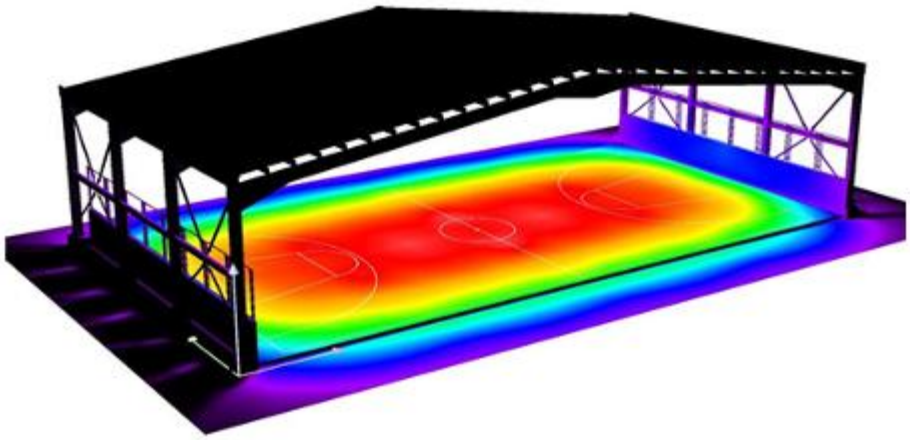
DISEÑO DETALLADO DE ILUMINACIÓN
PROYECTO IE LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS



ALIRIO ZULETA YATE
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P CL205-120520

Los calculo expuestos en este documento se ejecutaron de acuerdo a lo establecido en los títulos 3 y 4 del reglamento técnico de iluminación y alumbrado público (RETILAP) resolución 401150 de 03 Mayo de 2024

FEBRERO DE 2025

Contenido

DISEÑO DETALLADO DE ILUMINACIÓN 1
Contenido 2
1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS 3
2.1 OBJETIVO GENERAL 3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3
2.3 GENERALIDADES DISEÑO DE ILUMINACIÓN 4
2.4 ILUMINACIÓN EFICIENTE 4
3. ANALISIS DEL PROYECTO 5
4. SOFTWARE UTILIZADO 6
5. DEFINICIONES 7
6. DISEÑO DETALLADO 9
8. USO RACIONAL DE ENERGÍA (URE) ALUMBRADO EXTERIOR Y PÚBLICO 11
9. USO DE SOFTWARE EN EL DISEÑO FOTOMÉTRICO DE ALUMBRADO 13
10. DISEÑOS FOTOMÉTRICOS 14
11. CALCULOS FACTOR DE MANTENIMIENTO 21
12. PLAN DE MANTENIMIENTO 22
INDICACIONES: 23
PROHIBICIONES: 23
MANTENIMIENTO POR EL USUARIO 23
POR PERSONAL AUTORIZADO: 24

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como finalidad la realización del diseño detallado de iluminación y el análisis fotométrico del proyecto **IE LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS** ubicado en el municipio **Argentina – Huila**, según lo reglamentado por el RETILAP. El estudio se realizará contando con el software Dialux, un software especializado para realizar análisis fotométricos en todo tipo de diseños de iluminación.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño detallado de iluminación y el análisis fotométrico de la cancha polifuncional del proyecto **IE LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS** utilizando el software Dialux como herramienta principal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un análisis fotométrico y de luminosidad de la cancha multifuncional con el método por partes, con el software Dialux como herramienta principal de trabajo.

2.3 GENERALIDADES DISEÑO DE ILUMINACIÓN

De acuerdo con la sección 210 del RETILAP, es indispensable que un diseño de iluminación priorice la relación visual que tienen las personas con el medio ambiente que habitan, un buen diseño debe optimizar al máximo la luz tanto natural como artificial, debe generar en las personas un ambiente de seguridad y confianza. El medio ambiente visualmente debe estar en armonía con sus habitantes. Los diseños deben ir a la vanguardia en tecnología, deben cumplir con las normas de cada región para garantizar estabilidad, durabilidad y calidad.

Debido a lo anterior se realiza un diseño con iluminación tipo led y los postes son estéticamente agradables.
A continuación, se presentará los requisitos mínimos y obligatorios que tiene que tener un diseño de iluminación, así mismo, se contextualizará dicha información para los diseños que se realizarán para el presente proyecto.
Todo diseño debe estar enfocado en optimizar y aprovechar los recursos al máximo, de esta forma se puede hacer mención a la iluminación eficiente.

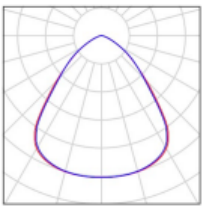
2.4 ILUMINACIÓN EFICIENTE

Los diseños buscan principalmente poder relacionar y combinar la luz natural y la luz artificial, se busca un equilibrio entre estas dos fuentes de luz para iluminar los espacios lo más eficientemente posible, deben aprovechar los desarrollos tecnológicos de las fuentes luminosas, se debe tener en cuenta que los costos de operación, instalación y mantenimiento sean los más bajos posibles. También es necesario que se contemple el uso racional de la energía (URE).

a) Maximizar el uso de luz natural. ***El proyecto se encuentra en área totalmente abierta en donde se maximiza el uso de la luz natural.***

b) Usar fuentes luminosas de la mayor eficacia disponible. ***Para nuestro caso se utiliza las siguiente fuentes luminosas.***

POLIDEPORTIVO CENTRO POBLADO EL PENSIL / Lista de luminarias

12 Pieza	SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 15754 lm Flujo luminoso (Lámparas): 15977 lm Potencia de las luminarias: 99.2 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 69 94 99 100 99 Lámpara: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

c) Proyectos relacionados a grandes áreas como parques, se debe controlar el consumo de energía cuando exista poca afluencia de personas o vehículos, de esta manera se aprovecha aún más la energía. ***Para nuestro caso no aplica;***

3. ANALISIS DEL PROYECTO

Para asegurar el éxito del proyecto se tienen que tener en cuenta las siguientes demandas:

VISUAL: evaluar las condiciones físicas y observables del ambiente, evaluar su dificultad y tomarlas en cuenta. Para nuestro caso se tienen condiciones óptimas para el ambiente a iluminar.

EMOCIONAL: el estado de ánimo y sentimental de las personas pueden ser influenciadas por la iluminación. Para nuestro caso se tiene un desarrollo normal de actividades y este espacio es un lugar de esparcimiento.

ESTÉTICO: Tener en cuenta las características físicas del entorno para resaltar la arquitectura y ornamentación de las estructuras. Se desarrolló de la mejor manera estética cuidando la arquitectura de la estructura metálica y ubicando las luminarias de manera armoniosa.

SEGURIDAD: se determina en función de la circulación de personas y las características de las fuentes luminosas. Se determina como muy seguro debido a que se tienen los niveles de iluminación requeridos por el Reglamento.

CONDICIONES DEL ESPACIO: relaciona las características de las áreas a iluminar y su entorno.

VARIABLES ECONÓMICAS Y ENERGÉTICAS: se tienen en cuenta los costos de funcionamiento durante la vida útil del proyecto.

3.1 PLANIFICACIÓN BÁSICA

En esta etapa se busca definir las ideas principales del diseño de iluminación que permitan cumplir las demandas que fueron presentadas en la etapa de análisis, de esta manera se garantiza un diseño confiable y de calidad. En general, se establecen los parámetros básicos para el cumplimiento de los objetivos del diseño, se define el sistema de alumbrado, el tipo de luminarias a instalar, condiciones del entorno, se buscan estrategias para que la luz natural y la luz artificial trabajen de manera conjunta. En esta instancia ya se tiene un diseño básico bien estructurado.
Muchas de la información básica de los diseños se pueden encontrar en datos técnicos ya suministrados, pero existe información que debe ser recolectada por medio de levantamientos visuales, fotométricos y eléctricos de ser necesarios.

4. SOFTWARE UTILIZADO

Para el cálculo de alumbrado exterior se utilizó el software DIALux Evo 4.13, DIAlux es un software de cálculo luminotécnico usado por diseñadores de iluminación, consultores y técnicos de iluminación. Puede ser utilizado para el cálculo de iluminación interior y exterior. Permite la importación de archivos de AutoCAD para su estudio. Se caracteriza por ser capaz de calcular los niveles de iluminación debidos a luz directa e indirecta.

El método de cálculo utilizado es el de “Punto por punto”; además, puesto que el programa permite crear modelos 3D, el software utiliza también un método de cálculo denominado cálculo por radiosidad, el cual se basa en el principio de

conservación de la energía, que asume que la luz que es proyectada sobre una superficie y no es absorbida por ésta, será remitida. La superficie también puede ser luminosa por sí misma. Adicionalmente el software Dialux toma en cuenta el valor de U.G.R. - Unified GlareRating (Índice de Deslumbramiento Unificado). Los valores de referencia del UGR.

Se hace mención a la sección 210.2.4 USO DE SOFTWARE PARA DISEÑO DE SISTEMA DE ILUMIANCIÓN – DEL RETILAP, Aunque el software especializado no requiere de un certificado de conformidad de producto, si se requiere que tenga una validación de sus resultados en por lo menos 3 de sus aplicaciones, mediante pruebas y mediciones realizadas por un organismo de inspección acreditado. DIALUX permite ejecutar los ítems mencionados desde los puntos A hasta el ítem I, y puede ser verificados por cualquier ente de vigilancia como interventoría o inspector Retilap.

5. DEFINICIONES

Se anexan definiciones básicas tomadas del RETILAP:

Diagrama polar: Gráfica que representa en coordenadas polares la distribución de
las intensidades luminosas en planos definidos. Generalmente se representan los planos C = 0° -180°, C = 90° -270° y plano de intensidad máxima.

Difusor: Elemento que sirve para dirigir o esparcir la luz de una fuente, principalmente por el proceso de transmisión difusa.
Dispersión: Separación ordenada de la luz incidente en su espectro de las longitudes de onda que la componen, cuando pasa a través de un medio.

Campo visual: Lugar geométrico de todos los objetos o puntos en el espacio que pueden ser percibidos cuando la cabeza y los ojos de un observador se mantienen fijos. El campo puede ser monocular o binocular.

Factor Candela (cd): Unidad del Sistema Internacional (SI) de intensidad luminosa. Una candela es igual a un lúmen por estereorradián. Una candela se define como la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de una frecuencia de 540 x 1012 Hz y en la cual la intensidad radiante en esa dirección es 1/683 W por estereorradián.

Eficacia luminosa de una fuente: Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio (lm/W).

Factor de mantenimiento (FM): Factor usado en el cálculo de la luminancia e iluminancia después de un período dado y en circunstancias establecidas. Tiene en cuenta la hermeticidad de la luminaria, la depreciación del flujo luminoso de la bombilla, la clasificación de los niveles de contaminación del sitio y el período de operación (limpieza) de la luminaria.

de uniformidad de iluminancia: Medida de la variación de la iluminancia sobre un plano dado, expresada mediante alguno de los siguientes valores
Relación entre la iluminancia mínima y la máxima.
Relación entre la iluminancia mínima y la promedio.

Factor de uniformidad general de la luminancia (Uo): Relación entre la luminancia mínima y la luminancia promedio sobre la superficie de una calzada Uo=Lmin/Lpro en [%]. Es una medida del
coportamiento visual que no puede ser inferior a 40% para L comprendido entre el rango de 1 cd/m2 a 3 cd/m2, con el fin de que un objeto sea perceptible el 75% de los casos en un tiempo no mayor a 0,1 s.

Factor de uniformidad longitudinal de luminancia (UL): La menor medida de la relación Lmín/Lmáx sobre un eje longitudinal paralelo al eje de la vía que pasa por la posición del observador y situado en el centro de cada uno de los carriles de circulación.

Iluminancia (E): Densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx).
Iluminancia inicial (Einicial): Iluminancia promedio cuando la instalación es nueva.

Iluminancia promedio horizontal mantenida (Eprom): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada. Es la iluminancia promedio en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. También se le conoce como Iluminancia media mantenida

Iluminación: Acción o efecto de iluminar. Nota: Este término no debe ser utilizado para referirse a la densidad de flujo luminoso en una superficie.

Índice de deslumbramiento unificado (UGR): Es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE(Comisión Internacional de Iluminación) Nº 117.

6. DISEÑO DETALLADO

Este diseño es obligatorio para Escenarios deportivos. Es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos físicos del proyecto de iluminación:

a) La selección de las luminarias. Se tiene como elección la luminaria led LED HIGHBAY 100W Por otro lado, en el diseño de iluminación de la cancha es importante considerar los requerimientos de índice cromático de las luminarias para garantizar que los colores de los elementos de la cancha resalten adecuadamente.

b) El diseño geométrico y sistemas de montaje. Se Realiza un diseño el cual cumple con todos los lineamientos del reglamento y su montaje se realiza en tubería EMT instalada y asegurada sobre la cercha de la estructura metálica para descolgar en luminarias tipo UFFO. Además, se maneja un FHS mayor al 33% el cual cumple los parámetros establecidos por la norma y brinda la homogeneidad lumínica adecuada para desarrollar las actividades.

c) Los sistemas de alimentación, comando y control eléctricos. Se tienen alimentación mediante acometidas subterráneas y por tubería sobre estructura. Adicionalmente se tienen murete para medida con protección general y protección parcial para los ramales que se tienen. A continuación, se presentan las eficacias de las luminarias instaladas en presente proyecto.

LUMINARIA	EFICACIA LUMÍNICA
LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	158 lm/W

d) Análisis económico y presupuesto del proyecto.: Se amplió la información de los ángulos propuestos en las luminarias, detallando que estos son comunes en el mercado y se justificó su elección en función de la distribución lumínica requerida para polideportivo y cada escenario evaluado. Asimismo, se valoraron otros ángulos y se concluyó que el ángulo propuesto para cada tipo de uso el más adecuado para lograr el FHS necesario.

LUMINARIA	ANGULO DE APERTURA
LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	90°

Se han revisado las recomendaciones del fabricante para las luminarias. **LED HIGH BAY 100W DL GC015** Se establece que las horas de uso diarias recomendadas por el fabricante para cada luminaria son las siguientes:

LED HIGH BAY 100W: *10 horas al día*

Asimismo, se trasladarán las recomendaciones del fabricante en cuanto a la instalación y uso de las luminarias, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento y prolongar su vida útil.

El fabricante recomienda que la luminaria se instale en un lugar seco y bien ventilado, y que se evite la exposición a ambientes corrosivos o químicos. Además, se sugiere no cubrir la luminaria con ningún tipo de material.

Nota: Las luminarias propuestas deben tener una vida útil mayor o igual a 40000 horas de uso con una garantía mínima de 3años.

7. EL DISEÑADOR DEBERÁ PRESENTAR COMO MÍNIMO REQUISITO LA SIGUIENTE DOCUMENTACIÓN:

1) Planos de montaje y distribución de luminarias.

- Se presentan con la distribución eléctrica, detalles y ubicación de luminarias.

2) Memorias descriptivas y de cálculos fotométricos.

- Se presenta en resumen dado por el software diaLux para el actual proyecto y se complementan con el presente informe.

3) Cálculos eléctricos.

- Se presentan en los planos y las memorias de cálculo presentados.

4) Una propuesta de esquema funcional de la instalación para propiciar el uso racional de la energía.

- Se tiene control de las luminarias de escenario deportivo a través de breakers interruptores de corriente, todo lo anterior se hace con el fin de realizar ahorro en el consumo de energía.

5) El esquema y programa de mantenimiento.

- El esquema y programa de mantenimiento se indica de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Lo anterior se indica en el ítem e del diseño detallado.

6) Las especificaciones de los equipos recomendados

- Las especificaciones de las luminarias se encuentran en la presente memorias además del anexo de las fichas técnicas.

8. USO RACIONAL DE ENERGÍA (URE) ALUMBRADO EXTERIOR Y PÚBLICO

Para garantizar un diseño de iluminación eficiente y de calidad en áreas de espacio de escenarios deportivos; es necesario que se cumplan los siguientes conceptos:

a) **Usar luminarias que permitan mayor interdistancia y menor altura de montaje en los diseños.** Se realiza ubicación estratégica de las luminarias en cada una de las diferentes zonas a iluminar ancladas con accesorios a la cubierta autoportante a una altura de 7.5 metros sobre el acabado de la cancha.

b) **Instalar luminarias con el más bajo flujo hemisférico superior (FHS), es decir, el porcentaje de flujo luminoso emitido por encima del plano horizontal de la luminaria. Un FHS elevado produce contaminación visual y lumínica no deseada**. Se puede revisar el diagrama de distribución lumínica en el cual se indica el flujo luminoso por encima de la luminaria es muy bajo.

c) **Usar conjuntos ópticos con el mejor factor de utilización y la mejor eficacia lumínica**. Se presenta la siguiente característica óptica con una eficiencia energética de 158lm/watt.

DATOS ÓPTICOS	
Temperatura de color	5700K (CW)
Flujo luminoso	15800 lm
Atenuable / Dimerizable	señal 0-10V
Ángulo de apertura	90°
Tipo de distribución	Directa simétrica
Indice de deslumbramiento U	<28
Reproducción de color (IRC)	80
Vida útil LED	50.000 h L70
Eficacia	158 lm/W
Tipo chip LED	MTC 2835
Número de chip LED	182
Consistencia de color	SDCM<5

d) **Usar equipos para el conjunto eléctrico con bajas perdidas de potencia.** Con respecto a las pérdidas de potencia en las luminarias propuestas, se han considerado los factores de mantenimiento según lo establecido en el RETILAP, los cuales indican que con el paso del tiempo se producirán pérdidas en la eficiencia de la iluminación. Dichas pérdidas se pueden deber a diferentes factores, tales como el envejecimiento de las lámparas, la acumulación de suciedad, la degradación de los reflectores, entre otros. Para el diseño de la iluminación de la cancha multifuncional se han tenido en cuenta estas pérdidas y se han seleccionado luminarias con una eficiencia energética adecuada que permita cubrir las necesidades lumínicas del espacio y compensar dichas pérdidas a lo largo del tiempo se presentan las eficacias de las luminarias instaladas en presente proyecto.

e) **Elegir correctamente los ángulos de apertura para los proyectores.** Se tiene adecuadamente instalada con un ángulo de apertura de 90 grados con la horizontal.

f) **Atender las recomendaciones sobre posiciones de instalación de proyectores.** Se realiza la instalación como es indicada o sugerida según la hoja técnica de la luminaria.

g) **Usar controles temporizados para luminarias de alumbrado público.** luminarias de la cancha llevaron dispositivos de interrupción de corriente, todo lo anterior se hace con el fin de realizar ahorro en el consumo de energía.

h) De acuerdo con el tipo de proyecto se logra el uso racional de energía mediante la utilización de luminarias led, con mecanismos automático de encendido y apagado por medio de sensor (fotocelda), además se garantiza la optimización del diseño de manera eficiente, logrando la menor altura de montaje y la mayor Inter distancia, cumpliendo con los valores exigidos por la normatividad vigente

9. USO DE SOFTWARE EN EL DISEÑO FOTOMÉTRICO DE ALUMBRADO

El diseño fue realizado con el software especializado para un diseño de iluminación, dialux para este caso en particular, para ello se realiza el cálculo de la iluminación para esta que más se ajustó a las necesidades de la zona, teniendo en cuenta los resultados técnicos y económicos.

El software dialux cumple con los siguientes requerimientos:

a) Se tiene un reporte de validación de pruebas de sus resultados, expedido por un organismo o laboratorio de iluminación acreditado, nacional o internacional. Luminotest, por ejemplo, es un laboratorio nacional acreditado por el organismo nacional de acreditación en Colombia ONAC y su función principal es la de realizar ensayos eléctricos y de iluminación, además de verificación de software entre otros servicios.

c) El software presenta el diseño de alumbrado utilizando en sus rutinas de cálculo la metodología de la norma CIE 140 o de las planteadas en el presente reglamento.

d) Dialux está en la capacidad de ingresar todos los parámetros y variables necesarios para la ejecución del diseño de iluminación.

e) Los resultados entregados por dialux son obtenidos de forma numérica, luminancia media, uniformidad, iluminancia mínima y media.

f) El software permite la identificación y medidas de las mallas de cálculo, así como las posiciones del observador.

10. DISEÑOS FOTOMÉTRICOS

En los diseños fotométricos de la luminaria del escenario deportivo, se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos y conceptos generales, según se aplique:

10.1. CANCHA MULTIFULCIONAL

En la búsqueda de referencia de los niveles de iluminación de escenarios deportivos en donde se aseguraron de llevar a cabalidad la norma colombiana de iluminación pública RETILAP. En el diseño de iluminación de la cancha multifuncional, se indican los criterios que rigieron el desarrollo en áreas a iluminar para esta área cumplimiento de las normas vigentes colombianas algunas de ellas con las mismas especificaciones de cancha para entrenamiento y se recomiendan los siguientes valores: Nivel de iluminancia promedio para cancha multifuncional: 150 luxes con Uniformidad (Emin/Eprom):>0.33.

Deporte	Nivel de juego			Uniformidad (E_{min}/E_{max})	
	Recreativo	Entrenamiento	Competencia	Entrenamiento	Competencia
Fútbol	50(100)	60(150)	>600	1:3	2:3
Voleibol	60	100	300 a 600	1:3	2:3
Baloncesto	60	100	300 a 600	1:3	2:3
Tenis	150	250	400 a 700	1:2	2:3
Béisbol	150	250	400 a 700	1:2	2:3

Tabla 560.3.1 Niveles de iluminancia horizontal por tipo de juego y nivel de competencia

Por otro lado, la UNE-12193, en su tabla 2.1 indique los siguientes valores para uso recreacional de las distintas actividades deportivas a realizarse en la cancha polifuncional. Nivel de iluminancia promedio para cancha multifuncional: 200 luxes con Uniformidad (Emin/Eprom):>0.55.

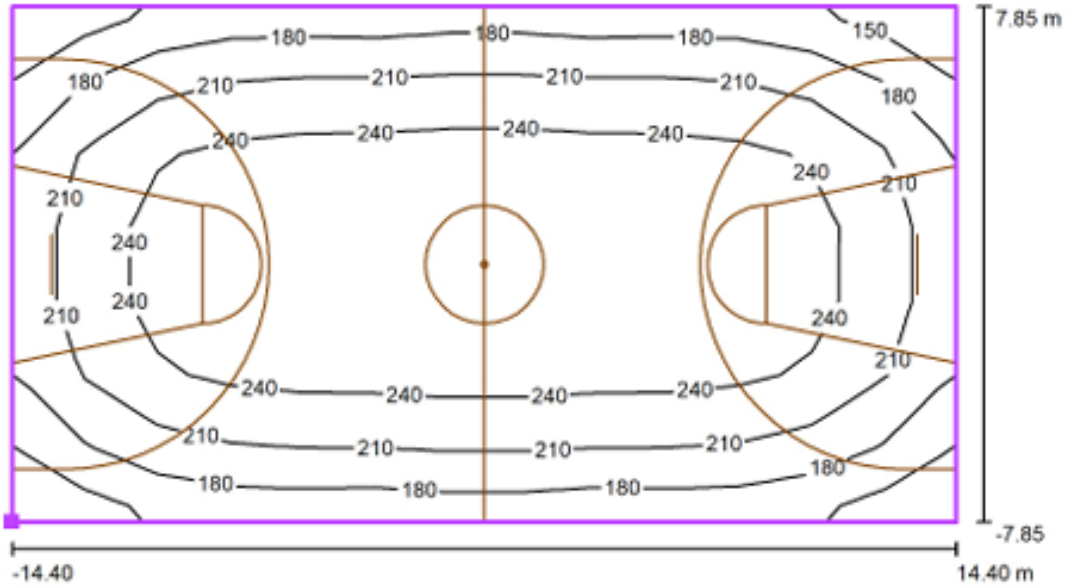
Interior			Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Baloncesto [a]		PA	28	15	13	7
		TA	32	19	15	9
Ciclismo en pista [b c]	250 m	PA	62,50	7	17	3
(véase la figura 2)	333,33 m	PA	83,33	7	19	3
Fistball		PA	50	20	17	7
		TA	66	32	17	9
Floorball		PA	40	20	15	7
		TA	43	22	15	7
Fútbol (5/6)		PA	30 a 40	18,5 a 20	13 a 15	9
		TA (máx)	44	24	15	9
Karting			–	–	–	–
Balonmano		PA	40	20	15	7
		TA	44	24	15	9
Judo		PA	10	10	11	11
		TA	17	17	11	11
Korfball [a]		PA	40	20	15	7
		TA	44	24	15	9
Artes marciales	Kendo	PA	11	11	11	11
	Karate	PA	8	8	9	9
		TA	11	11	11	11
Netball [a]		PA	30,50	15,30	13	7
		TA	37,50	22,50	15	9
Deportes escolares (educación física) [e]			–	–	–	–
Juego de la soga (*tug of war*)			–	–	–	–
Voleibol [d f]		PA	24	15	13	9
Halterofilia		PA	4	4	7	7
		TA	6	6	9	9
Lucha libre		PA	9 m día	9 m día	9	9
		TA	12 m día	12 m día	11	11

Interior			Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Clase	Iluminancia horizontal		–		R_{G} [g]	R_a
	$E_{hor\ Ave}$ lx	$U2_{hor}$	–	–		
I	750	0,70	–	–	35	80
II	500	0,70			40	60
III	200	0,50			40	60

Tomando en cuenta los parámetros establecidos por las normativas RETILAP y UNE, se diseñó, calculó y analizó los resultados siguientes.

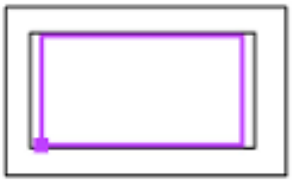
Resultados

- Uniformidad e iluminancia



Valores en Lux, Escala 1 : 206

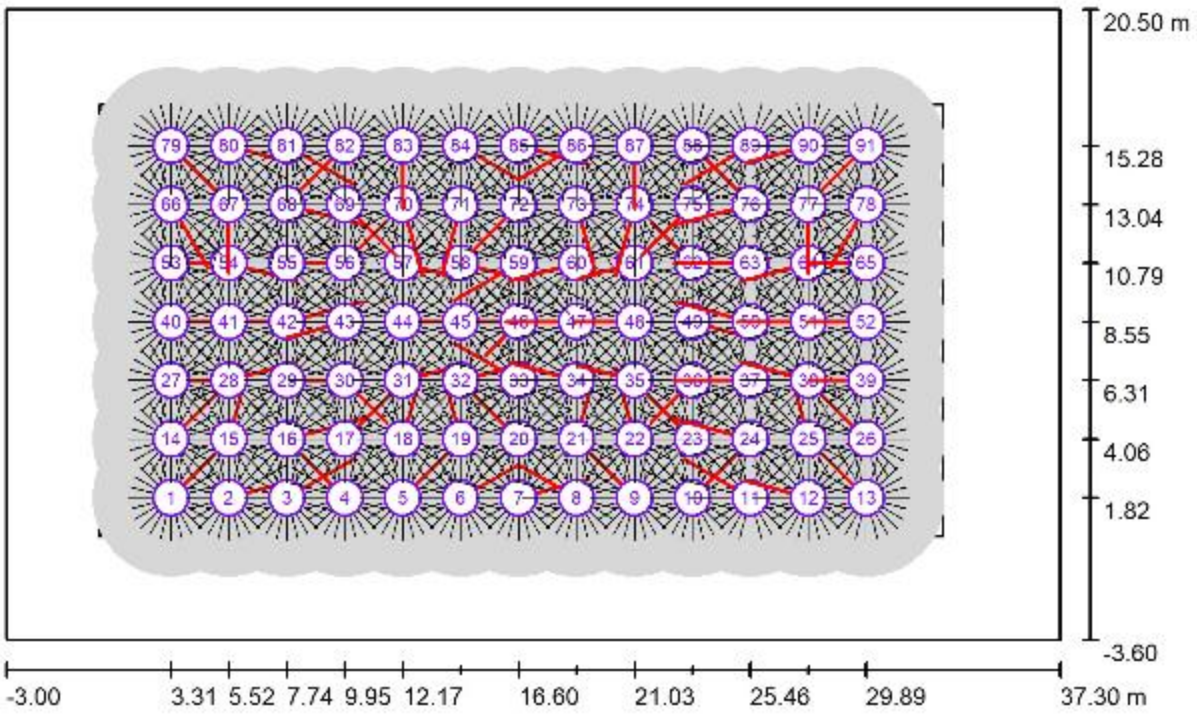
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)



Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

-Deslumbramiento



Puntos GR

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	3.308	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
2	Observador GR 2	5.523	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
3	Observador GR 3	7.738	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
4	Observador GR 4	9.954	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)

5	Observador GR 5	12.169	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
6	Observador GR 6	14.385	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
7	Observador GR 7	16.600	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
8	Observador GR 8	18.815	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
9	Observador GR 9	21.031	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
10	Observador GR 10	23.246	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
11	Observador GR 11	25.462	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
12	Observador GR 12	27.677	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
13	Observador GR 13	29.892	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
14	Observador GR 14	3.308	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
15	Observador GR 15	5.523	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
16	Observador GR 16	7.738	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
17	Observador GR 17	9.954	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
18	Observador GR 18	12.169	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
19	Observador GR 19	14.385	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
20	Observador GR 20	16.600	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
21	Observador GR 21	18.815	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
22	Observador GR 22	21.031	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
23	Observador GR 23	23.246	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
24	Observador GR 24	25.462	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
25	Observador GR 25	27.677	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
26	Observador GR 26	29.892	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
27	Observador GR 27	3.308	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	13	2)
28	Observador GR 28	5.523	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
29	Observador GR 29	7.738	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
30	Observador GR 30	9.954	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
31	Observador GR 31	12.169	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
32	Observador GR 32	14.385	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
33	Observador GR 33	16.600	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
34	Observador GR 34	18.815	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
35	Observador GR 35	21.031	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
36	Observador GR 36	23.246	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
37	Observador GR 37	25.462	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
38	Observador GR 38	27.677	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
39	Observador GR 39	29.892	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	13	2)
40	Observador GR 40	3.308	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)

41	Observador GR 41	5.523	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
42	Observador GR 42	7.738	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
43	Observador GR 43	9.954	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
44	Observador GR 44	12.169	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
45	Observador GR 45	14.385	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
46	Observador GR 46	16.600	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	11	2)
47	Observador GR 47	18.815	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
48	Observador GR 48	21.031	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
49	Observador GR 49	23.246	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
50	Observador GR 50	25.462	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
51	Observador GR 51	27.677	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
52	Observador GR 52	29.892	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
53	Observador GR 53	3.308	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	13	2)
54	Observador GR 54	5.523	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
55	Observador GR 55	7.738	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
56	Observador GR 56	9.954	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
57	Observador GR 57	12.169	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
58	Observador GR 58	14.385	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
59	Observador GR 59	16.600	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
60	Observador GR 60	18.815	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
61	Observador GR 61	21.031	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
62	Observador GR 62	23.246	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
63	Observador GR 63	25.462	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
64	Observador GR 64	27.677	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
65	Observador GR 65	29.892	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	13	2)
66	Observador GR 66	3.308	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
67	Observador GR 67	5.523	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
68	Observador GR 68	7.738	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
69	Observador GR 69	9.954	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
70	Observador GR 70	12.169	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
71	Observador GR 71	14.385	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
72	Observador GR 72	16.600	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
73	Observador GR 73	18.815	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
74	Observador GR 74	21.031	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
75	Observador GR 75	23.246	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
76	Observador GR 76	25.462	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)

77	Observador GR 77	27.677	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
78	Observador GR 78	29.892	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
79	Observador GR 79	3.308	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
80	Observador GR 80	5.523	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
81	Observador GR 81	7.738	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
82	Observador GR 82	9.954	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
83	Observador GR 83	12.169	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
84	Observador GR 84	14.385	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
85	Observador GR 85	16.600	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17	2)
86	Observador GR 86	18.815	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16	2)
87	Observador GR 87	21.031	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
88	Observador GR 88	23.246	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14	2)
89	Observador GR 89	25.462	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18	2)
90	Observador GR 90	27.677	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)
91	Observador GR 91	29.892	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15	2)

Los resultados obtenidos cumplen los parámetros mínimos de iluminación tales como uniformidad y nivel de luminancia y deslumbramiento. Sendo una buena iluminación para la realización de eventos deportivos en horario nocturno. además, se encuentran en niveles de iluminación por encima del promedio para generar buenos ambientes en la práctica de deportes y lúdicas.

11. CALCULOS FACTOR DE MANTENIMIENTO

Para el diseño del proyecto se calculó el factor de mantenimiento FM a partir de la ecuación descrita en el numeral 430.5.1 del RETILAP:

$$FM = FE \times DLB \times Fb$$

Dónde:

FE: depreciación de la luminaria por ensuciamiento

DLB: depreciación por disminución del flujo luminoso de la bombilla

FB: factor del balasto. (A la fecha no está definido y se toma con un valor de 1)

Para el factor de depreciación de la luminaria por ensuciamiento FE, se toma como 0,89 teniendo en cuenta las siguientes tablas:

Categoria	Descripción	Nivel de particulas	Observaciones
I	Ambientes poco polucionados	Bajo Menor 80 µg/m^3	No existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercania, tráfico ligero, generalmente limitado a áreas residenciales o rurales
II	Ambientes medianamente polucionados	Medio 80 – 150 µg/m^3	Existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercania, tráfico pesado, generalmente limitado a áreas residenciales e industriales ligeras.
III	Ambientes muy polucionados y zonas industriales	Alto 150 – 400 µg/m^3	Existen actividades generadoras de nubes de polvo o humos en la cercania, que pueden envolver ocasionalmente las instalaciones. Áreas altamente industriales
IV	Ambientes excesivamente polucionados	Excesivo Superior a 400µm^3	Como la categoria anterior pero las instalaciones están envueltas en humo y polvo

Tabla 1. Clasificación de los niveles de contaminación

Tipo de vía o clase de iluminación	Nivel de contaminación	Índice de hermeticidad (IP) de la luminaria	Periodo, en meses, de limpieza del conjunto óptico de la luminaria	Factor de Ensuciamiento F_E
Avenidas en el centro de algunas ciudades (*)	IV	6X (a)	6	0,91
		6X (b)	6	0,93
M2 y M3	III	6X (a)	12	0,91
		6X (b)	12	0,93
M4 y P1 a P3	II	6X (a)	24	0,89
		6X (b)	24	0,91
M5, P4 a P7 y parques	I	6X (a)	36 o cambio de la bombilla	0,90
		6X (b)		0,95

Tabla 3. Factores de ensuciamiento de las Luminarias, Según el nivel de polución, índice de hermeticidad y el período de limpieza utilizado

De la tabla **580.2.3.**e del **RETILAP**, se toma para **FE** un valor de 0,89 con un periodo de limpieza del conjunto óptico de 24 meses.

A continuación, se calcula el factor de mantenimiento de cada luminaria

FE	DLB	FM
0,89	0,97	0,86

FM promedio es igual a 0,86 para un periodo de limpieza de 12 meses.

12. PLAN DE MANTENIMIENTO

Por lo tanto, el FM es igual a 0,86. Para un periodo de limpieza de 12 meses Para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) numeral 410.9 - MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN, se dispone que "Todo proyecto de iluminación debe considerar un factor de mantenimiento total que dependerá de las características constructivas de los elementos utilizados y el ambiente donde opere"

Por lo anterior, el usuario o responsable de la instalación de iluminación deberá seguir el plan de mantenimiento, limpiando las luminarias y sustituyendo las bombillas justo antes de alcanzar el nivel de iluminación mínimo (70%), de este modo se asegura que las tareas se puedan desarrollar según las necesidades visuales.

IMPORTANTE:

Los mantenimientos se deben programar 3 meses antes, generando el aviso a la entidad y evitando contratiempos e interrupciones en las actividades.

- Los operarios deberán mostrar el certificado de la ARL y de alturas (En caso de ser necesario)

- Los equipos y herramientas utilizadas deben estar en excelentes condiciones
  y certificados.

- Durante los procesos de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

INDICACIONES:

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico calificado deberá realizar un estudio previo y certificar la viabilidad de la misma, de acuerdo con la normativa vigente.

- La reposición de las luminarias deberá efectuarse cuando el porcentaje del flujo luminoso este por debajo del 70% de la inicial.

- No se deberá cambiar la referencia de las luminarias, exceptuando los casos dispuestos por el diseñador o la firma encargada del proyecto.

PROHIBICIONES:

- Realizar trabajos de mantenimiento sin la capacitación y autorización adecuadas.

- Realizar trabajos de mantenimiento en condiciones climáticas peligrosas, como lluvia o viento fuerte.

- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los cables correspondientes a un punto de luz. Solamente con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.

- ignorar las normas y regulaciones de seguridad eléctrica aplicables durante los trabajos de mantenimiento.
- No se impedirá la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente, para evitar posibles incendios.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

Cada año:

- Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.

- Limpieza de los chasis, mediante paño humedecido con jabón biodegradable, removiéndolo posteriormente con paño de gamuza o similar.

POR PERSONAL AUTORIZADO:

Cada año:

- Medición de los niveles de iluminación.
- Evaluación de la caída de niveles de iluminación frente a la curva inicial.
- Inspección física de las luminarias y reposición en caso de ser necesario.
- Torqueo en bases de postes metálicos en brazos y en elementos de sujeción de las luminarias.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

AREA	*GRADO DE POLUCION*	*PERIODO MINIMO DE LIMPIEZA*	*PERIODO MAXIMO DE LIMPIEZA*	*PERIODO MAXIMO DE RECAMBIO*
-POLIDEPORTIVO	***MEDIO***	***12 MESES***	***18 MESES***	***23 AÑOS O 100.000 HORAS (12H USO DIARIO)***

NOTAS:

- Es importante indicar que estas cifras están se calcularon basadas en la vida útil de las referencias seleccionadas en el diseño y en las horas de operación de cada área.
- Los periodos de mantenimiento preventivo y correctivo pueden variar según requerimientos técnicos o administrativos.

FIN DEL DOCUMENTO

PROYECTO: POLIDEPORTIVO IE LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS

DISEÑO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS)
(NORMA NTC 4552 de 2023)



ALIRIO ZULETA YATE
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P CL205-120520

NEIVA -HUILA
FEBRERO 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3
2. JUSTIFICACIÓN 3
3. ALCANCES 3
4. ANALISIS DEL RIESGO 4
   4.1. Procedimientos básicos 7
   4.2. Evaluación del número anual N de eventos 7
5. SISTEMA DE PROTECCIOÓN EXTERNA 11
6. CONCLUSIONES 13

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Componentes de riesgo de la estructura 4
Tabla 2. Número de eventos peligrosos 4
Tabla 3. Probabilidad de daño 5
Tabla 4. Descripción de las pérdidas 6
Tabla 5 Componentes y valores de riesgo 6
Tabla 6. Mapa de ISO-Niveles ceraunico para Colombia 8
Tabla 7. Procedimiento para la decisión de necesidad de protección (tomado de la NTC 4552-2 9
Tabla 8. Parámetros ingresados de la estructura 10
Tabla 9. Resultados de la simulación 10
Tabla 10. Valores típicos de riesgo tolerable 11
Tabla 11. Resultados de la simulación 11

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se especifican los parámetros del diseño de protección contra descargas eléctricas atmosféricas para las instalaciones del ***Polideportivo IE Las Toldas Sede Las Minas*** ubicado en el municipio de ***Argentina Huila***, con el objetivo de evaluar los daños contra las estructuras, contra los sistemas eléctricos y daños contra las personas que se encontraran en las instalaciones de la estructura o sus alrededores. De esta forma se determina la necesidad de implementar un ***SIPRA***.

2. JUSTIFICACIÓN

Es de suma importancia la implementación de una protección contra Descargas Eléctricas Atmosférica, para salvaguardar la vida de los usuarios, proteger los inmuebles, el capital invertido, y garantizar una vida útil mayor en los equipos que requieren de energía eléctrica. Esto cobra gran importancia teniendo en cuenta que Colombia está ubicado, en una zona de alta incidencia de descargas atmosféricas, a partir de esta necesidad se explica en este informe el procedimiento a seguir para diseñar el SPCR. Para los cálculos de diseño se utilizó la norma NTC- 4552 del 2008.

3. ALCANCES

Los alcances definidos en este informe y diseño se especifican de acuerdo a la evaluación de nivel del riesgo por descargas eléctricas atmosféricas según la NTC 4552-2 o norma técnica internacional IEC 62305-2, se realiza un análisis de pérdidas de vidas humanas, pérdidas de servicios, pérdidas económicas y culturales , de obtener como resultado una sumatoria de riesgos superior a el riesgo tolerable se debe implementar un sistema de protección acorde a la NTC 4552-3 ANEXO E. Guía para el diseño, construcción y mantenimiento de sistemas de protección contra rayos.

4. ANALISIS DEL RIESGO

Para realizar el análisis correcto es de suma importancia realizar una evaluación del riesgo previo al diseño un SIPRA, ya que analizando cada componente del riesgo se puede construir un programa, en el cual se puedan introducir todos los datos de la estructura a la que se le va realizar la evaluación, como el área efectiva, la resistividad del terreno, el nivel isoceraunico del lugar, etc., y determinar si existe un nivel de riesgo para las personas, para la estructura en su parte física, para las acometidas eléctricas y algún tipo de riesgo económico, de ésta manera no sólo se toman todas las consideraciones de tipo técnico a la hora de diseñar un SIPRA sino que también se evalúa en cuestión de costos la viabilidad económica de construir tal sistema.

Se realiza el análisis del riesgo bajo las normas NTC 4552-2, IEC62305-3.

S1:	Descargas sobre la estructura.
S2:	Descargas cercanas a la estructura.
S3:	Descargas sobre la acometida de servicio.
S4:	Descargas cercanas a las acometidas de servicio.

Tabla 1. Componentes de riesgo de la estructura

Nd:	Número de eventos peligrosos debido a impactos directos a la estructura.
Ni:	Promedio anual de descargas cercanas a las acometidas de servicio.
Nm:	Número de eventos peligrosos debido a descargas cercanas a la estructura.
Nl:	Promedio anual de descargas sobre las acometidas de servicios.
Nda:	Promedio anual de descargas sobre estructuras adyacentes.

Tabla 2. Número de eventos peligrosos

Pa:	Probabilidad de lesiones a seres vivos por paso de tensiones o contacto por descargas.
Pb:	Probabilidad de daño a la estructura por descargas.
Pc:	Probabilidad de daño a sistemas internos por descargas.
Pm:	Probabilidad de daño a sistemas internos por descargas.
Pu:	Probabilidad de lesiones a seres vivos por descargas sobre las acometidas.
Pv:	Probabilidad de daños físicos a causa de descargas directas sobre la acometida.
Pw:	Probabilidad de daño a sistemas internos por descargas.
Pz:	Probabilidad de daño a sistemas internos por descargas.

Tabla 3. Probabilidad de daño

La:	Pérdida de Vidas humanas por Tensión de paso y Contacto Fuera de la Estructura.
Lb:	Pérdida de vidas Humanas por Fuego o Explosión Dentro de la Estructura por Arco Eléctrico por Impacto Sobre la Estructura.
Lc:	Pérdida de Vidas Humanas por Falla de Sistemas Internos por IER a Causa de Descargas en la Estructura.
Lm:	Pérdida de Vidas Humanas por Falla de Sistemas Internos por IER a Causa de Descargas Próximas a la Estructura.
Lu:	Pérdida de Vidas Humanas por Tensiones de Contacto Dentro de la Estructura.
Lv:	Pérdida de vidas Humanas por Daños Físicos a Causa de Descargas en Acometida de Servicios.
Lw:	Pérdida de Vidas Humanos por Falla de Sistemas Internos por IER a causa de Descargas Sobre las Acometidas de Servicio.
Lz:	Pérdida de Vidas Humanas por Falla de Sistemas Internos por IER a causa de Descargas Cercanas a la Acometida de Servicios.
Ra:	Componente de riesgo (lesiones a seres vivos por tensiones de paso y contacto-impacto en la estructura).

Rb:	Componente de riesgo (Daños físicos por chispas dentro de la estructura-impacto en la estructura).
Rc:	Componente de riesgo (Falla de sistemas internos causados por IER-impacto en la estructura).
Rm:	Componente de riesgo (Falla de sistemas internos causado por IER-impacto próximo a la estructura).
Ru:	Componente de riesgo (Lesiones a seres vivos por tensiones de paso y contacto impacto en el servicio).
Rv:	Componente de riesgo (daños físicos- impacto en el servicio)
Rw:	Componente de riesgo (falla de sistemas internos causador por IER-impacto en el servicio).
Rz:	Componente de riesgo (falla de sistemas internos causador por IER-impactos próximos al servicio).

Tabla 4. Descripción de las pérdidas

S1	**S2**	**S3**	**S4**
Rayos a la estructura	Rayos cerca de la estructura	Rayos a las acometidas de los servicios	Rayos cerca de las acometidas de los servicios
Ra = Nd * Pa * La		Ru = (Nl + Nda) * Pu * Lu	
Rb = Nd * Pb * Lb		Rv = (Nl + Nda) * Pv * Lv	
Rc = Nd * Pc * Lc	Rm = Nm * Pm * Lm	Rw = (Nl + Nda) * Pw * Lw	Rz = (Ni - Nl) * Pz * Lz

Tabla 5 Componentes y valores de riesgo

Tipos de pérdidas

L1: Pérdida de vida humana
L2: Pérdida de servicios públicos
L3: Pérdida de patrimonio cultural
L4: Pérdida económica (estructura y contenido, lucro cesante)

Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra descargas eléctricas.

4.1 Procedimientos básicos

- Identificar la estructura a proteger y sus características.
- Identificar todos los tipos de perdidas, probabilidades de daño y riesgos pertinentes.
- Evaluar el riesgo R para cada uno de los tipos de pérdidas.
- Evaluar la necesidad de protección, por comparación de los riesgos con un riesgo tolerable Rt.
- Evaluar la conveniencia económica de protección por comparación con los costos de las pérdidas totales con y sin medidas de protección.
- Se debe tener en cuenta que la protección, no incluye los servicios conectados afuera de la estructura.

4.2 Evaluación del número anual N de eventos

Para la evaluación de los componentes de riesgo, uno de los ítems a tener en cuenta es la evaluación del número anual ***N*** de eventos peligrosos, para esto se debe tener en cuenta el número de días tormentosos al año de la región, para calcular la densidad de descargas a tierra. Utilizando la fórmula establecida en la NTC 4552 para calcular la DDT:

$$DDT = 0{,}0017 * N_c^{1.56}$$

Donde N_C representa el número de días tormentoso al año que para Neiva es de 80

$$DDT = 0{,}0017 * 80^{1.56}$$
$$DDT = 1.58\ /KM2/\ AÑOS$$

Por lo tanto, la DDT estimada para Neiva es de aproximadamente **1.58 rayos por kilómetro cuadrado por año**.

Mayores detalles acerca del tema, se pueden encontrar en la referencia [12].

A.5 NIVEL CERAUNICO Y DENSIDAD DE RAYOS A TIERRA

A.5.1 Variación espacial del nivel ceraunico

El NC fue evaluado en áreas de 30 km^2 x 30 km^2, encontrándose zonas con valores entre 11 d y 289 d tormentosos año. La Figura A.9 muestra la variación de estos valores en la geografía colombiana para el año 1999.

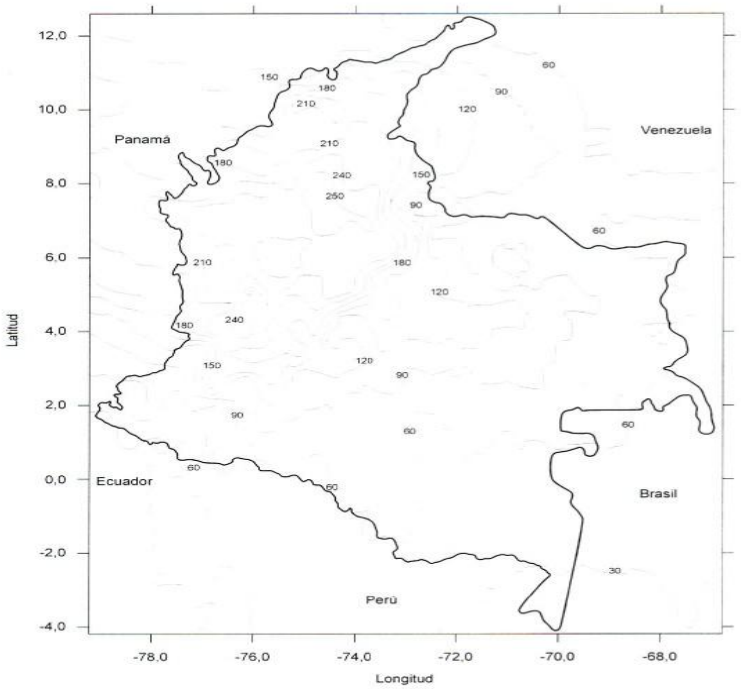


Figura A.9. Mapa de ISO-Niveles ceraunicos para Colombia (Área de 30 km x30 km) – 1999

NOTA Este mapa de ISO-Niveles ceraunicos para Colombia fue elaborado por el convenio Universidad Nacional de Colombia e Interconexión Eléctrica S.A. ESP, con base en el Sistema de Información de Descargas de ISA S.A. ESP, en caso de alguna aclaración favor dirigirse a los autores.

Tabla 6. Mapa de ISO-Niveles ceraunico para Colombia

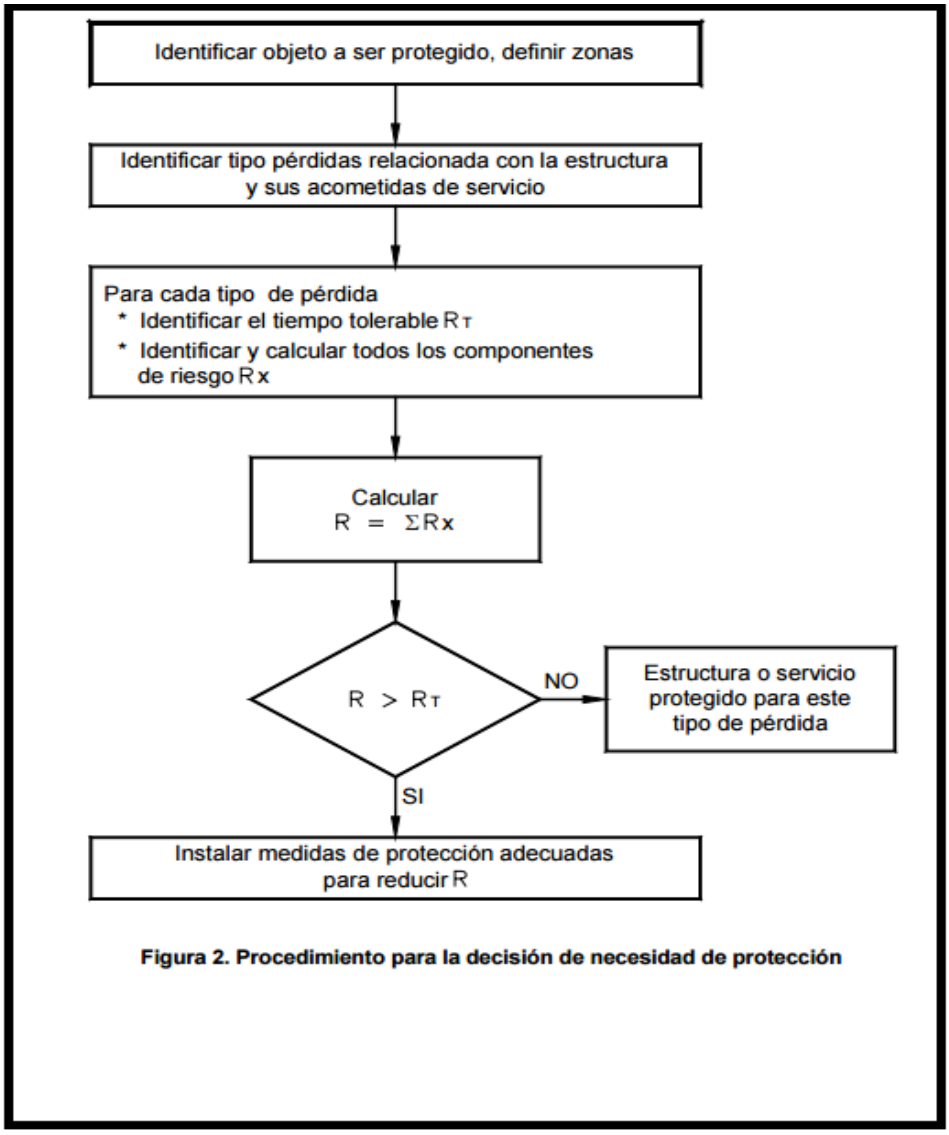


Figura 2. Procedimiento para la decisión de necesidad de protección

Tabla 7. Procedimiento para la decisión de necesidad de protección (tomado de la NTC 4552-2

LAS COMPONENTES DE RIESGO ANTERIORMENTE MENCIONADAS SE SIMULAN EN EL SOFTWARE CDRISK

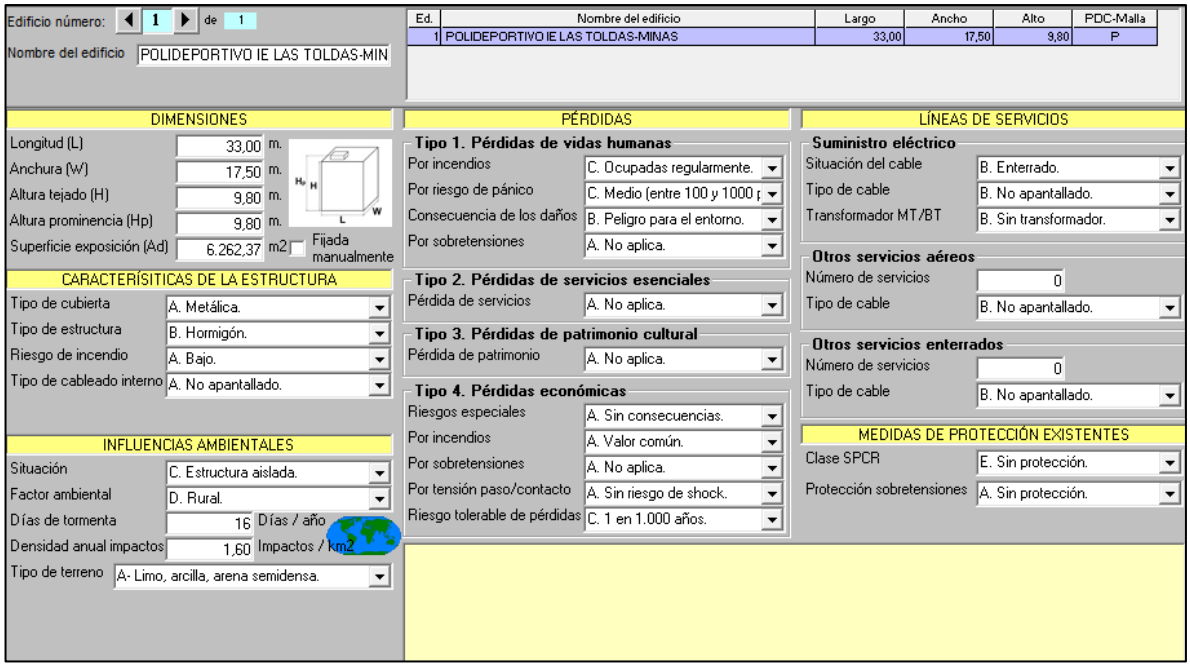


Tabla 8. Parámetros ingresados de la estructura (Polideportivo)

En el software se ingresan los parámetros de la estructura con los datos del entorno, y los resultados son:

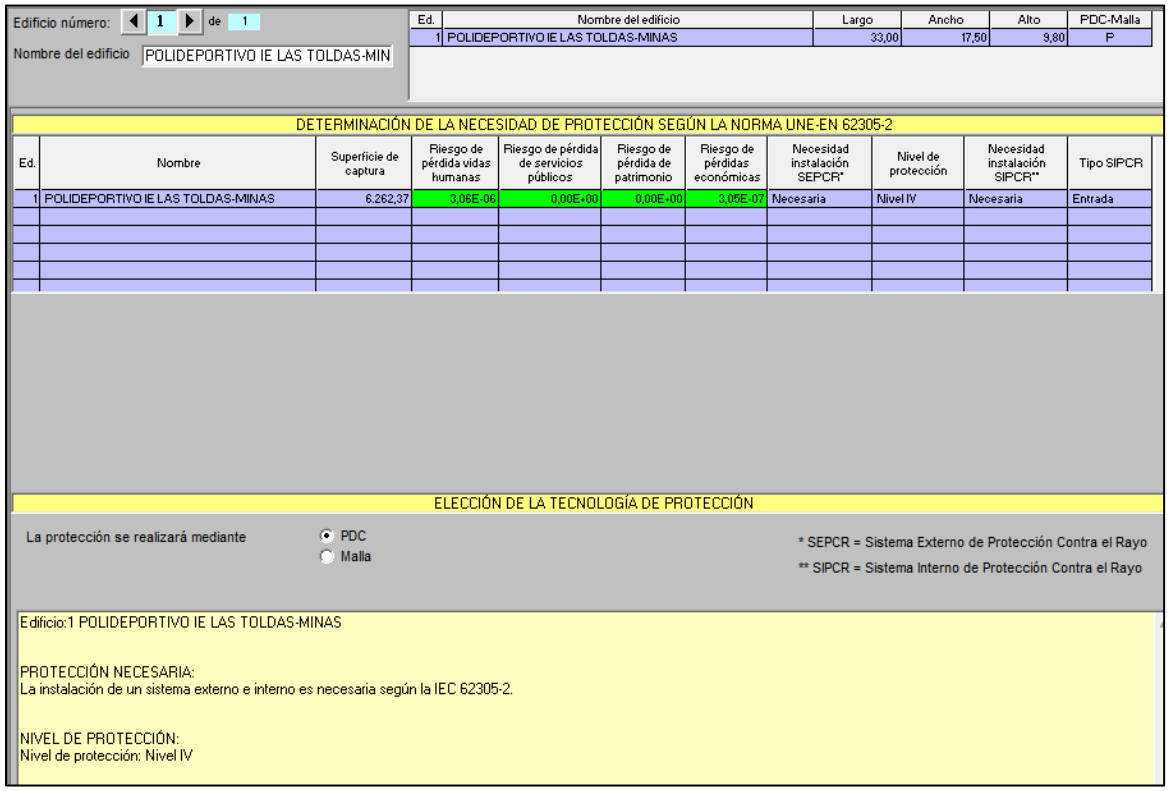


Tabla 9. Resultados de la simulación

A partir de estos resultados se puede observar que es necesario implementar algún sistema de protección para reducir el riesgo total, para esto se sugiere implementar algunas medias tales como: SIPRA y señalización adecuada entre otras.

5. SISTEMA DE PROTECCIOÓN EXTERNA

Los niveles de riesgo y perdida se calculan de acuerdo a la Tabla 5, inicialmente la sumatoria de total de las pérdidas humanas R1 arrojaban un riesgo superior a lo establecido por la norma NTC 4552-2, es de resaltar que la estructura a proteger es un polideportivo con cubierta metalica la cual cuenta con una altura máxima de **9.8 mts** quien a su alrededor y debajo de ella tendrá una alta concentración de personas, de acuerdo a la normatividad RETIE.

Tabla 7. Valores Típicos de riesgo tolerable

Tipo de pérdida	R_T (y^{-1})
Pérdida de vidas o lesiones permanentes	10^{-5}
Pérdida de servicio público	10^{-3}
Pérdida de patrimonio Cultural	10^{-3}

Tabla 10. Valores típicos de riesgo tolerable

Para reducir el riesgo de pérdidas humanas y de servicios públicos se sugiere implementar medidas de protección como, señalización e implementar un sistema de apantallamiento con nivel de protección IV.

Edificio:1 POLIDEPORTIVO IE LAS TOLDAS-MINAS

PROTECCIÓN NECESARIA:
La instalación de un sistema externo e interno es necesaria según la IEC 62305-2.

NIVEL DE PROTECCIÓN:
Nivel de protección: Nivel IV

Tabla 11. Resultados de la simulación

De acuerdo a los resultados del calculador implementando un sistema de protección nivel IV se puede reducir el riesgo de pérdida de vida a valores seguros.

A continuación se describe el protocolo de seguridad y se anexa adjunto a este documento el respectivo plano con la distribución de puntas captadoras, bajantes y cajas de inspección, debidamente diseñado con el nivel de riesgo asignado utilizando el método de la esfera rodante y cumpliendo los lineamientos de la normativa.

PROTOCOLO DE SEGURIDAD.

Durante una tormenta eléctrica son evidentes los peligros a que están expuestas las redes e instalaciones eléctricas, es por ello que se recomienda tener en cuenta un plan de prevención y contingencia como el expuesto en la NTC 4552, para evitar riesgos a las personas que están en este lugar.

El plan de contingencia deberá observar que:

- Verificar que todos los equipos eléctricos y electrónicos estén sólidamente aterrizados.
- Instalar avisos preventivos indicando que se abstenga de realizar trabajos de mantenimiento cuando se estén presentando descargas atmosféricas.
- Cuando se tenga indicios de tormentas eléctricas es recomendable, como medida de protección, tener en cuenta las siguientes recomendaciones.
- Permanecer en el interior de vehículos o edificaciones hasta que haya desaparecido la tormenta.
- Evitar permanecer debajo de árboles en días de lluvia o tormenta.
- Alejarse de terrenos Deportivos y campos abiertos.
- Evitar escampar en árboles que se encuentre solitarios.
- Evitar colocar las manos en el suelo, preferiblemente colocarlas en las rodillas.

6. CONCLUSIONES

- ✓ El proyecto Polideportivo IE Toldas Sede Las Minas requiere de un diseño de apantallamiento debido a que el nivel de riesgo cálculo arrojó nivel IV de protección.

- ✓ Los valores de nivel ceraunico se tomaron de acuerdo a la NTC 4551-1 Figura A.9. Mapa de ISO Niveles Ceraunicos para Colombia, es de resaltar que debido a la ubicación geográfica del país (trópico sobre el eje ecuatorial) Colombia tiene alta incidencia de descargas atmosféricas con picos de corrientes hasta de 45 kA, lo que implica un mayor riesgo de descargas eléctricas atmosféricas.

- ✓ Por ningún motivo debe haber personas en la cubierta durante tormentas eléctricas ya que cualquier sujeto bajo estas condiciones puede comportarse como punta captadora (pararrayo).

- ✓ Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de protección contra descargas se deben seguir las especificaciones de la NTC 4552-3 ANEXO E7 MANTENIMIENTO E INSPECCION DEL SIPRA

- ✓ Los rayos son fenómenos de constantes estudio por la comunidad científica, actualmente es de conceso internacional que no existen protección 100% segura ni medios para evitarlos, por lo que garantizar una protección total no es posible, sin embargo se puede reducir las probabilidades de riesgo a índices muy bajo.

- ✓ La responsabilidad por los estudios y diseños de protección contra descargas eléctricas atmosféricas están a mi cargo siempre y cuando en la construcción se sigua puntualmente las directrices técnicas realizadas en este documento y los planos. Es de resaltar que se deben seguir las especificaciones de los diseños y la ubicación de las puntas no deberán ser cambiadas debido a que esto puede generar cambias en las áreas protegidas por el sistema de apantallamiento.

Fotométrico_IE Las Toldas_Sede las Minas



Fecha: 27.02.2025
Proyecto elaborado por: ING ALIRIO ZULETA YATE

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Fotométrico_IE Las Toldas_Sede las Minas
Portada del proyecto 1
Índice 2
Lista de luminarias 3
SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Hoja de datos de luminarias 4
SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
CDL (Polar) 5
CDL (Lineal) 6
Tabla UGR 7
Diagrama de densidad lumínica 8
Diagrama conico 9
Tabla de intensidades lumínicas 10
Tabla de densidades lumínicas 11
Hoja de datos CDL 12
Hoja de datos Deslumbramiento 13
Hoja de datos del alumbrado de emergencia 14
Escena exterior 1
Datos de planificación 15
Lista de luminarias 16
Planta 17
Luminarias (ubicación) 18
Luminarias (lista de coordenadas) 19
Objetos (lista de coordenadas) 20
Centros deportivos (plano de situación) 22
Insertar centros deportivos (lista de coordenadas) 23
Trama de cálculo (lista de coordenadas) 24
Observador GR (sumario de resultados) 25
Rendering (procesado) en 3D 29
Rendering (procesado) de colores falsos 30
Superficies exteriores
Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA)
Isolíneas (E, horizontal) 31
Gama de grises (E, horizontal) 32
Gráfico de valores (E, horizontal) 33
Tabla (E, horizontal) 34
Valores de puntos (E, horizontal) 36
Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (TA)
Resumen 41

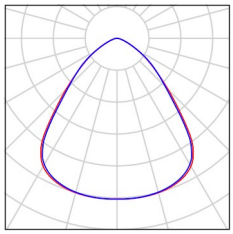
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Fotométrico_IE Las Toldas_Sede las Minas / Lista de luminarias

12 Pieza

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15754 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15977 lm
Potencia de las luminarias: 99.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 94 99 100 99
Lámpara: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM (Factor de corrección 1.000).

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

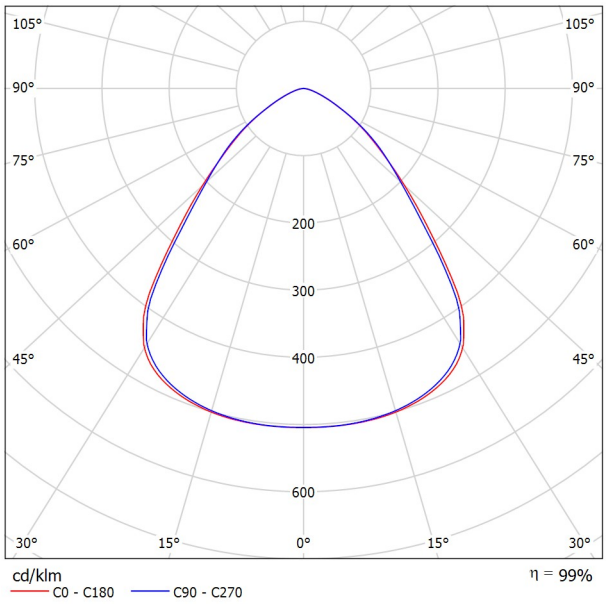


Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / 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: 100
Código CIE Flux: 69 94 99 100 99

Emisión de luz 1:

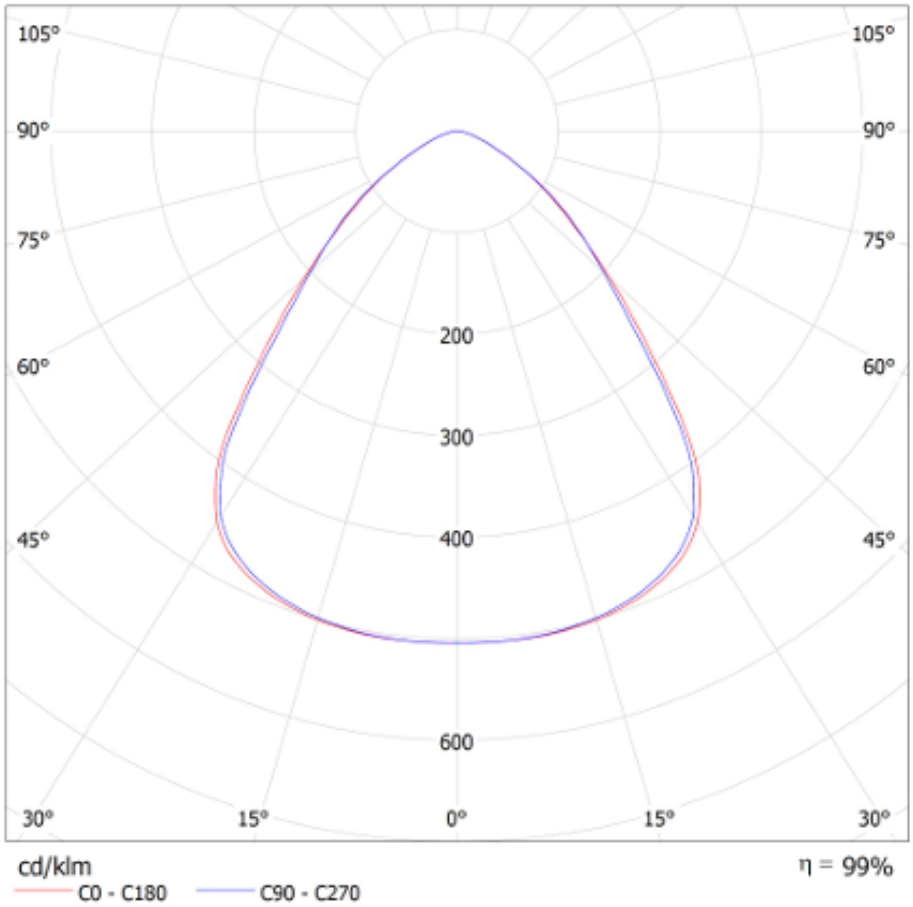
Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	29.1	30.1	29.3	30.3	30.5	28.7	29.7	29.0	29.9	30.2
	3H	29.3	30.2	29.6	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4
	4H	29.3	30.2	29.7	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4
	6H	29.4	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4
	8H	29.3	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4
	12H	29.3	30.0	29.7	30.4	30.7	29.0	29.7	29.4	30.0	30.4
4H	2H	29.2	30.0	29.5	30.3	30.5	28.8	29.7	29.2	30.0	30.2
	3H	29.5	30.2	29.9	30.5	30.8	29.2	29.9	29.5	30.2	30.5
	4H	29.6	30.2	30.0	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6
	6H	29.7	30.2	30.1	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6
	8H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6
	12H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6
8H	4H	29.6	30.1	30.0	30.4	30.9	29.3	29.8	29.7	30.1	30.6
	6H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.4	29.8	29.8	30.2	30.6
	8H	29.7	30.0	30.2	30.5	30.9	29.4	29.7	29.9	30.2	30.6
	12H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6
12H	4H	29.6	30.0	30.0	30.4	30.8	29.3	29.7	29.7	30.1	30.5
	6H	29.6	30.0	30.1	30.4	30.9	29.3	29.7	29.8	30.1	30.6
	8H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.7 / -1.1					+0.7 / -1.0				
S = 1.5H		+1.4 / -2.5					+1.5 / -2.4				
S = 2.0H		+2.8 / -3.8					+2.8 / -3.7				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		11.5					11.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15977lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / CDL (Polar)

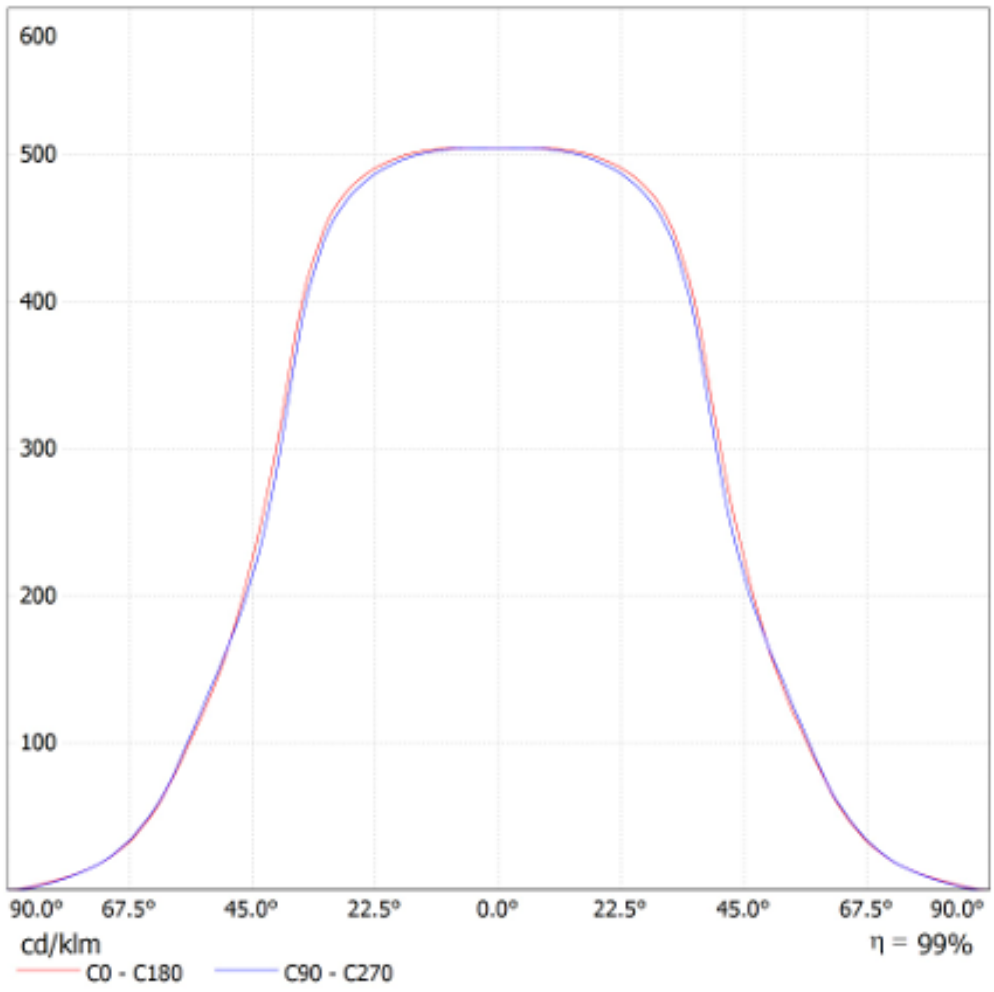
Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM



Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / CDL (Lineal)

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM



Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Tabla UGR

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	29.1	30.1	29.3	30.3	30.5	28.7	29.7	29.0	29.9	30.2
	3H	29.3	30.2	29.6	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4
	4H	29.3	30.2	29.7	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4
	6H	29.4	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4
	8H	29.3	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4
	12H	29.3	30.0	29.7	30.4	30.7	29.0	29.7	29.4	30.0	30.4
4H	2H	29.2	30.0	29.5	30.3	30.5	28.8	29.7	29.2	30.0	30.2
	3H	29.5	30.2	29.9	30.5	30.8	29.2	29.9	29.5	30.2	30.5
	4H	29.6	30.2	30.0	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6
	6H	29.7	30.2	30.1	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6
	8H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6
	12H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6
8H	4H	29.6	30.1	30.0	30.4	30.9	29.3	29.8	29.7	30.1	30.6
	6H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.4	29.8	29.8	30.2	30.6
	8H	29.7	30.0	30.2	30.5	30.9	29.4	29.7	29.9	30.2	30.6
	12H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6
12H	4H	29.6	30.0	30.0	30.4	30.8	29.3	29.7	29.7	30.1	30.5
	6H	29.6	30.0	30.1	30.4	30.9	29.3	29.7	29.8	30.1	30.6
	8H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.7 / -1.1					+0.7 / -1.0				
S = 1.5H		+1.4 / -2.5					+1.5 / -2.4				
S = 2.0H		+2.8 / -3.8					+2.8 / -3.7				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		11.5					11.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15977lm Flujo luminoso total											

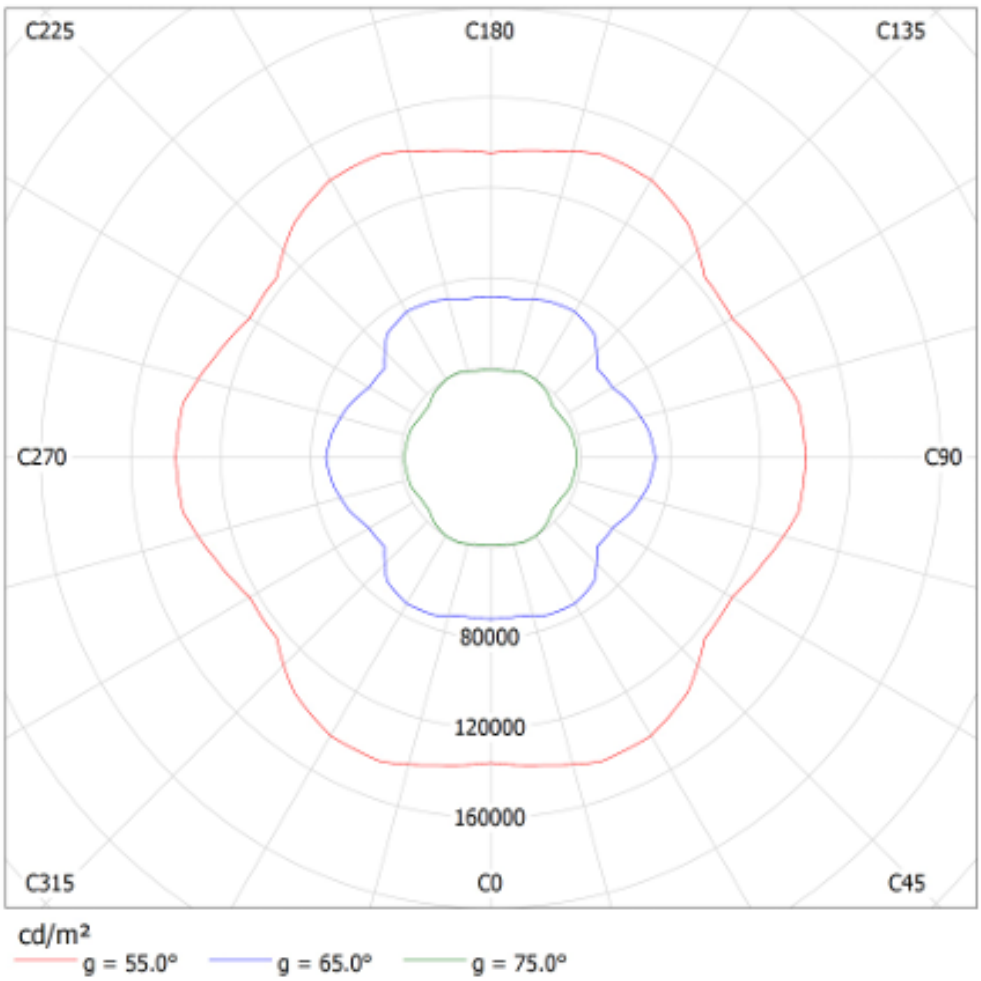
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Diagrama de densidad lumínica

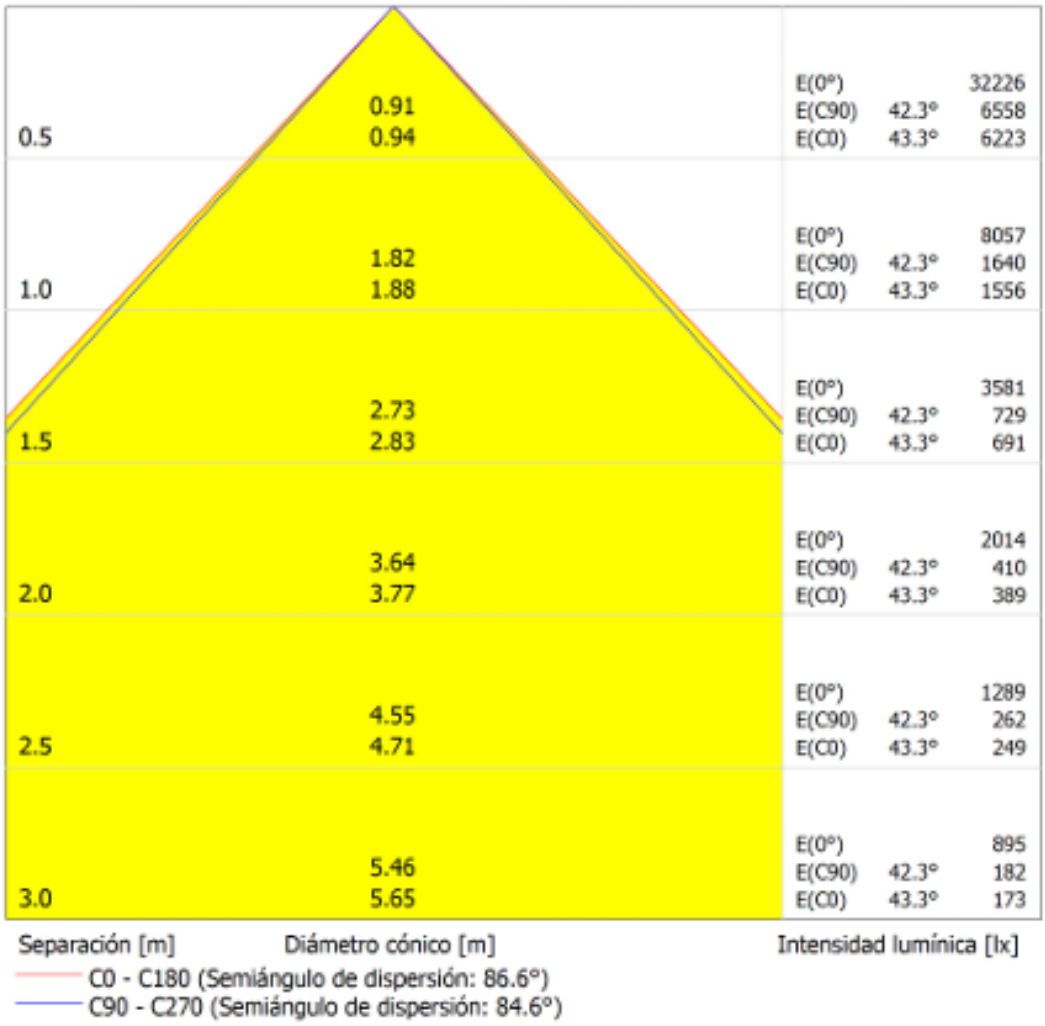
Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM



Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Diagrama conico

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM



Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	504	504	504	504	504	504	504
5.0°	505	505	505	505	505	504	504
10.0°	504	504	504	504	503	503	503
15.0°	501	501	501	500	500	499	500
20.0°	496	494	493	492	492	491	492
25.0°	485	483	481	479	477	476	480
30.0°	463	460	457	453	451	449	457
35.0°	415	410	404	397	390	386	404
40.0°	314	303	298	297	291	281	298
45.0°	226	223	219	217	217	211	214
50.0°	159	166	163	155	152	158	161
55.0°	113	118	119	109	103	112	117
60.0°	74	76	78	69	64	71	75
65.0°	44	45	46	41	38	43	45
70.0°	25	26	27	24	23	25	26
75.0°	15	15	15	14	14	14	14
80.0°	8.03	8.02	7.96	7.64	7.49	7.55	7.41
85.0°	3.04	2.75	2.57	2.62	2.68	2.50	2.33
90.0°	0.40	0.39	0.38	0.38	0.38	0.37	0.35

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	346737	346737	346737	346737	346737	346737	346737
5.0°	348238	348331	348333	348288	348281	348176	348195
10.0°	351898	351854	351679	351611	351439	351264	351356
15.0°	356968	356673	356326	355965	355595	355203	355649
20.0°	362641	361842	361048	360345	359738	359147	360347
25.0°	367604	366205	364755	363406	362281	361020	364023
30.0°	367945	365617	362528	359713	358259	356450	362464
35.0°	348371	344028	338819	333189	327675	324123	339350
40.0°	282069	271782	267124	266756	261158	252376	267512
45.0°	219358	216756	212730	210904	210983	205334	208110
50.0°	170020	177643	174419	165701	162896	168888	172055
55.0°	135438	141009	142513	130219	123822	134758	140112
60.0°	101217	104113	106984	94507	88185	97882	102474
65.0°	71541	72806	74827	66665	62431	69164	73277
70.0°	51128	52569	53997	48387	45976	50173	52204
75.0°	38863	39677	40025	37122	36081	37756	38479
80.0°	31779	31750	31531	30271	29650	29889	29355
85.0°	24004	21692	20248	20644	21110	19689	18355

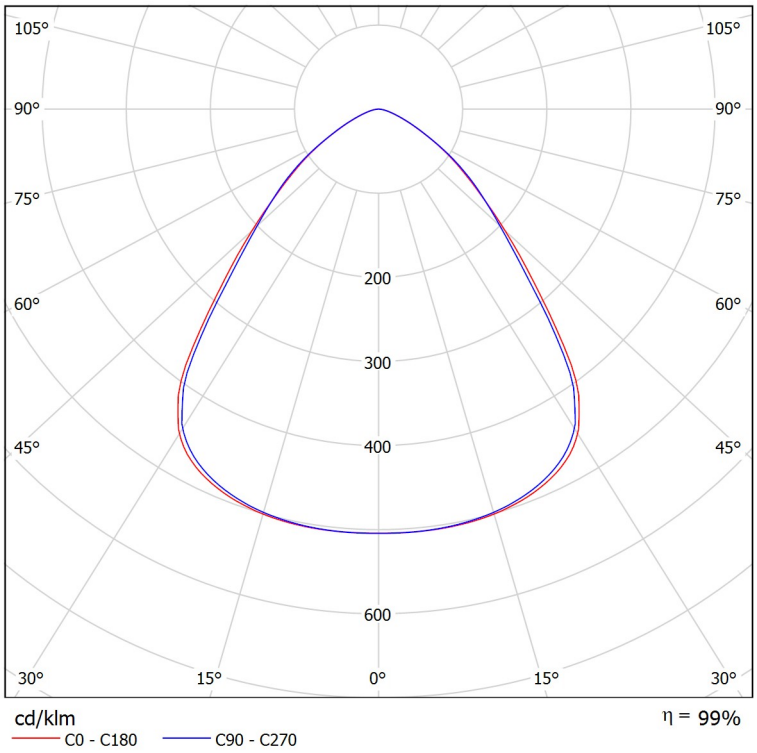
Valores en Candela/m².

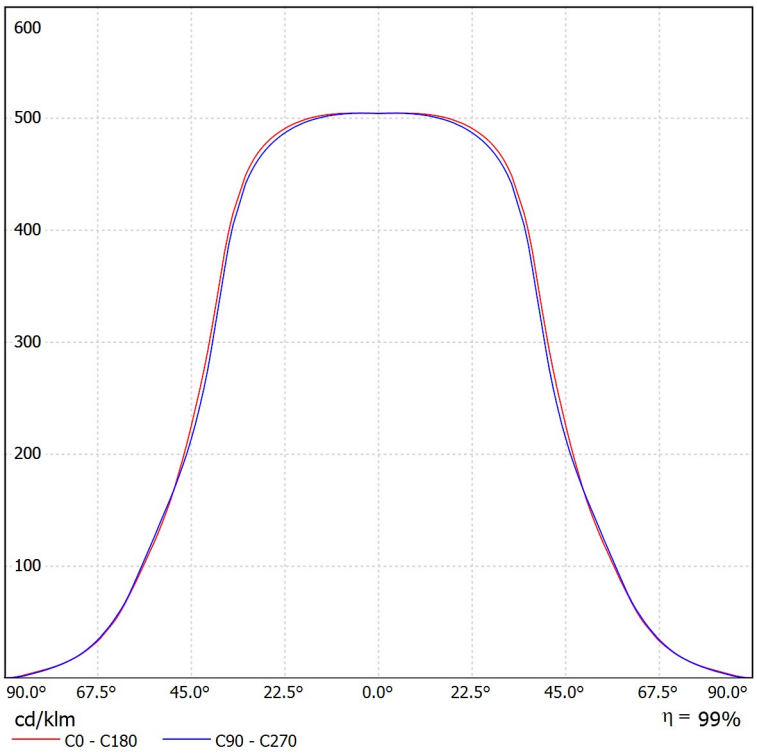
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Hoja de datos CDL

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM





Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Valoración de deslumbramiento según UGR

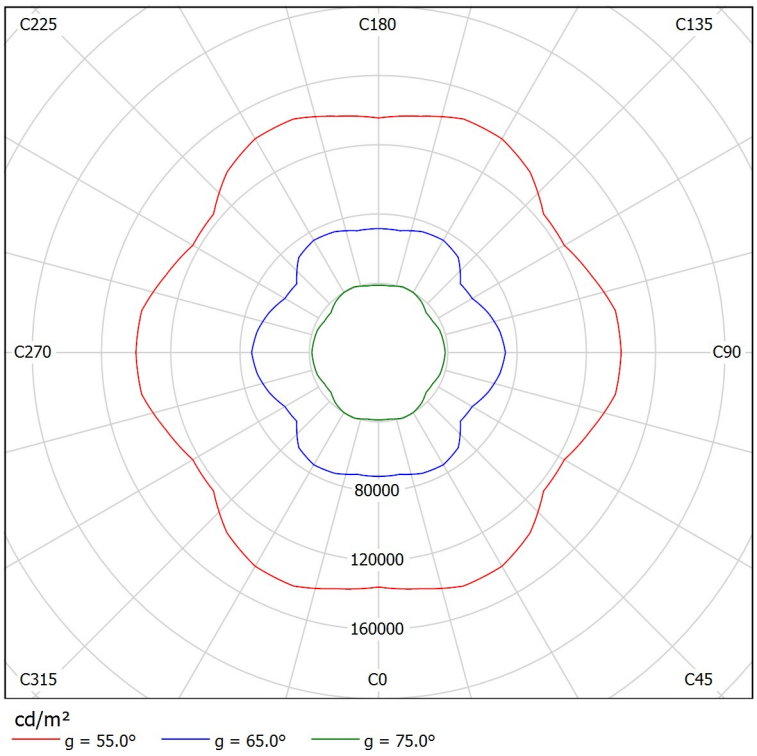
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	29.1	30.1	29.3	30.3	30.5	28.7	29.7	29.0	29.9	30.2
	3H	29.3	30.2	29.6	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4
	4H	29.3	30.2	29.7	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4
	6H	29.4	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4
	8H	29.3	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4
	12H	29.3	30.0	29.7	30.4	30.7	29.0	29.7	29.4	30.0	30.4
4H	2H	29.2	30.0	29.5	30.3	30.5	28.8	29.7	29.2	30.0	30.2
	3H	29.5	30.2	29.9	30.5	30.8	29.2	29.9	29.5	30.2	30.5
	4H	29.6	30.2	30.0	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6
	6H	29.7	30.2	30.1	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6
	8H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6
	12H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6
8H	4H	29.6	30.1	30.0	30.4	30.9	29.3	29.8	29.7	30.1	30.6
	6H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.4	29.8	29.8	30.2	30.6
	8H	29.7	30.0	30.2	30.5	30.9	29.4	29.7	29.9	30.2	30.6
	12H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6
12H	4H	29.6	30.0	30.0	30.4	30.8	29.3	29.7	29.7	30.1	30.5
	6H	29.6	30.0	30.1	30.4	30.9	29.3	29.7	29.8	30.1	30.6
	8H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.7 / -1.1	+0.7 / -1.0
S = 1.5H	+1.4 / -2.5	+1.5 / -2.4
S = 2.0H	+2.8 / -3.8	+2.8 / -3.7
Tabla estándar	BK01	BK01
Sumando de corrección	11.5	11.2

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15977lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

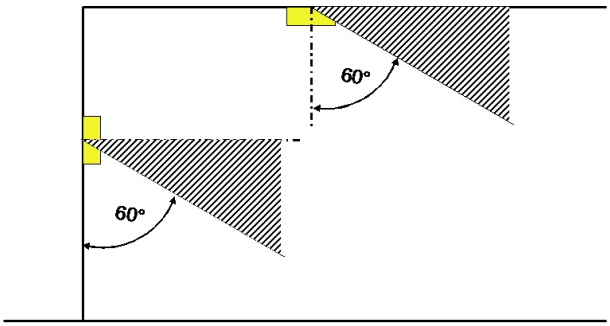
Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Índice de reproducción de color:	0
Flujo luminoso:	15977 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	15977 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	98.61
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	1175.9	1190.5	1242.9
Gamma 0° - 180°	8060.6	8059.6	8063.8



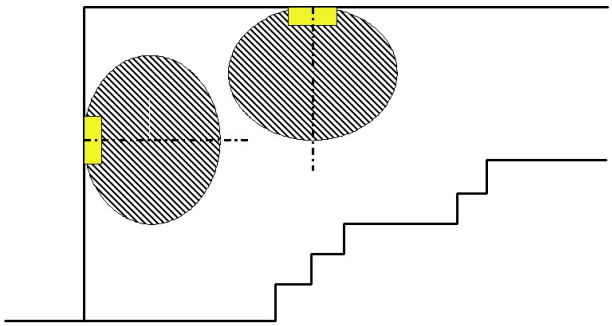


Tabla de distancias para caminos de escape planos

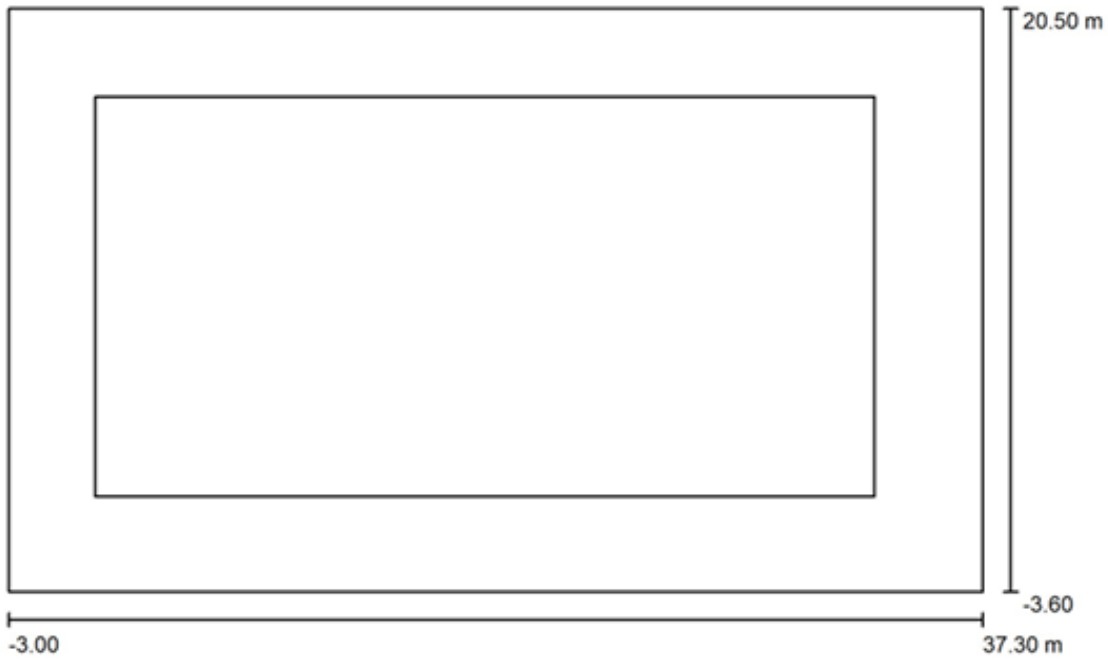
Altura de montaje [m]					
2.00	3.23	7.49	7.50	7.52	3.25
2.50	4.04	9.36	9.38	9.40	4.06
3.00	4.85	11.23	11.25	11.28	4.87
3.50	5.65	13.10	13.13	13.16	5.69
4.00	6.46	14.98	15.01	15.04	6.50

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



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

Escala 1:289

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM (1.000)	15754	15977	99.2
			Total: 189050	Total: 191724	1190.1

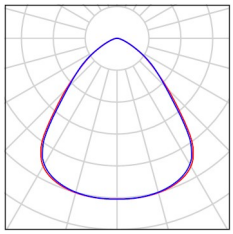
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

12 Pieza

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15754 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15977 lm
Potencia de las luminarias: 99.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 94 99 100 99
Lámpara: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

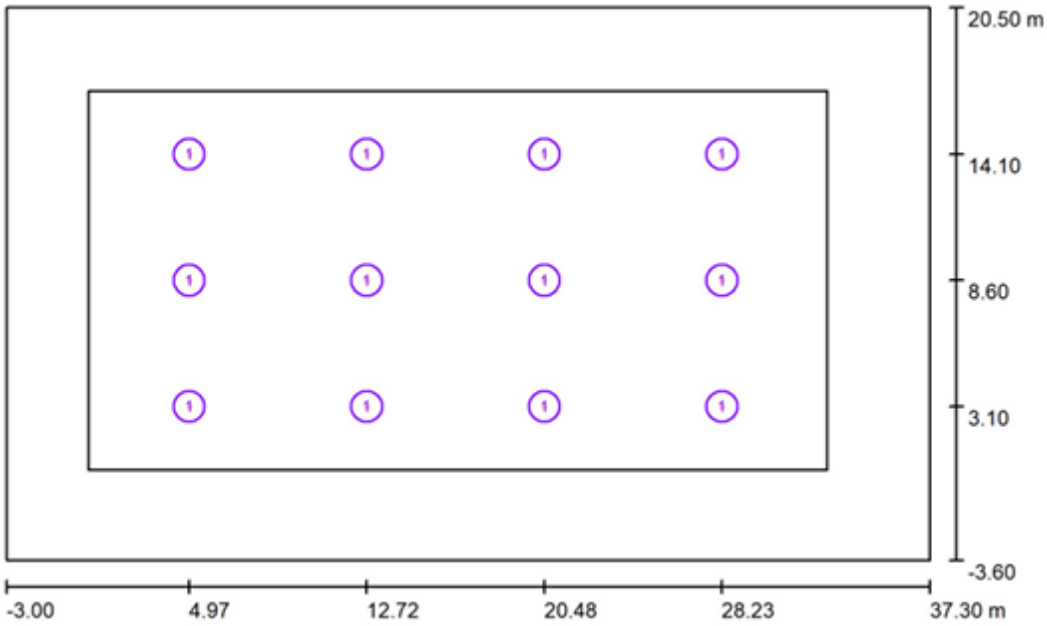
Escena exterior 1 / Planta



Escala 1 : 289

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 289

Lista de piezas - Luminarias

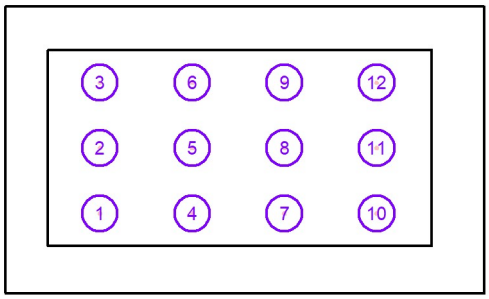
N°	Pieza	Designación
1	12	SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

15754 lm, 99.2 W, 1 x 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM (Factor de corrección 1.000).

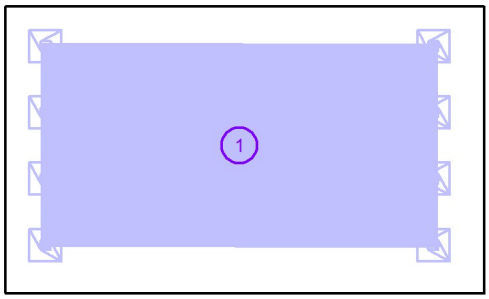


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	4.975	3.100	7.600	0.0	0.0	90.0
2	4.975	8.601	7.600	0.0	0.0	90.0
3	4.975	14.101	7.600	0.0	0.0	90.0
4	12.725	3.100	7.600	0.0	0.0	90.0
5	12.725	8.601	7.600	0.0	0.0	90.0
6	12.725	14.101	7.600	0.0	0.0	90.0
7	20.475	3.100	7.600	0.0	0.0	90.0
8	20.475	8.601	7.600	0.0	0.0	90.0
9	20.475	14.101	7.600	0.0	0.0	90.0
10	28.225	3.100	7.600	0.0	0.0	90.0
11	28.225	8.601	7.600	0.0	0.0	90.0
12	28.225	14.101	7.600	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Objetos (lista de coordenadas)

Estructura Polideportivo.3ds

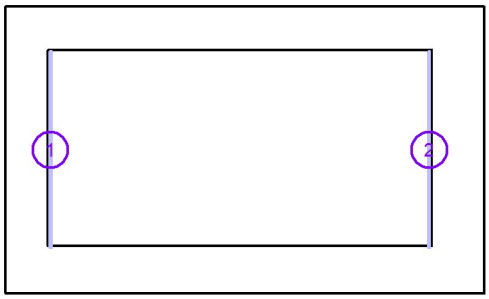


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	16.700	8.810	-1.300	35.301	19.429	10.906	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Objetos (lista de coordenadas)

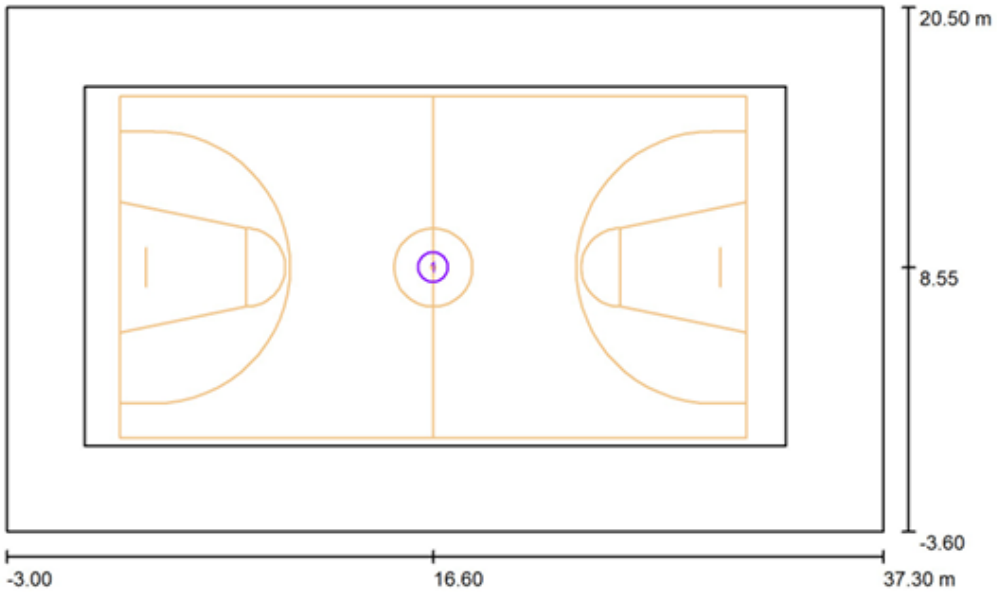
Valla.3ds



N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	0.820	8.450	0.000	0.150	16.512	3.892	0.0	0.0	0.0
2	32.650	8.450	0.000	0.150	16.512	3.892	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Centros deportivos (plano de situación)



Escala 1 : 289

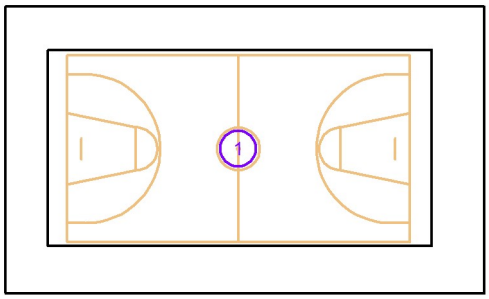
Centros deportivos-lista de unidades

N°	Pieza	Designación
1	1	Baloncesto

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Insertar centros deportivos (lista de coordenadas)

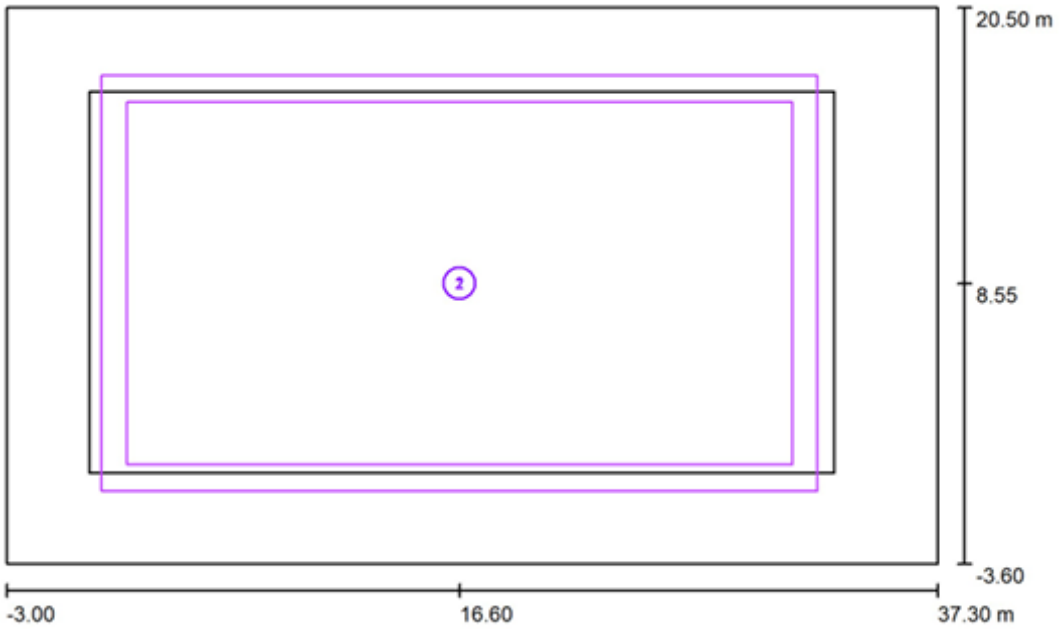
Baloncesto



N°	Posición [m]			Tamaño Superficie principal [m]		Tamaño Superficie total [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	L	A	X	Y	Z
1	16.600	8.550	0.160	28.800	15.700	31.000	18.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo (lista de coordenadas)



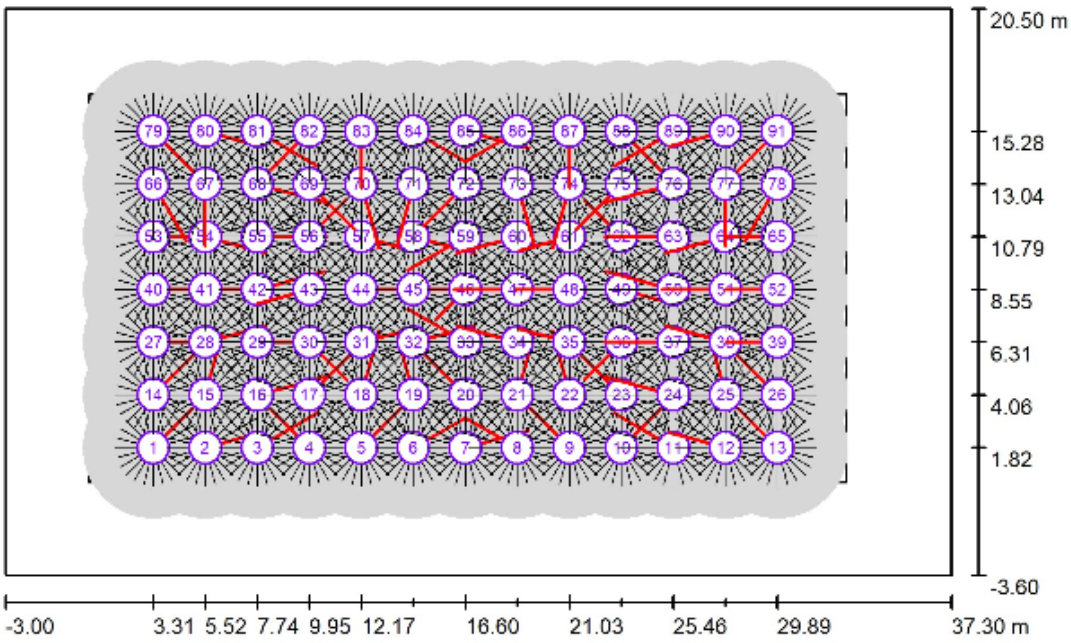
Escala 1 : 289

Lista de tramas de cálculo

N°	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA)	16.600	8.550	0.160	28.800	15.700	0.0	0.0	0.0
2	Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (TA)	16.600	8.550	0.160	31.000	18.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 289

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	3.308	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
2	Observador GR 2	5.523	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
3	Observador GR 3	7.738	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
4	Observador GR 4	9.954	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	12.169	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
6	Observador GR 6	14.385	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
7	Observador GR 7	16.600	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
8	Observador GR 8	18.815	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
9	Observador GR 9	21.031	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
10	Observador GR 10	23.246	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
11	Observador GR 11	25.462	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
12	Observador GR 12	27.677	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
13	Observador GR 13	29.892	1.821	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
14	Observador GR 14	3.308	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
15	Observador GR 15	5.523	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
16	Observador GR 16	7.738	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
17	Observador GR 17	9.954	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
18	Observador GR 18	12.169	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
19	Observador GR 19	14.385	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
20	Observador GR 20	16.600	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
21	Observador GR 21	18.815	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
22	Observador GR 22	21.031	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
23	Observador GR 23	23.246	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
24	Observador GR 24	25.462	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
25	Observador GR 25	27.677	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
26	Observador GR 26	29.892	4.064	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
27	Observador GR 27	3.308	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
28	Observador GR 28	5.523	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
29	Observador GR 29	7.738	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
30	Observador GR 30	9.954	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
31	Observador GR 31	12.169	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
32	Observador GR 32	14.385	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
33	Observador GR 33	16.600	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
34	Observador GR 34	18.815	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
35	Observador GR 35	21.031	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
36	Observador GR 36	23.246	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
37	Observador GR 37	25.462	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
38	Observador GR 38	27.677	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
39	Observador GR 39	29.892	6.307	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
40	Observador GR 40	3.308	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 41	5.523	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
42	Observador GR 42	7.738	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
43	Observador GR 43	9.954	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
44	Observador GR 44	12.169	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
45	Observador GR 45	14.385	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
46	Observador GR 46	16.600	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
47	Observador GR 47	18.815	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
48	Observador GR 48	21.031	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
49	Observador GR 49	23.246	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
50	Observador GR 50	25.462	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
51	Observador GR 51	27.677	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
52	Observador GR 52	29.892	8.550	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
53	Observador GR 53	3.308	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
54	Observador GR 54	5.523	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
55	Observador GR 55	7.738	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
56	Observador GR 56	9.954	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
57	Observador GR 57	12.169	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
58	Observador GR 58	14.385	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
59	Observador GR 59	16.600	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
60	Observador GR 60	18.815	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
61	Observador GR 61	21.031	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
62	Observador GR 62	23.246	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
63	Observador GR 63	25.462	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
64	Observador GR 64	27.677	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
65	Observador GR 65	29.892	10.793	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
66	Observador GR 66	3.308	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
67	Observador GR 67	5.523	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
68	Observador GR 68	7.738	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
69	Observador GR 69	9.954	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
70	Observador GR 70	12.169	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
71	Observador GR 71	14.385	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
72	Observador GR 72	16.600	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
73	Observador GR 73	18.815	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
74	Observador GR 74	21.031	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
75	Observador GR 75	23.246	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
76	Observador GR 76	25.462	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
77	Observador GR 77	27.677	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
78	Observador GR 78	29.892	13.036	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
79	Observador GR 79	3.308	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
80	Observador GR 80	5.523	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
81	Observador GR 81	7.738	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
82	Observador GR 82	9.954	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
83	Observador GR 83	12.169	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
84	Observador GR 84	14.385	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
85	Observador GR 85	16.600	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 2)
86	Observador GR 86	18.815	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 2)
87	Observador GR 87	21.031	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
88	Observador GR 88	23.246	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
89	Observador GR 89	25.462	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 2)
90	Observador GR 90	27.677	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
91	Observador GR 91	29.892	15.279	1.160	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

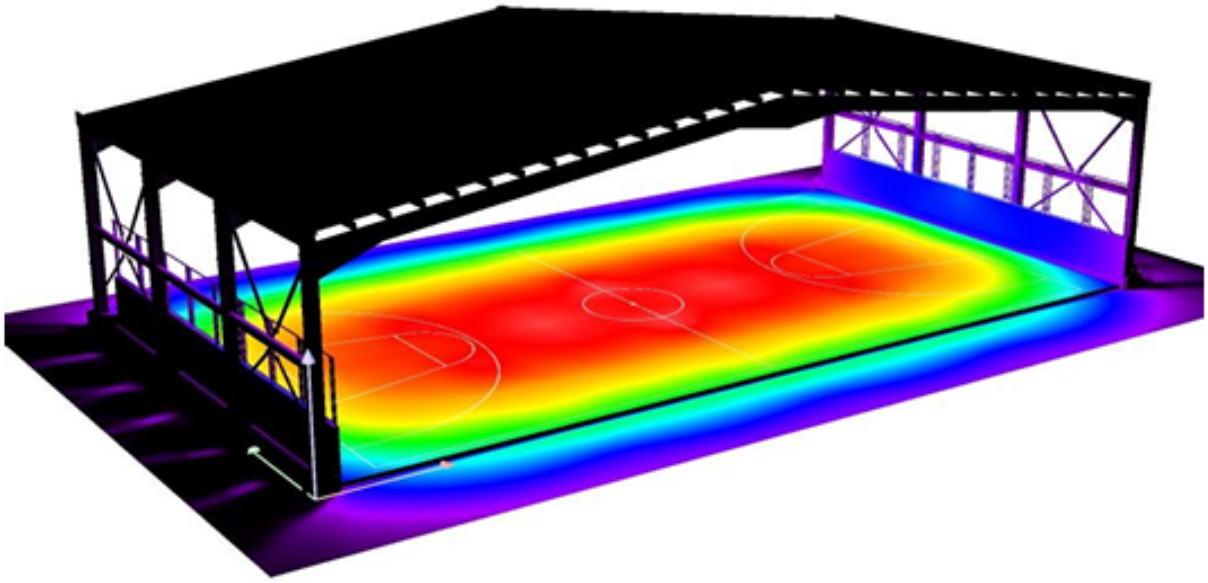
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

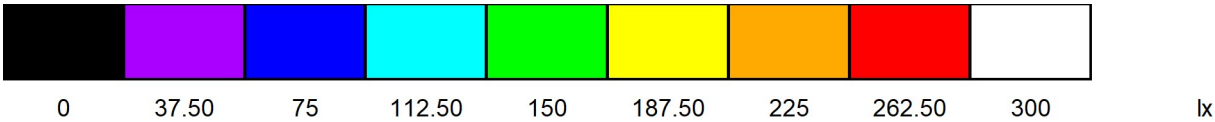
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

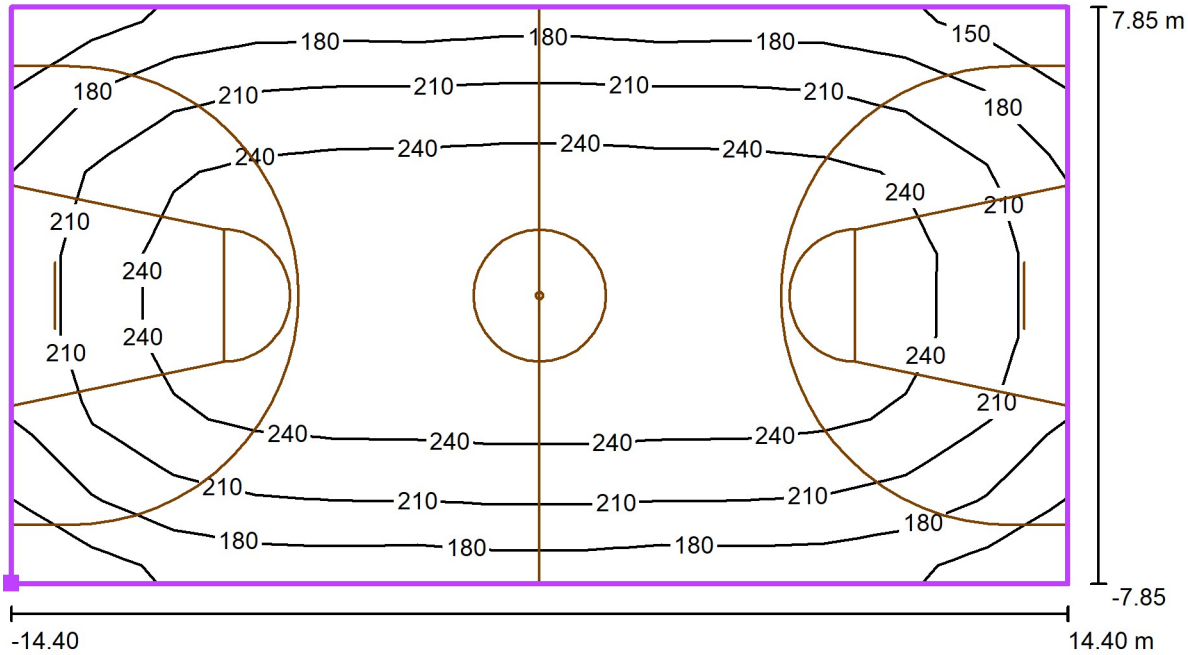
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos





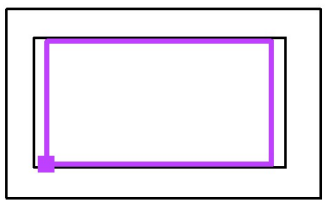
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 206

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)

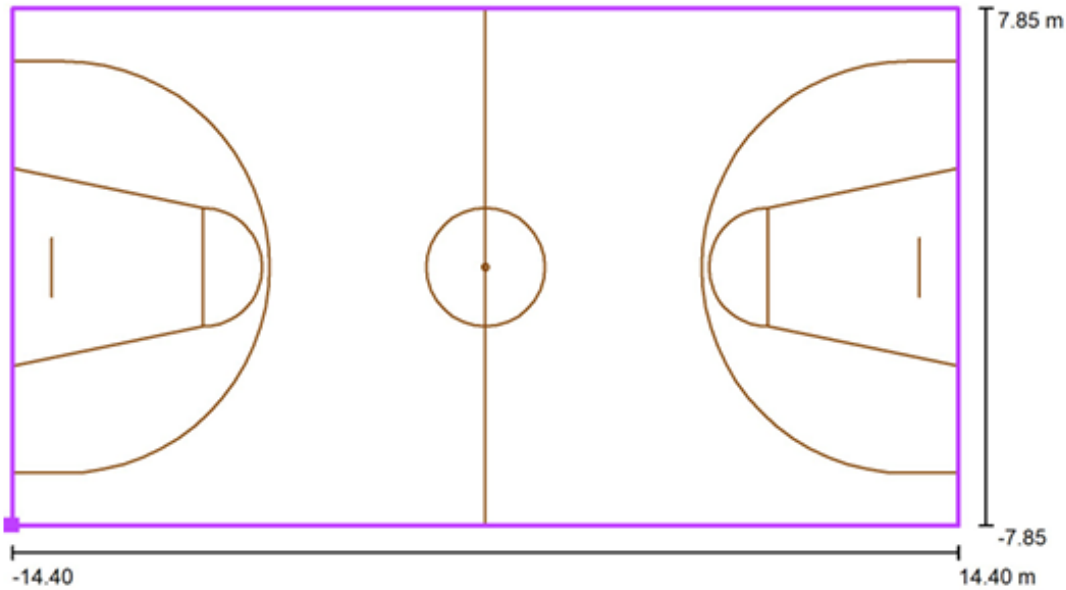


Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

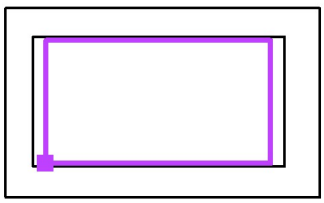
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Gama de grises (E, horizontal)



Escala 1 : 206

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)

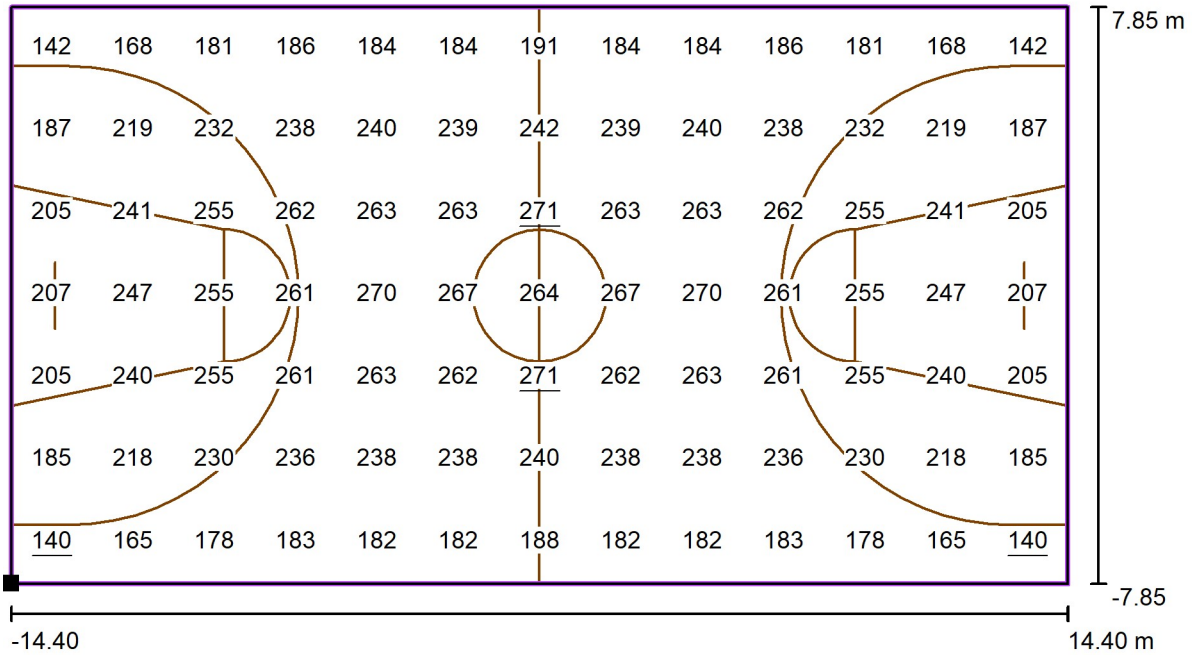


Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

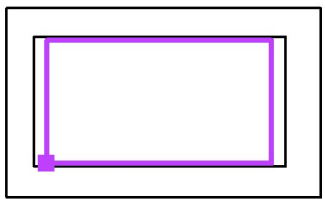
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 206

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)

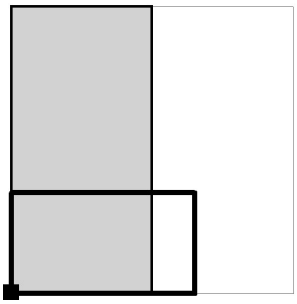


Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

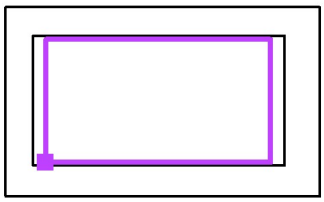
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Tabla (E, horizontal)



sección actual
otras secciones

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)



14.579	142	168	181	186	184	184	191	184	184	186
12.336	187	219	232	238	240	239	242	239	240	238
10.093	205	241	255	262	263	263	271	263	263	262
7.850	207	247	255	261	270	267	264	267	270	261
5.607	205	240	255	261	263	262	271	262	263	261
3.364	185	218	230	236	238	238	240	238	238	236
1.121	140	165	178	183	182	182	188	182	182	183
m	**1.108**	**3.323**	**5.538**	**7.754**	**9.969**	**12.185**	**14.400**	**16.615**	**18.831**	**21.046**

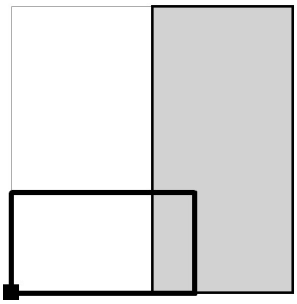
Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

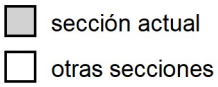
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

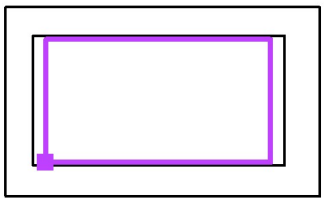
Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Tabla (E, horizontal)





Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)



14.579	181	168	142
12.336	232	219	187
10.093	255	241	205
7.850	255	247	207
5.607	255	240	205
3.364	230	218	185
1.121	178	165	140
m	**23.262**	**25.477**	**27.692**

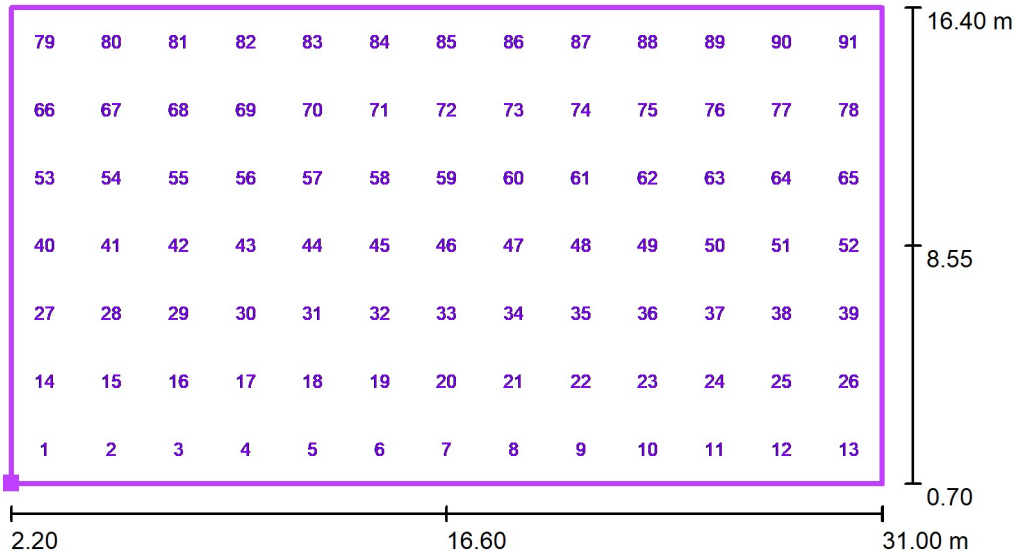
Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 13 x 7 Puntos

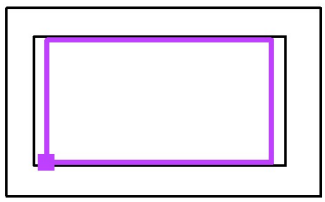
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)



N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
1	3.308	1.821	0.160	140
2	5.523	1.821	0.160	165
3	7.738	1.821	0.160	178
4	9.954	1.821	0.160	183
5	12.169	1.821	0.160	182

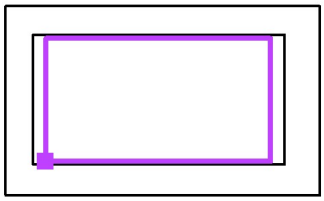
Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)



N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
6	14.385	1.821	0.160	182
7	16.600	1.821	0.160	188
8	18.815	1.821	0.160	182
9	21.031	1.821	0.160	182
10	23.246	1.821	0.160	183
11	25.462	1.821	0.160	178
12	27.677	1.821	0.160	165
13	29.892	1.821	0.160	140
14	3.308	4.064	0.160	185
15	5.523	4.064	0.160	218
16	7.738	4.064	0.160	230
17	9.954	4.064	0.160	236
18	12.169	4.064	0.160	238
19	14.385	4.064	0.160	238
20	16.600	4.064	0.160	240
21	18.815	4.064	0.160	238
22	21.031	4.064	0.160	238
23	23.246	4.064	0.160	236
24	25.462	4.064	0.160	230
25	27.677	4.064	0.160	218
26	29.892	4.064	0.160	185
27	3.308	6.307	0.160	205
28	5.523	6.307	0.160	240
29	7.738	6.307	0.160	255
30	9.954	6.307	0.160	261
31	12.169	6.307	0.160	263
32	14.385	6.307	0.160	262

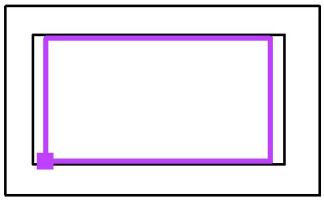
Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)



N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
33	16.600	6.307	0.160	271
34	18.815	6.307	0.160	262
35	21.031	6.307	0.160	263
36	23.246	6.307	0.160	261
37	25.462	6.307	0.160	255
38	27.677	6.307	0.160	240
39	29.892	6.307	0.160	205
40	3.308	8.550	0.160	207
41	5.523	8.550	0.160	247
42	7.738	8.550	0.160	255
43	9.954	8.550	0.160	261
44	12.169	8.550	0.160	270
45	14.385	8.550	0.160	267
46	16.600	8.550	0.160	264
47	18.815	8.550	0.160	267
48	21.031	8.550	0.160	270
49	23.246	8.550	0.160	261
50	25.462	8.550	0.160	255
51	27.677	8.550	0.160	247
52	29.892	8.550	0.160	207
53	3.308	10.793	0.160	205
54	5.523	10.793	0.160	241
55	7.738	10.793	0.160	255
56	9.954	10.793	0.160	262
57	12.169	10.793	0.160	263
58	14.385	10.793	0.160	263
59	16.600	10.793	0.160	271

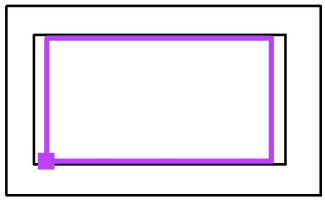
Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)



N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
60	18.815	10.793	0.160	263
61	21.031	10.793	0.160	263
62	23.246	10.793	0.160	262
63	25.462	10.793	0.160	255
64	27.677	10.793	0.160	241
65	29.892	10.793	0.160	205
66	3.308	13.036	0.160	187
67	5.523	13.036	0.160	219
68	7.738	13.036	0.160	232
69	9.954	13.036	0.160	238
70	12.169	13.036	0.160	240
71	14.385	13.036	0.160	239
72	16.600	13.036	0.160	242
73	18.815	13.036	0.160	239
74	21.031	13.036	0.160	240
75	23.246	13.036	0.160	238
76	25.462	13.036	0.160	232
77	27.677	13.036	0.160	219
78	29.892	13.036	0.160	187
79	3.308	15.279	0.160	142
80	5.523	15.279	0.160	168
81	7.738	15.279	0.160	181
82	9.954	15.279	0.160	186
83	12.169	15.279	0.160	184
84	14.385	15.279	0.160	184
85	16.600	15.279	0.160	191
86	18.815	15.279	0.160	184

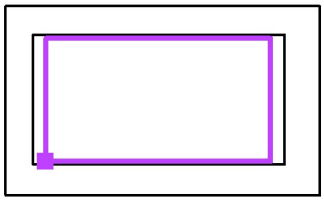
Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.200 m, 0.700 m, 0.160 m)



N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
87	21.031	15.279	0.160	184
88	23.246	15.279	0.160	186
89	25.462	15.279	0.160	181
90	27.677	15.279	0.160	168
91	29.892	15.279	0.160	142

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
222	140	271	0.63	0.52

Proyecto elaborado por ING ALIRIO ZULETA YATE
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Cancha Polifuncional_ trama de cálculo (TA) / Resumen

Escala 1 : 289

Posición: (16.600 m, 8.550 m, 0.160 m)
Tamaño: (31.000 m, 18.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 15 x 9 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Cancha Polifuncional

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	horizontal	204	97	271	0.48	0.36	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ALIRIO ZULETA YATE
Ingeniero Eléctrico
MP. 205-120520

LED HIGHBAY

Id: 51Rv-01V22/05/2024

LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

P40091



INFORMACION GENERAL

Luminaria LED High-Bay para instalación colgante con gancho por su bajo peso. Proyección uniforme de la luz con ópticas especialmente diseñadas para aplicaciones de cubiertas altas. Reduce los costos de operación y mantenimiento gracias a su eficacia y vida útil.

CARACTERISTICAS

Diseño moderno y robusto, resistente a la humedad
Chasis en aluminio extruido
Lentes en material de alta transmitancia >90% en el espectro visible
Driver dimerizable 0-10V

APLICACIONES

Bodegas, hangares y plantas de producción
Instalaciones interiores con alturas de montaje considerables
Perfecto para iluminación de áreas deportivas
Estadios y coliseos
Areas logisticas exteriores, parqueaderos al aire libre

CE

100-277V

DIMERIZABLE

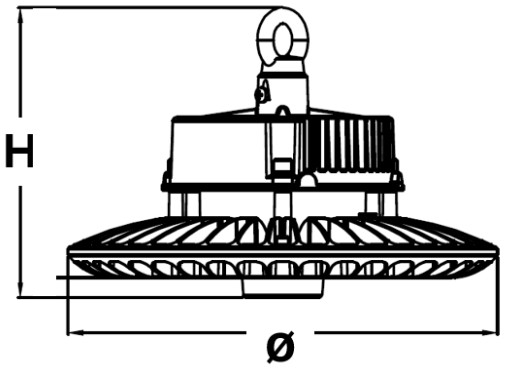
POTENCIA AJUSTABLE

5700K

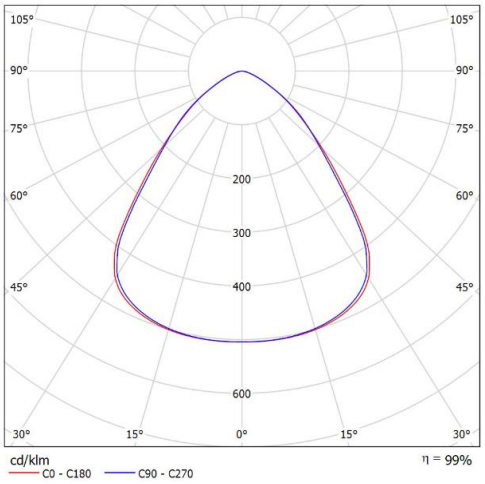
IK08

DATOS ÓPTICOS	
Temperatura de color	5700K (CW)
Flujo luminoso	15800 lm
Atenuable / Dimerizable	señal 0-10V
Ángulo de apertura	90°
Tipo de distribución	Directa simétrica
Indice de deslumbramiento U	<28
Reproducción de color (IRC)	80
Vida útil LED	50.000 h L70
Eficacia	158 lm/W
Tipo chip LED	MTC 2835
Número de chip LED	182
Consistencia de color	SDCM<5
DATOS FÍSICOS	
Acabado	Gris
Grado de protección IP / IK	IP65 / IK08
Dimensiones (ØxH)	Φ230x155 mm
Peso neto	2.10 kg
Tipo de montaje	Suspender
Chasis	Aluminio
Tipo de lentes	PC
Temperatura de operación Ta	-25°C ~ +45°C
DATOS ELÉCTRICOS	
Potencia de entrada max	100W
Rango de Potencia Configura	78% ~100%
Tensión de operación	100-277 V 50/60 Hz
Corriente de entrada	0.45 A @ 220 V

DIMENSIONES



FOTOMETRÍA



IP65

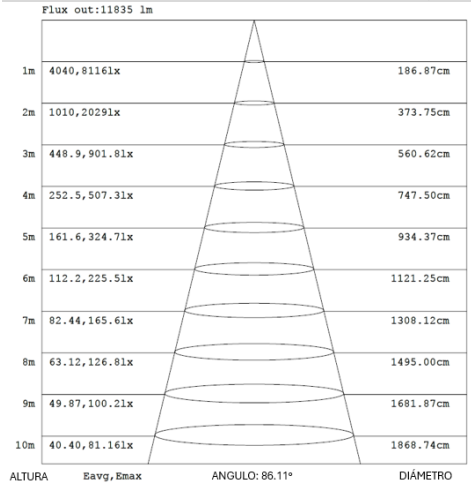
Factor de potencia	>0.95
Distorsión armónica (THD)	<20%
Tipo de driver	Corriente Constante
Atenuable	Señal 0-10V
Eficiencia driver	>95% @220V
Tensión de salida del driver	224 VDC
Corriente de salida del driver	0.425 A

TÚNELES

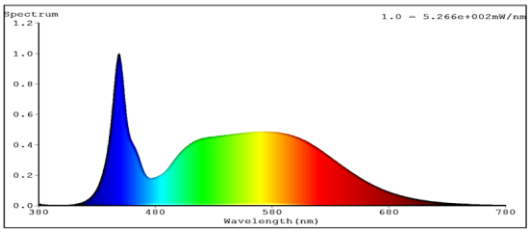
BODEGAS

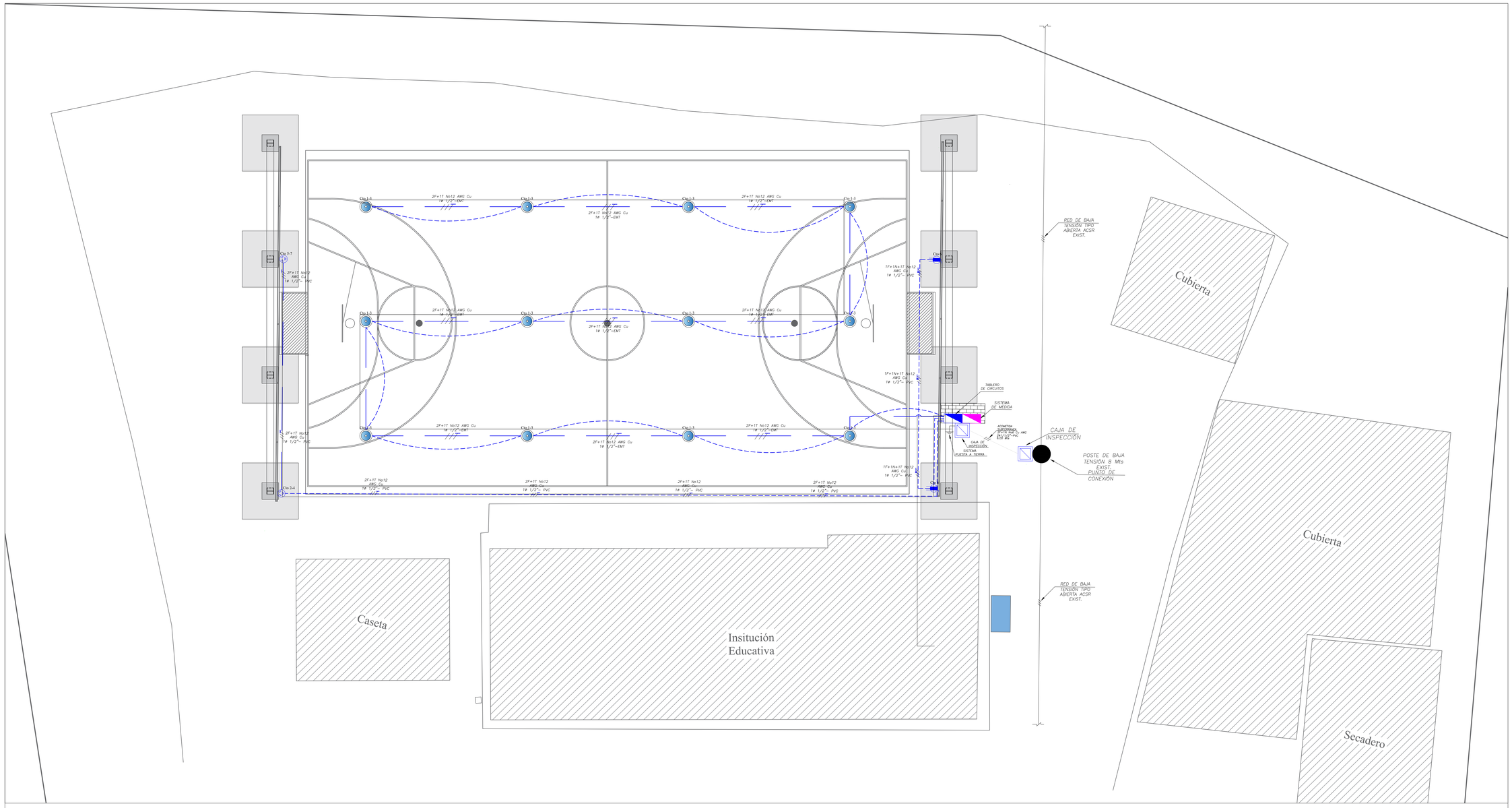
ALMACENAMIENTO INDUSTRIAL

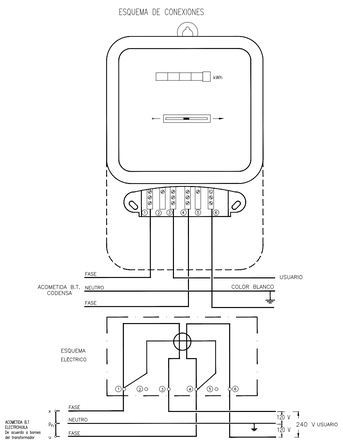
FOTOMÉTRICA CONICA @5000K (100%)



DISTRIBUCIÓN ESPECTRAL







NOTAS DE DISEÑO PARA REDES DE B.T TRENZADA RURAL

1. Las redes de baja tension trifasica se construiran con cable trenzado triplex con fases en aluminio 1350 aislado XLPE y neutro mensajero AAAC o ACSR aislado PE o XLPE. Calibres 2x35+50mm², 2x70+50mm² y 2x95+50mm² o calibres AWG equivalente segun diseño.

2. La red trenzada se tendera en tramos continuos desde bornes de transformador hasta los postes terminales entrando a la caja bornera del terminal para energizarla directamente. Se haran tramos trenzados dobles o triples donde se requiera para alimentar la carga evitando realizar derivaciones en la red trenzada.

3. Solo se haran derivaciones de red trenzada donde se indique para cargas de alumbrado publico o para tramos con pocos usuarios en puntos alejados del transformador.

4. Las acometidas se derivan a partir de cajas portabornera instaladas en los postes segun norma NE 3.1–26. Con cada caja se instalara una percha de un puesto para anclaje de las acometidas por cada frente de viviendas que existan.

5. Se empleara cable de cobre aislado encauchetado 4x4AWG para energizar las cajas portabornera en postes no terminales, cuidando que el extremo del encauchetado apunte abajo para que no tome agua los tramos seran de 2.2m mínimo y se deben conectar al trenzado alejados del poste un mínimo de 1.5m.

6. Se emplearan conectores tipo perforacion de aislamiento con tuerca de fatiga para derivacion del cable tretrapolar 4x4 AWG que se conecta a las cajas borneras. El conector de derivacion es asimetrico: RED 16–95 mm², y derivacion 4–35 mm². Debe tener tapon para extremo de cable y el riel guia para sujetar firmemente el tapon.

7. La conexion de la red trenzada al transformador se hara de manera ordenada asi: Las fases A, B y C identificadas usualmente con 1, 2 y 3 rayas en relieve, se conectaran respectivamente a los bornes identificados como X, Y y Z que equivalen a R, S y T. Se conservara este patron en derivaciones haciendo coincidir las marcas.

8. Para energizar las cajas borneras se hara coincidir la fase R (1 raya) con la barra izquierda. Fase 2 (2 raya) con la barra de centro y la fase T (3 raya) con la barra derecha.

9. La conexion a tierra del neutro en los terminales de baja tension se hara con cable de acero o alambre galvanizado de 3/8", o alambre galvanizado #2 conectado directamente al cable de neutro, empleando conector de aluminio tipo compresion(DBH) o tipo cuña, de las dimensiones apropiadas. El electrodo debe ser de 5/8" x 2.44m con certificado RETIE se instala a no menos de 30cm del poste y puede ser acero galvanizado de 70 micras, cooperweld o cobre–cobre. Se empleara el conector apropiado certificado o soldadura cadweld.

10. Las luminarias de alumbrado publico deben cumplir los requisitos que defina la administracion municipal. Se requiere acta de recibo y aceptacion del sistema de AP antes de su puesta en servicio. Las luminarias deben cablearse con cable suave encauchetado de cobre 2x12 AWG y se conectan en las cajas portabornera.

NOTAS GENERALES PROPIAS DEL DISEÑO:

– La tubería y el cableado no especificado será en PVC ø 1/2" + 3 No. 12 AWG–THHN/THWN. Si la tubería es incrustada, si va por cielos moduladas debe ser SH40 y/o EMT Galvanizada libre de alogenas.

– Todos los conductores portadores y no portadores de corriente, serán de cobre THHN / THWN en sus calibres señalados.

– Las cajas de derivación en las salidas de iluminación serán plásticas PVC tipo pesada de dimensiones 4" x 4" ó 2" x 2" de acuerdo al número de tubería PVC que llegue o salga de la misma.

– Cada circuito monofásico (120 V) o trifilar (208 – 120 V), llevará el conductor de neutro independiente y en color blanco.

– El conductor de puesta a tierra de equipos, debe acompañar a los conductores activos durante todo su recorrido y por la misma canalización.

– Los conductores del sistema de puesta a tierra deben ser contínuos, sin interrupciones o medias de desconexión y cuando se empalmen, deben quedar mecánica y electricamente seguros, por medio de soldadura o conectores certificados para tal uso.

– Se debe dar cumplimiento en lo indicado en el artículo 11 sobre señalización de seguridad y en la tabla 13 sobre código de colores para conductores.

– Todos los tomacorrientes tendran polo a tierra

– Por toda la tubería va un conductor de cobre asilado de color verde elegido segun la tabla 250–95 de la norma NTC 2050 (calibre mínimo 12 AWG), para conectar todas las cajas metalicas de conexion y polo a tierrade tomacorrientes a tierra

– El color de los conductores para las fases r=color rojo, s=color azul, t=color amarillo

– Las cajas cajas para medidores en lamina calibre 18 BWG segun norma NE 3.1–4A cable de acometida continuo hasta la bornera del medidor y dispositivo de corte a la salida del mismo

– Estos planos de diseño eléctrico han sido elaborados atendiendo al nuevo reglamento "RETIE" publicado por el ministerio de minas y energía de la República de Colombia, en su resolución No. 18 1294 del 06–08–2008; basados en la norma: NTC – 2050 y en las normas de la electrificadora del Huila S.A. E.S.P.

– Se requiere y es responsabilidad exclusiva del instalador o constructor detallar las anteriores consideraciones, complementarias y hacerlas cumplir según lo dispuesto por la ley colombiana.

NOTAS GENERALES

1. El diseño y construccion de proyecto electrico se acogera al Reglamento Tecnico de Instalaciones electricas RETIE, ultima actualizacion, a la norma NTC 2050 asi como a las normas, requisitos tecnicos y procedimientos de ELECTROHUILA.

2. Todos los materiales a emplear en la obra seran nuevos y contaran con certificacion de calidad vigente, teniendo en cuenta que los productos que requieren certificacion en RETIE, cumplan con ese requisito.

3. La responsabilidad sobre el diseño y construccion de las instalaciones electricas internas es de los ingenieros diseñador y constructor de las mismas. ELECTROHUILA S.A E.S.P. no verifica la instalacion interna.

4. Se contratara un ingeniero electricista para dirigir la construccion del proyecto, responsable de subestacion, redes, acometidas e instalaciones internas desde e inicio de la obra. Este ingeniero velara por la calidad de la obra y el cumplimiento del RETIE, las normas tecnicas y procedimiento de ELECTROHUILA.

5. El proyecto construido cumplira con el preceso de inspeccion externa contratada con cualquiera de las empresas acreditadas ante la SIC. Se presentara un original del dictamen aprobado a ELECTOHUILA como requisito para la conexion y puesta en servicio.

6. El constructor identificara de acuerdo a las indicaciones de ELECTROHUILA, todos los postes, transformadores y seccionamientos que instale, con los codigos que ELECTROHUILA S.A E.S.P asigne, previa solicitud del ingeniero con los formatos apropiados.

7. Cuando las redes proyectadas crucen predios que no corresponden a la franja de servicios publicos, el interesado y/o propietario del proyecto tramitara los permisos de paso y servidumbre ante los propietarios de los predios. Estos documentos se presentaran a ELECTROHUILA S.A E.S.P como requisito previo a la conexion del proyecto.

CONVENCIONES

- LAMAPARA TIPO UFO 100W
- TOMA BIFÁSICA 220V
- TOMACORRIENTE DOBLE 110V
- POSTE CONCRETO EXISTENTE 8m
- POSTE CONCRETO EXISTENTE 12m
- LINEA BT. EXISTENTE TRENZADA
- TUBERIA EMT A LA VISTA
- TUBERIA PVC SUBTERRANEA
- ACOMETIDA SUBTERRANEA
- PUESTA A TIERRA
- TABLERO DE MEDIDA BIFÁSICA
- TABLERO DE AUTOMATICO DE 8 CIRCUITOS
- CAJA BT 60 X 60 cm

VERSION. 01

PLANO. 1 DE 4

PROYECTO.

CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL POLIDEPORTIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA, HUILA

CONTIENE.

1. DISEÑO ELÉCTRICOS DE ILUMINACIÓN
2. CONVENCIONES
3. NOTAS
4. DISTRIBUCIÓN DE REDES
5. DETALLES

LOCALIZACION.

I.E LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS
MUNICIPIO DE LA ARGENTINA – HUILA

PROPIETARIO.

MUNICIPIO DE LA ARGENTINA

DISEÑO.

ALIRIO ZULETA YATE
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CL205 – 120520

CONSTRUYO.

ING
M.P.

RESUMEN DEL PROYECTO :

NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA CUBIERTA PARA EL POLIDEPORTIVO I.E LAS TOLDAS
LOCALIZACION EXACTA: I.E LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS MUNICIPIO DE LA ARGENTINA

No SUBESTACIONES: N/A KVA TOTAL: N/A

No USUARIOS: Monof. ___ Trifilar 1 Trifasico ___

TIPO DE MEDIDA: Directa 1 Semidir ___ Indirecta ___

Longitud MT N/A Cable y Calibre N/A

DATOS POR SUBESTACION

	DIRECCION/NOMBRE	kVA	TRF P-E	TIPO (3F/3F+N/2F/1F)	USU (3F/3F+N/2F/1F)	USU (3F/3F+N/2F/1F)	ACOMETIDA (AEREA/SUBTERRANEA)	LONG. BT
T1	— — — —	—						6 m
T2	— — — —	—						m
T3	— — — —	—						m
T4	— — — —	—						m
T5	— — — —	—						m
T6	— — — —	—						m
T7	— — — —	—						m
T8	— — — —	—						m
T9	— — — —	—						m
T10	— — — —	—						m

LEVANTO.

N/A

OBSERVACIONES.

APROBACION EMPRESA.

DIGITALIZO.

FECHA. **FEBRERO DE 2025**

ESCALA. **1 : 1.00x0.70**

ARCHIVO. I.E LAS MINAS – ELECTRICO.dwg

PLANO. 1 DE 4

CUADRO DE CARGAS

Circuito	Descripción	Salida toma 110 V	SALIDAS ESPECIALES: Salida de tomacorriente 220 V	SALIDAS ESPECIALES: MOTOR DE 2.5 HP	ILUMINACION 100 W	Salida especial	Salida GFCI	Salida de iluminacion			Potencia Total	Peso Amónico	Afectación por Amónicos	Tensión	Distancia (m)	Corriente	Calibre conductor AWG	ΔV (V)	ΔV (%)	Protección	Potencia por fase: Fases	Fase 1	Fase 2
		250	950		100	300	180	45															
	TABLERO																						
1-3	Salida de Iluminacion				12					NC	1200	1	1200	120	19	10,0	12	2,4	2,0%	2 X 20	AB	600	600
2-4	Salida de fuerza 220 V		1							NC	950	1	950	208	19	4,6	12	1,1	0,5%	2X 20	AB	475	475
5-7	Salida de fuerza 220 V		1							NC	950	1	950	208	19	4,6	12	1,1	0,5%	2 X 20	AB	475	475
6	Salida de fuerza	2								NC	500	1	500	120	19	4,2	12	1,0	0,8%	1 X 20	B	0	500
8	Reserva	-	-	-	-	-	-	-	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
													3600									1550	2050
																						3600	
																						Diferencia entre la total y la distribuida en todas las fases	
																						0	
																						Promedio de la fase	
																						1200,0	
																						Diferencia respecto al promedio por fase	
																						350,0	850,0
																						-29%	-71%

CARGA DIVERSIFICADA NTC-2050-Sección. 220-13			
PRIMEROS 1000 AL 100%		100%	3600
MAYOR DE 10000 AL 50%		50%	0

TOTAL CARGA DIVERSIFICADA	3600	FS	Ic	PROTECCION	CONDUCTOR	Dist.(m)	ΔV (V)	ΔV (%)
CORRIENTE (A)	17,3	14%	20	30	8	20	0,7048	0,3%

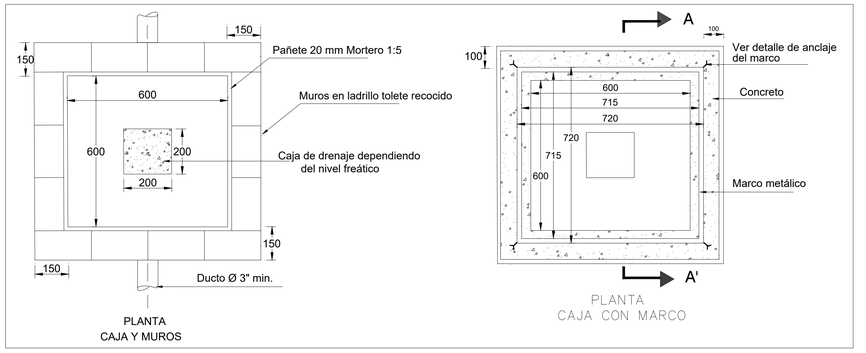
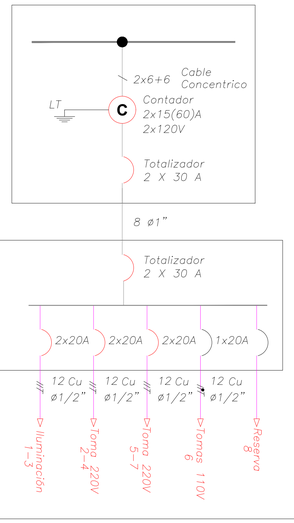
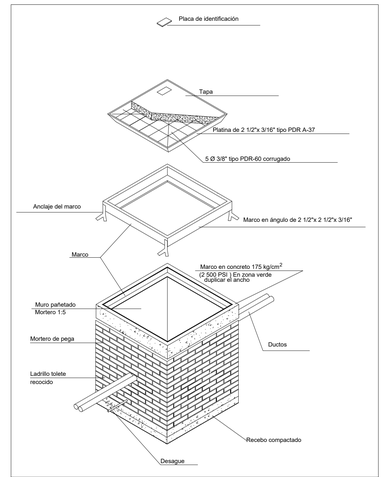
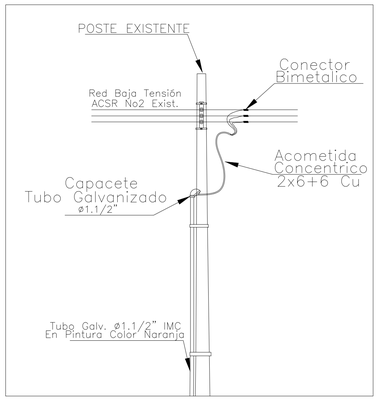
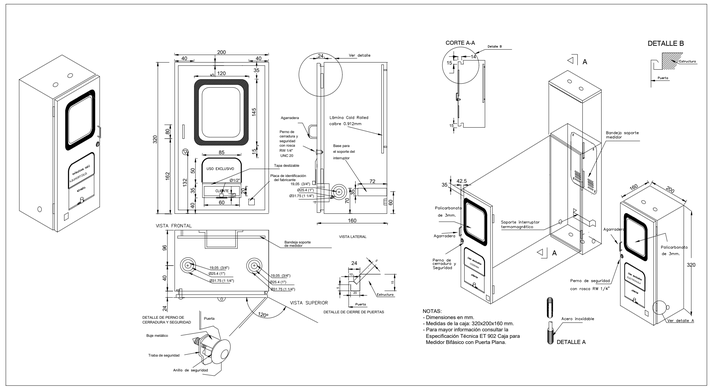


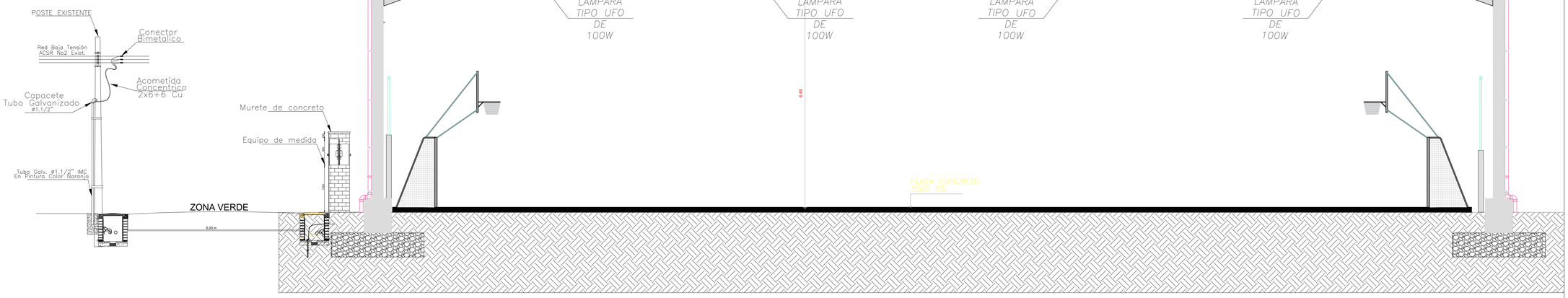
DIAGRAMA UNIFILAR











CORTE LONGITUDINAL BAJA TENSIÓN

VERSION. 01

PLANO. 2 DE 4

PROYECTO.

CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL POLIDEPORTIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA, HUILA

CONTIENE.

1. DETALLES
2. CUADRO DE CARGAS
3. DIAGRAMA UNIFILAR
4. CORTE LONGITUDINAL

LOCALIZACION.

I.E LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS
MUNICIPIO DE LA ARGENTINA – HUILA

PROPIETARIO.

MUNICIPIO DE LA ARGENTINA

DISEÑO.

ALIRIO ZULETA YATE
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CL205 – 120520

CONSTRUYO.

ING
M.P.

RESUMEN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCION DE UNA CUBIERTA PARA
NOMBRE DEL PROYECTO: EL POLIDEPORTIVO I.E LAS TOLDAS
I.E LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS
LOCALIZACION EXACTA: MUNICIPIO DE LA ARGENTINA

No SUBESTACIONES: N/A KVA TOTAL: N/A

No USUARIOS: Monof. ___ Trifilar 1 Trifasico ___

TIPO DE MEDIDA: Directa, 1 Semidir ___ Indirecta ___

Longitud MT N/A Cable y Calibre N/A

DATOS POR SUBESTACION

	DIRECCION/NOMBRE	kVA	FPC-E	FPC-T	DPD	DPU	DPR	ALIMS	LONG. BT
T1	— — — —	—							6 m
T2	— — — —	—							m
T3	— — — —	—							m
T4	— — — —	—							m
T5	— — — —	—							m
T6	— — — —	—							m
T7	— — — —	—							m
T8	— — — —	—							m
T9	— — — —	—							m
T10	— — — —	—							m

LEVANTO.

N/A

OBSERVACIONES.

APROBACION EMPRESA.

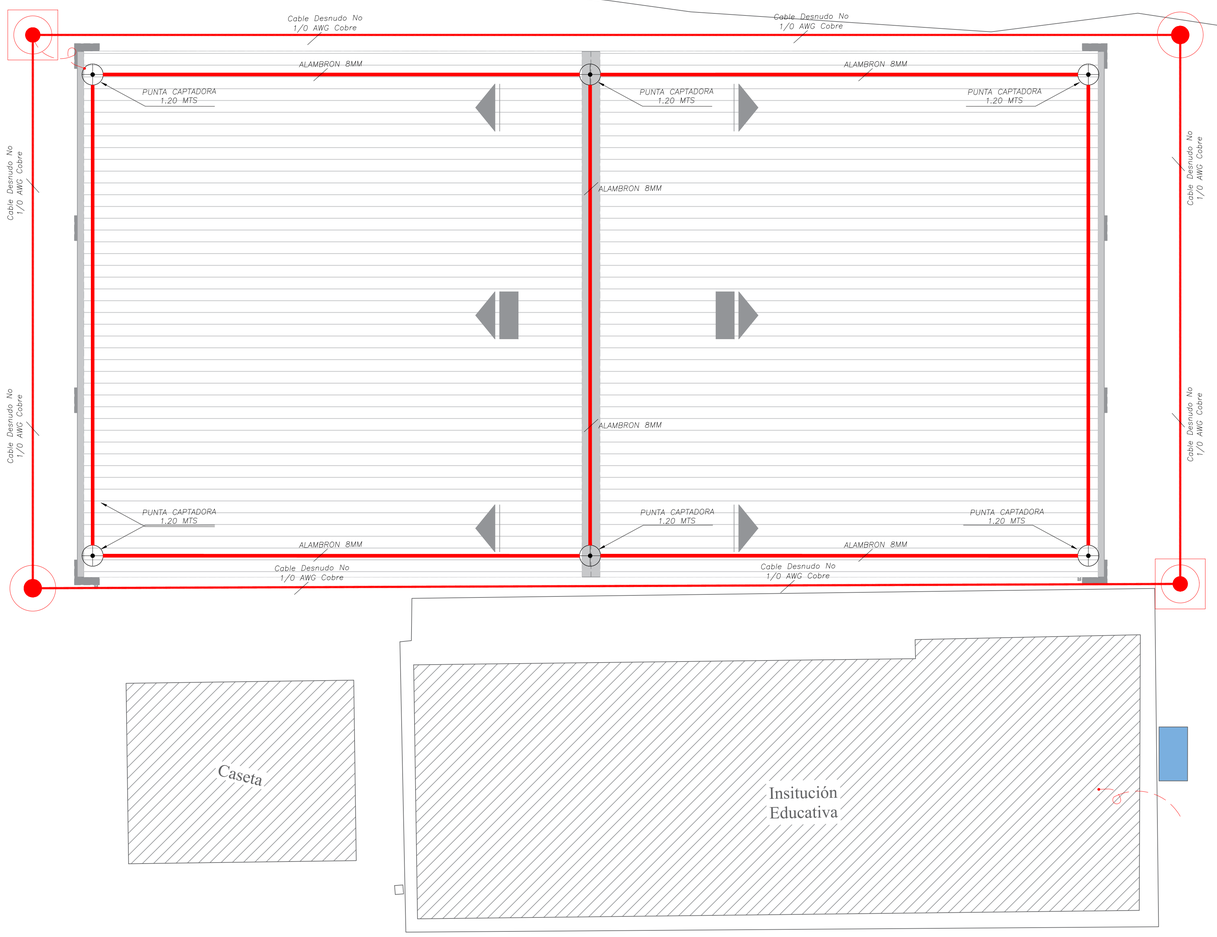
DIGITALIZO.

FECHA. **FEBRERO DE 2025**

ESCALA. **1 : 1.00x0.70**

ARCHIVO. I.E LAS MINAS – ELECTRICO.dwg

PLANO. 2 DE 4



Nivel de protección	I R = 20 m	II R = 30 m	III R = 45 m	
Probabilidades que las corrientes de crestas sean mayores	99%	97%	91%	84 %
a:	2,8 kA	5,2 kA	9,6 kA	14,7 kA

CONVENCIONES

- CONDUCTOR 1/0 CU DESNUDO
- ALAMBRON DE ALUMINIO DE 8 mm
- BAJANTE CABLE 2 AWG CONDUCTOR DE COBRE
- VARILLA COBRE–COBRE 5/8"x 2.40m
- CAJA DE INSPECCION DE 30X30 CM
- PUNTA CAPTADORA
- CAJA DE INSPECCIÓN CON ELECTRODO
- ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA
- PUNTA CAPTADORA DE ALUMINIO 0.60 m

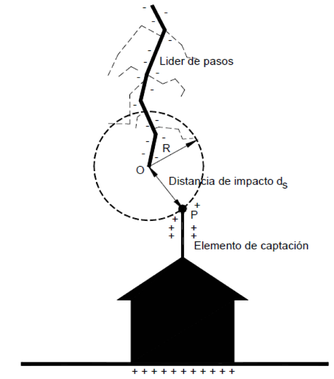
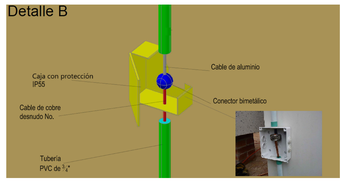
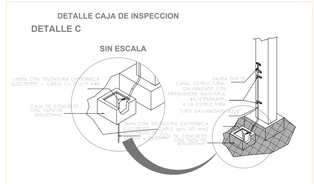


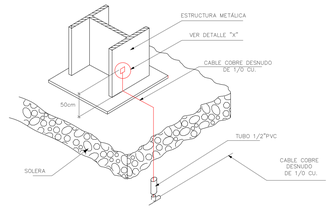
Fig. A.1.e - Distancia de impacto $d_S = R = 10\ I^{2/3}$

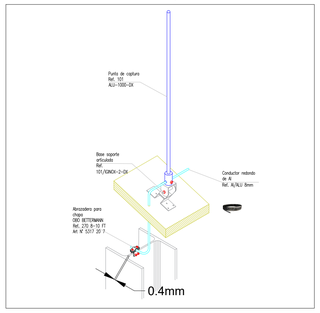
Notas: La separación de las bases para la instalación del alambron de 8 mm será de cada 50 cm.
Cantidad de bajantes de puesta a tierra para edificios menores de 25 m será de mínimo 2.
Distancia promedio de separación de bajantes es de 20 m.
Se dejará una caja de inspección de 30x30 cm.

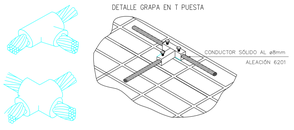


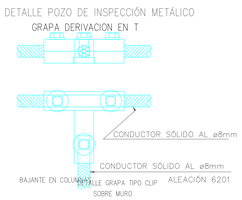


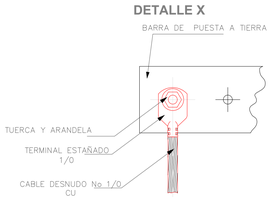


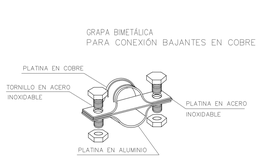












VERSION. 01

PLANO. 3 DE 4

PROYECTO.

CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL POLIDEPORTIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA, HUILA

CONTIENE.

1. DISEÑO APANTALLAMIENTO
2. CONVENCIONES
3. NOTAS
4. DETALLES

LOCALIZACION.

I.E LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS
MUNICIPIO DE LA ARGENTINA – HUILA

PROPIETARIO.

MUNICIPIO DE LA ARGENTINA

DISEÑO.

ALIRIO ZULETA YATE
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CL205 – 120520

CONSTRUYO.

ING
M.P.

RESUMEN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCION DE UNA CUBIERTA PARA
NOMBRE DEL PROYECTO: EL POLIDEPORTIVO I.E LAS TOLDAS
I.E LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS
LOCALIZACION EXACTA: MUNICIPIO DE LA ARGENTINA
No SUBESTACIONES: N/A KVA TOTAL: N/A
No USUARIOS: Monof. —— Trifilar 1 Trifasico ——
TIPO DE MEDIDA: Directa 1 Semidir —— Indirecta ——
Longitud MT N/A Cable y Calibre N/A
DATOS POR SUBESTACION

	DIRECCION/NOMBRE	kVA	TIP (F – I)	TIPO (M/S)	USU (PROY.)	USU (EXIS.)	ALIMB (PUBLI.)	LONG. BT
T1	—	——	——					6 m
T2	—	——	——					m
T3	—	——	——					m
T4	—	——	——					m
T5	—	——	——					m
T6	—	——	——					m
T7	—	——	——					m
T8	—	——	——					m
T9	—	——	——					m
T10	—	——	——					m

LEVANTO.

N/A

OBSERVACIONES.

APROBACION EMPRESA.

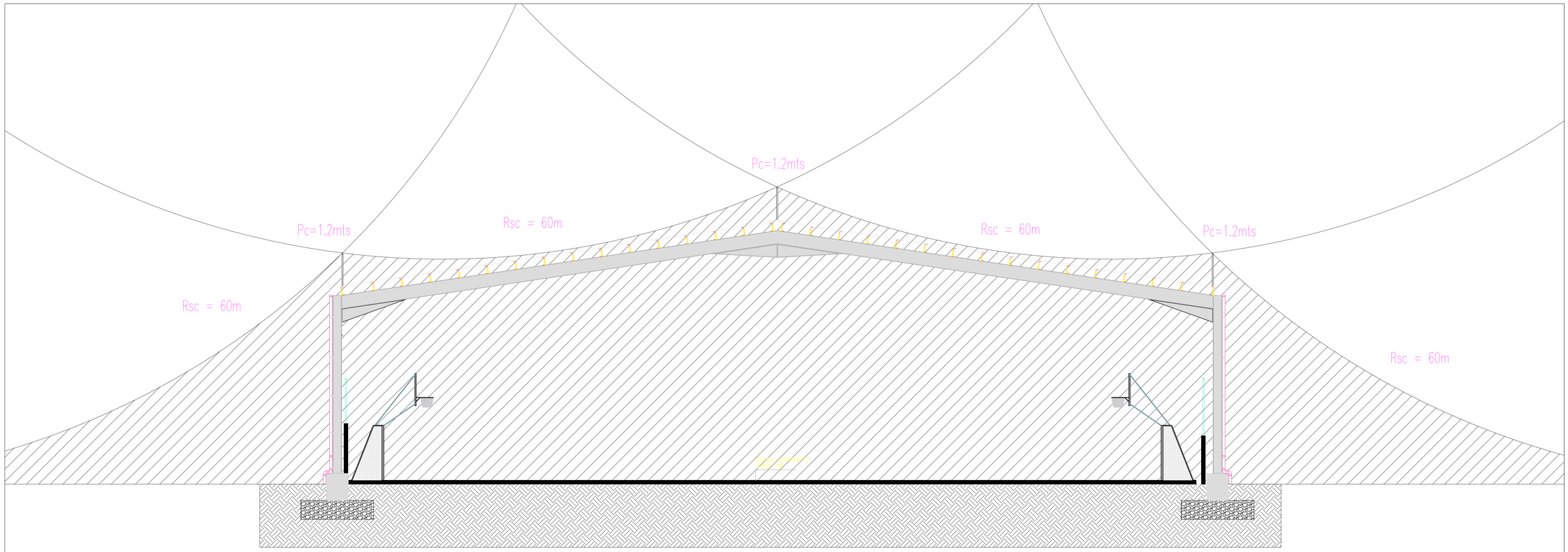
DIGITALIZO.

FECHA. **FEBRERO DE 2025**

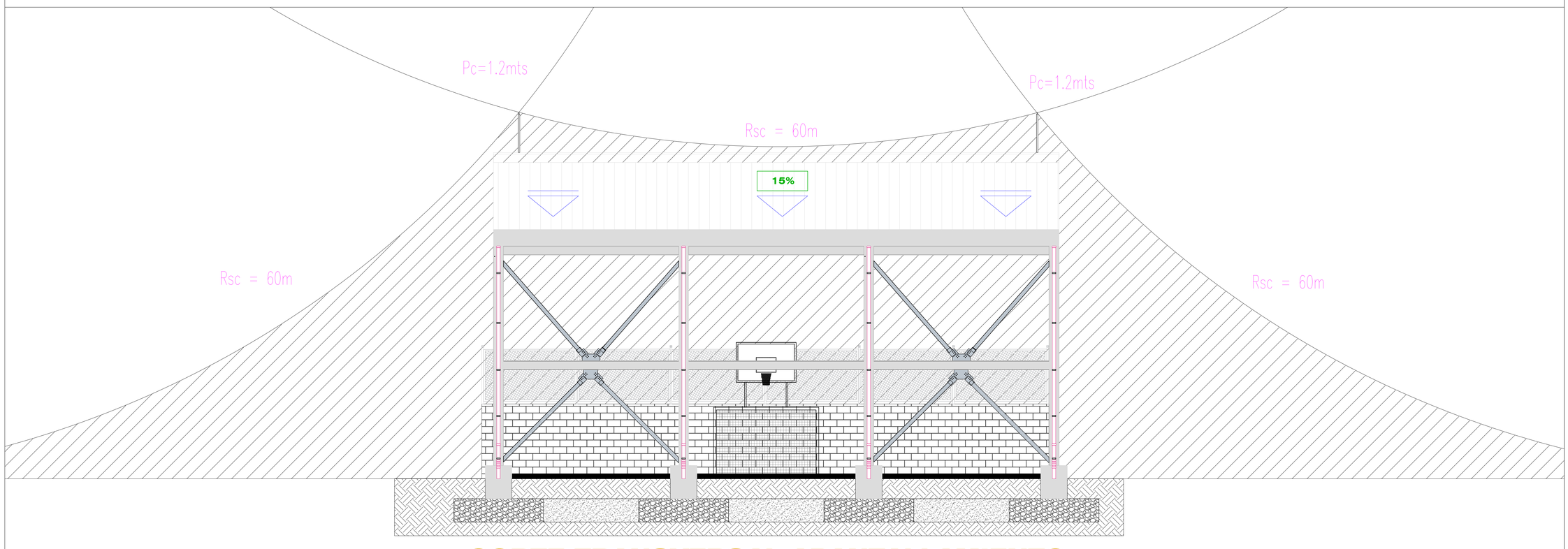
ESCALA. **1 : 1.00x0.70**

ARCHIVO. I.E LAS MINAS – ELECTRICO.dwg

PLANO. 3 DE 4



CORTE LONGITUDINAL APANTALLAMIENTO



CORTE TRANSVERSAL APANTALLAMIENTO

VERSION. 01

PLANO. 4 DE 4

PROYECTO.

CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL POLIDEPORTIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA, HUILA

CONTIENE.

1. CORTE TRANSVERSAL APATALLAMIENTO
2. CORTE LONGITUDINAL APATALLAMIENTO

LOCALIZACION.

I.E LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS
MUNICIPIO DE LA ARGENTINA – HUILA

PROPIETARIO.

MUNICIPIO DE LA ARGENTINA

DISEÑO.

ALIRIO ZULETA YATE
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CL205 – 120520

CONSTRUYO.

ING
M.P.

RESUMEN DEL PROYECTO :
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA CUBIERTA PARA EL POLIDEPORTIVO I.E LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS MUNICIPIO DE LA ARGENTINA
LOCALIZACION EXACTA:
No SUBESTACIONES: N/A KVA TOTAL: N/A
No USUARIOS: Monof. ___ Trifilar 1 Trifasico ___
TIPO DE MEDIDA: Directa 1 Semidir ___ Indirecta ___
Longitud MT N/A Cable y Calibre N/A
DATOS POR SUBESTACION

	DIRECCION/NOMBRE	KVA	TIPO P-E	TIPO POSTE	CRUCETA	MATERIAL POSTE	ALTURA POSTE	LONG. BT
T1	—	—	—	—	—	—	—	6 m
T2	—	—	—	—	—	—	—	m
T3	—	—	—	—	—	—	—	m
T4	—	—	—	—	—	—	—	m
T5	—	—	—	—	—	—	—	m
T6	—	—	—	—	—	—	—	m
T7	—	—	—	—	—	—	—	m
T8	—	—	—	—	—	—	—	m
T9	—	—	—	—	—	—	—	m
T10	—	—	—	—	—	—	—	m

LEVANTO.

N/A

OBSERVACIONES.

APROBACION EMPRESA.

DIGITALIZO.

FECHA. **FEBRERO DE 2025**

ESCALA. **1 : 1.00x0.70**

ARCHIVO. I.E LAS MINAS - ELECTRICO.dwg

PLANO. 4 DE 4