 3	128	34	162	/	/
Superficie de cálculo 4	123	33	157	/	/
Superficie de cálculo 5	149	47	195	/	/
Suelo	78	31	109	20	6.94
Techo	0.00	51	51	70	11
Pared 1	33	35	67	50	11
Pared 2	73	36	109	50	17
Pared 3	62	47	109	50	17
Pared 4	60	41	101	50	16
Pared 5	74	42	116	50	18
Pared 6	63	38	101	50	16

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.221 (1:5)
E_{min} / E_{max}: 0.132 (1:8)

Valor de eficiencia energética: 5.62 W/m² = 2.98 W/m²/100 lx (Base: 25.37 m²)

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIAS DE HOMBRE / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 62

Lista de superficies de cálculo

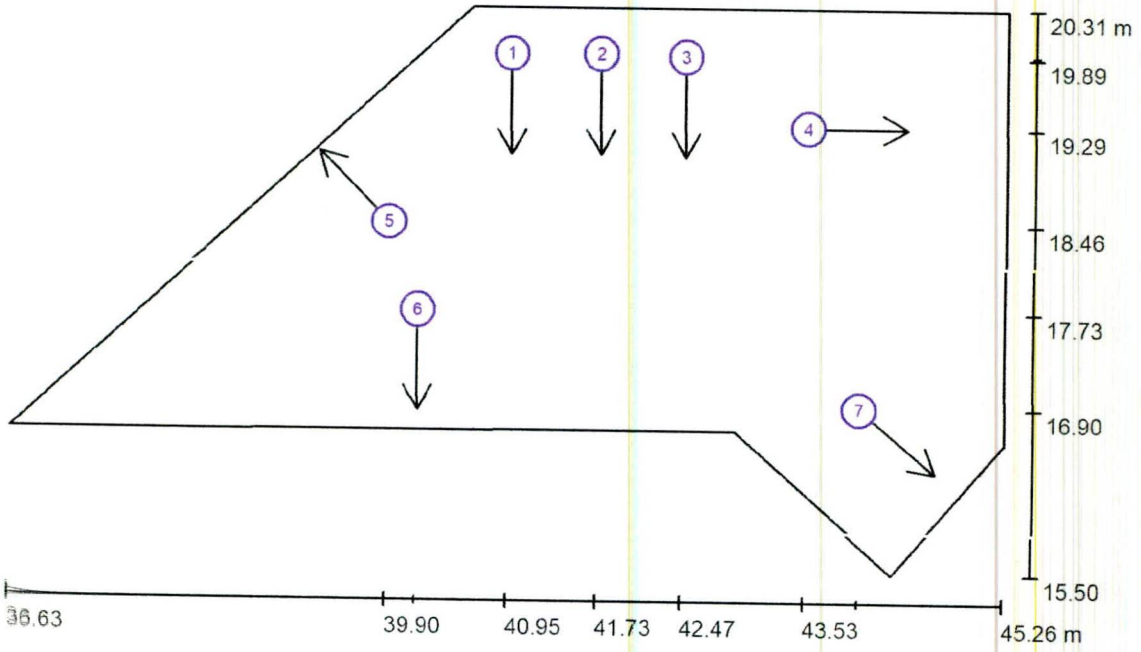
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 32	153	86	210	0.563	0.410
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	8 x 8	166	93	211	0.557	0.439
3	Superficie de cálculo 3	perpendicular	8 x 8	162	115	204	0.707	0.561
4	Superficie de cálculo 4	perpendicular	8 x 8	157	92	206	0.588	0.447
5	Superficie de cálculo 5	perpendicular	16 x 16	195	127	245	0.651	0.518

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	5	163	86	245	0.53	0.35

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIAS DE HOMBRE / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 62

Lista de puntos de cálculo UGR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Dirección visual [°]	Valor
1	Punto de cálculo UGR 1	40.955	19.911	1.200	-90.0	21
2	Punto de cálculo UGR 2	41.730	19.912	1.200	-90.0	21
3	Punto de cálculo UGR 3	42.468	19.891	1.200	-90.0	20
4	Punto de cálculo UGR 4	43.534	19.288	1.200	0.0	/

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIAS DE HOMBRE / Observador UGR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo UGR

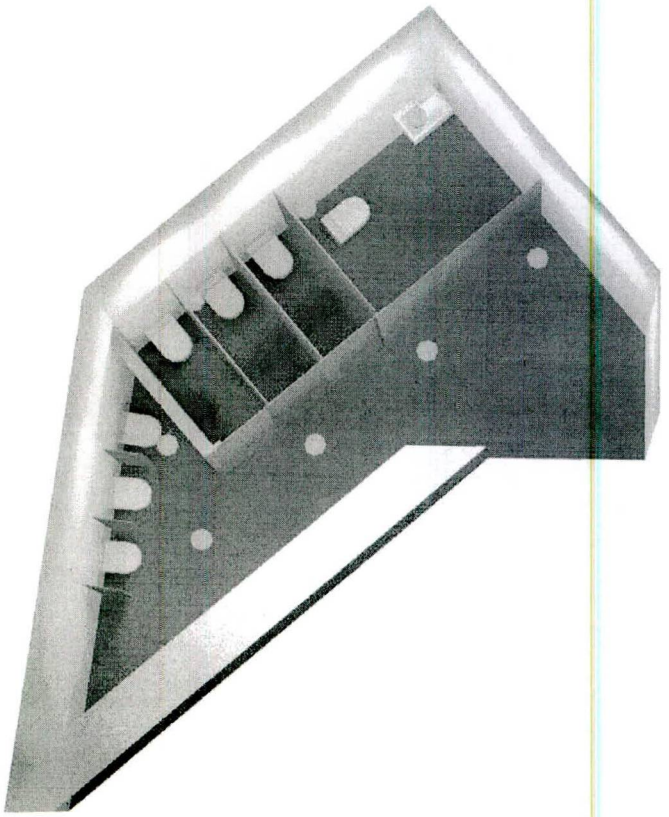
N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Dirección visual [°]	Valor
5	Punto de cálculo UGR 5	39.901	18.456	1.200	135.0	/
6	Punto de cálculo UGR 6	40.163	17.731	1.200	-90.0	/
7	Punto de cálculo UGR 7	44.000	16.900	1.200	-40.0	/

1743

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

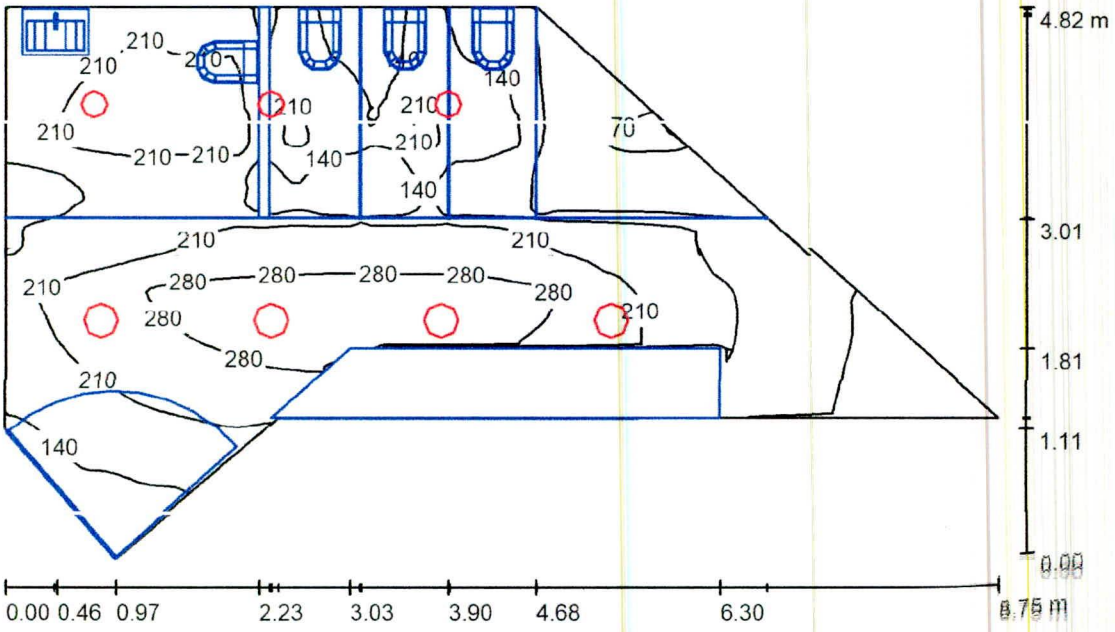
BATERIA SANITARIAS DE HOMBRE / Rendering (procesado) en 3D



1744

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieria.co

BATERIA SANITARIA DE MUJERES / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	174	19	327	0.109
Suelo	30	108	9.99	211	0.093
Techo	70	53	20	71	0.374
Paredes (6)	50	95	7.50	259	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

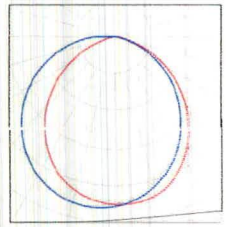
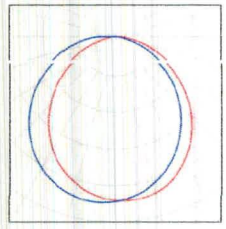
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	SYLVANIA P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP (1.000)	1302	1303	17.8
2	4	SYLVANIA P27181-LED PANEL RD 24W DL MV SP (1.000)	1706	1706	22.8
			Total: 10732	Total: 10732	144.6

Valor de eficiencia energética: 5.61 W/m² = 3.21 W/m²/100 lx (Base: 25.79 m²)

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIA DE MUJERES / Lista de luminarias

3 Pieza	SYLVANIA P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1302 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1303 lm Potencia de las luminarias: 17.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 48 80 95 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
4 Pieza	SYLVANIA P27181-LED PANEL RD 24W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1706 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1706 lm Potencia de las luminarias: 22.8 W *Clasificación luminarias según CIE: 100* Código CIE Flux: 47 78 95 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

1746

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIA DE MUJERES / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10732 lm
Potencia total: 144.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	130	44	174	/	/
Superficie de cálculo 1	116	44	160	/	/
Superficie de cálculo 2	120	48	168	/	/
Superficie de cálculo 2	113	43	157	/	/
Superficie de cálculo 2	101	44	145	/	/
Superficie de cálculo 2	157	54	211	/	/
Suelo	74	34	108	30	10
Techo	0.00	53	53	70	12
Pared 1	70	47	117	50	19
Pared 2	32	46	79	50	13
Pared 3	51	52	103	50	16
Pared 4	56	40	96	50	15
Pared 5	29	25	54	50	8.63
Pared 6	81	42	124	50	20

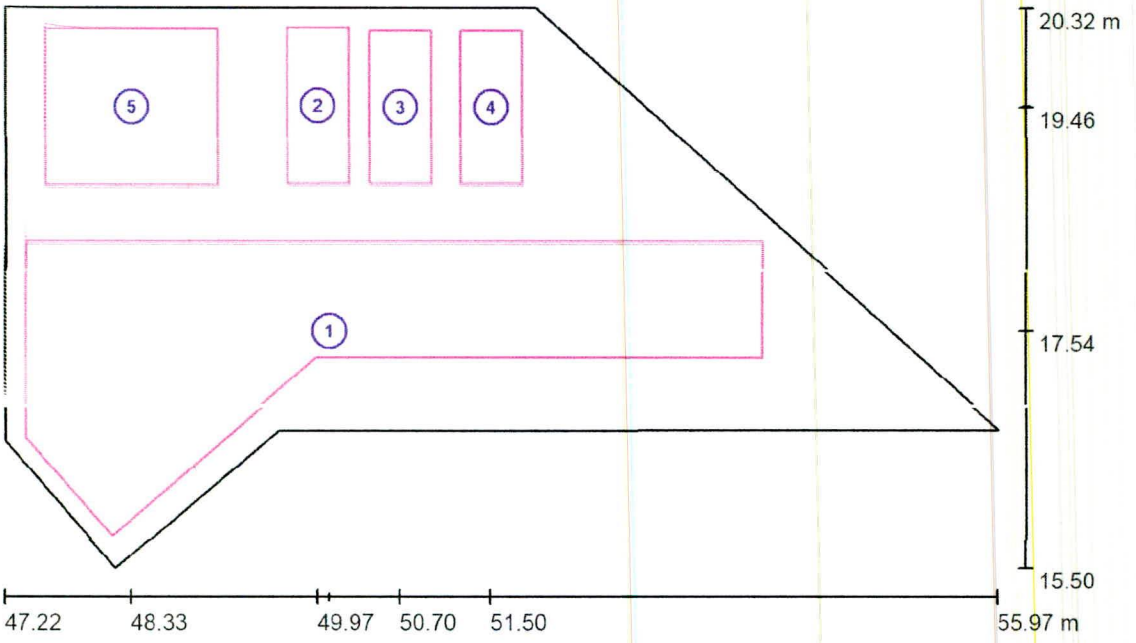
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.107 (1:9)
E_{min} / E_{max}: 0.057 (1:17)

Valor de eficiencia energética: 5.61 W/m² = 3.21 W/m²/100 lx (Base: 25.79 m²)

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIA DE MUJERES / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 63

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}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 64	160	97	217	0.606	0.447
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	8 x 16	168	109	225	0.645	[illegible]
3	Superficie de cálculo 2	perpendicular	8 x 16	157	98	233	0.623	[illegible]
4	Superficie de cálculo 2	perpendicular	8 x 16	145	102	192	0.707	0.532
5	Superficie de cálculo 2	perpendicular	16 x 16	211	140	257	0.661	0.544

Resumen de los resultados

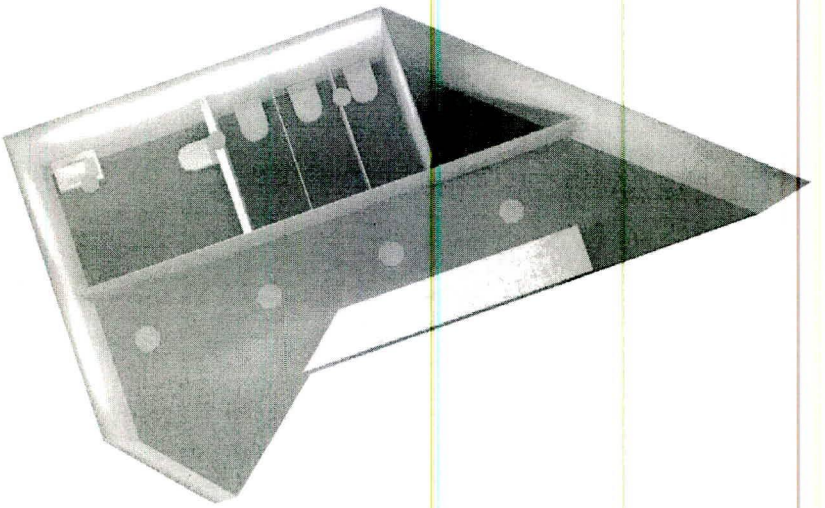
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	5	167	97	257	0.58	0.38

1748

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

BATERIA SANITARIA DE MUJERES / Rendering (procesado) en 3D

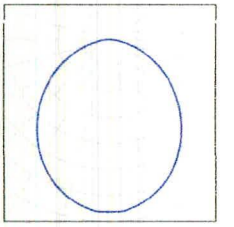
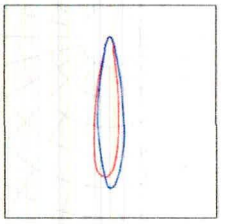
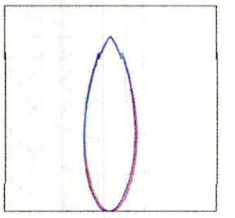
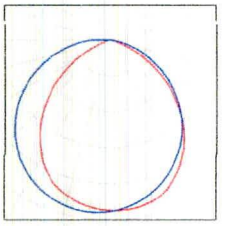
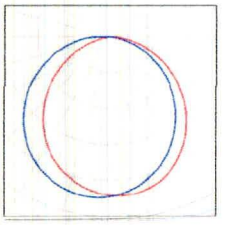


1749

22.02.2023

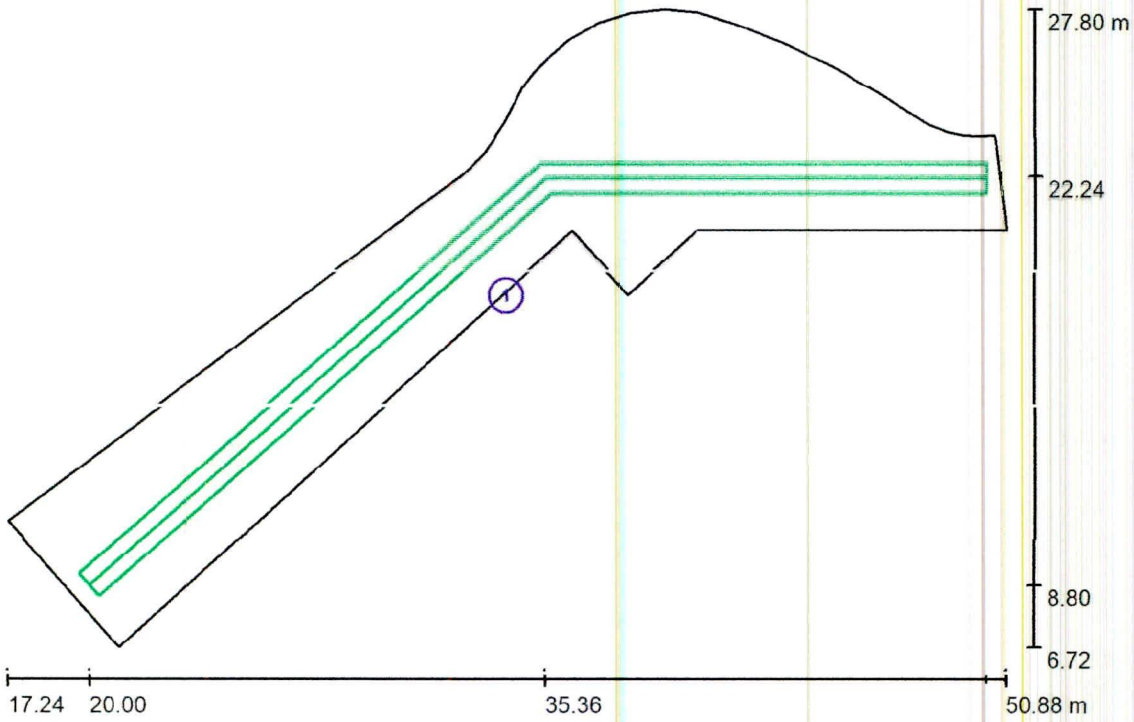
Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

RECEPCIÓN Y HALL / Lista de luminarias

5 Pieza	Lum. Super Orbis 1.2m - dieciseisavo N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 448 lm Flujo luminoso (Lámparas): 672 lm Potencia de las luminarias: 5.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 51 82 96 100 67 Lámpara: 22 x LED 0.6W Nichia Warm White LED (100mA) (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
12 Pieza	SYLVANIA P23342-LED EMERG R1 2X1.6W N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 114 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 84 95 99 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
28 Pieza	SYLVANIA P23601-LED DECO PISO 3W WW MV N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 265 lm Flujo luminoso (Lámparas): 265 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 98 *Código CIE Flux:* 93 98 99 98 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
30 Pieza	SYLVANIA P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 843 lm Flujo luminoso (Lámparas): 843 lm Potencia de las luminarias: 12.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 82 96 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
7 Pieza	SYLVANIA P27181-LED PANEL RD 24W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1706 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1706 lm Potencia de las luminarias: 22.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 95 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

RECEPCIÓN Y HALL / Escena de luz emergencia / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 241

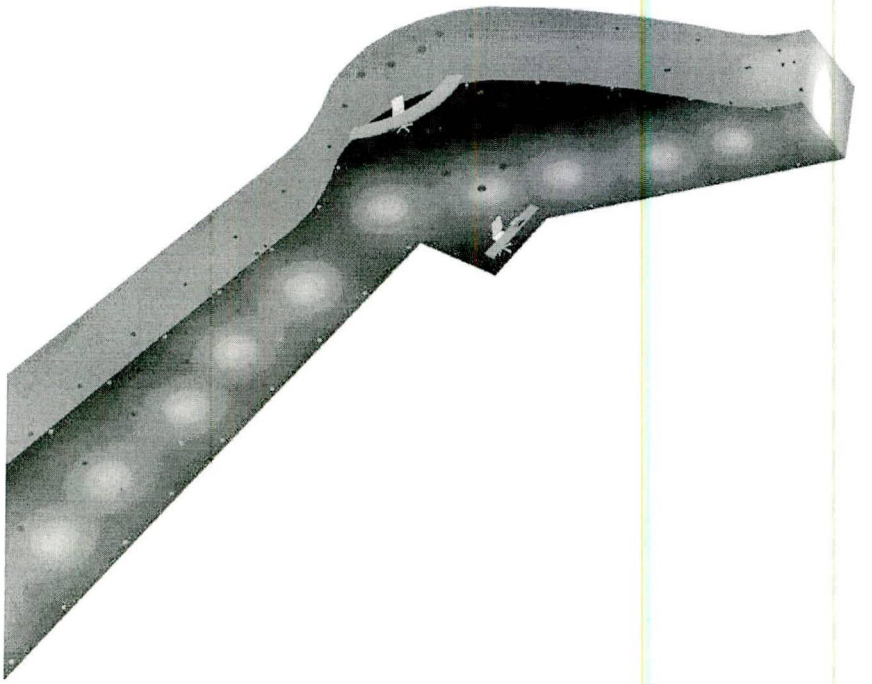
Lista de vías de evacuación

N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	128 x 128	1.80	0.048	1.87	0.05 (1 : 21)

22.02.2023

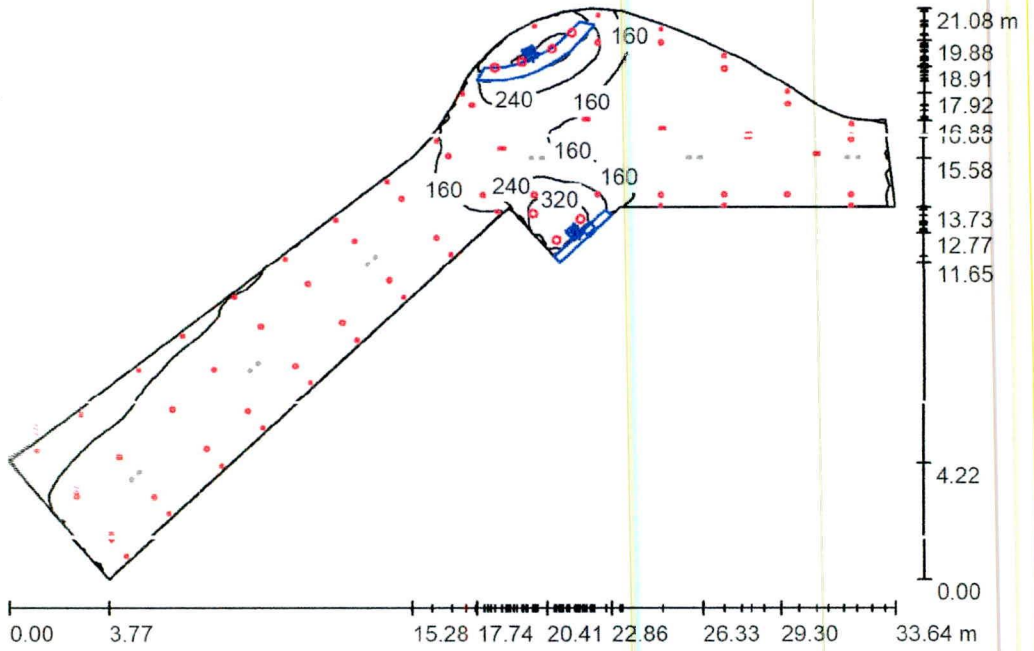
Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

RECEPCIÓN Y HALL / Escena de luz emergencia / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

RECEPCIÓN Y HALL / Escena de luz articial / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:271

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	147	35	386	0.240
Suelo	20	131	42	437	[illegible]
Techo	70	56	28	141	[illegible]
Paredes (35)	50	100	31	1918	[illegible]

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

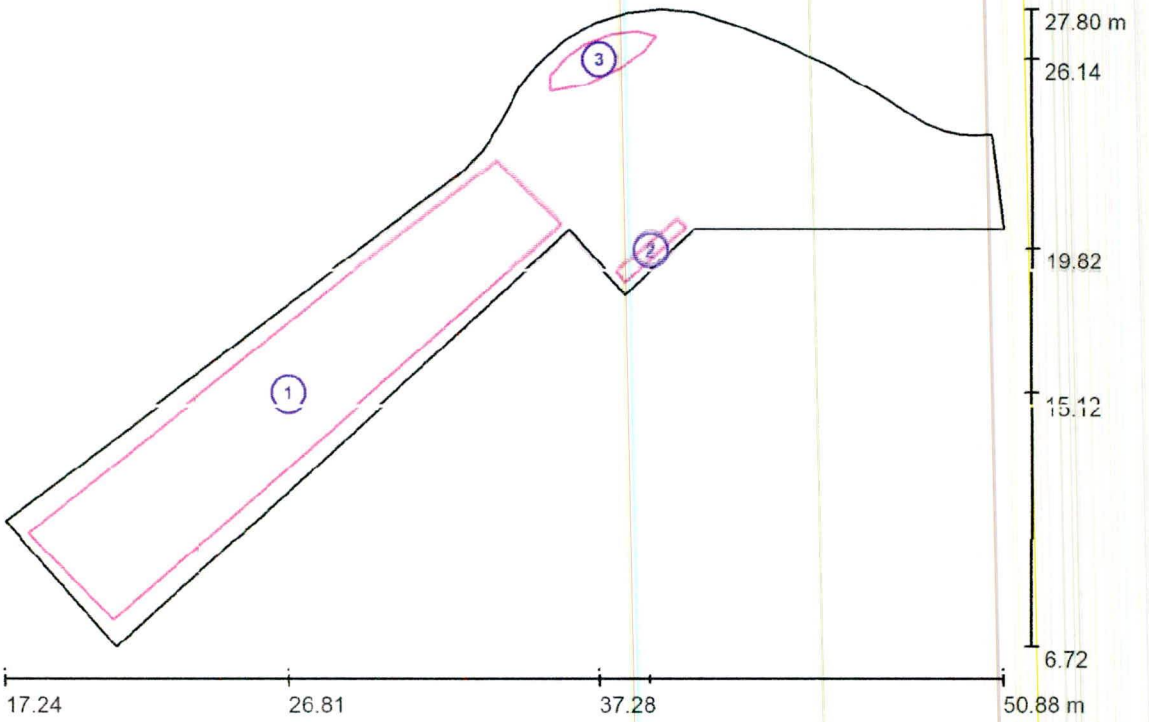
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Lum. Super Orbis 1.2m - dieciseisavo (1.000)	448	672	5.0
2	28	SYLVANIA P23601-LED DECO PISO 3W WW MV (1.000)	265	265	0.0
3	30	SYLVANIA P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP (1.000)	843	843	12.0
4	7	SYLVANIA P27181-LED PANEL RD 24W DL MV SP (1.000)	1706	1706	22.8
		Total:	46879	Total: 48006	544.0

Valor de eficiencia energética: 2.84 W/m² = 1.94 W/m²/100 lx (Base: 191.82 m²)

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

RECEPCIÓN Y HALL / Escena de luz articial / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : [illegible]

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}
1	Superficie de cálculo HALL	perpendicular	128 x 128	118	55	203	0.468	[illegible]
2	Superficie de cálculo aérea de trabajo	perpendicular	128 x 128	308	231	361	0.748	[illegible]
3	Superficie de cálculo recepcion	perpendicular	128 x 64	319	259	351	0.811	[illegible]

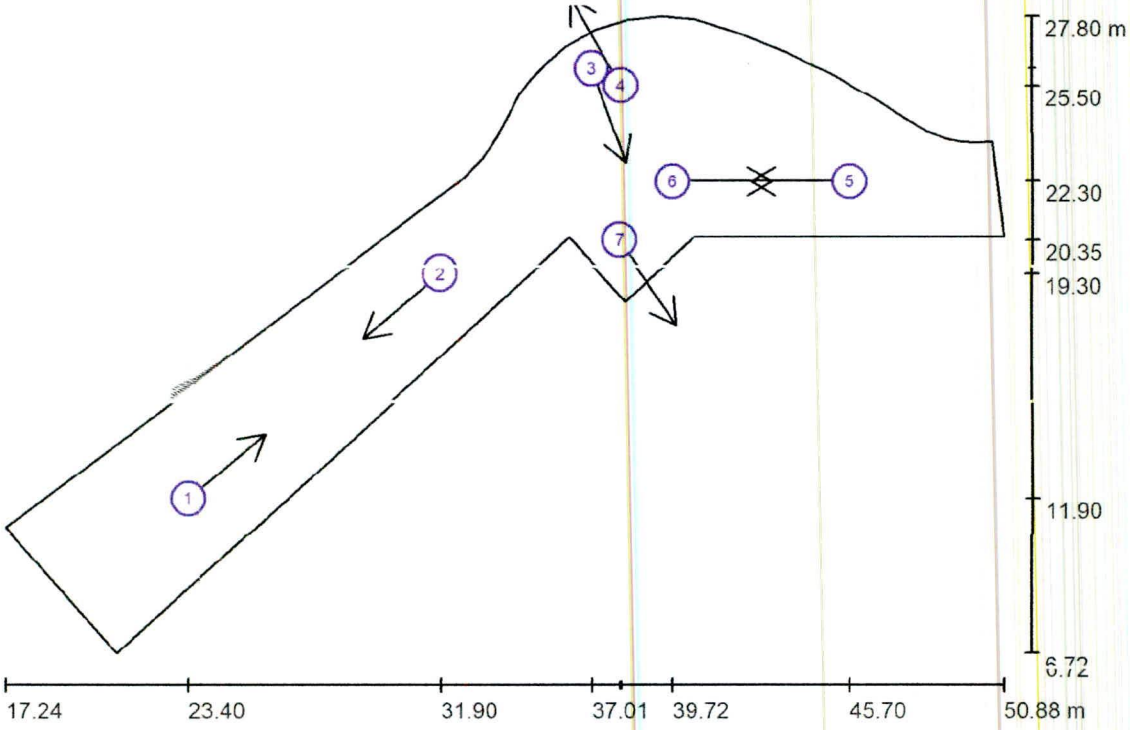
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	3	126	55	361	0.44	0.15

1754

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

RECEPCIÓN Y HALL / Escena de luz articial / Observador UGR (sumario de resultados)

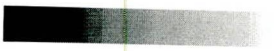


Escala 1 : 241

Lista de puntos de cálculo UGR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Dirección visual [°]	Valor
1	Punto de cálculo UGR 1	23.400	11.900	1.200	40.0	23
2	Punto de cálculo UGR 2	31.900	19.300	1.200	-140.0	24
3	Punto de cálculo UGR 3	37.012	26.075	1.200	-70.0	16
4	Punto de cálculo UGR 3	38.000	25.500	1.200	120.0	<10

1755



22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

RECEPCIÓN Y HALL / Escena de luz articial / Observador UGR (sumario de resultados)

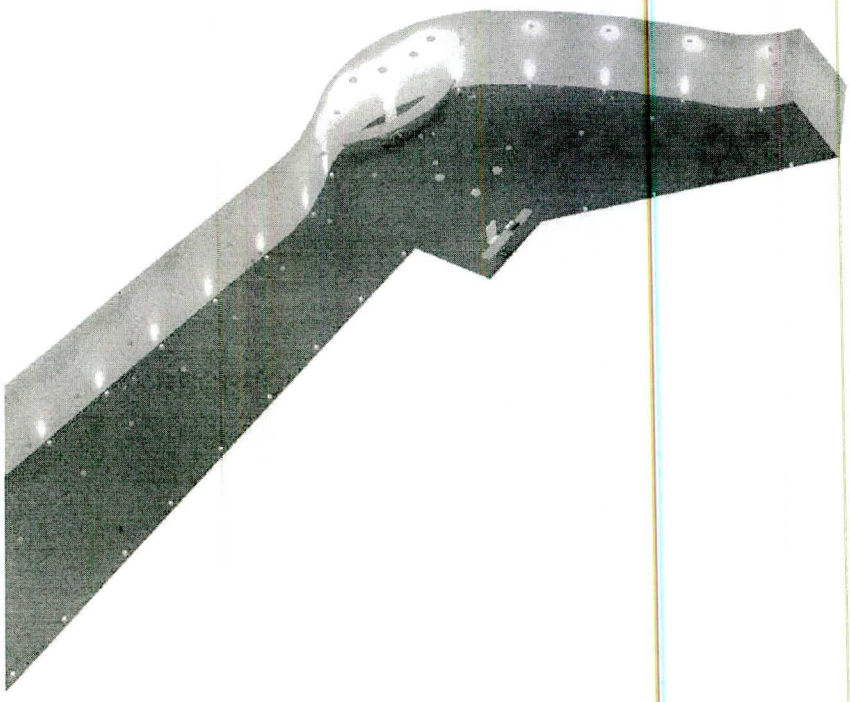
Lista de puntos de cálculo UGR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Dirección visual [°]	Valor
5	Punto de cálculo UGR 4	45.700	22.300	1.200	180.0	20
6	Punto de cálculo UGR 5	39.724	22.300	1.200	0.0	17
7	Punto de cálculo UGR 6	37.944	20.353	1.200	-55.0	11

22.02.2023

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

RECEPCIÓN Y HALL / Escena de luz articial / Rendering (procesado) en 3D



1757