

**ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS,  
AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN  
FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS  
DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – UBICADAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE  
CHOCO Y VALLE DEL CAUCA – GRUPO 02  
Contrato No. PAF-JU02-G02DC-2015**



**INFORME BIOCLIMATICO  
INSTITUCION EDUCATIVA  
ECOTURISTICA LITORAL PACIFICO  
NUQUI – CHOCO**

**BOGOTÁ  
2017**

## 1.DATOS CLIMATICOS DEL LUGAR – NUQUI CHOCÓ

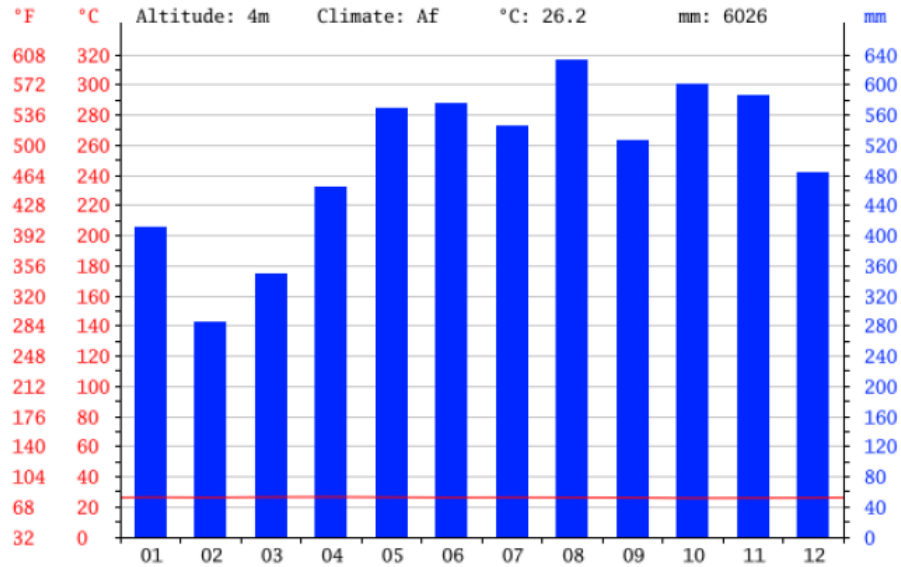


Ubicación de Nuqui en  
Chocó y en Colombia

- ✓ ALTITUD Media 4 m s. n. m.
- üHUMEDAD RELATIVA Media 97%
- üVIENTOS PREDOMINANTES DEL NORTE, NOR- OESTE Y SUR OESTE  
Velocidad Media 3 – 19 Km/h
- üPRECIPITACIONES 1500 mm y 7000 mm

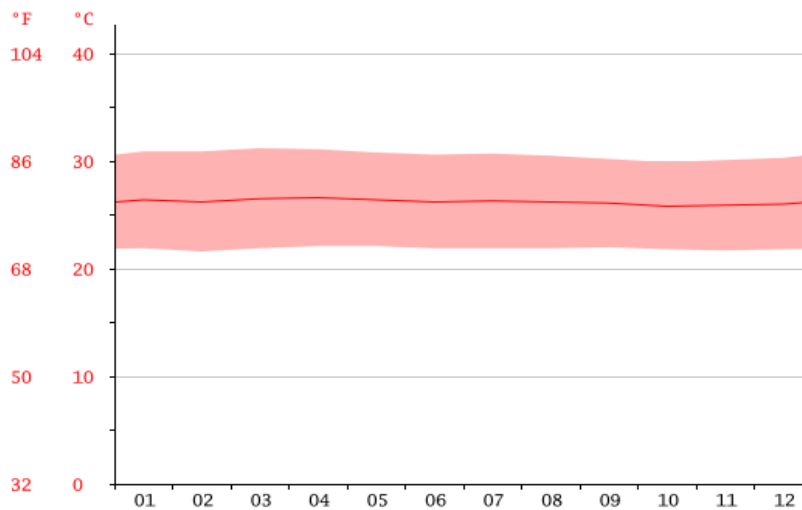
Construcciones RUBAU  
Carrera 11B # 96 – 03 Oficina 504 | Pbx: +57(1) 755925 - 7550979 | Bogotá D.C.- Colombia

## CLIMOGRAMA: NUQUÍ



El mes más seco es febrero, con 284 mm. 633 mm, mientras que la caída media en agosto. El mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año.

## DIAGRAMA DE TEMPERATURA: NUQUÍ

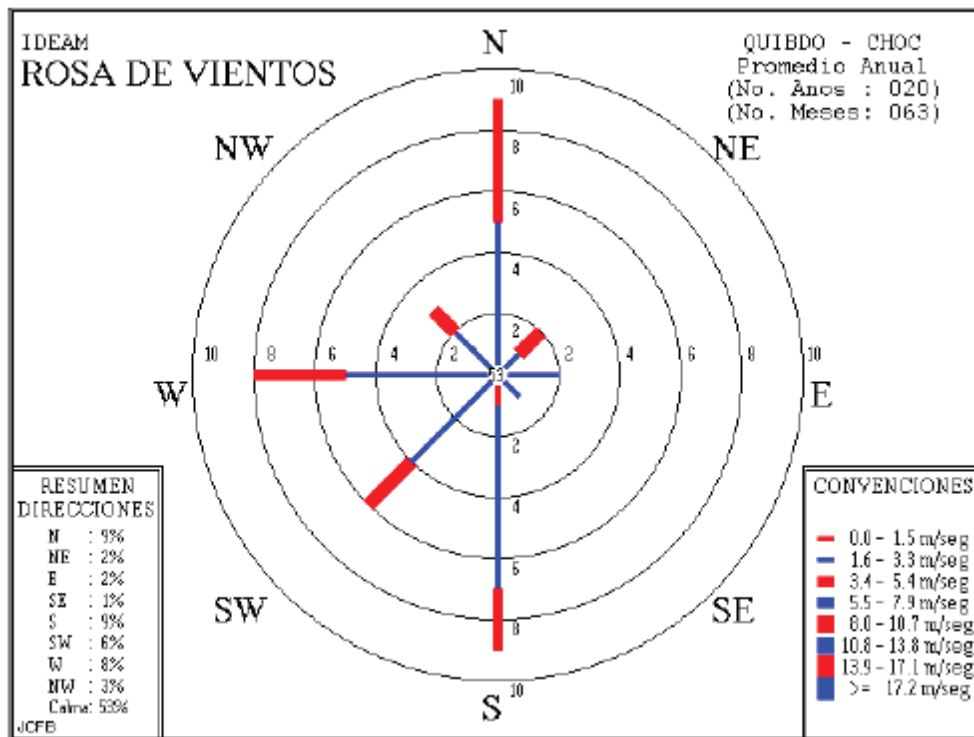


El mes más caluroso del año con un promedio de 26.6 °C de abril. El mes más frío del año es de 25.8 °C en el medio de octubre.

## TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO: NUQUÍ

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	411	284	348	464	568	576	546	633	526	601	585	484
°C	26.4	26.2	26.5	26.6	26.4	26.2	26.3	26.2	26.1	25.8	25.9	26.0
°C (min)	21.9	21.6	21.9	22.1	22.1	21.9	21.9	21.9	22.0	21.8	21.7	21.8
°C (max)	30.9	30.9	31.2	31.1	30.8	30.6	30.7	30.5	30.2	29.9	30.1	30.3
°F	79.5	79.2	79.7	79.9	79.5	79.2	79.3	79.2	79.0	78.4	78.6	78.8
°F (min)	71.4	70.9	71.4	71.8	71.8	71.4	71.4	71.4	71.6	71.2	71.1	71.2
°F (max)	87.6	87.6	88.2	88.0	87.4	87.1	87.3	86.9	86.4	85.8	86.2	86.5

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 349 mm. Las temperaturas medias varían durante el año en un 0.8 °C. Los números de la primera línea de la tabla climática representan los meses siguientes: (1) enero (2) febrero (3) marzo (4) abril (5) mayo (6) junio (7) julio (8) agosto (9) septiembre (10) octubre (11) noviembre (12) diciembre.



Fuente: Programa de Meteorología Aeronáutica del IDEAM

Construcciones RUBAU  
Carrera 11B # 96 – 03 Oficina 504 | Pbx: +57(1) 755925 - 7550979 | Bogotá D.C.- Colombia



## GRAFICOS DE TRAYECTORIA SOLAR PARA NUQUI – CHOCÓ

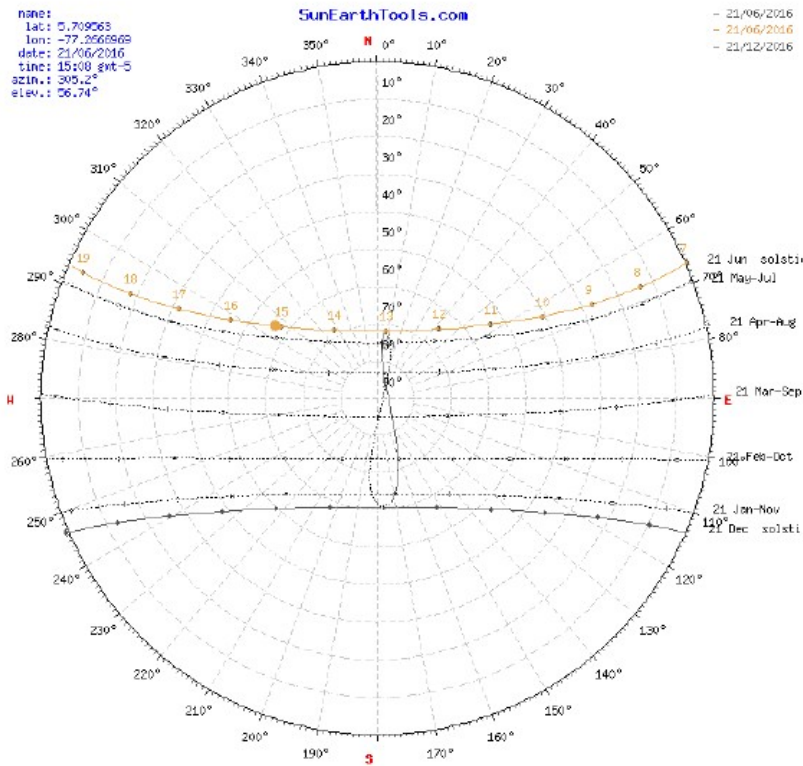
Se toma como referencia: las 15:08 Hrs el día 21 de Junio de 2016



año mes día hora minutos 2016 06 21 15 08  
Time  
zone GMT5

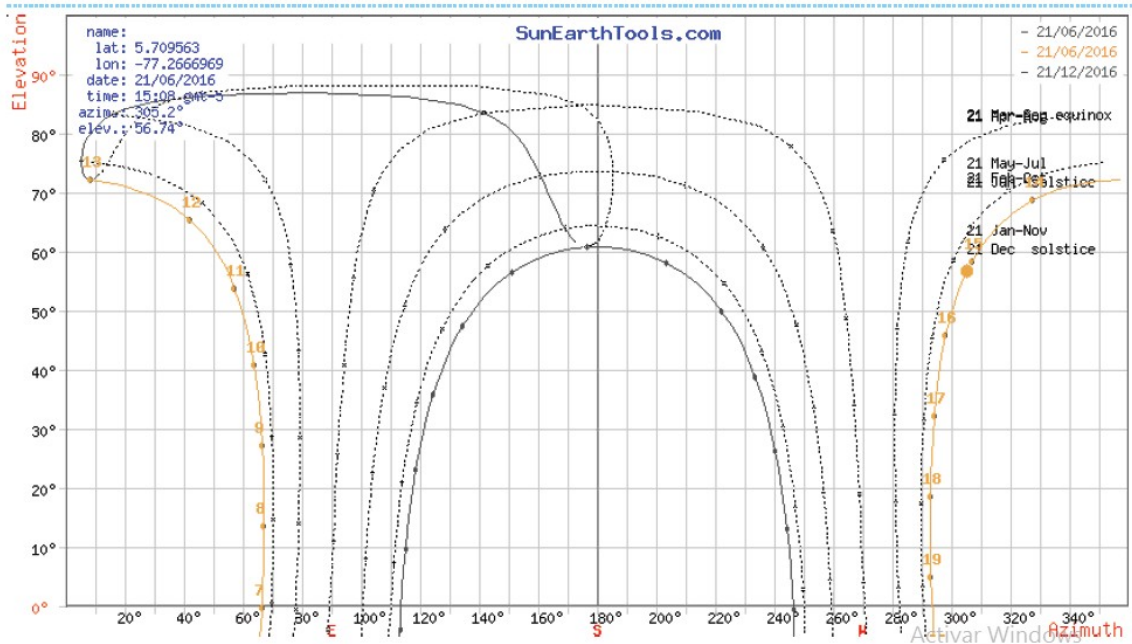
## CARTA SOLAR PARA LA CIUDAD DE NUQUI

Cálculo de la posición del sol en el cielo para cada lugar en cualquier momento

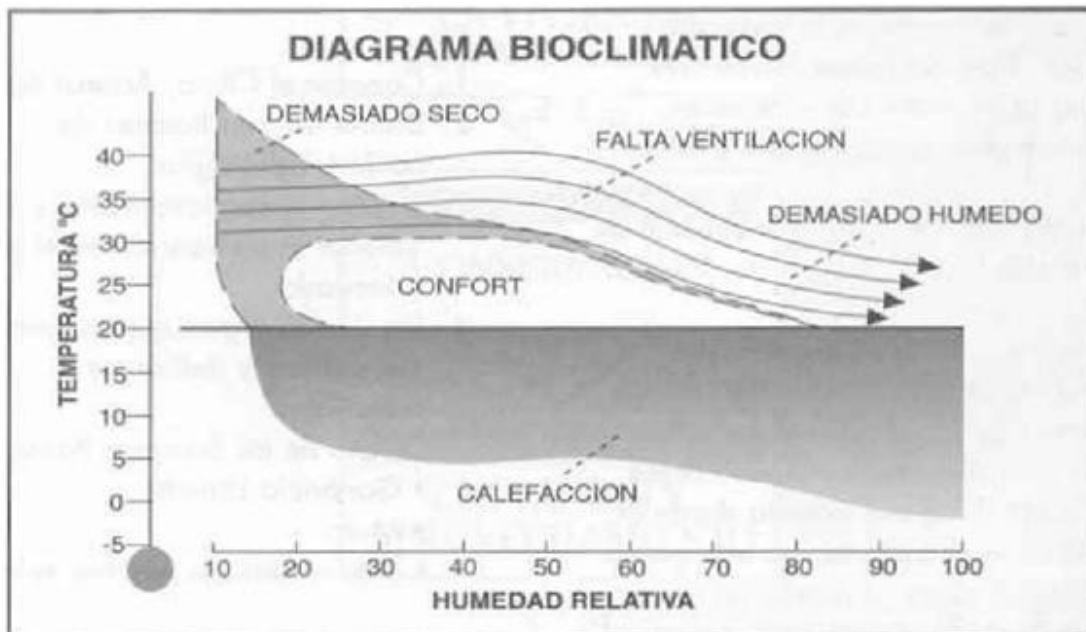


Construcciones RUBAU  
Carrera 11B # 96 – 03 Oficina 504 | Pbx: +57(1) 755925 - 7550979 | Bogotá D.C.- Colombia

### CARTA CILINDRICA SOLAR PARA LA CIUDAD DE NUQUI



### DIAGRAMA BIOCLIMÁTICO



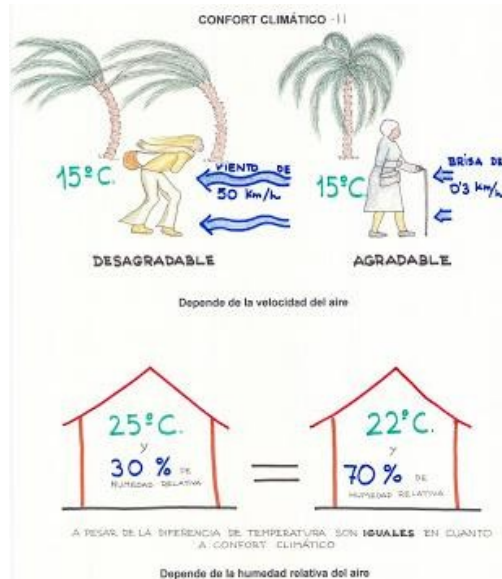
## 2. ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACIÓN NATURAL CLIMA CÁLIDO- HUMEDO

De acuerdo con el análisis de los datos obtenidos en los estudios realizados y los datos climatológicos obtenidos en los numerales 1 y 2 del presente documento, podemos resumir que nos encontramos con un clima cálido – húmedo, con velocidad del viento entre los 3 Km/h y 19 Km/h provenientes del Norte y Nor-Oeste, que de acuerdo con el azimut y la elevación del sol, podemos establecer las estrategias pasivas para el análisis del entorno, diseño arquitectónico e implementación de materiales constructivos en el edificio.

El piso cálido comprende las zonas localizadas entre cero y mil metros de altura sobre el nivel del mar; estas áreas presentan una temperatura promedio superior a los 25 grados centígrados (25°C). En Colombia, este piso abarca cerca de 913.000 Km<sup>2</sup>, correspondientes al 80% del territorio nacional, localizándose en las llanuras costeras tanto del Pacífico como del Caribe, en los valles del río Magdalena, Cauca, Cesar, Catatumbo y otros, así como también, en las extensas llanuras del Orinoco y el Amazonas, de acuerdo a lo anterior las estrategias deben estar enfocadas hacia:

- üMaximizar la ventilación natural utilizando estrategias como implantación, una adecuada y el aprovechamiento de los vientos y corrientes de aire
- üEvitar la radiación solar directa
- üControlar el paso rápido de calor
- üEvitar el efecto invernadero
- üElegir cuidadosamente los materiales de construcción y acabados debido a la alta pluviosidad de la zona, como también el correcto manejo de las aguas lluvias

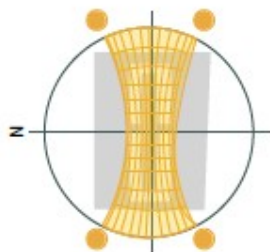
En el caso de climas cálidos las condiciones exigidas por los estándares inter- nacionales (ASHRAE 55 2010) indican que la construcción debe mantenerse al interior entre 21 °C Y 26°C, y una humedad relativa entre 30% y 70%, con el fin de lograr un confort térmico aceptable.



Con ventilación mínima y media, el nivel de stress térmico se sitúa entonces dentro de los rangos de encima del confort óptimo y algo cálido (pero aceptable). Para lo anterior es necesario que la construcción asegure, en el caso del trópico, un descenso de las temperaturas exteriores máximas de 35°C en 4°C a 5°C.

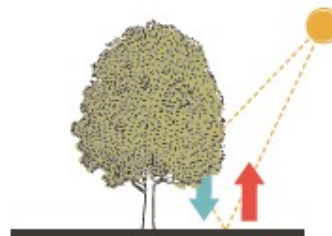
La tendencia actual es ajustar bajo condiciones cálido-húmedas el límite superior de aceptabilidad hasta 30°C en espacios ventilados naturalmente (diseño bioclimático óptimo).

### IMPLANTACIÓN EN NUQUI - CLIMA CÁLIDO - HUMEDO



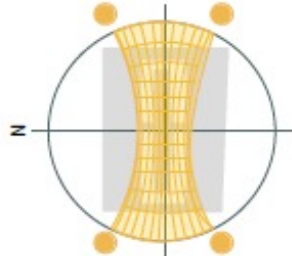
- Control solar enfocado a evitar sobre iluminación y ganancia térmica.
- Fachadas más largas completamente protegidas de radiación solar directa con una implantación adecuada o en su defecto aleros de protección.
- Acabados de color claro.

- Aprovechar la vegetación para controlar incidencia solar, pero permitiendo el paso adecuado del viento.
- Cubiertas inclinadas para evitar radiación y manejo de lluvia.



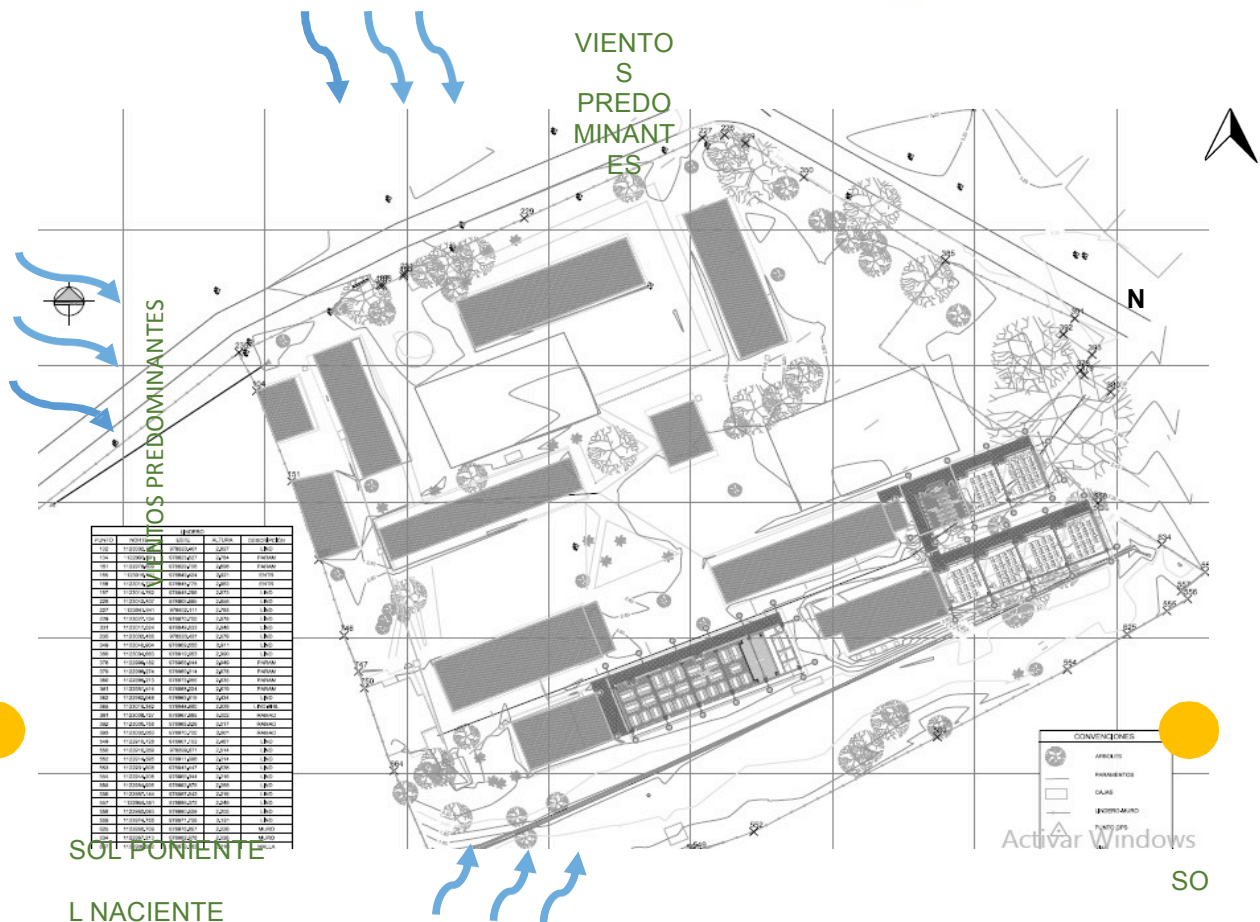
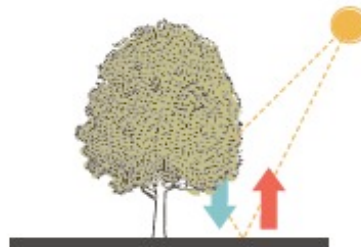


## IMPLANTACION CLIMA CALIDO

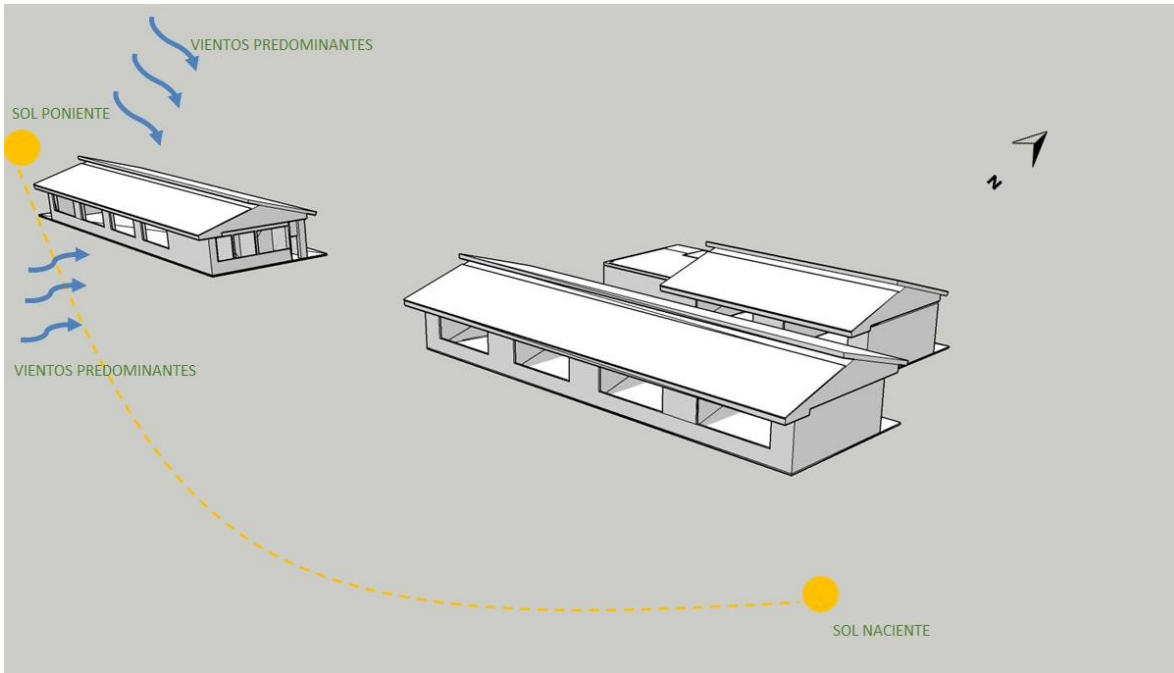


- Control solar enfocado a evitar sobre iluminación y ganancia térmica.
- Fachadas más largas completamente protegidas de radiación solar directa con una implantación adecuada o en su defecto aleros de protección.
- Acabados de color claro.

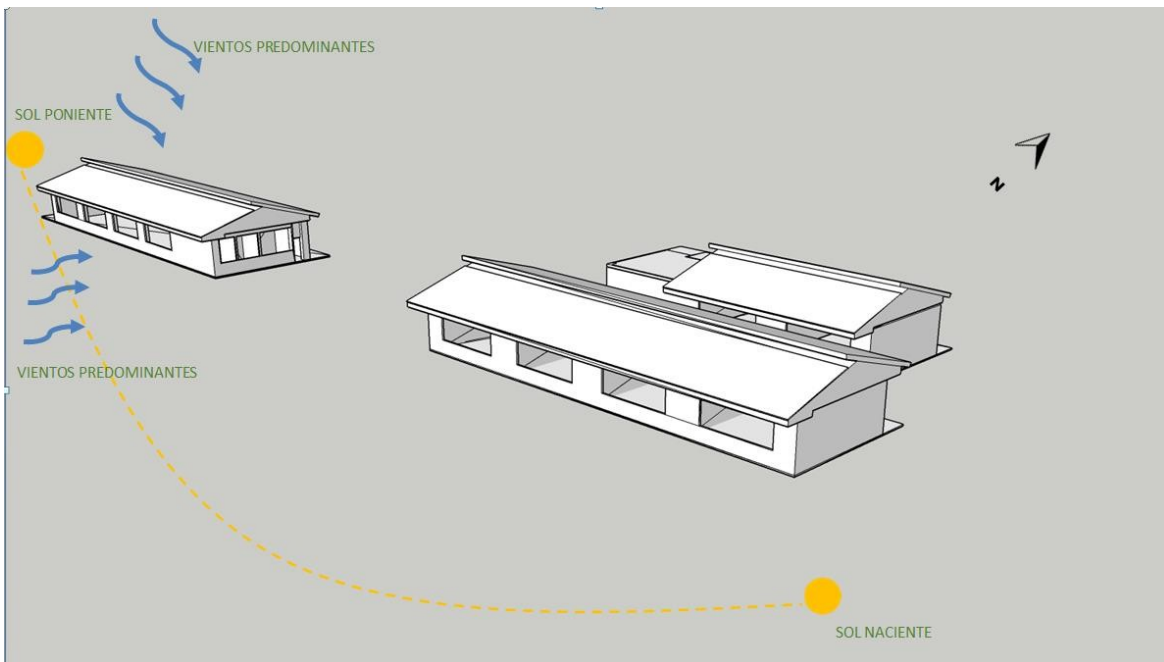
- Aprovechar la vegetación para controlar incidencia solar, pero permitiendo el paso adecuado del viento.
- Cubiertas inclinadas para evitar radiación y manejo de lluvia.



### Incidencia solar 21/06/2016

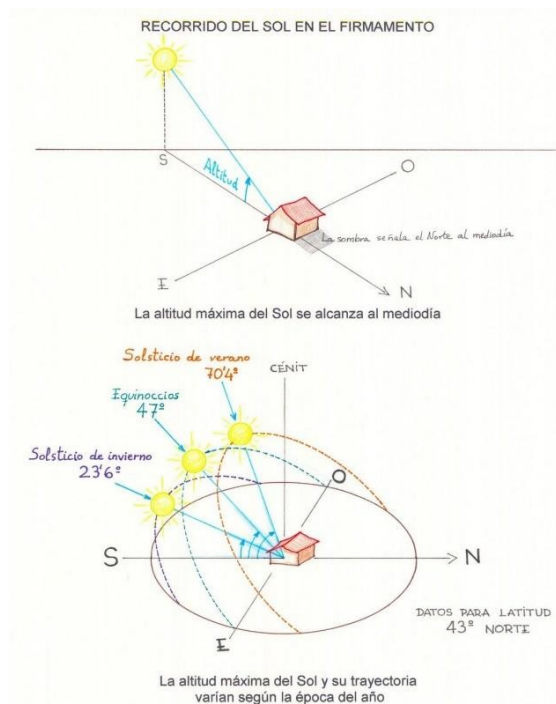


### Incidencia solar 21/12/2016



## RECOMENDACIONES:

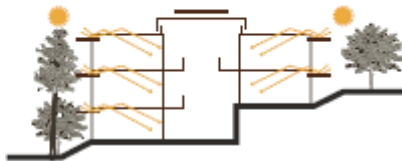
- Se debe aprovechar la vegetación para controlar la radiación solar, pero permitiendo el paso adecuado del viento, con el fin de generar ganancia de corrientes de aire al interior del predio.
- Se recomienda incluir rejillas en la fachadas externa e interna de cada aula con el fin de generar ventilación cruzada, aprovechando que el aire frío es más pesado e ingresa por las rejillas inferiores expulsando el aire caliente por las rejillas superiores
- Las cubiertas inclinadas evitan la radiación y manejo de lluvia, se recomienda utilizar cubiertas en colores claros y con aislamiento térmico, en el caso de cubiertas planas se recomienda utilizar como acabado pintura o revestimiento bituminoso, o también cubierta ajardinada.
- El control solar debe estar enfocado a obtener iluminación indirecta con una adecuada orientación eje NORTE – SUR y una correcta ganancia térmica.



- Las fachadas más largas están completamente protegidas de radiación solar directa con una implantación adecuada aprovechando de acuerdo a la ubicación de Colombia en el hemisferio, obteniendo así la iluminación en lo posible desde la fachada Norte y en el caso de orientar las fachadas más largas en el sur, utilizar de ser posible aleros (horizontales) que generen sombra durante la trayectoria del sol en horas de la tarde desde las 14:00Hrs hasta las 19 Hrs.

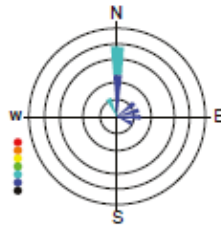
- En el caso de las fachadas que por motivos de fuerza mayor sus ventanas se orienten hacia el Este o hacia el Oeste, éstas deberán contar con protección solar como cortasoles Verticales cuya abertura debe estar orientada buscando la luz indirecta del Norte, variando el ángulo de apertura entre 30° y 35°, también se pueden utilizar fachadas flotantes con materiales micro-perforados que permitan el ingreso de la luz controlada, dejando un espacio de mínimo 0.90m entre fachadas con el fin de generar una cámara de aire, que establezca la temperatura al interior del edificio y permita la recirculación constante del aire.
- Los acabados deben ser en colores claros que no retengan el calor y generen la menor transmitancia térmica al interior de las aulas y espacios complementarios, controlando la conductividad térmica de los materiales.

## RECOMENDACIONES DE ILUMINACIÓN NATURAL

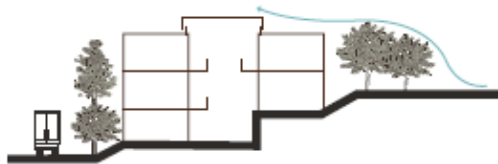


- Deflectores de iluminación natural, con acabados en colores reflectantes y de fácil limpieza.
- Cielo rasos blancos, pisos y paredes color claro.
- Ventanas en la fachada exterior e interior para evitar el efecto degrade de la iluminación natural.

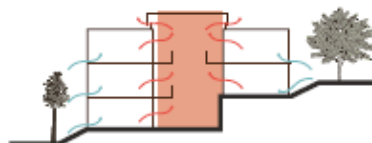
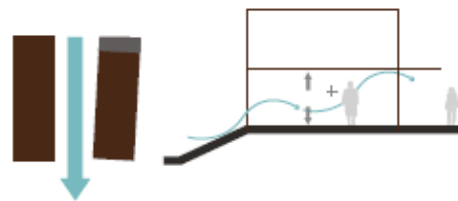
## VENTILACIÓN NATURAL CLIMA CÁLIDO



- Análisis del sitio, identificar dirección de vientos predominantes y posibles barreras naturales o artificiales que incidan en un cambio de dirección del viento a nivel microclimático.
- Analizar posibles fuentes de polvo u otros agentes que afecten la calidad del aire, y mitigarlos.

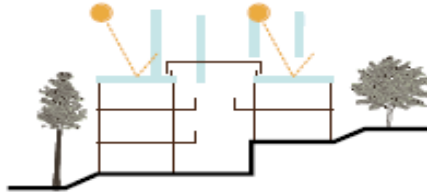


- Aprovechar vientos predominantes al máximo.
- Tipología dispersa o abierta para propiciar ventilación.
- Altura piso techo máxima proporción mínima 1-2 altura hombre promedio, teniendo en cuenta la estratificación térmica.
- Ventilación por termosifón y combinada.





## AISLAMIENTO TÉRMICO CLIMA CÁLIDO

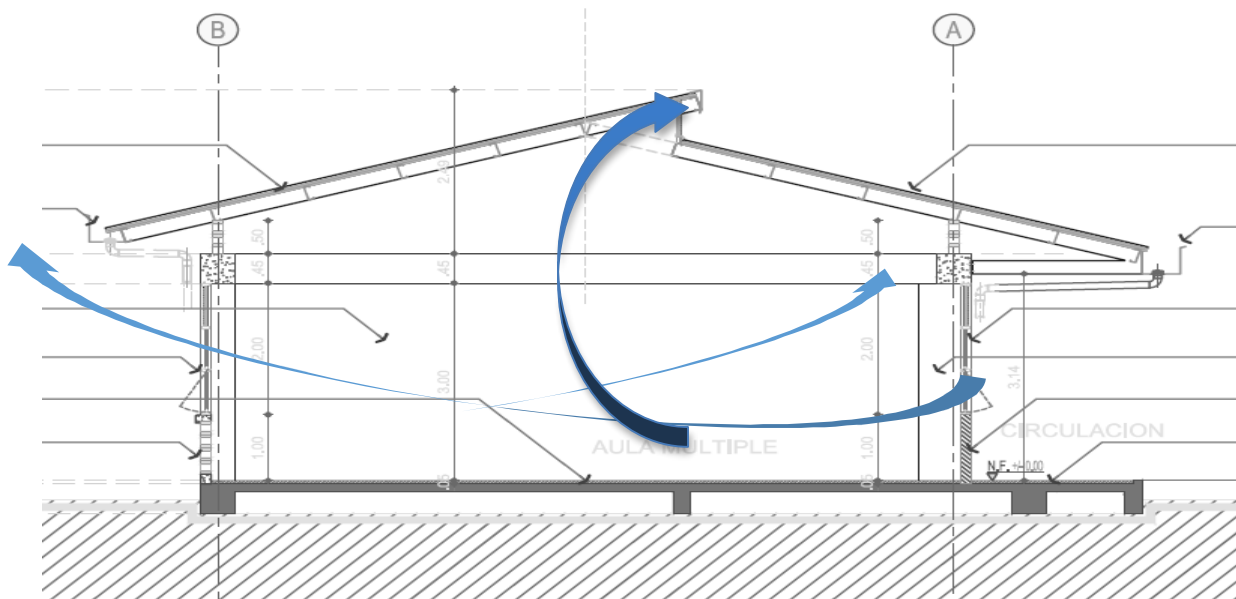


- Aislamiento térmico para cubiertas en lamina o en materiales de alta transmisión.
- Cubiertas en placa de concreto delgadas tipo steeldeck, tratamiento acabado reflectivo mas cámara de aire mas aislamiento térmico.

- Aislamiento térmico de alto desempeño para muros y paredes.
- Acabados materiales urbanismo color claro.
- Control de inercia térmica con cerramientos ligeros y aislados. Cubierta aislada al máximo.

Fuente: Gráficos "Lineamientos de infraestructura educativa Colegios 10 Ministerio de Educación Nacional"

## VENTILACIÓN NATURAL



De acuerdo con las recomendaciones realizadas al proyecto en el presente documento podemos concluir que el diseñador acogió las observaciones realizadas, tal cual como podemos observar; incluyó dentro de las fachadas de los espacios proyectados rejillas superiores y ventanas con vasculante en la parte inferior, al igual que calados como antepecho, propiciando una ventilación natural, cuyo efecto genera que el aire fresco que es más pesado ingrese por la parte inferior de las aulas, manteniendo una temperatura inferior a la del exterior, y el aire caliente que es más liviano sea expulsado por la parte superior de los espacios, renovando constantemente el aire y generando un ahorro energético importante para la institución Educativa, manteniendo en confort térmico.

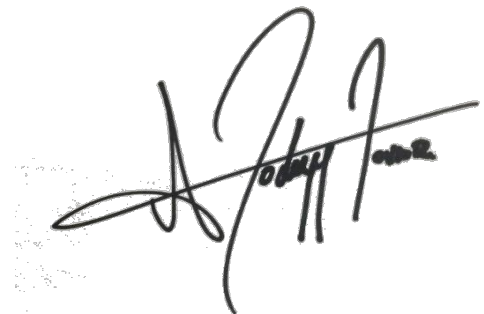
Las fachadas se encuentran orientadas correctamente (eje norte – sur) ya que esto contribuye a que los espacios no presenten aumento de la temperatura por radiación solar debido al ingreso directo del sol

## CONCLUSION

El presente documento es un compendio del trabajo realizado mancomunadamente entre en suscrito asesor y el diseñador arquitectonico del proyecto. El diseñador desde el principio planteo una orientacion correcta NORTE – SUR la cual garantiza confort termico y visual. Sin embargo, para contrarrestar los posibles efectos climaticos que pueden resultar de esta condicion, se atendieron todas las observaciones y sugerencias expresadas durante el proceso, que se resumen en este listado:

- Plantear rejillas y muros calados en ambas fachadas arriba y abajo de los espacios para garantizar la renovacion del aire y el reemplazo del aire frio por el caliente
- Utilizar cubiertas inclinadas con rejillas superiores para el correcto enfriamiento de los espacios ya que son los que reciben mayor radiacion solar
- No son necesarios dispositivos de control solar (quebrasones) en las ventanas orientadas al norte o al sur
- Plantear barreras de vegetacion frente a las fachadas Norte y Sur para ganar sombra y mejorar la condicion en los equinoccios solares. Dejando el espacio suficiente para no obstaculizar los vientos predominantes

Se concluye finalmente que con base en las modelaciones por computador hechas del proyecto utilizando todas estas estrategias de mitigacion solar, el resultado es el cumplimiento a lo exigido en el item 8.3 de la NTC 4595 en cuanto a confort termico



**ARQUITECTO LEONARDO RODRIGUEZ TOVAR**

**MP: A25132007-79724288**

MÁSTER EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y EFICIENCIA ENERGETICA UNIVERSIDAD LA SALLE DE  
BARCELONA

## ANALISIS PARA LA ESCOGENCIA DEL MATERIAL DE CUBIERTA 6 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN VALLE DEL CAUCA Y CHOCO CONTRATO PAF JU02 G02DC 2015 – GRUPO 2

### 1. CONCEPTOS BASICOS

El balance térmico de la edificación depende de la relación entre las ganancias y las pérdidas de calor a través de los materiales envolventes del espacio. Las ganancias pasivas se refieren a la transmisión de calor exterior generado en su gran mayoría por radiación solar, al interior del espacio por los materiales envolventes. Las pérdidas se refieren a la disminución de temperatura interior mediante estrategias de ventilación cruzada, correcta orientación y en caso de no tenerla, protección de la incidencia de la radiación mediante dispositivos de control solar. Estas estrategias están detalladas en los Informes de Recomendaciones Bioclimáticas que se desarrollaron para los proyectos y se encuentran incorporadas en el Diseño Arquitectónico de los mismos.

En este caso particular nos vamos a enfocar en la escogencia de la teja analizando las dos opciones que permiten las Recomendaciones Mínimas de Construcción que hacen parte del presente contrato, las condiciones de temperatura de los proyectos y las características técnicas de varios productos que se encuentran en el mercado.

### 2. ZONA CLIMATICA Y TEMPERATURA MEDIA DE LOS PROYECTOS

La gran mayoría de los proyectos se encuentran en zona climática templada y solo uno se encuentra en zona cálida a nivel del mar pero beneficiado en brisa por su proximidad al mismo. A continuación veremos una tabla donde se indica este hecho.

Institucion	Ubicación	Altura	Temperatura Media	Zona climatica
La Merced	Cali/ Valle del Cauca	1018 msn	25,1º	Templada
Maria Inmaculada	Jamundi / Valle del Cauca	1005 msn	23,5º	Templada
Mercedes Abrego	Jamundi / Valle del Cauca	1005 msn	23,5º	Templada
Sixto Maria Rojas	Jamundi / Valle del Cauca	1005 msn	23,5º	Templada
Julio Cesar Arce	Palmira / valle del Cauca	1001 msn	23,8º	Templada
Ecoturistica Litoral Pacifico	Nuqui / Choco	2 msn	26,2º	Calida *

\* Beneficiada climaticamente por la proximidad a la brisa del mar

### 3. CONDUCTIVIDAD Y AISLAMIENTO TERMICO

La Conductividad Térmica es un concepto físico definido como el flujo de **CALOR** que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento. Por lo tanto, su unidad en el Sistema Métrico Decimal es  $W/(m^2 \cdot K)$ , Watt por metro cuadrado por Kelvin.

Esta característica de los materiales lo que muestra es que tan buen aislante térmico es el mismo. El aislante ideal tendría un valor  $U = 0 W/(m^2 \cdot K)$ , es decir no se transmite calor. A continuación podemos ver una tabla con los valores de Conductividad Térmica para algunos de los materiales mas comunes en la construcción.

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD TERMICA $U = W/MK$
Metales	35 (Plomo) 381 (Cobre)
Hormigon	1,156
Agua	0,6 (liquido) 2,50 Hielo
Mortero de Cemento	0,35
Ladrillo Macizo	0,72
Bloque de Concreto Hueco	0,35
Ladrillo Hueco	0,49
Madera	0,10
Vidrio	5,7
Aislantes	0,00 - 0,1
Aire	0,026

Se hace énfasis en el rango materiales aislantes ya que son los que garantizan que no hay transmisión de energía a través de ellos y por consiguiente calentamiento. Teniendo en cuenta que las temperaturas medias de los lugares donde se implantan los proyectos son muy similares a las establecidas en el Informe de Recomendaciones Bioclimáticas como máximas para el confort climático interior ( $23,5^{\circ}C$ ), se debe escoger una teja que preferiblemente esté en el rango de los aislantes térmicos o si no hay ninguna que cumpla, escoger la que esté mas cerca del mismo.

### 4. ANALISIS DE TEJAS ESPECIFICADAS EN LAS RECOMENDACIONES DE CONSTRUCCION

El documento de Recomendaciones Mínimas de Construcción que hace parte del contrato, en su numeral 16.10 – Cubierta, da las siguientes opciones para escogencia de la teja a especificar y colocar:

### “16.10.1 Cubierta metálica tipo Sandwich

Suministro y montaje de cubierta tipo Sándwich Deck tipo Hunter Douglas o similar, en aluzinc cal 26, compuesta por dos elementos metálicos pre pintados, uno superior o cubierta color azul y uno inferior o bandeja microperforada color blanco, separado por una lámina intermedia de material aislante de poliuretano con densidad 50 kg/m<sup>3</sup>, 30 mm de espesor. Pintura poliéster horneable de 22 micras.”

### “16.10.2. Cubierta en teja termo acústica en fibra de carbono UPVC

Suministro e instalación de tejas en fibra de carbono UPVC (policloruro de vinilo no plastificado) con protección UV por ambas caras, y repeledores de calor, perfil trapezoidal, con espesor mínimo de 3 mm.”

Como se puede ver ambas opciones son tejas **TERMOACUSTICAS** con 30 mm de espesor las cuales constan de caras interior y exterior y material de aislamiento. Esto quiere decir que tienen mas de una capa incrementando sus propiedades aislantes térmicas.

Se hizo investigación de proveedores de estos materiales en el país, solicitándoles sus fichas técnicas para conocer las propiedades de Aislamiento y Conductividad Térmica de sus productos. A continuación se adjunta cuadro comparativo y anexo al presente documento todas las fichas técnicas de los mismos:

TEJA	TIPO Y MATERIAL *	PROVEEDOR	CONDUCTIVIDAD TERMICA *
Ecoroof	Recubrimiento en UPVC y alma en PVC espumado	Arkos	0,0643
Termoroof	Dos capas superficiales de UPVC y alma en fibra de carton	Manoplas	0,0643
Trapezoidal	Dos caras PVC rigido y camara de aire interior	Azembra	2,7
UPVC	Dos Caras de UPVC y alma en Fibra de Carbono	ICTrading	0,31
Sandwich Deck	Dos Caras de Aluzinc y Alma de Poliuretano	Hunter-Douglas	0,0145
TechMet Dry	Cara Exterior en TPO, Cara Interior en Lamina de Acero Galvanizada y Alma En Poliuretano expandido	Metecno	0,51

Referencias en el Rango de Conductividad termica para Aislantes Termicos

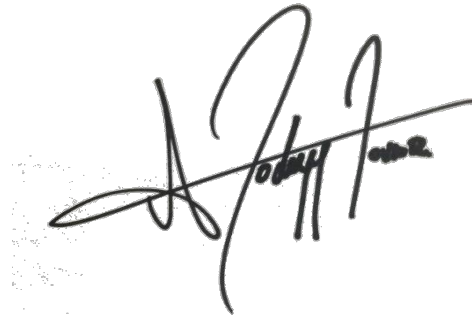
\* Datos entregados por los Proveedores en Fichas Tecnicas

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La temperatura interior de los espacios es consecuencia de varios aspectos, los cuales han sido desarrollados en los Informes de Recomendaciones Bioclimáticas (Orientación, Vientos, Aperturas y Renovaciones, Vegetación, Materiales, Dispositivos de Control Solar, etc.) Los proyectos han acogido todas

estas recomendaciones y como consecuencia de ello presentan un nivel de confort climático muy alto.

- El desarrollo de la cubierta ha sido estudiado para generar un espacio alto con una rejilla para renovación de aire caliente interior, lo que conjuntamente con la escogencia de un material adecuado debe garantizar la reducción de los efectos de transmisión de calor por radiación solar.
- El material a escoger para la cubierta debe estar en lo posible en el rango de Conductividad térmica para Materiales Aislantes, y debe ser pintado de colores claros para evitar la absorción de radiación.
- Las dos especificaciones de teja que están señaladas en las Recomendaciones Mínimas de Construcción son adecuadas para mantener confort térmico en estos proyectos
- Son viables cualquiera de los productos que cumplan con las condiciones anteriormente mencionadas. Se deja a criterio del contratista el análisis económico de las opciones viables



**ARQUITECTO LEONARDO RODRIGUEZ TOVAR**

**MP: A25132007-79724288**

MÁSTER EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y EFICIENCIA ENERGETICA UNIVERSIDAD LA SALLE DE BARCELONA

ENERO 30 DE 2017

**ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS,  
AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y  
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS  
DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – UBICADAS EN LOS  
DEPARTAMENTOS DE CHOCO Y VALLE DEL CAUCA – GRUPO 02  
Contrato No. PAF-JU02-G02DC-2015**



**INFORME PROYECTO ARQUITECTONICO  
INSTITUCION EDUCATIVA  
ECOTURISTICA LITORAL PACIFICO  
NUQUI – CHOCO**

**BOGOTÁ  
2017**

**CONTROL DE REVISIONES**

<b>REVISIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	30/12/16	Primera Redacción

**Elaborado por:**

Construcciones RUBAU

ARQ DISEÑADOR  
Camilo Becerra  
G5 PROYECTOS SAS**Revisado por:**

Fecha: febrero 2017

Firma:

**Aprobado por:**

Director de Interventoría

Fecha:

Firma:



## TABLA DE CONTENIDO

1. LISTA DE ANEXOS.....	05
2. LISTA DE FIGURAS.....	06
3. LISTA DE TABLAS.....	07
4. INTRODUCCION.....	08
5. DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO.....	08
6. METODOLOGIA DE DISEÑO.....	08
7. PROTOCOLOS DE PROCEDIMIENTOS.....	09
8. DESCRIPCION Y ANALISIS DE CONDICIONES EXISTENTES.....	09
8.1 AFECTACIONES ALTURAS Y COLINDANCIAS.....	09
8.2 RESTRICCIONES DE USO.....	09
8.3 PREEXISTENCIAS.....	10
8.4 ANALISIS.....	10
9. CRITERIOS BASICOS DE DISEÑO .....	10
10. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	11
10.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	11

10.2 ANALISIS Y MEMORIAS DE CALCULOS.....	12
10.3 FICHAS DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA.....	13
10.4 ESQUEMAS.....	14
10.5 JUSTIFICACION DE LAS SOLUCIONES.....	15
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	16

## 1. LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – PLANOS ARQUITECTONICOS

ANEXO B – PLANOS DE PAISAJISMO

ANEXO C – PLANOS DE SEÑALIZACION

ANEXO D – RECOMENDACIONES BIOCLIMATICAS

ANEXO E – IMÁGENES TRIDIMENSIONALES

## 2. LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Diagrama de Funcionamiento Piso 1 .....	14
--	----

### 3. LISTA DE TABLAS

TABLA 1 – Tamaños de Lotes y Areas Libres.....	12
TABLA 2 – Analisis de Matricula.....	12
TABLA 3 – Analisis de Preexistencias.....	13
TABLA 4 – Ficha de Cumplimiento Normativo.....	13

## 4. INTRODUCCION

La Institucion Educativa Ecoturistica Litoral del Pacifico se encuentra en un predio urbano con direccion Calle 1ª Carrera 7ª Esquina del municipio de Nuqui Departamento del Choco. El lote cuenta con varias construcciones preexistentes; pertenecientes al colegio contando con edificios de aulas, baños cocina y comedor, sala de profesores, laboratorios y zona administrativa . De estas construcciones se van a conservar todas excepto un edificio abandonado donde se implanta el aula multiple. Adicionalmente cuenta con un lote reservado para biblioteca y multiples areas libres y recreativas.

El nuevo programa se ubicara en la zona disponible y se demolera unicamente una edificacion abandonada. El programa final concertado consta de 6 aulas para treinta (30) alumnos cada una y una bateria sanitaria. Este se desarrollara en un piso para dar cumplimiento a los indices de ocupacion y construccion requeridos.

## 5. DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO

El trabajo realizado consta de dos fases. Primero una fase de trabajo de campo donde se hicieron visitas, diagnosticos de estado de la institucion y socializacion con la comunidad interesada para conocer las necesidades de la misma. La segunda fase del trabajo consiste basicamente en un esfuerzo intelectual en oficina de obtener un diseño arquitectonico enmarcado en un Programa Arquitectonico concertado que satisfaga las necesidades y supla las deficiencias de la Institucion Educativa pero que al mismo tiempo cumpla con la Normativa Vigente Aplicable y esté enmarcada dentro de la Asignacion Presupuestal para el proyecto.

## 6. METODOLOGIA DE DISEÑO

El presente diseño se realizo mediante un metodo Sistemático, el cual consta de Etapas Analítica, Creativa y de Ejecucion las cuales a su vez se subdividen en:

- Definicion del Problema
- Obtencion de Datos relevantes.
- Analisis y Sintesis de los Datos
- Desarrollo de Prototipos
- Preparar y Ejecutar Estudios
- Preparar Documentos para la Produccion

## 7. PROTOCOLOS DE PROCEDIMIENTOS

Con el objeto de llevar a cabo la Metodología de Diseño anteriormente descrita se definió el siguiente protocolo de procedimientos a cumplir para la elaboración de los diseños arquitectónicos.

1. Recopilación Información de estudios Base
2. Elaboración de Diagnóstico de Estado y de Necesidades de la Institución Educativa
3. Obtención de la Matrícula de la Institución Educativa (Simat). Análisis del número de grupos por grado en la IE
4. Verificación Normativa de la capacidad del lote.
5. Cálculo de la Capacidad Instalada del Proyecto
6. Cálculo de las áreas de los espacios de acuerdo a la capacidad inst. y la norma
7. Elaboración del Programa definitivo de espacios y Áreas
8. Elaboración de Esquema Básico, de acuerdo a los lineamientos de las Recomendaciones Mínimas de Construcción del contrato
9. Elaboración de Esquema Básico, de acuerdo a los lineamientos de las Recomendaciones Mínimas de Construcción del contrato
10. Elaboración de Proyecto Definitivo, de acuerdo a los lineamientos de las Recomendaciones Mínimas de Construcción del contrato

## 8. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CONDICIONES EXISTENTES

### 8.1 AFECTACIONES, ALTURAS Y COLINDANCIAS

- Afectaciones: El predio está afectado por una red ilegal de aguas negras la cual la administración local se comprometió a retirar
- Alturas: Según lo concluido en el Análisis del lote con base en la Tabla 1 de la NTC 4595 “Tamaños de Lote y Áreas Libres” el lote cumple para una altura máxima de 1 pisos para una capacidad instalada de 960 alumnos (Ver Numeral 5)
- Colindancias: Por el Norte – con la Carretera que conduce al Aeropuerto, por el Sur – con locales de la concentración Diego Luis Córdoba, por el Oriente – con terrenos del Municipio y por el Occidente – con calle pública

### 8.2 RESTRICCIONES DE USO

Según concepto de uso de suelo:

- Tipo de Suelo: Urbano
- Categoría: Localización prevista para los Equipamientos
- Área de Actividad: Área para la localización de Equipamiento
- Usos Principales: Colegio y Universidad

Construcciones RUBAU

Carrera 11B # 96 – 03 Oficina 504 | Pbx: +57(1) 755925 - 7550979 | Bogotá D.C.- Colombia

Según certificación expedida por la Alcaldía de Nuquí:

*De conformidad con el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Nuquí– EOT, clasifica el predio, ubicado en el Municipio de Nuquí de la siguiente manera:*

- Suelo: Urbano
- Area de Actividad: Area para la Localizacion de Equipamiento

### **8.3 PREEXISTENCIAS**

- 15 Aulas
- Area Administrativa
- Baterias Sanitarias
- Comedor Cocina
- Sala de Profesores
- Biblioteca
- Laboratorio

### **8.4 ANALISIS**

La IE se encuentra en un predio rural, con una gran afectacion por cuanto su lote es atravesado por una red clandestina de aguas negras, aunque debido al gran tamaño del mismo esto no afecta su potencial de crecimiento y accesibilidad. La IE a traves de la Entidad Territorial ya realizo demolicion de una edificacion en mal estado que se requiere para implantar los nuevos espacios. Tambien debe llevar a cabo el retiro de algunos arboles para dar cabida al proyecto. Se encuentra una infraestructura antigua en regulares condiciones que provee todas las areas de aulas necesarias para atender la matricula, pero no cumple con los estandares de Jornada Unica y con los requerimientos de norma sismo resistente. A futuro la institucion debera reemplazar estas infraestructuras defectuosas por otras que cumplan normativamente

## **9. CRITERIOS BASICOS DE DISEÑO**

- Orientacion Sur-Norte de espacios servidos para agarantizar confort termico y bioclimatico
- Generar ventilacion cruzada en los espacios para evitar el uso de ventilaciones mecanicas en los espacios
- Imagen institucional
- Materiales de la region, larga duracion y bajo mantenimiento
- Apego a las normativas existentes para calculo de areas



- Optimización de circulaciones
- Cubiertas altas y livianas donde se pueda para mitigar el impacto del clima
- Estructura convencional
- Implantación que permita el crecimiento de la Institución Educativa a futuro
- Priorización de áreas en el programa de acuerdo a los estándares de Jornada Única y al socialización con la comunidad

## 10. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 10.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- POT – Plan de Ordenamiento Territorial de Cali
- Ley 388 de 1997 Ordenamiento Territorial.
- Norma vigente con relación al “Plan de ordenamiento Territorial”
- Legislación ambiental municipal y/o, distrital y Nacional vigente
- Legislación de tránsito vehicular y peatonal vigente
- Normatividad vigente a nivel nacional para la movilización de maquinaria y equipo pesado impuesto según el tipo de obra, por la entidad competente.
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes que aplique de acuerdo con los diseños aprobados vigente, NSR-10 y sus decretos reglamentarios, complementarios y cualquier otra norma vigente que regule el diseño y construcción sismo resistente en Colombia.
- Norma Técnica Colombiana NTC 4595 Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares para Colegios (NTC 4595 de 1999, NTC 4596 de 1999, NTC 4683-4641-4732-4733/99).
- Norma Técnica Colombiana NTC 4596 Señalización para Instalaciones y Ambientes Escolares
- RESOLUCION 14881 DE 1.983: Reglamentación para accesibilidad a discapacitados
- NTC 4201 "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Equipamientos. Bordillos, pasamanos y agarraderas".
- NTC 4145 “Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Escaleras”.
- Ley 361 07/02/1997 congreso de Colombia integración social de las personas con limitación. Accesibilidad al medio físico y transporte. NTC. 4144, NTC. 4201, NTC. 4142, NTC. 4139, NTC. 4140, NTC. 4141, NTC. 4143, NTC. 4145, NTC. 4349, NTC. 4904, NTC. 4960.
- Ley 1618/13 – Disposiciones para Garantizar el Pleno Ejercicio de los Derechos de las Personas con Discapacidad.

## 10.2 ANALISIS Y MEMORIAS DE CALCULOS

Inicialmente se empieza por analizar a la luz de la NTC 4595 si el lote cumple con el area minima necesaria para albergar su capacidad instalada en los pisos proyectados. El resultado de este calculo es la siguiente tabla

**Tabla 1 – Tamaños de Lote y Areas Libres**

ÁREA LOTE	16500,00		FICHA VIABILIZACION FINDETER	
	Máxima capacidad estudiantes/jornada	N° de pisos a construir	Area útil mínima de lote (m2 por estudiante)	
480	3 y 4		4,43	
	2		5,74	
	1		9,68	
960	3 y 4		4,15	
	2		5,33	
	1		8,87	
1440	3 y 4		3,67	
	2		4,81	
	1		8,2	

Área lotes requeridos	Area lote vs Matricula posible
2126,40	CUMPLE
2755,20	CUMPLE
4646,40	CUMPLE
3984,00	CUMPLE
5116,80	CUMPLE
8515,20	CUMPLE
5284,80	CUMPLE
6926,40	CUMPLE
11808,00	CUMPLE

Continua el analisis verificando la cantidad de alumnos que tiene la Institucion matriculados en el SIMAT y su composicion por grupos y por grados para obtener la cantidad de espacios pedagogicos que requiere la institucion

**Tabla 2 – Analisis de Matricula**

SECTOR	GRADOS	N° ESTUDIANTES	JORNADA	AULAS ACTUALES	# AULAS PARA JORNADA U.	CAPACIDAD INSTALADA
PRE-ESCOLAR	Transición	0	Mañana	0	0	0
	Transición	0	Tarde	0	0	0
EDUCACIÓN BASICA PRIMARIA	Primero	0	Mañana	0	0	0
	Primero	0	Tarde	0	0	0
	Segundo	0	Mañana	0	0	0
	Segundo	0	Tarde	0	0	0
	Tercero	0	Mañana	0	0	0
	Tercero	0	Tarde	0	0	0
	Cuarto	0	Mañana	0	0	0
	Cuarto	0	Tarde	0	0	0
	Quinto	0	Mañana	0	0	0
	Quinto	0	Tarde	0	0	0
EDUCACIÓN BASICA SECUNDARIA	Sexto	80	Mañana	2	3	90
	Sexto	0	Tarde			
	Séptimo	58	Mañana	1,45	2	80
	Séptimo	0	Tarde			
	Octavo	63	Mañana	1,575	3	90
	Octavo	0	Tarde			
	Noveno	50	Mañana	1,25	2	80
	Noveno	0	Tarde			
EDUCACIÓN BASICA MEDIA	Decimo	45	Mañana	1,125	2	80
	Decimo	0	Tarde			
	Once	32	Mañana	0,8	2	80
	Once	0	Tarde			
TOTALES		328		8,2	14	500

Construcciones RUBAU

Carrera 11B # 96 – 03 Oficina 504 | Pbx: +57(1) 755925 - 7550979 | Bogotá D.C.- Colombia

El paso siguiente es cruzar los datos de necesidades de aulas obtenidos del analisis de matricula con las preexistencias de la Institucion Educativa para obtener las necesidades reales de espacios. Se compara con lo proyectado y se concluye si se esta dando respuesta a las necesidades.

**Tabla 3 – Analisis de Preexistencias**

AMBIENTE "A"	CANT. EXISTENTES		CANT. TOTAL EXISTENTE	CANT. REQUERIDA	CANT. PROYECTADA	CANT. RESULTANTE	ESTADO
	MAL ESTADO	BUEN ESTADO		500			
PRE-ESCOLAR	0	0	0	0	0	0	CUMPLE
BASICA PRIMARIA	0	7	15	0	6	7	SOBREPASA
BASICA SECUN + MEDIA	0	8		14			

AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	CANT. EXISTENTES		CANT. TOTAL EXISTENTE	CANT. REQUERIDA	CANT. PROYECTADA	CANT. RESULTANTE	ESTADO
	MAL ESTADO	BUEN ESTADO		500			
PRE-ESCOLAR	0	0	11	0,00	0	0	CUMPLE
ESCOLARES	10	11		20	12	3	SOBREPASA

### 10.3 FICHAS DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

Se elaboraron una fichas en las cuales se comparan las areas diseñadas vs las areas minimas requeridas para asi establecer el cumplimiento normativo

**Tabla 4 – Ficha de cumplimiento normativo**

AMBIENTES DEL PROYECTO (NORMA)					ÁREAS PROYECTADAS				
AMBIENTE "A" - AULAS BASICA Y MEDIA	ESTUDIANTES POR AULA	ÁREA x ESTUD.	ÁREA REQ. (m2)		ÁREA ÚTIL PROY.	DIF.ÁREA	M2 X ESTUD.	CUMPLE / NO CUMPLE	ESTUD. x AULA
BÁSICA Y MEDIA 1	30	1,65	54,45		55,44	0,99	1,85	CUMPLE	30
BÁSICA Y MEDIA 2	30	1,65	54,45		55,44	0,99	1,85	CUMPLE	30
BÁSICA Y MEDIA 3	30	1,65	54,45		55,44	0,99	1,85	CUMPLE	30
BÁSICA Y MEDIA 4	30	1,65	54,45		55,44	0,99	1,85	CUMPLE	30
BÁSICA Y MEDIA 5	30	1,65	54,45		54,53	0,08	1,82	CUMPLE	30
BÁSICA Y MEDIA 6	30	1,65	54,45		54,53	0,08	1,82	CUMPLE	30

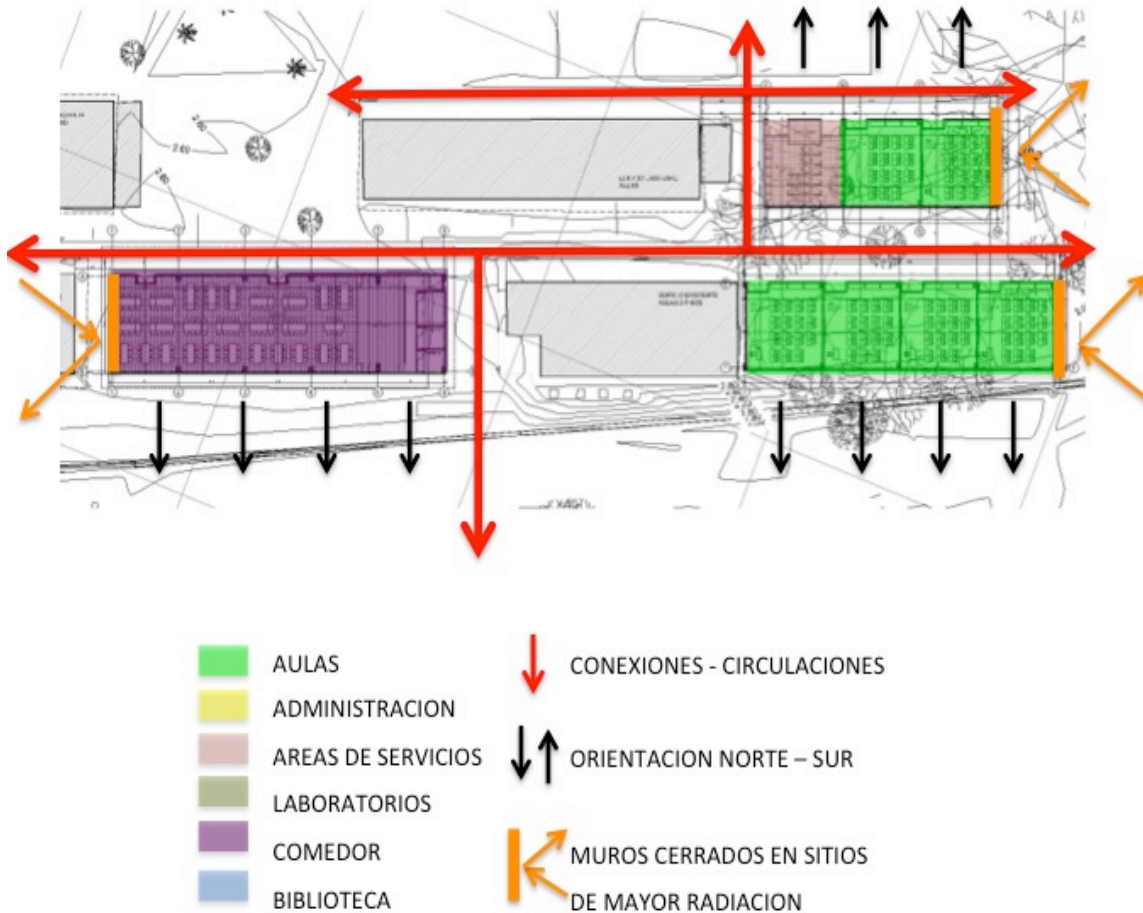
AMBIENTES DEL PROYECTO (NORMA)					ÁREAS PROYECTADAS			
AMBIENTE COMPLEMENTARIOS	ESTUD. X APARATO	M2 X ESTUD.	CANT. APARATOS	ÁREA MINIMA	ÁREA ÚTIL PROY.	DIF. ÁREA	APARATOS PROY.	CUMPLE / NO CUMPLE
BAÑOS ESCOLARES	25	3,60	7,20	25,92	50,27	24,35	12,00	CUMPLE

AMBIENTES DEL PROYECTO (NORMA)					ÁREAS PROYECTADAS			
AMBIENTE "F"	TOTAL ESTUD.	ESTUD. X TURNO	M2 X ESTUD.	ÁREA MINIMA	ÁREA ÚTIL PROY.	DIF. ÁREA	M2 X ESTUD.	CUMPLE / NO CUMPLE
AULA MÚLTIPLE	500	166,67	1,40	233,33	241,87	8,54	1,45	CUMPLE

## 10.4 ESQUEMAS

*Figura 1 – Diagrama de Funcionamiento Piso 1*



## 10.5 JUSTIFICACION DE SOLUCIONES

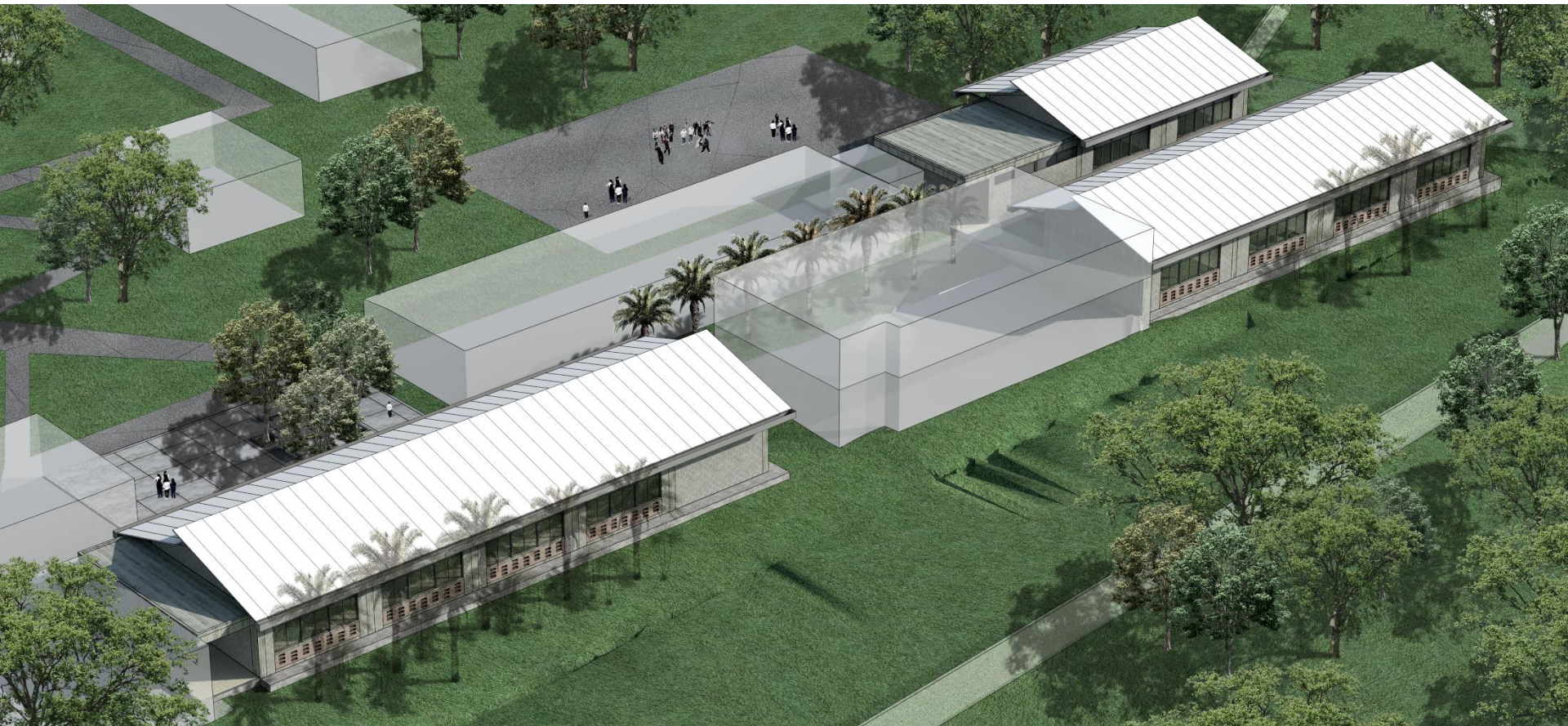
Las soluciones planteadas a nivel de programa arquitectónico satisfacen las necesidades de la institución, fueron socializadas y cumplen a cabalidad la normativa específica que rige el diseño de Infraestructuras educativas que puedan funcionar para la jornada única. El planteamiento arquitectónico a nivel de implantación, orientación, materialidad, ventilación e iluminación están fundamentadas en el brindar a los espacios el mayor confort térmico posible y se llegó a ellas a través de una asesoría bioclimática que estuvo presente durante todo el desarrollo de la actividad de diseños. Las soluciones planteadas a nivel de imagen se enmarcan en las del uso institucional, buscando una imagen que esté relacionada con su entorno inmediato y que genere un alto sentido de pertenencia en la comunidad que la usará durante las próximas décadas.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El objetivo principal de este diseño es el de dotar a la Infraestructura Educativa de los espacios y el cumplimiento normativo necesarios para que todo el estudiantado matriculado en la misma pueda estudiar en Jornada Única.
2. El resultado de este ejercicio de Diseño es la modernización parcial de una infraestructura educativa en regular estado de conservación y que no cumple estándares mínimos lo cual genera inmediatamente un impacto positivo en la comunidad educativa y se espera que también genere una mejora en la calidad de la educación y el aprendizaje.
3. La edificación resultante de este ejercicio de Diseño es cumplidora de los estándares y normas que lo rigen. Soluciona las expectativas y necesidades de la Institución Educativa. Genera un impacto positivo en las áreas aledañas.
4. Se privilegia siempre la toma de decisiones en función de la optimización funcional y de garantizar el confort térmico de los espacios teniendo en cuenta siempre las condiciones climáticas generales y particulares de la zona donde está ubicado el proyecto.

5. La imagen del proyecto consigue verse relacionada con la imagen del lugar al que pertenece. Los materiales son frescos y de fácil mantenimiento. No es un proyecto ajeno a su entorno y por ello estamos seguros que será acogido con gran sentido de pertenencia por su comunidad
6. Se recomienda no exceder la capacidad máxima de los espacios acá diseñados para mantener su correcto funcionamiento y su confort climático
7. Se recomienda mantener las soluciones de vegetación, arborización y paisajismo acá planteadas siempre vigentes ya que son de inmensa importancia para el correcto funcionamiento diario de el colegio
8. Se recomienda involucrar a la comunidad educativa e interesada en toda la ejecución del proyecto hasta su puesta en funcionamiento para que velen porque las soluciones acá planteadas sean llevadas a cabo satisfactoriamente y para que crezca el sentido de pertenencia por su Institución Educativa buscando que la misma comunidad cuide el proyecto a futuro.

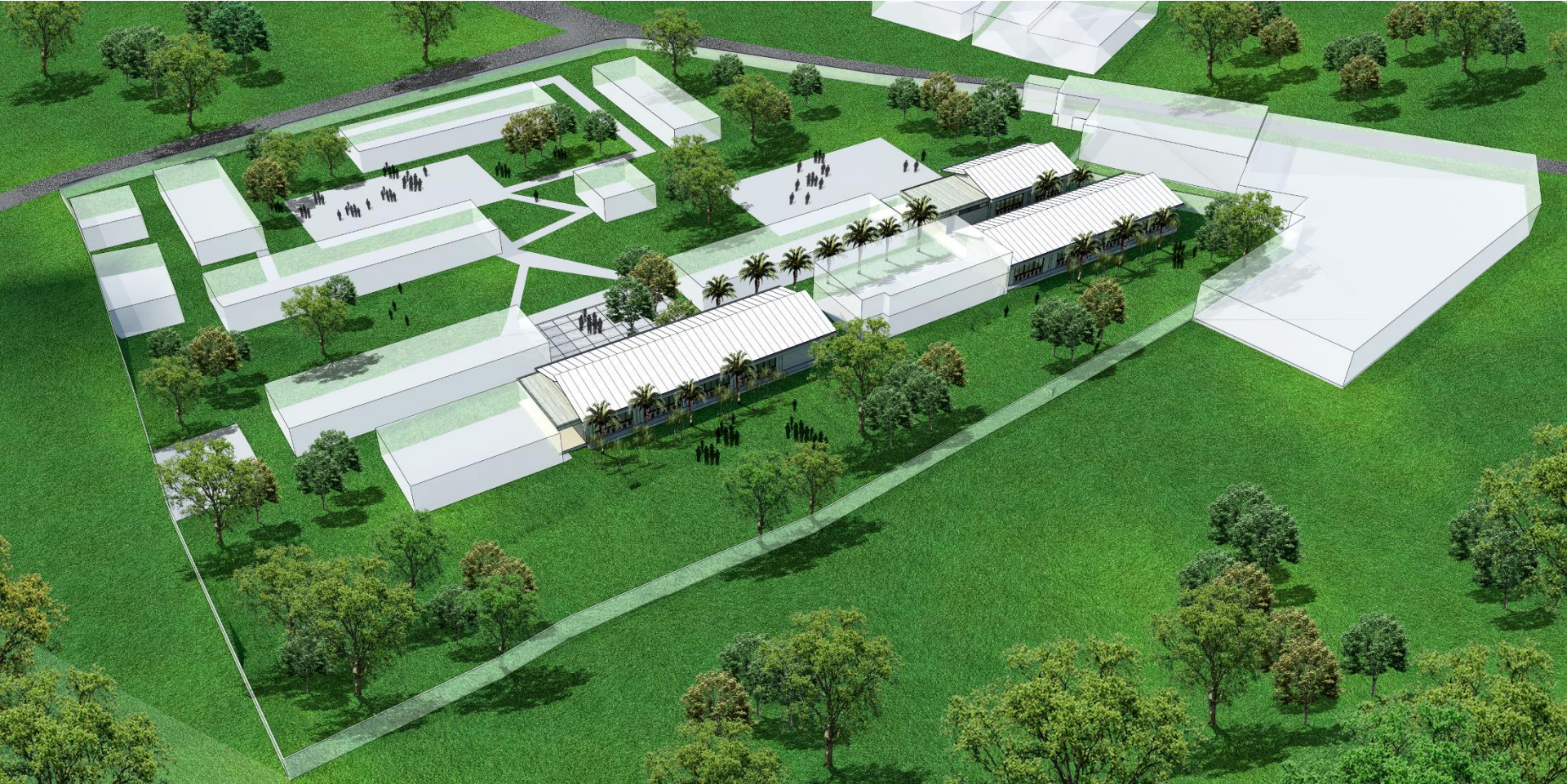




PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA AEREA

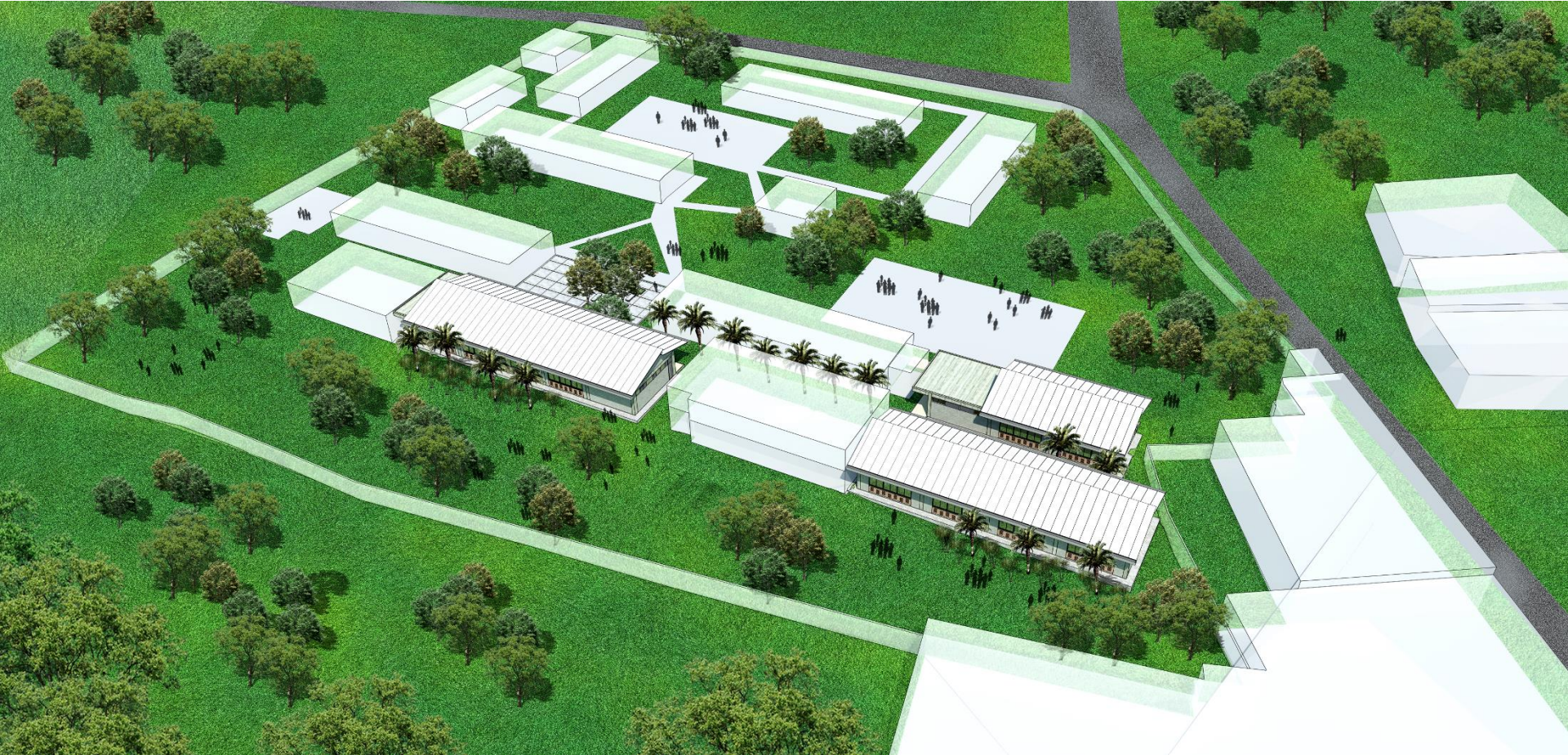




PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA URBANA

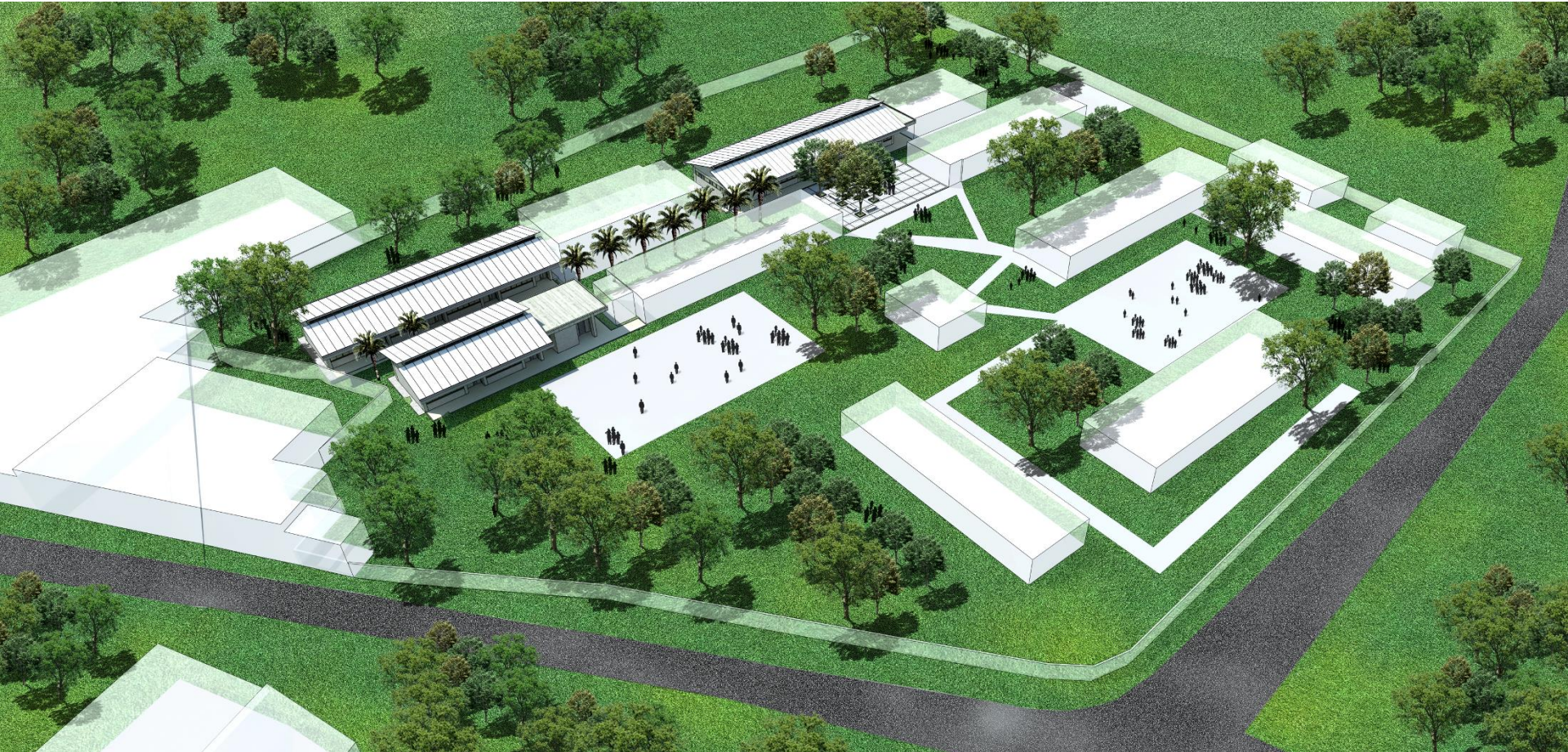




PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA URBANA

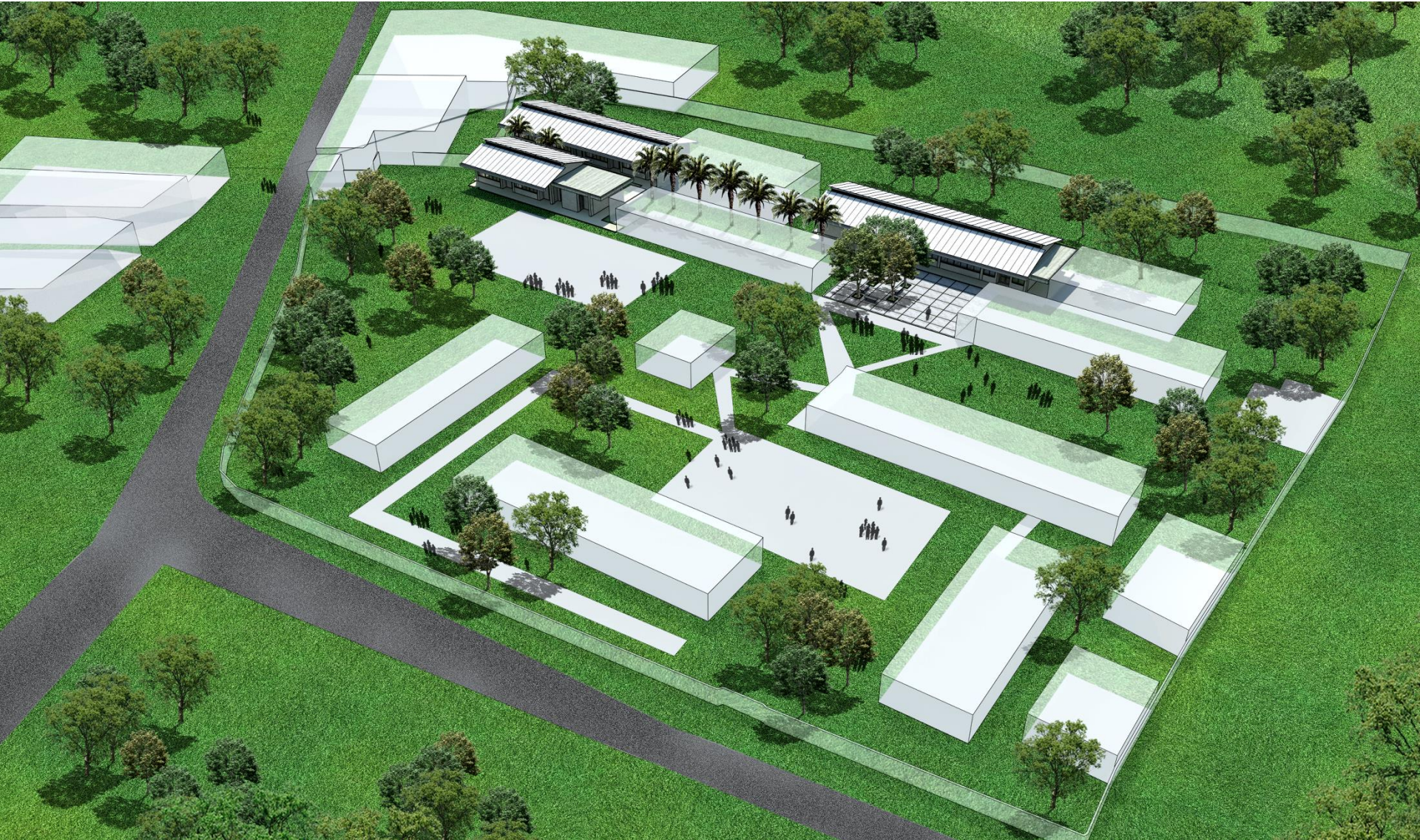




PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA URBANA

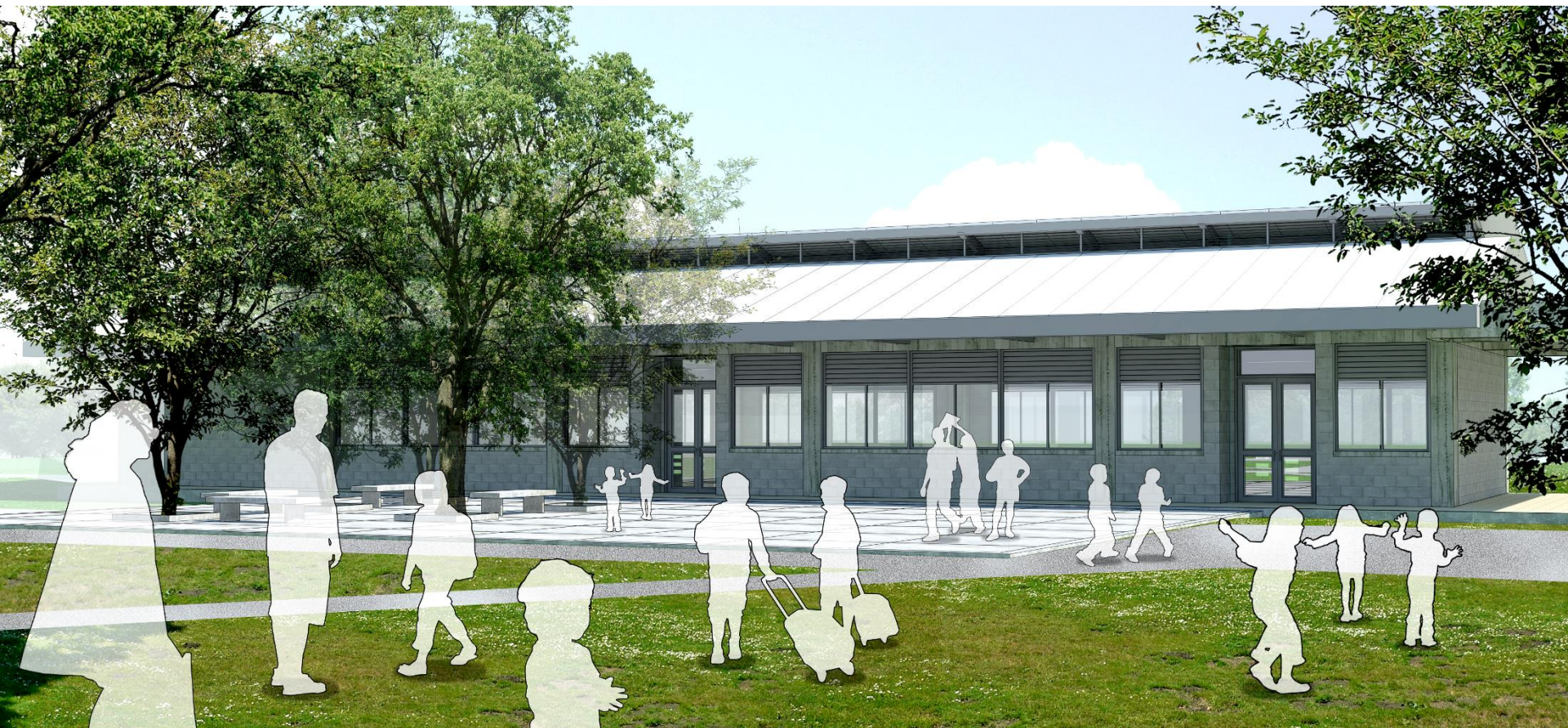




PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA URBANA





PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA EXTERIOR





PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA EXTERIOR





PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA INTERIOR





PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA INTERIOR





PROYECTO JORNADA UNICA.  
CONTRATO PAF-JU02-G02DC-2015  
INTERVENTORIA: CONSORCIO ECO-DAIMCO

IE. ECOTURÍSTICA LITORAL DEL PACÍFICO  
NUQUÍ – CHOCÓ  
VISTA INTERIOR



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN


LAB-F-17 V:2

CERTIFICADO N°	E002-15-07
INSTRUMENTO	MEDIDOR RESISTENCIA TIERRA
FABRICANTE	EBCHQ
MODELO	96242
NÚMERO DE SERIE	01509759
IDENTIFICACIÓN	002-15-07
SOLICITANTE	INGELECTRICA
DIRECCIÓN	CALLE 157c No 91-86
CIUDAD	BOGOTA
FECHA DE CALIBRACIÓN	2015-07-02
FECHA DE EMISIÓN	2015-07-02
NUMERO DE PÁGINAS	5

ELABORÓ

  
Técnico de laboratorio (S)  
Mauricio Sarmiento Torres

APROBÓ

  
Director de laboratorio (S)  
Edwin Trujillo

**NOTA 1:** No se debe reproducir total o parcialmente este certificado de calibración sin aprobación por escrito por parte del laboratorio.

**NOTA 2:** Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones; el laboratorio no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

## 1. INFORMACION GENERAL

### 1.1 Método utilizado

Comparación directa de las medidas del Instrumento bajo prueba contra el equipo patrón. La medición reportada en cada punto es el promedio de cinco (05) mediciones.

### 1.2 Procedimiento utilizado

- Procedimiento EL-001 para la calibración de multímetros digitales del centro español de metrología. Edición digital 1
- Procedimiento EL-004 para calibración de megóhmetros del centro español de metrología. Edición digital 1
- Procedimiento EL-007 para la calibración de pinzas amperimétricas del centro español de metrología. Edición digital 1

### 1.3 Incertidumbre de la medición

La incertidumbre expandida se reporta utilizando un factor de cobertura mínimo de K=2 para una distribución normal y corresponde a un nivel de confianza del 95 %, con base en los lineamientos de la JCGM 100:2008 GUM 1995 Guía para la expresión de la incertidumbre de medida.

### 1.4 Trazabilidad

Se utilizan equipos patrón debidamente calibrados con patrones trazables

Equipo	Marca	Modelo	Certificado N	Emitido por
Caja de resistencias	METREL	CS 3000	E-12-198	METREL DUS
Calibrador multifunción	MEATEST	M-140	RIMR001-4141095	AVIANCA

### 1.5 Condiciones ambientales

Las condiciones fueron

Temperatura 21,6 °C Humedad relativa 50 %

## 2. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

### 2.1 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Tensión 500 V

Rango	Medición equipo patrón	Medición instrumento	Error	Factor de cobertura K	Incertidumbre expandida (+ - )
0,000 MΩ a 1,999 MΩ	0,902 MΩ	0,904 MΩ	0,001 MΩ	2,00	0,001 MΩ
	1,000 MΩ	0,998 MΩ	-0,002 MΩ	2,00	0,006 MΩ
	1,900 MΩ	1,901 MΩ	0,001 MΩ	2,00	0,01 MΩ
2,00 MΩ a 19,99 MΩ	9,974 MΩ	10,09 MΩ	0,12 MΩ	2,00	0,06 MΩ
	19,035 MΩ	19,23 MΩ	0,20 MΩ	2,00	0,02 MΩ
20,0 MΩ a 199,9 MΩ	99,630 MΩ	98,7 MΩ	-0,9 MΩ	2,00	0,09 MΩ
	189,950 MΩ	187,9 MΩ	-2,0 MΩ	2,00	0,12 MΩ
200 MΩ a 1999 MΩ	798,910 MΩ	781 MΩ	-18 MΩ	2,00	0,83 MΩ
2,00 GΩ a 19,99 GΩ	1,908 GΩ	1,86 GΩ	-0,05 GΩ	2,00	0,01 GΩ
	10,065 GΩ	8,91 GΩ	-1,15 GΩ	2,87	0,59 GΩ

Tensión 250 V

Rango	Medición equipo patrón	Medición instrumento	Error	Factor de cobertura K	Incertidumbre expandida (+ - )
0,000 MΩ a 1,999 MΩ	1,000 MΩ	0,996 MΩ	-0,004 MΩ	2,00	0,01 MΩ
	1,398 MΩ	1,393 MΩ	-0,005 MΩ	2,00	0,01 MΩ
	1,900 MΩ	1,917 MΩ	0,017 MΩ	2,00	0,01 MΩ
2,00 MΩ a 19,99 MΩ	9,974 MΩ	10,09 MΩ	0,12 MΩ	2,00	0,06 MΩ
	19,035 MΩ	19,27 MΩ	0,23 MΩ	2,00	0,03 MΩ
2,0 MΩ a 199,9 MΩ	99,630 MΩ	98,4 MΩ	-1,2 MΩ	2,00	0,08 MΩ
	189,950 MΩ	187,3 MΩ	-2,7 MΩ	2,00	0,13 MΩ

### 2.2 Resistencia (Continuidad)

Rango	Medición equipo patrón	Medición instrumento	Error	Factor de cobertura K	Incertidumbre expandida (+ - )
0,0 $\Omega$ a 199,9 $\Omega$	0,000 $\Omega$	0,0 $\Omega$	0,0 $\Omega$	2,00	0,1 $\Omega$
	2,000 $\Omega$	2,0 $\Omega$	0,0 $\Omega$	2,00	0,1 $\Omega$
	18,000 $\Omega$	18,0 $\Omega$	0,0 $\Omega$	2,00	0,1 $\Omega$
	180,000 $\Omega$	179,9 $\Omega$	-0,1 $\Omega$	2,00	0,1 $\Omega$
0,0 $\Omega$ a 1800,00 $\Omega$	1800,00 $\Omega$	1804 $\Omega$	4,1 $\Omega$	2,00	1,2 $\Omega$

### 2.3 Resistencia (Continuidad conductores de protección)

Rango	Medición equipo patrón	Medición instrumento	Error	Factor de cobertura K	Incertidumbre expandida (+ - )
0,00 $\Omega$ a 19,99 $\Omega$	2,000 $\Omega$	1,98 $\Omega$	-0,02 $\Omega$	2,00	0,04 $\Omega$
	9,969 $\Omega$	9,98 $\Omega$	0,01 $\Omega$	2,00	0,02 $\Omega$
	19,021 $\Omega$	19,12 $\Omega$	0,10 $\Omega$	2,00	0,03 $\Omega$
20,0 $\Omega$ a 199,9 $\Omega$	99,870 $\Omega$	99,9 $\Omega$	0,0 $\Omega$	2,00	0,06 $\Omega$
	190,400 $\Omega$	190,5 $\Omega$	0,1 $\Omega$	2,00	0,07 $\Omega$

### 2.4 Resistencia (Resistencia de tierra método de los 4 cables)

Rango	Medición equipo patrón	Medición instrumento	Error	Factor de cobertura K	Incertidumbre expandida (+ - )
0,00 $\Omega$ a 19,99 $\Omega$	2,000 $\Omega$	2,01 $\Omega$	0,01 $\Omega$	2,00	0,04 $\Omega$
	9,989 $\Omega$	9,98 $\Omega$	-0,01 $\Omega$	2,00	0,02 $\Omega$
	19,065 $\Omega$	19,06 $\Omega$	0,00 $\Omega$	2,00	0,03 $\Omega$
20,0 $\Omega$ a 199,9 $\Omega$	99,870 $\Omega$	99,6 $\Omega$	-0,3 $\Omega$	2,00	0,06 $\Omega$
	190,400 $\Omega$	190,5 $\Omega$	0,1 $\Omega$	2,00	0,08 $\Omega$
200 $\Omega$ a 999 $\Omega$	998,400 $\Omega$	997 $\Omega$	-1 $\Omega$	2,00	0,62 $\Omega$
1,000 K $\Omega$ a 1,999 K $\Omega$	1,902 K $\Omega$	1,899 K $\Omega$	-0,003 K $\Omega$	2,00	0,03 K $\Omega$
2,00 K $\Omega$ a 19,99 K $\Omega$	9,969 K $\Omega$	10,07 K $\Omega$	0,10 K $\Omega$	2,87	0,11 K $\Omega$
	19,021 K $\Omega$	19,39 K $\Omega$	0,37 K $\Omega$	2,00	0,01 K $\Omega$



### 2.5 Tensión DC

Rango	Medición equipo patrón	Medición instrumento	Error	Factor de cobertura K	Incertidumbre expandida (+ - )
0 V a 600 V	60,000 V	66 V	6 V	2,00	1,6 V
	300,000 V	331 V	31 V	2,13	2,2 V
	540,000 V	598 V	58 V	2,00	1,7 V

### 2.6 Tensión AC (50 Hz)

Rango	Medición equipo patrón	Medición instrumento	Error	Factor de cobertura K	Incertidumbre expandida (+ - )
0 V a 600 V	60,000 V	60 V	0 V	2,43	3,0 V
	300,000 V	299 V	-1 V	2,00	1,2 V
	540,000 V	538 V	-2 V	2,00	1,3 V

### 3. OBSERVACIONES

No se realiza medición en valores negativos de tensión DC, porque el equipo no tiene capacidad para realizar esta medición.

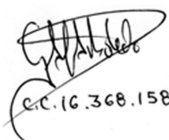
FIN DEL CERTIFICADO

## MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

### DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO

Yo Gustavo Arboleda Conde mayor de edad y domiciliado en la Calle 157C # 91-86 apto 109 torre 3 de Bogotá, identificado con la CC. No.16.368.158 de Tuluá - Valle, en mi condición de ingeniero electricista diseñador, portador de la matrícula profesional, No. VL 205 33253, expedida por el Consejo Profesional de Ingenierías, declaro bajo la gravedad del juramento, que el diseño estuvo a mi cargo, la cual es de propiedad del Ministerio de Educación Nacional, CC. No. o NIT 899.999.001-7, del proyecto I.E Eco turístico del Pacifico ubicada en el corregimiento de Nuquí - Choco, cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP que le aplican, incluyendo los productos utilizados en ella, para lo cual anexo copia de los respectivos certificados.

En constancia se firma en Bogotá a los veinticinco días (25) días del mes de Noviembre de 2016.



C.C. 16.368.158 Tuluá

Firma\_

Dirección domicilio Calle 157C# 91-86 apto 109 torre 3 Bogotá D.C.  
Teléfono 804 0466.

Observaciones: (Incluir justificación técnica de desviaciones de requisitos, de norma o del diseño, siempre que la desviación no comprometa la seguridad y/o la salud visual).

## **IE\_Nuqui Choco**

INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**Índice****IE\_Nuqui Choco**

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Panel SQ 18W</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>Panel SQ 18W</b>	
CDL (Polar)	5
CDL (Lineal)	6
<b>ELECTROCONTROL LUMINARIA HERMETICA ANTHU 396 LED (PEQUEÑA) LUMINARI...</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>LUMINARIA LEDS</b>	
CDL (Polar)	8
CDL (Lineal)	9
<b>ELECTROCONTROL ANTHU 792 LED 3528 HERMETICA LEDS LUMINARIA LEDS</b>	
Hoja de datos de luminarias	10
<b>LUMINARIA LEDS</b>	
CDL (Polar)	11
CDL (Lineal)	12
<b>ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X54W/120/277MV SOBREP.PIRAM...</b>	
Hoja de datos de luminarias	13
<b>IMPERIO 2X54W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C</b>	
CDL (Polar)	14
CDL (Lineal)	15
<b>ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREP.PIRAM...</b>	
Hoja de datos de luminarias	16
<b>IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C</b>	
CDL (Polar)	17
CDL (Lineal)	18
<b>Salón tipo</b>	
Resumen	19
Lista de luminarias	20
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	21
Rendering (procesado) en 3D	22
Rendering (procesado) de colores falsos	23
<b>Superficies del local</b>	
<b>Salon Tipo UGR 5</b>	
Gráfico de valores (UGR)	24
<b>Superficie de cálculo UGR 7</b>	
Gráfico de valores (UGR)	25
<b>Baño Discapitados</b>	
Resumen	26
Lista de luminarias	27
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	28
Rendering (procesado) en 3D	29
Rendering (procesado) de colores falsos	30
<b>Superficies del local</b>	
<b>Baño Discapitados UGR 2</b>	
Gráfico de valores (UGR)	31
<b>Cocina y cuartos adjuntos</b>	
Resumen	32
Lista de luminarias	33
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	34
Rendering (procesado) en 3D	35
Rendering (procesado) de colores falsos	36







INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA  
 Teléfono 317-5684044  
 Fax  
 e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Índice

<b>Superficies del local</b>	
<b>UGR Cocina</b>	
Gráfico de valores (UGR)	37
<b>Comedor</b>	
Resumen	38
Lista de luminarias	39
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	40
Rendering (procesado) en 3D	41
Rendering (procesado) de colores falsos	42
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo UGR 1</b>	
Gráfico de valores (UGR)	43
<b>Baño 1</b>	
Resumen	44
Lista de luminarias	45
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	46
Rendering (procesado) en 3D	47
Rendering (procesado) de colores falsos	48
<b>Superficies del local</b>	
<b>UGR 1 Baño 1</b>	
Gráfico de valores (UGR)	49
<b>UGR 2 Baño 1</b>	
Gráfico de valores (UGR)	50



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

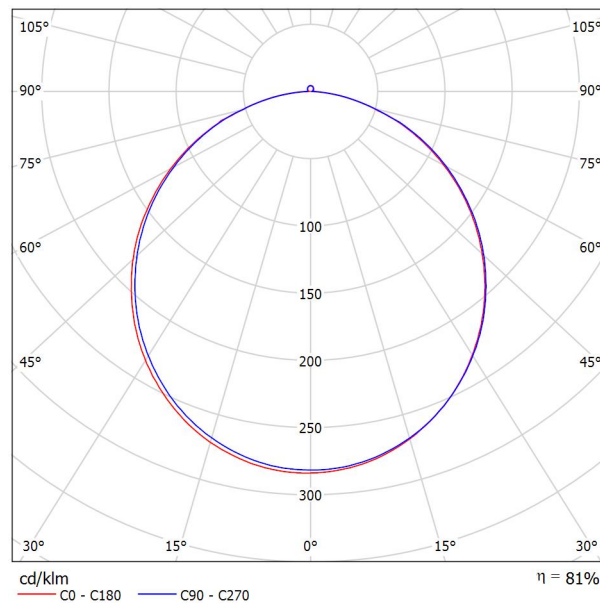
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Panel SQ 18W / 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: 98  
 Código CIE Flux: 47 79 96 98 81

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

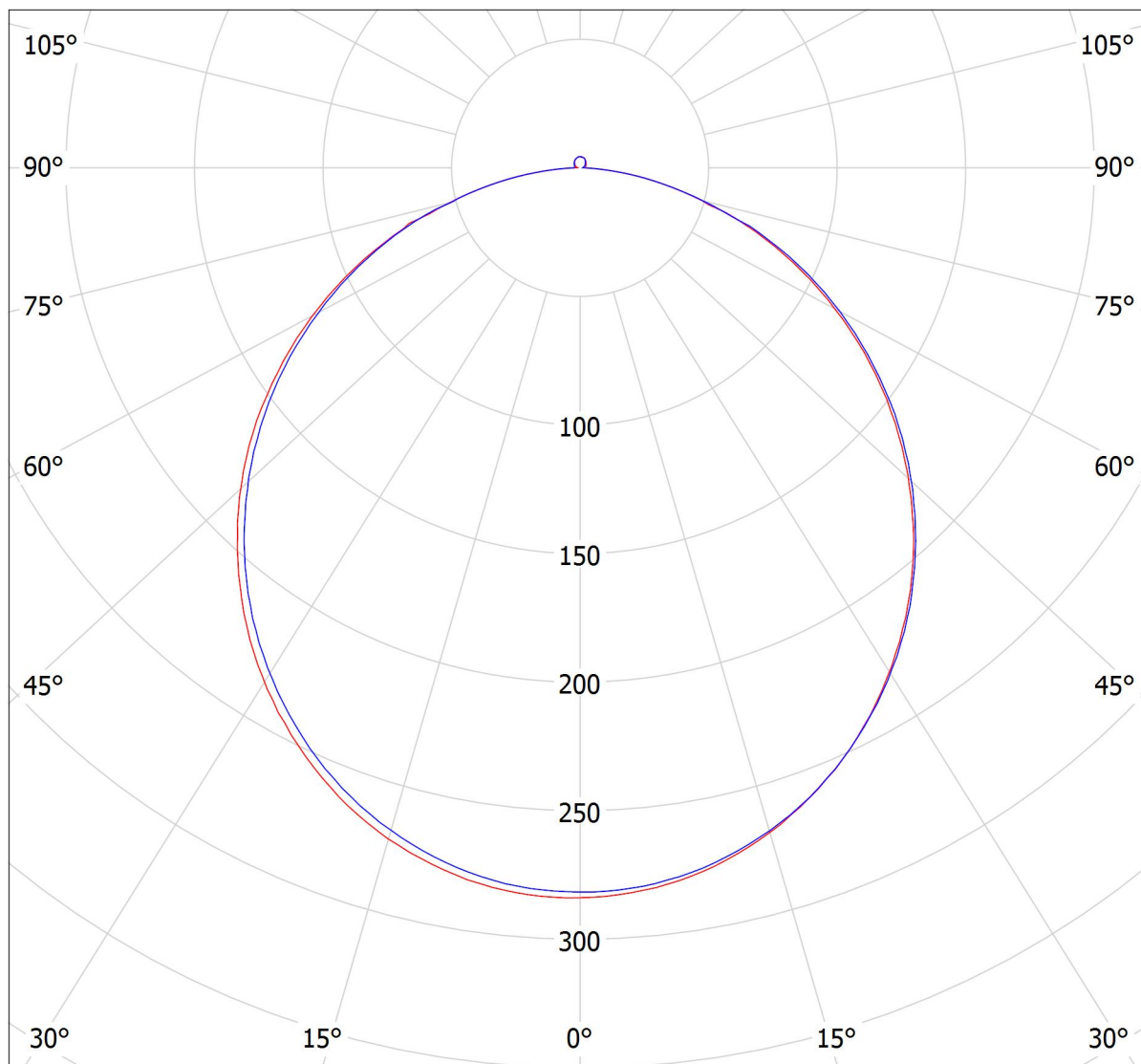
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Panel SQ 18W / CDL (Polar)

Luminaria: Panel SQ 18W

Lámparas: 1 x



cd/klm

— C0 - C180

— C90 - C270

$\eta = 81\%$



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

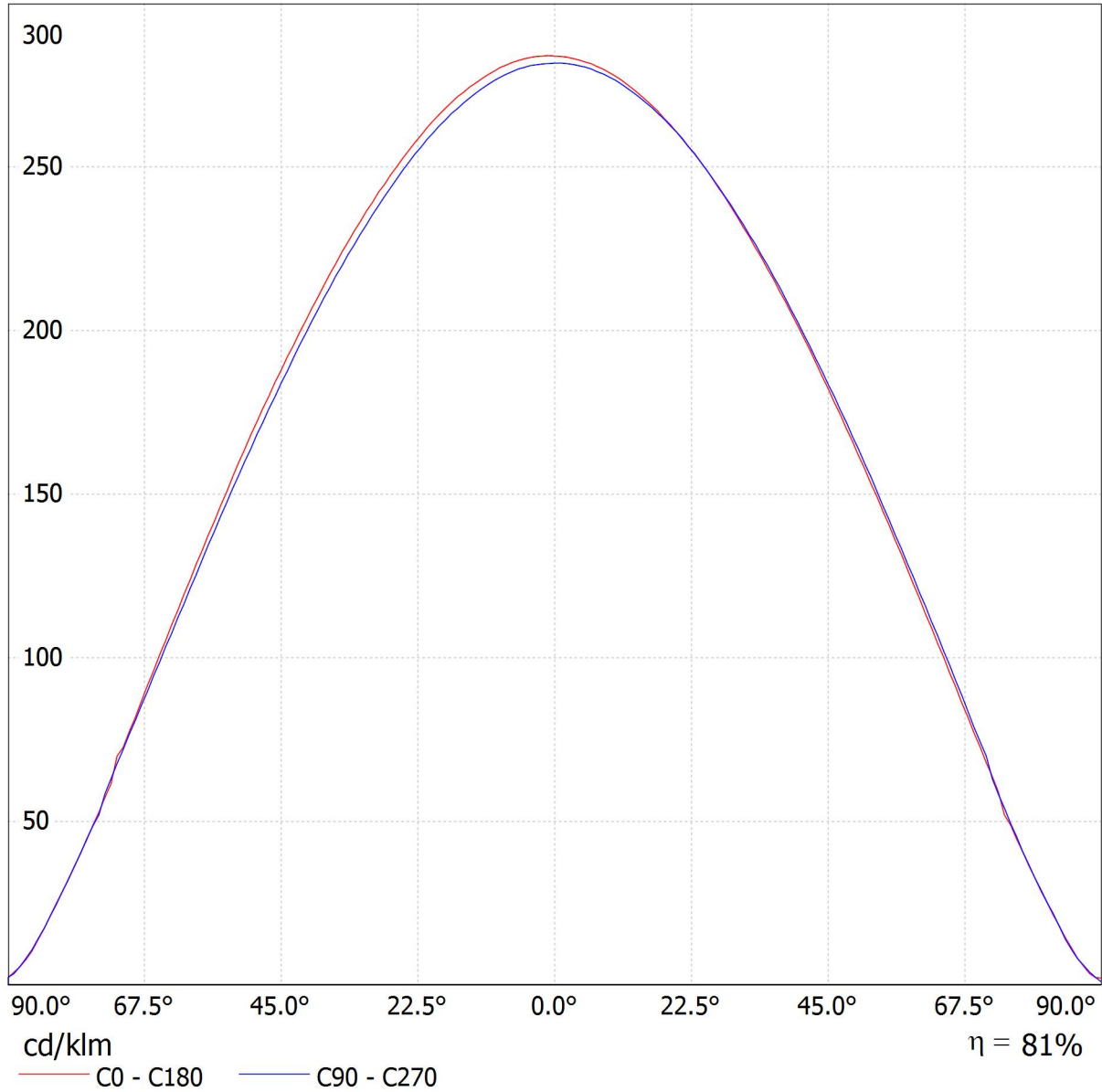
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Panel SQ 18W / CDL (Lineal)

Luminaria: Panel SQ 18W

Lámparas: 1 x





INGELECTRICA

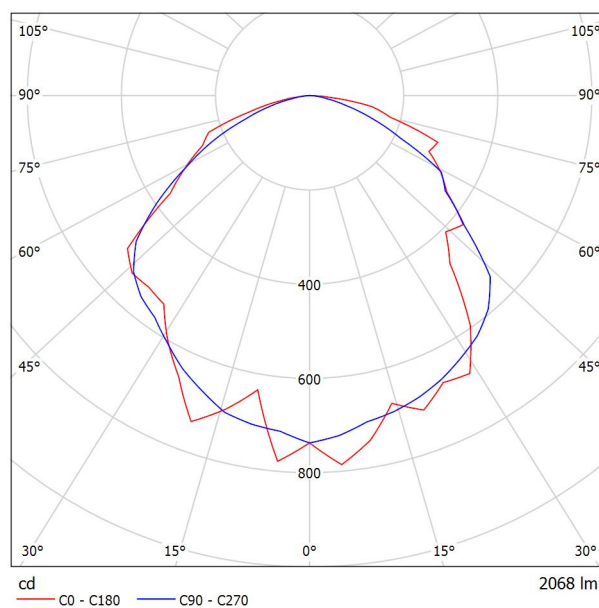
Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA  
 Teléfono 317-5684044  
 Fax  
 e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL LUMINARIA HERMETICA ANTHU 396 LED (PEQUEÑA) LUMINARIA LEDS / 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: 48 79 96 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

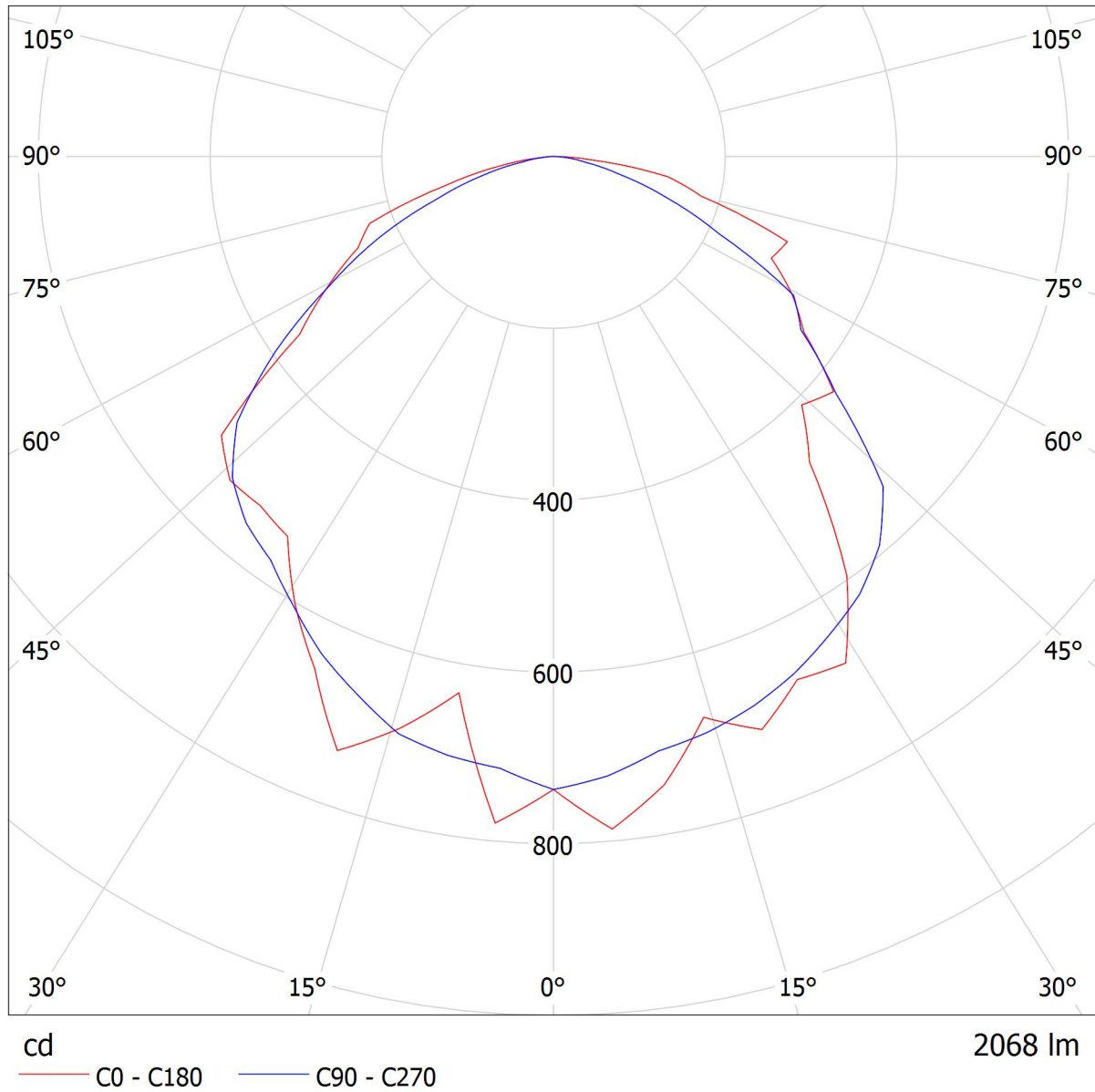
Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL LUMINARIA HERMETICA ANTHU 396 LED (PEQUEÑA) LUMINARIA LEDS / CDL (Polar)

Luminaria: ELECTROCONTROL LUMINARIA HERMETICA ANTHU 396 LED (PEQUEÑA) LUMINARIA LEDS  
Lámparas: 1 x 12120416 19





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

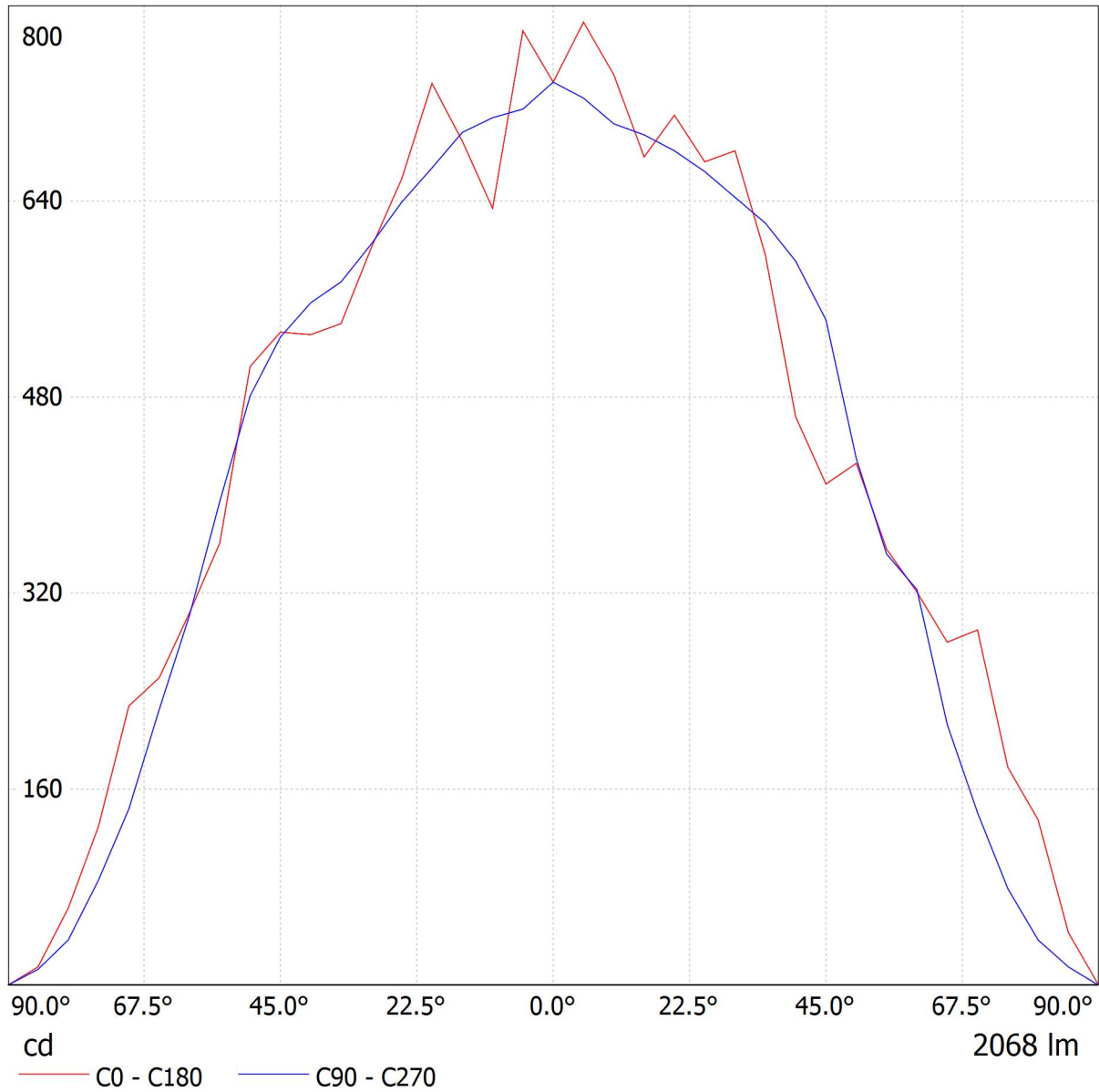
Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL LUMINARIA HERMETICA ANTHU 396 LED (PEQUEÑA) LUMINARIA LEDS / CDL (Lineal)

Luminaria: ELECTROCONTROL LUMINARIA HERMETICA ANTHU 396 LED (PEQUEÑA) LUMINARIA LEDS  
Lámparas: 1 x 12120416 19







INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

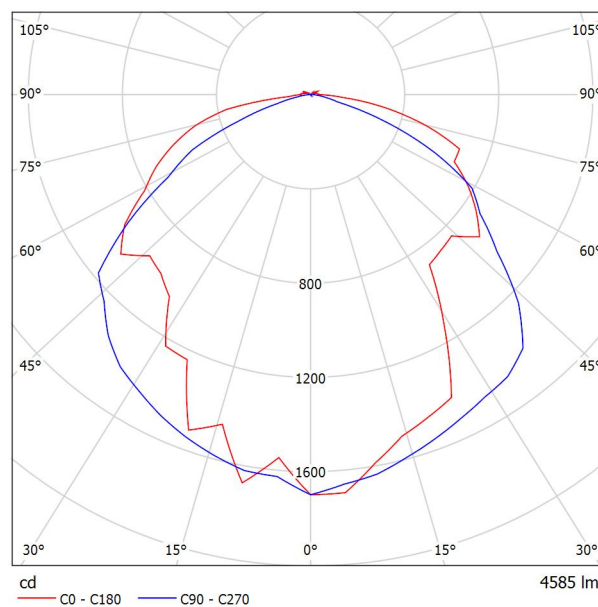
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL ANTHU 792 LED 3528 HERMETICA LEDS LUMINARIA LEDS / 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: 98  
Código CIE Flux: 46 76 93 98 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

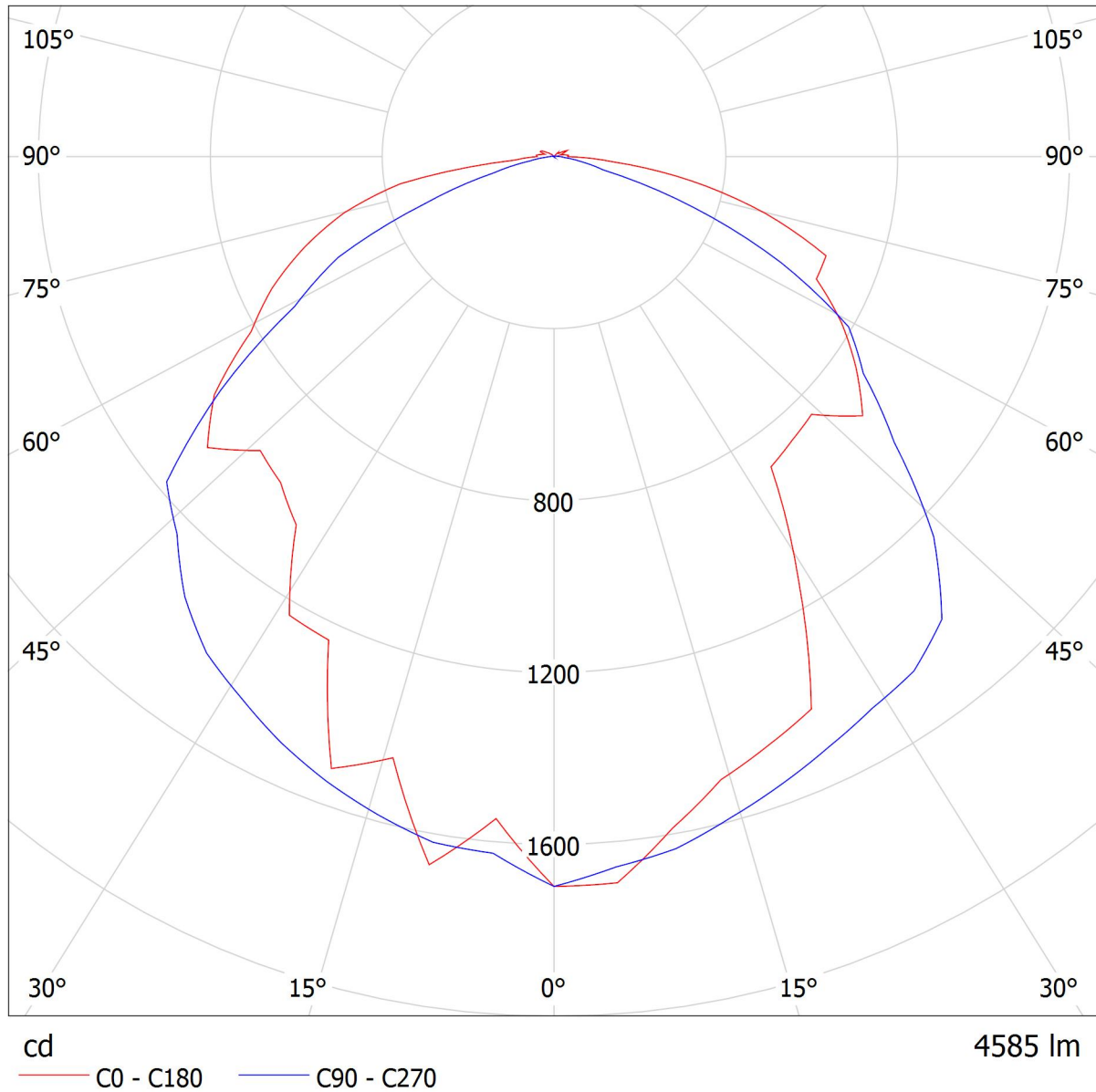
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL ANTHU 792 LED 3528 HERMETICA LEDS LUMINARIA LEDS / CDL (Polar)

Luminaria: ELECTROCONTROL ANTHU 792 LED 3528 HERMETICA LEDS LUMINARIA LEDS

Lámparas: 1 x 12120389 37





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

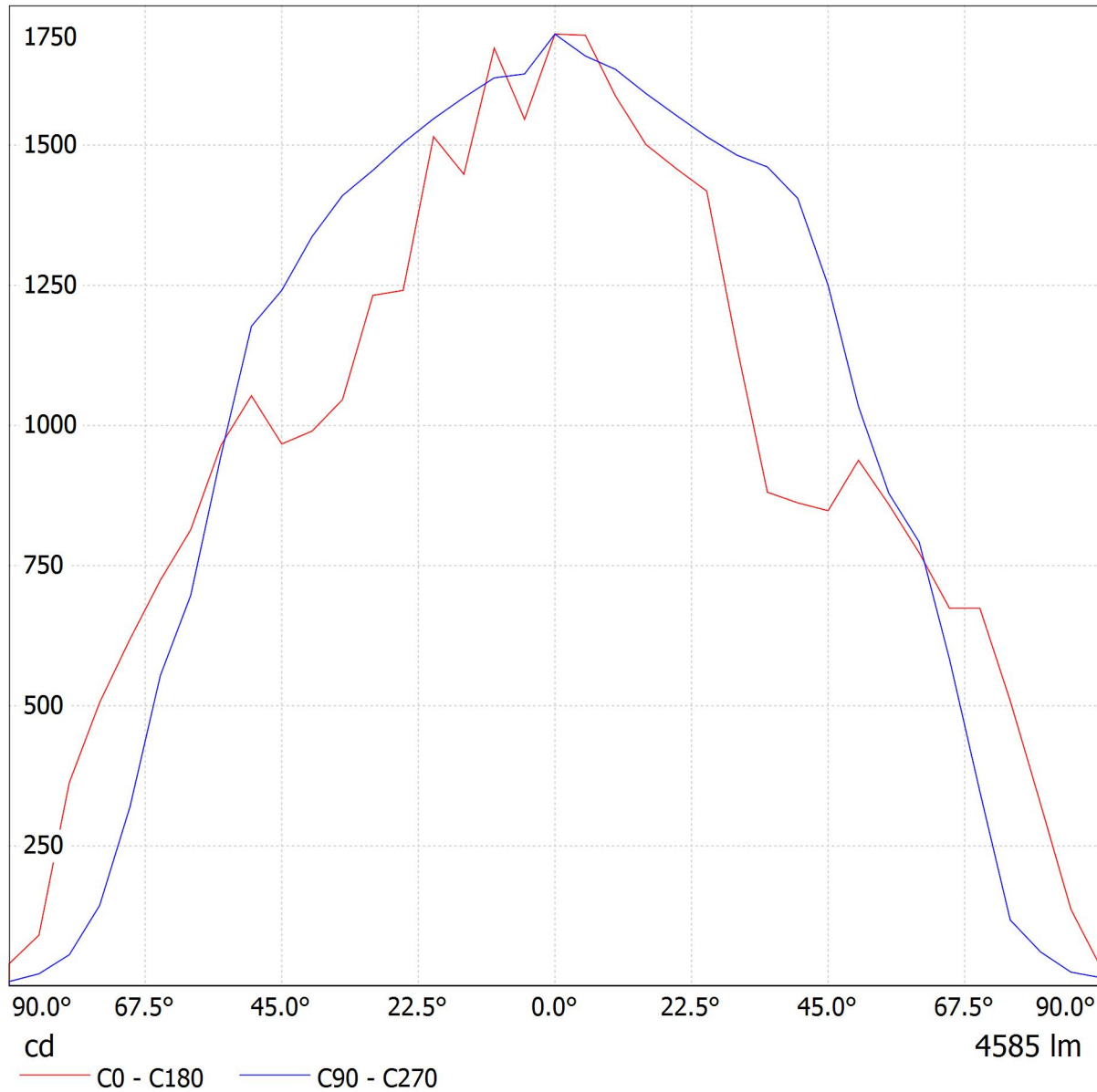
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL ANTHU 792 LED 3528 HERMETICA LEDS LUMINARIA LEDS / CDL (Lineal)

Luminaria: ELECTROCONTROL ANTHU 792 LED 3528 HERMETICA LEDS LUMINARIA LEDS

Lámparas: 1 x 12120389 37



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

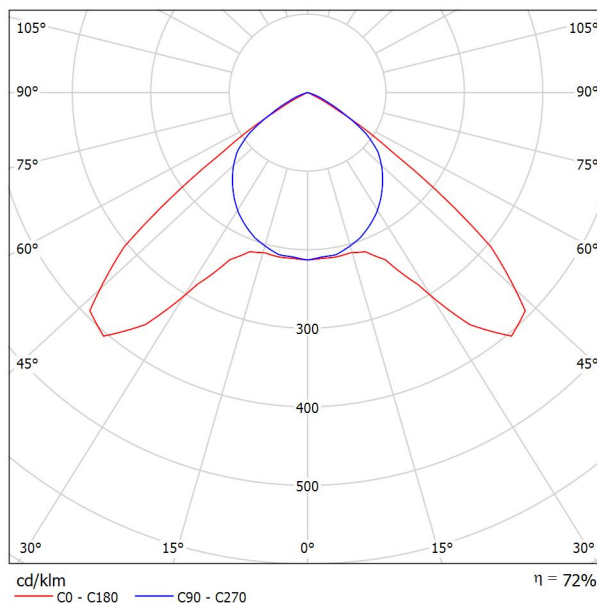
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X54W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 94 100 100 72

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	19.9	21.1	20.1	21.3	21.6	17.4	18.6	17.6	18.8	19.1
	3H	19.7	20.8	20.0	21.1	21.3	17.4	18.5	17.7	18.8	19.0
	4H	19.6	20.6	20.0	20.9	21.2	17.4	18.4	17.7	18.7	18.9
	6H	19.6	20.5	19.9	20.8	21.1	17.3	18.2	17.6	18.5	18.8
	8H	19.5	20.4	19.9	20.7	21.0	17.2	18.1	17.6	18.4	18.8
	12H	19.5	20.3	19.8	20.6	21.0	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	2H	20.0	21.0	20.3	21.3	21.5	17.9	18.9	18.3	19.2	19.5
	3H	19.8	20.7	20.2	21.0	21.3	18.1	18.9	18.4	19.2	19.6
	4H	19.8	20.5	20.1	20.8	21.2	18.0	18.8	18.4	19.1	19.5
	6H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4
	8H	19.6	20.2	20.1	20.6	21.0	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	12H	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0	17.9	18.4	18.3	18.8	19.2
8H	4H	19.7	20.2	20.1	20.6	21.0	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	6H	19.6	20.1	20.0	20.5	20.9	17.8	18.3	18.3	18.7	19.2
	8H	19.5	20.0	20.0	20.4	20.9	17.8	18.2	18.3	18.7	19.1
	12H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	17.8	18.1	18.2	18.6	19.1
12H	4H	19.6	20.2	20.1	20.6	21.0	17.9	18.4	18.3	18.8	19.2
	6H	19.5	20.0	20.0	20.4	20.9	17.8	18.2	18.3	18.7	19.1
	8H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	17.8	18.1	18.2	18.6	19.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.6 / -2.4				+0.5 / -0.8					
S = 1.5H		+3.3 / -10.0				+2.4 / -4.3					
S = 2.0H		+5.1 / -20.0				+3.5 / -8.5					
Tabla estándar Sumando de corrección		BK00				BK01					
		0.3				-1.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8920lm Flujo luminoso total											



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

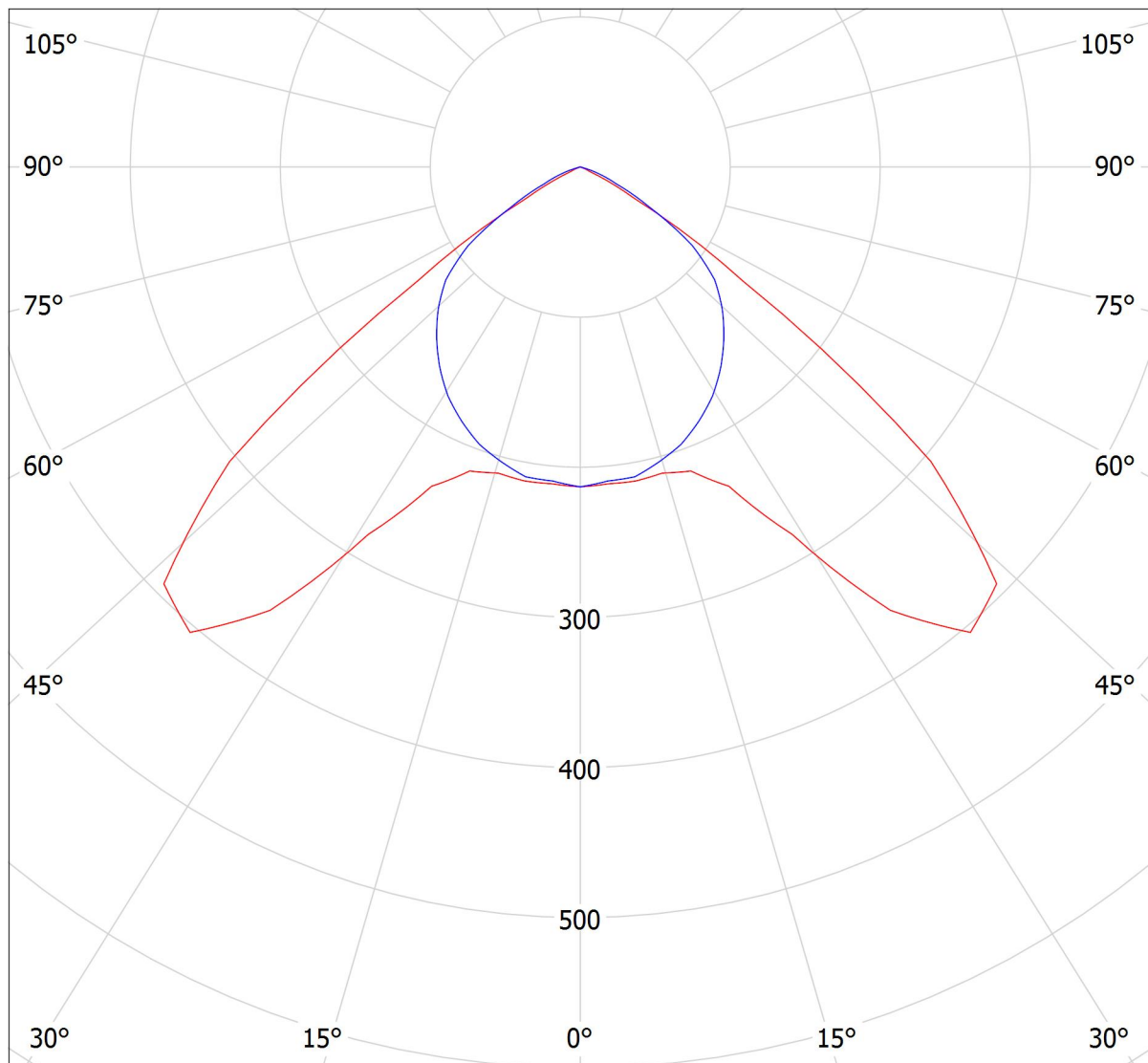
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X54W/120/277MV  
SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C / CDL (Polar)**

Luminaria: ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X54W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL  
REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C

Lámparas: 2 x 1070235 19 PHILIPS ALTO F54T5 841 HO -Flujo: 7127 lm



cd/klm  
— C0 - C180    — C90 - C270

$\eta = 72\%$



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

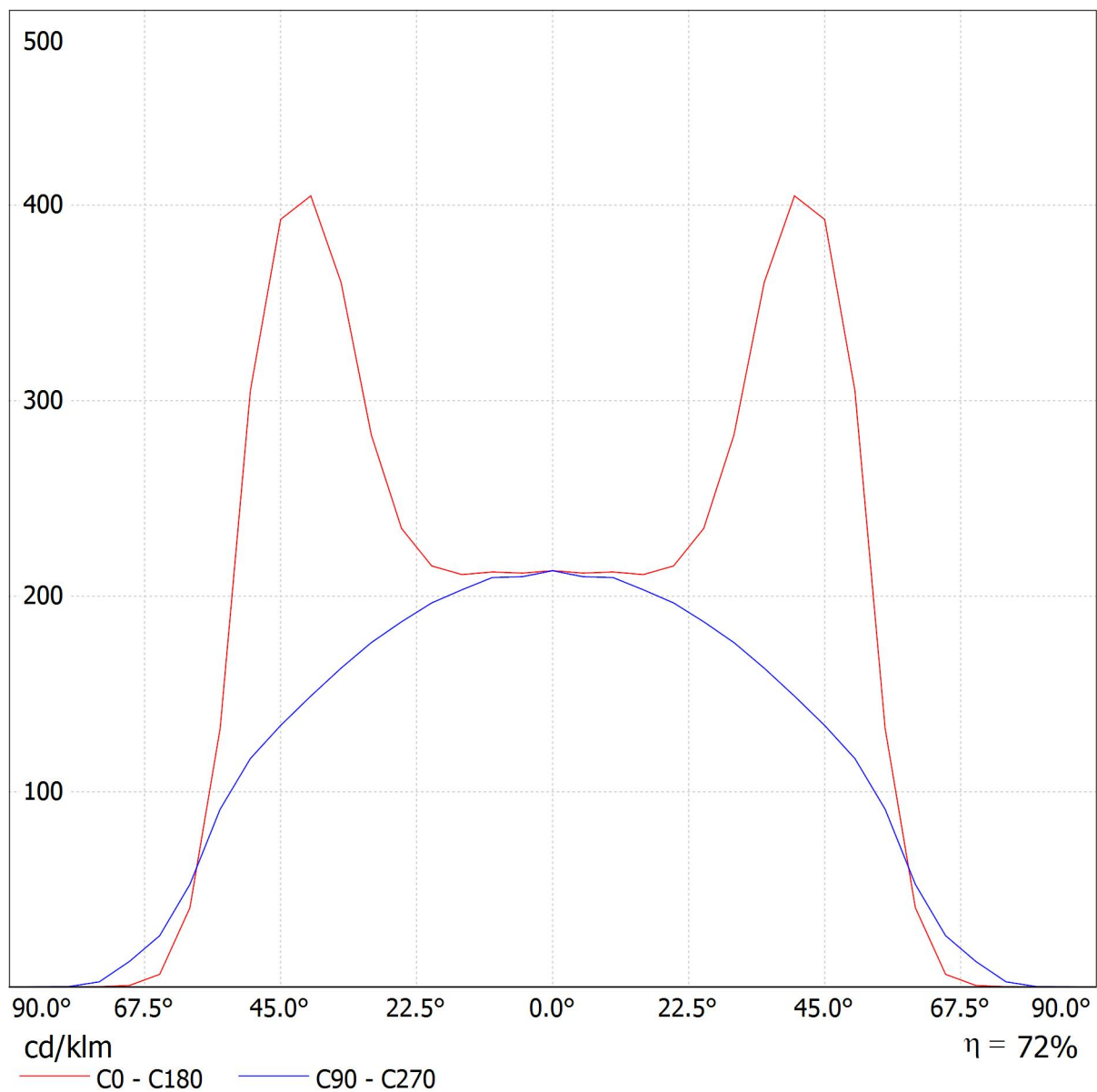
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

### ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X54W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C / CDL (Lineal)

Luminaria: ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X54W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C

Lámparas: 2 x 1070235 19 PHILIPS ALTO F54T5 841 HO -Flujo: 7127 lm





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

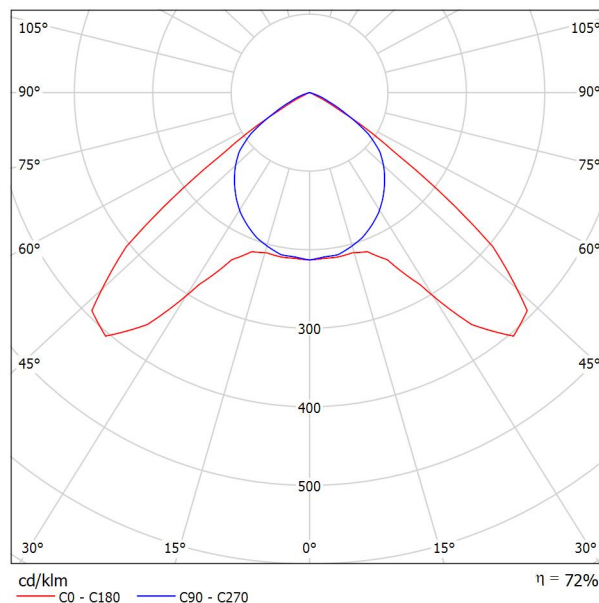
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 94 100 100 72

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	18.0	19.3	18.3	19.5	19.7	15.5	16.8	15.8	17.0	17.2
	3H	17.9	19.0	18.2	19.2	19.5	15.6	16.7	15.9	17.0	17.2
	4H	17.8	18.8	18.1	19.1	19.4	15.5	16.6	15.9	16.8	17.1
	6H	17.7	18.7	18.1	19.0	19.3	15.5	16.4	15.8	16.7	17.0
	8H	17.7	18.6	18.1	18.9	19.2	15.4	16.3	15.8	16.6	16.9
	12H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.2	15.4	16.2	15.8	16.6	16.9
4H	2H	18.1	19.2	18.5	19.4	19.7	16.1	17.1	16.4	17.4	17.7
	3H	18.0	18.8	18.4	19.2	19.5	16.2	17.1	16.6	17.4	17.7
	4H	17.9	18.7	18.3	19.0	19.4	16.2	16.9	16.6	17.3	17.6
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	16.1	16.8	16.5	17.1	17.5
	8H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.2	16.1	16.7	16.5	17.1	17.5
	12H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.2	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
8H	4H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.2	16.1	16.7	16.5	17.1	17.5
	6H	17.8	18.2	18.2	18.7	19.1	16.0	16.5	16.5	16.9	17.4
	8H	17.7	18.1	18.2	18.6	19.1	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3
	12H	17.7	18.0	18.2	18.5	19.0	15.9	16.3	16.4	16.8	17.3
12H	4H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.2	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	6H	17.7	18.1	18.2	18.6	19.1	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3
	8H	17.7	18.0	18.2	18.5	19.0	15.9	16.3	16.4	16.8	17.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.6 / -2.4		+0.5 / -0.8							
S = 1.5H		+3.3 / -10.0		+2.4 / -4.3							
S = 2.0H		+5.1 / -20.0		+3.5 / -8.5							
Tabla estándar		BK00		BK01							
Sumando de corrección		-1.5		-3.1							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5280lm Flujo luminoso total											



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

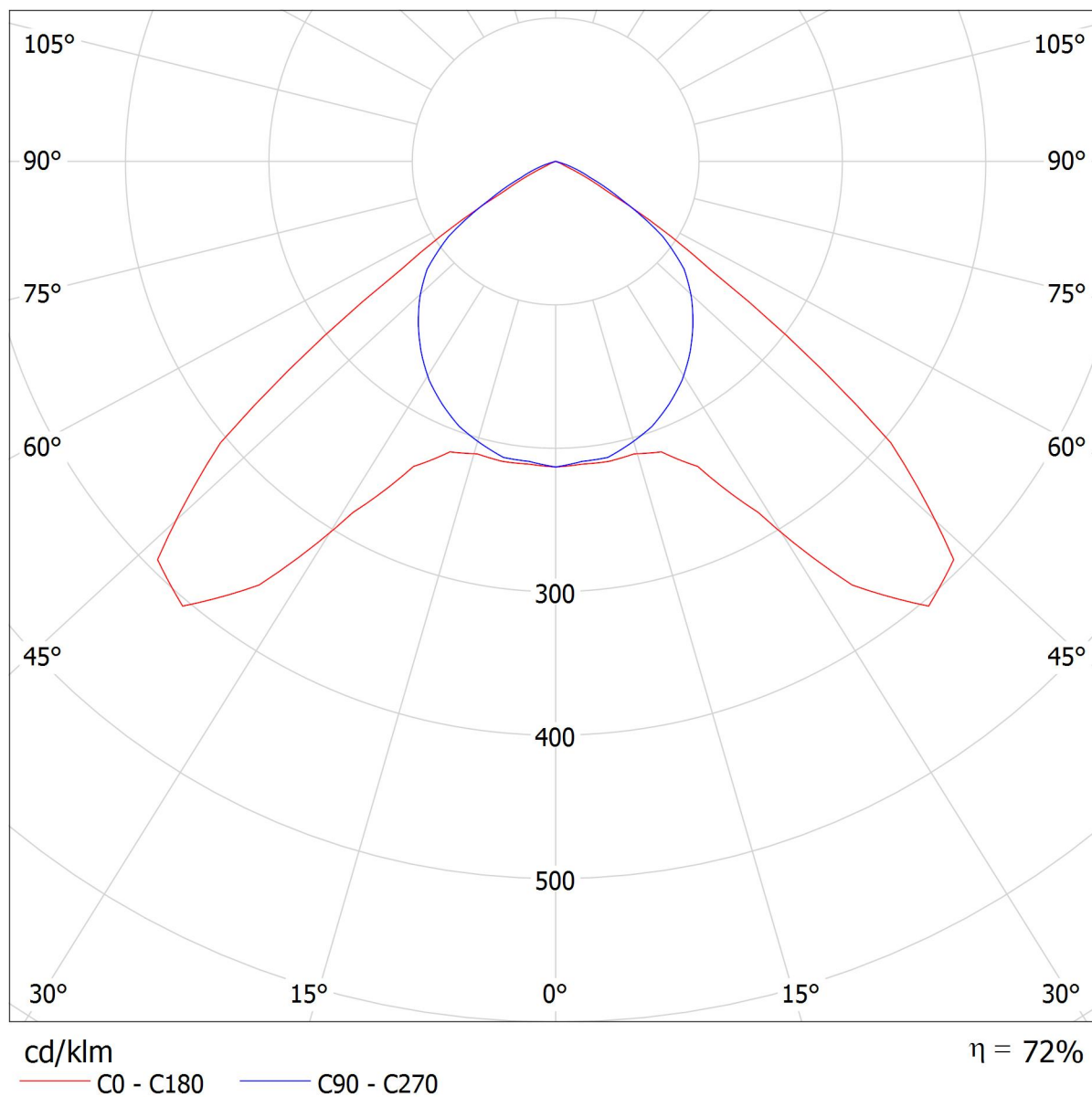
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C / CDL (Polar)

Luminaria: ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C

Lámparas: 2 x 1070236 GE STARCOAT T5 F28W/840 HE-Flujo: 4777 lm





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

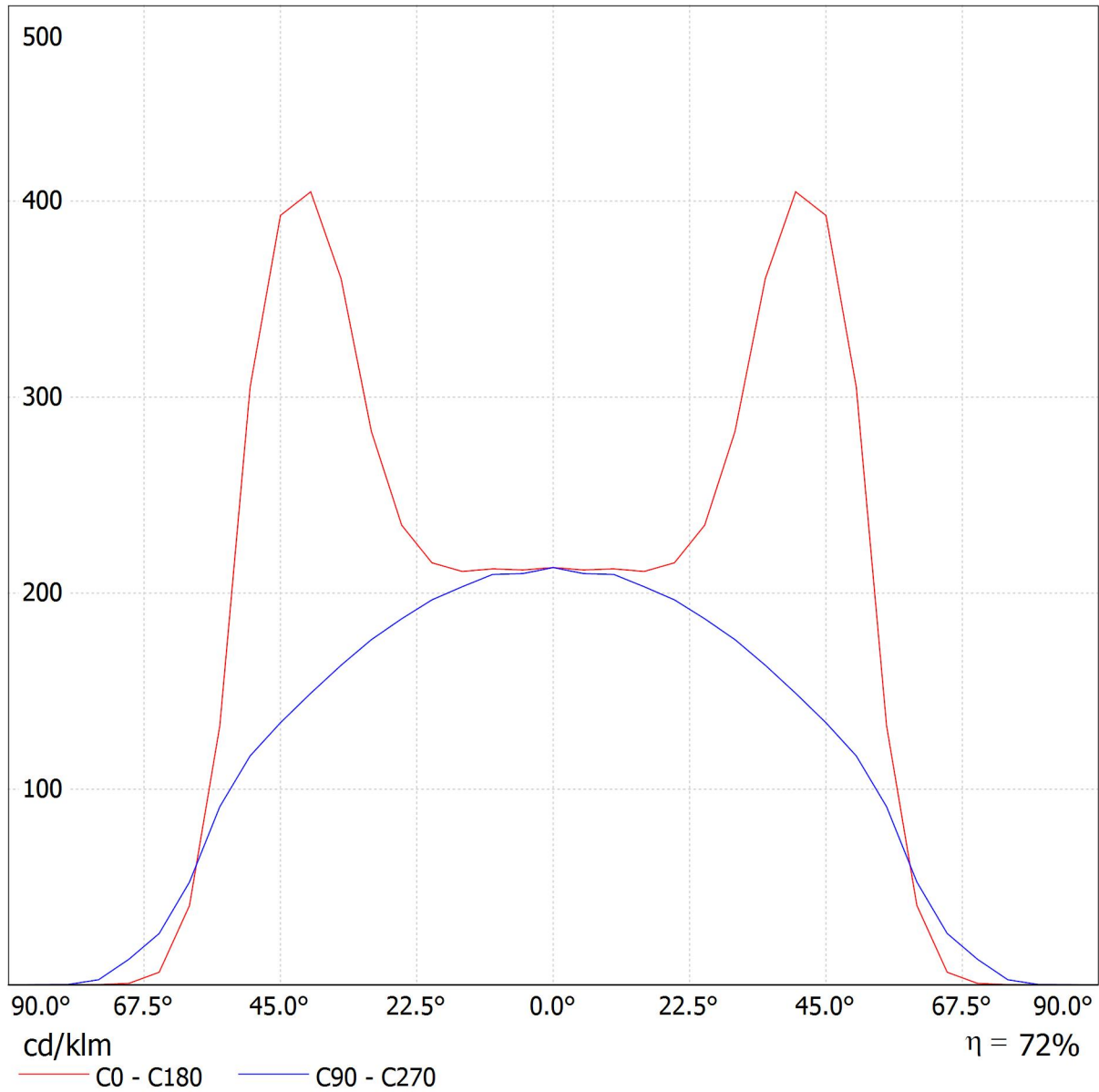
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X28W/120/277MV  
SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C / CDL (Lineal)**

Luminaria: ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C

Lámparas: 2 x 1070236 GE STARCOAT T5 F28W/840 HE-Flujo: 4777 lm



INGELECTRICA

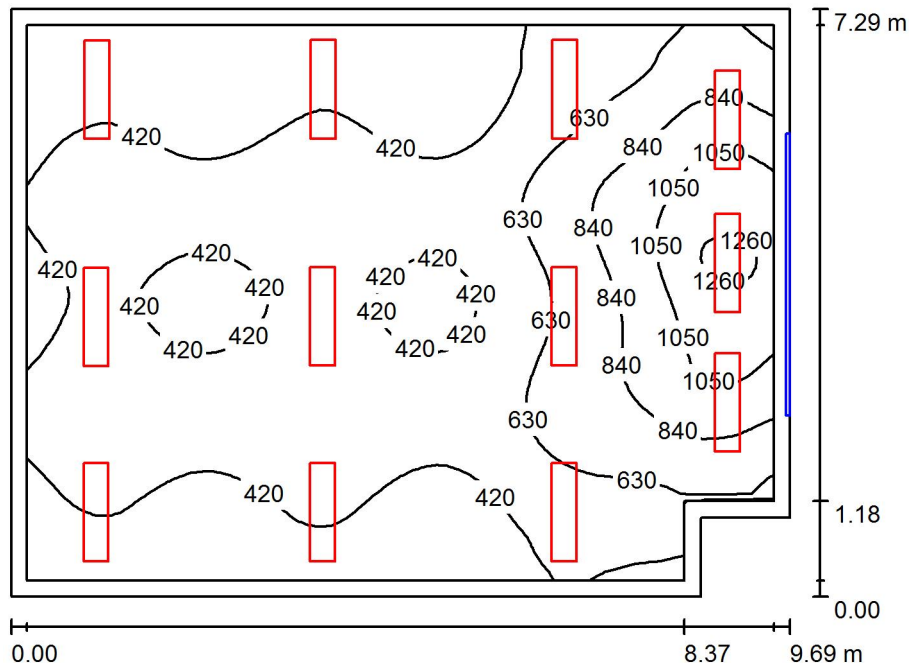
Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**Salón tipo / Resumen**

Altura del local: 3.360 m, Altura de montaje: 2.570 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:94

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	550	295	1306	0.537
Suelo	20	490	184	960	0.376
Techo	70	97	58	145	0.602
Paredes (6)	50	197	16	734	/

**Plano útil:**

Altura: 0.700 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C (1.000)	3785	5280	56.0
2	3	ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X54W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C (1.000)	6394	8920	108.0
Total:			53247	74280	828.0

Valor de eficiencia energética:  $11.91 \text{ W/m}^2 = 2.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $69.50 \text{ m}^2$ )





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

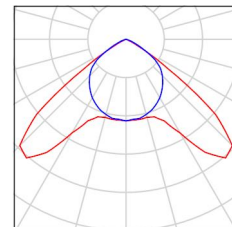
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Salón tipo / Lista de luminarias

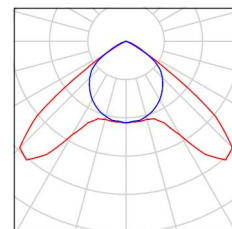
9 Pieza ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5  
IMPERIO 2X28W/120/277MV  
SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2"  
2X1X16C  
N° de artículo: FLUORESCENTE T5  
Flujo luminoso (Luminaria): 3785 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5280 lm  
Potencia de las luminarias: 56.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 94 100 100 72  
Lámpara: 2 x 1070236 GE STARCOAT T5  
F28W/840 HE-Flujo: 4777 lm (Factor de corrección  
1.000).

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



3 Pieza ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5  
IMPERIO 2X54W/120/277MV  
SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2"  
2X1X16C  
N° de artículo: FLUORESCENTE T5  
Flujo luminoso (Luminaria): 6394 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 8920 lm  
Potencia de las luminarias: 108.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 94 100 100 72  
Lámpara: 2 x 1070235 19 PHILIPS ALTO F54T5  
841 HO -Flujo: 7127 lm (Factor de corrección  
1.000).

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







INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

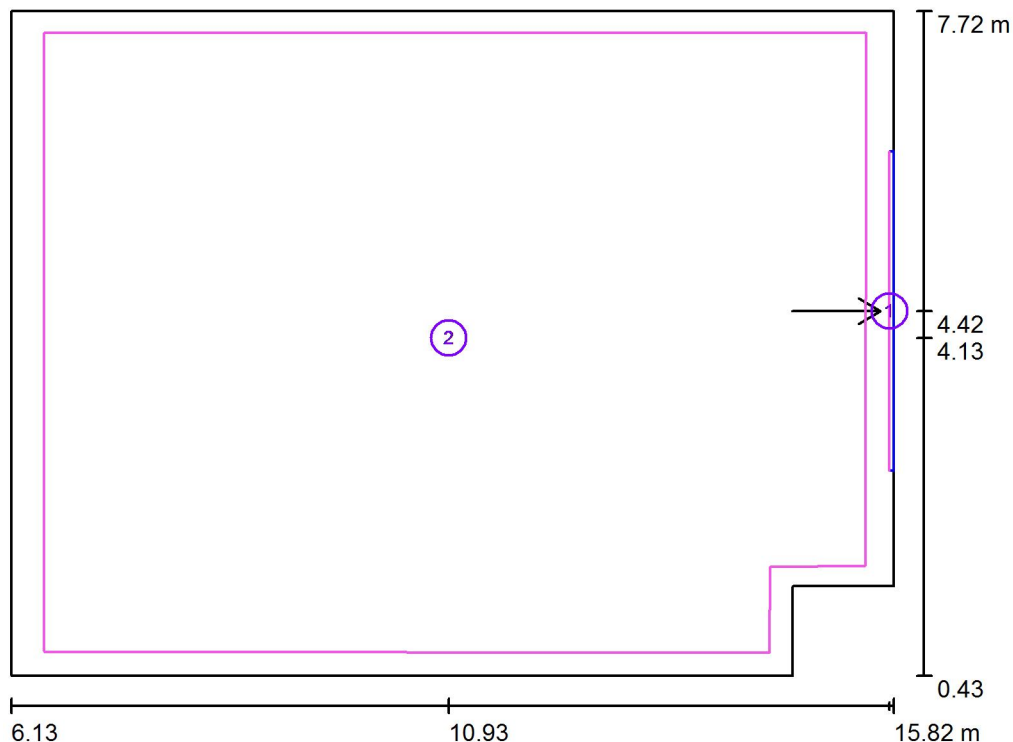
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Salón tipo / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 83

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie de cálculo 1	vertical, 180.0°	32 x 16	603	331	858	0.550	0.386
2	Salon Tipo	perpendicular	64 x 64	563	292	1408	0.519	0.208

### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	1	563	292	1408	0.52	0.21
vertical	1	603	331	858	0.55	0.39

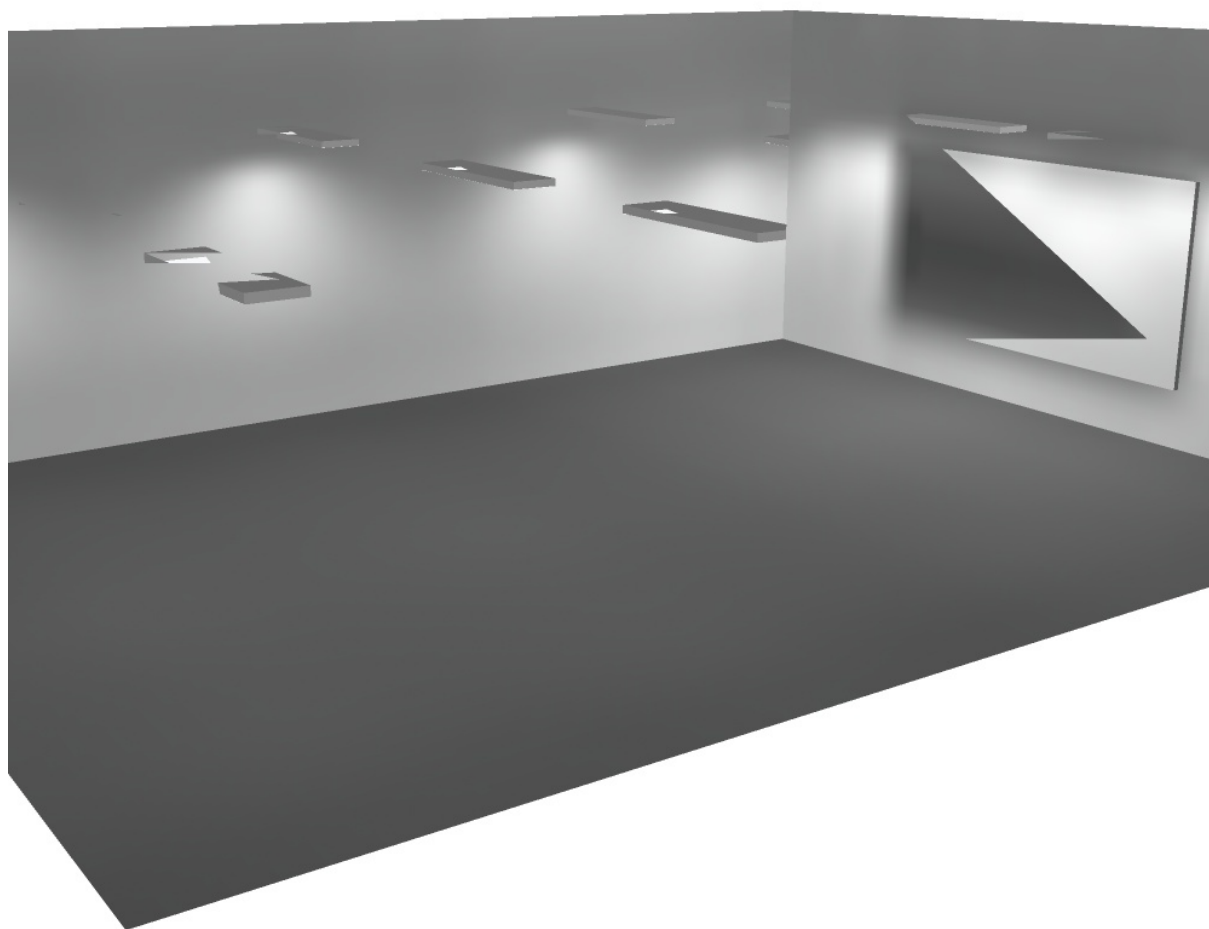


INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA  
Teléfono 317-5684044  
Fax  
e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

### Salón tipo / Rendering (procesado) en 3D





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

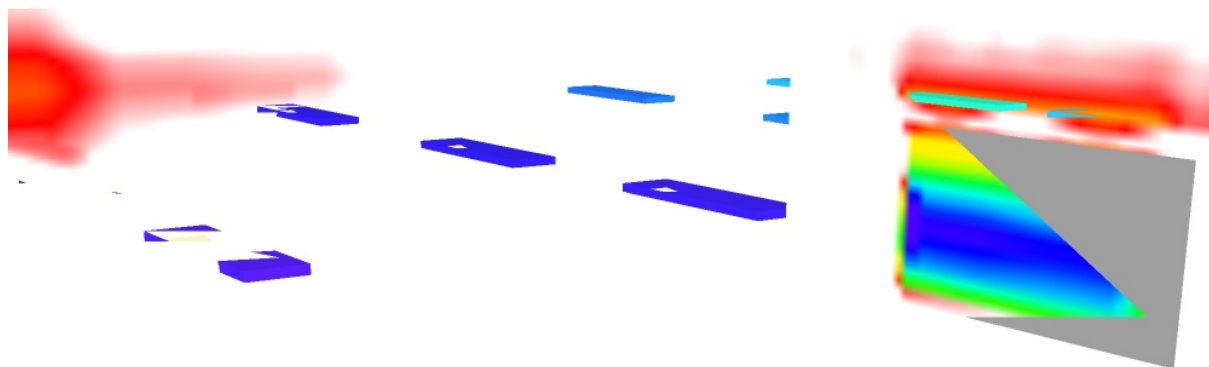
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail [gustavo.arboledaconde@gmail.com](mailto:gustavo.arboledaconde@gmail.com)

## Salón tipo / Rendering (procesado) de colores falsos



0 10 20 30 40 50 60 70 80

lx







INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

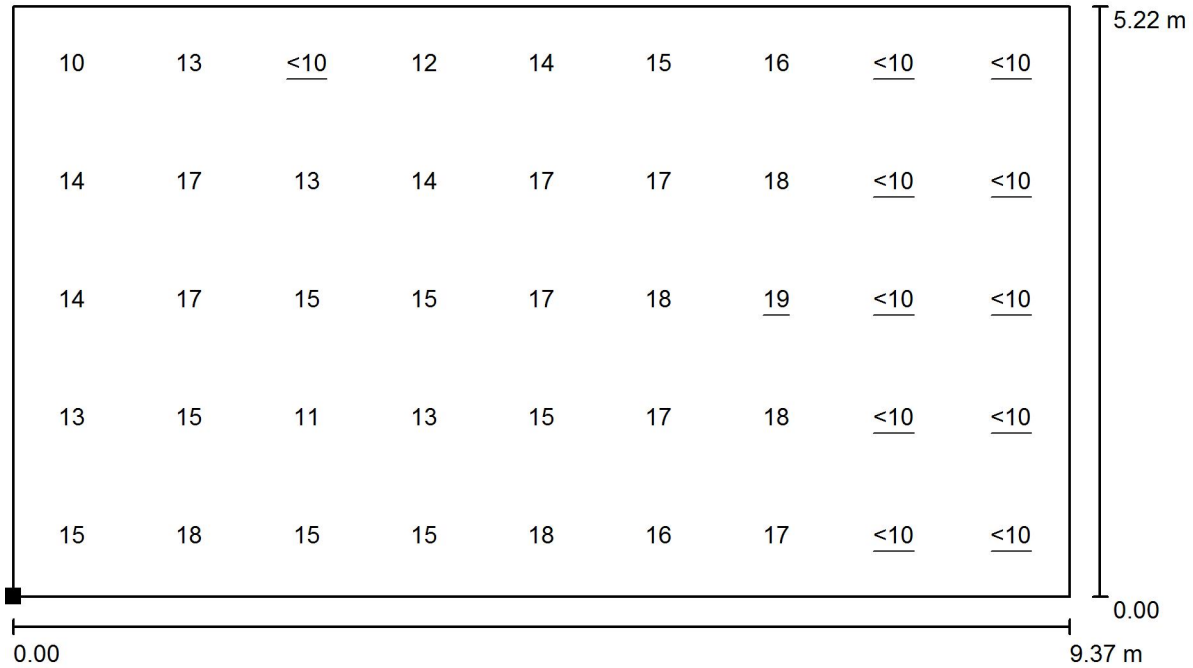
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

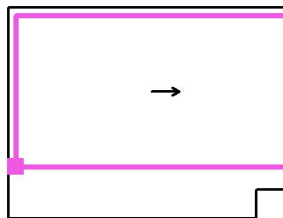
e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**Salón tipo / Salon Tipo UGR 5 / Gráfico de valores (UGR)**



Escala 1 : 67

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (6.400 m, 2.200 m, 0.700 m)



Trama: 9 x 5 Puntos

Min  
/

Max  
19



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

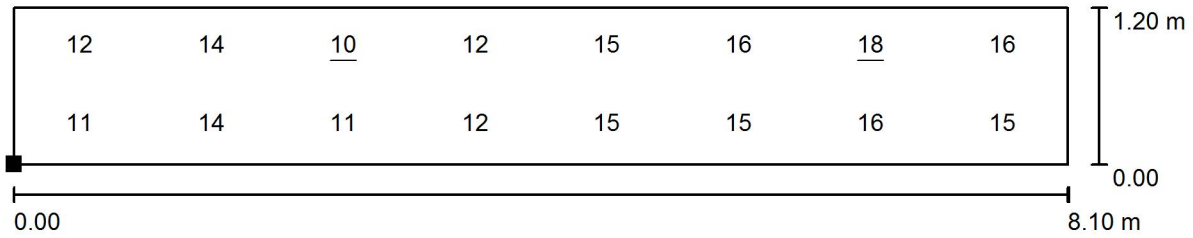
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

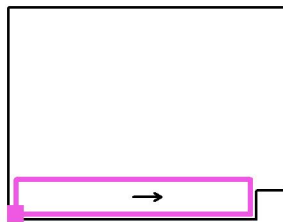
e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**Salón tipo / Superficie de cálculo UGR 7 / Gráfico de valores (UGR)**



Escala 1 : 58

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (6.398 m, 0.599 m, 0.700 m)



Trama: 8 x 2 Puntos

Min  
10

Max  
18



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

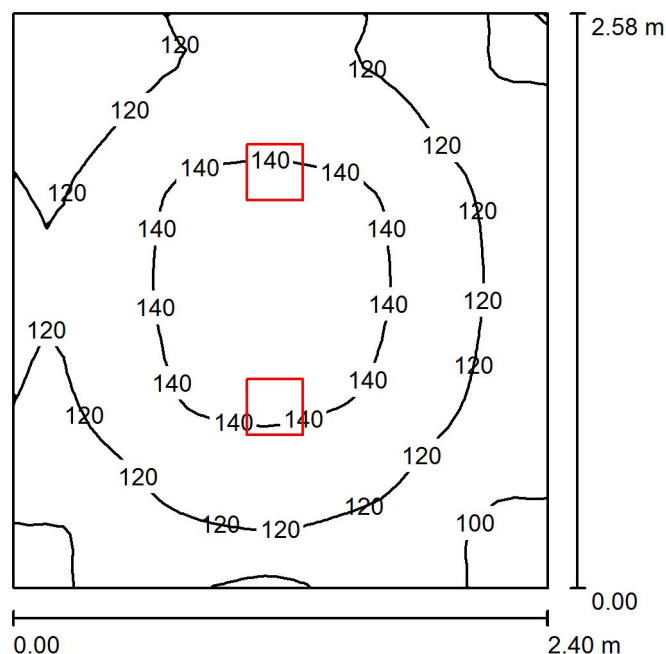
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Baño Discapacitados / Resumen



Altura del local: 3.360 m, Altura de montaje: 3.360 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	124	91	148	0.736
Suelo	20	86	69	97	0.798
Techo	70	55	33	12900	0.591
Paredes (4)	50	88	40	255	/

### Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Panel SQ 18W (1.000)	1254	1554	18.2
			Total: 2508	Total: 3108	36.4

Valor de eficiencia energética:  $5.88 \text{ W/m}^2 = 4.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.20 \text{ m}^2$ )



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

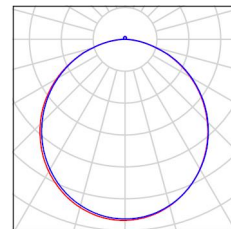
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Baño Discapacitados / Lista de luminarias

2 Pieza      Panel SQ 18W  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1254 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1554 lm  
Potencia de las luminarias: 18.2 W  
Clasificación luminarias según CIE: 98  
Código CIE Flux: 47 79 96 98 81  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

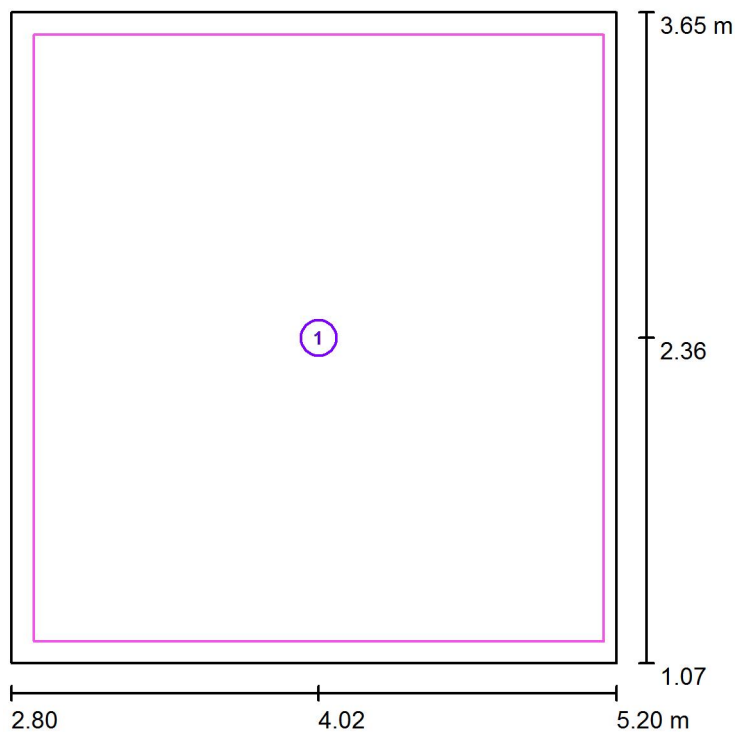
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Baño Discapacitados / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 30

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Baño Discapacitados	perpendicular	32 x 32	127	97	149	0.763	0.651



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail [gustavo.arboledaconde@gmail.com](mailto:gustavo.arboledaconde@gmail.com)

## Baño Discapacitados / Rendering (procesado) en 3D





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

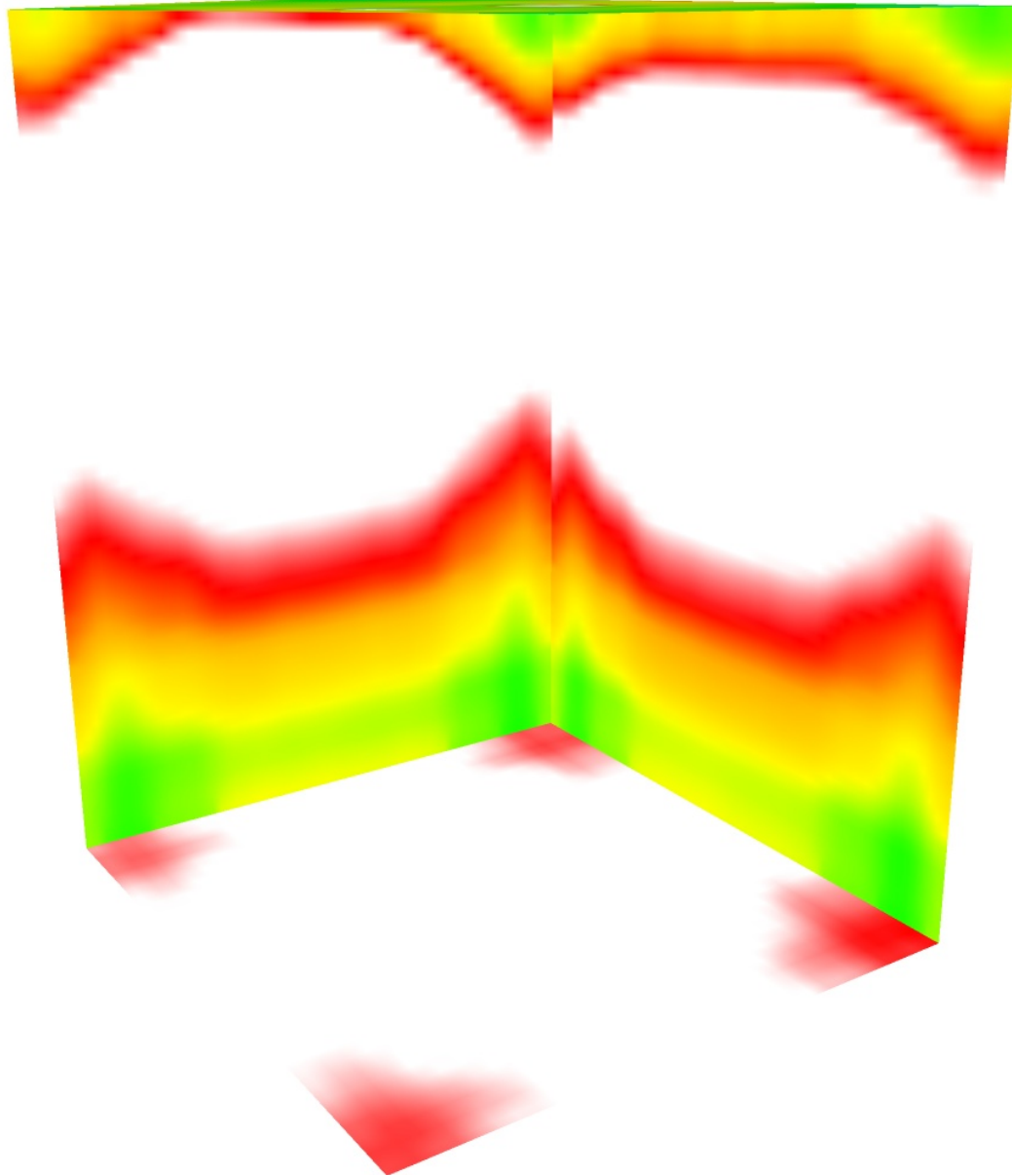
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

### Baño Discapacitados / Rendering (procesado) de colores falsos



0 10 20 30 40 50 60 70 80

lx









INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

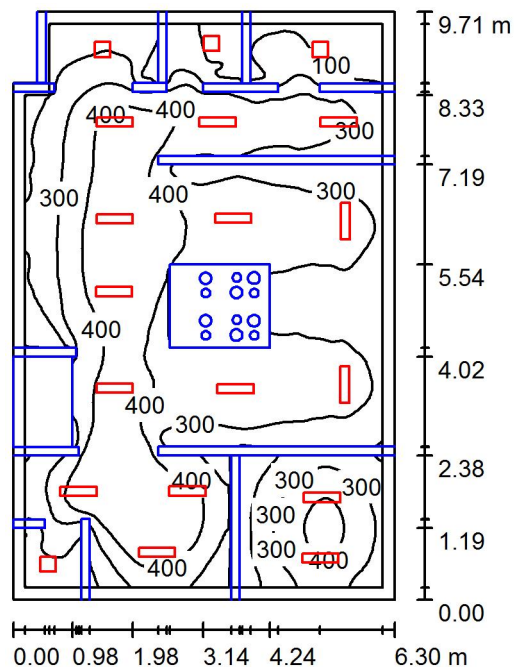
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Cocina y cuartos adjuntos / Resumen



Altura del local: 3.360 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	313	51	504	0.161
Suelo	20	189	5.74	370	0.030
Techo	70	38	15	11520	0.388
Paredes (6)	50	91	2.32	384	/

### Plano útil:

Altura:	0.900 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Panel SQ 18W (1.000) ELECTROCONTROL LUMINARIA HERMETICA	1254	1554	18.2
2	15	ANTHU 396 LED (PEQUEÑA) LUMINARIA LEDS (1.000)	2068	2068	28.0
			Total: 36035	Total: 37235	492.8

Valor de eficiencia energética:  $8.11 \text{ W/m}^2 = 2.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $60.76 \text{ m}^2$ )



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

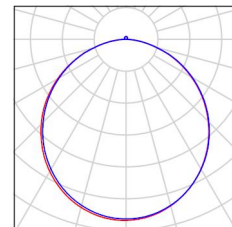
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Cocina y cuartos adjuntos / Lista de luminarias

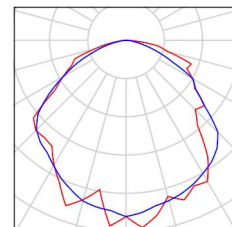
4 Pieza Panel SQ 18W  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 1254 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 1554 lm  
 Potencia de las luminarias: 18.2 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 98  
 Código CIE Flux: 47 79 96 98 81  
 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



15 Pieza ELECTROCONTROL LUMINARIA HERMETICA ANTHU 396 LED (PEQUEÑA) LUMINARIA LEDS  
 N° de artículo: LUMINARIA HERMETICA ANTHU 396 LED (PEQUEÑA)  
 Flujo luminoso (Luminaria): 2068 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 2068 lm  
 Potencia de las luminarias: 28.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 48 79 96 100 100  
 Lámpara: 1 x 12120416 19 (Factor de corrección 1.000).

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





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

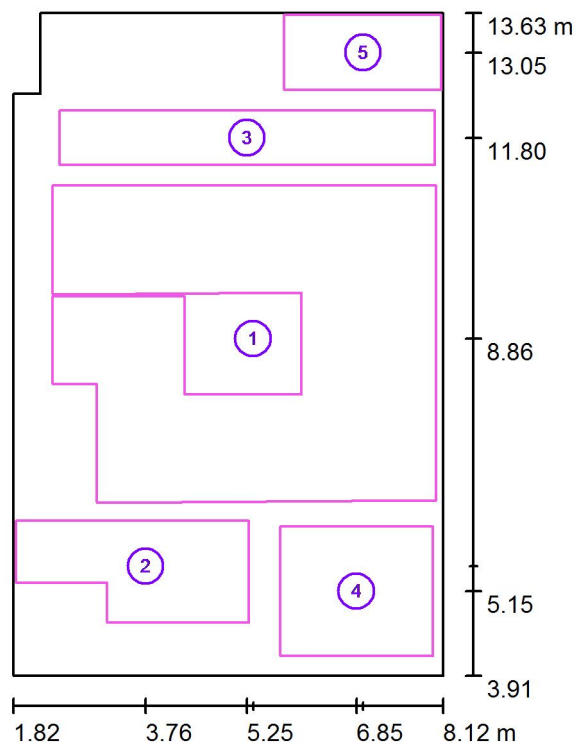
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Cocina y cuartos adjuntos / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 111

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Cocina	perpendicular	128 x 128	345	155	507	0.450	0.306
2	Zona de lavado	perpendicular	32 x 16	401	170	499	0.424	0.341
3	Circulación	perpendicular	32 x 8	225	141	329	0.628	0.431
4	Basuras	perpendicular	16 x 16	311	168	416	0.542	0.405
5	Baño	perpendicular	16 x 8	94	63	189	0.673	0.332

### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	5	317	63	507	0.20	0.12



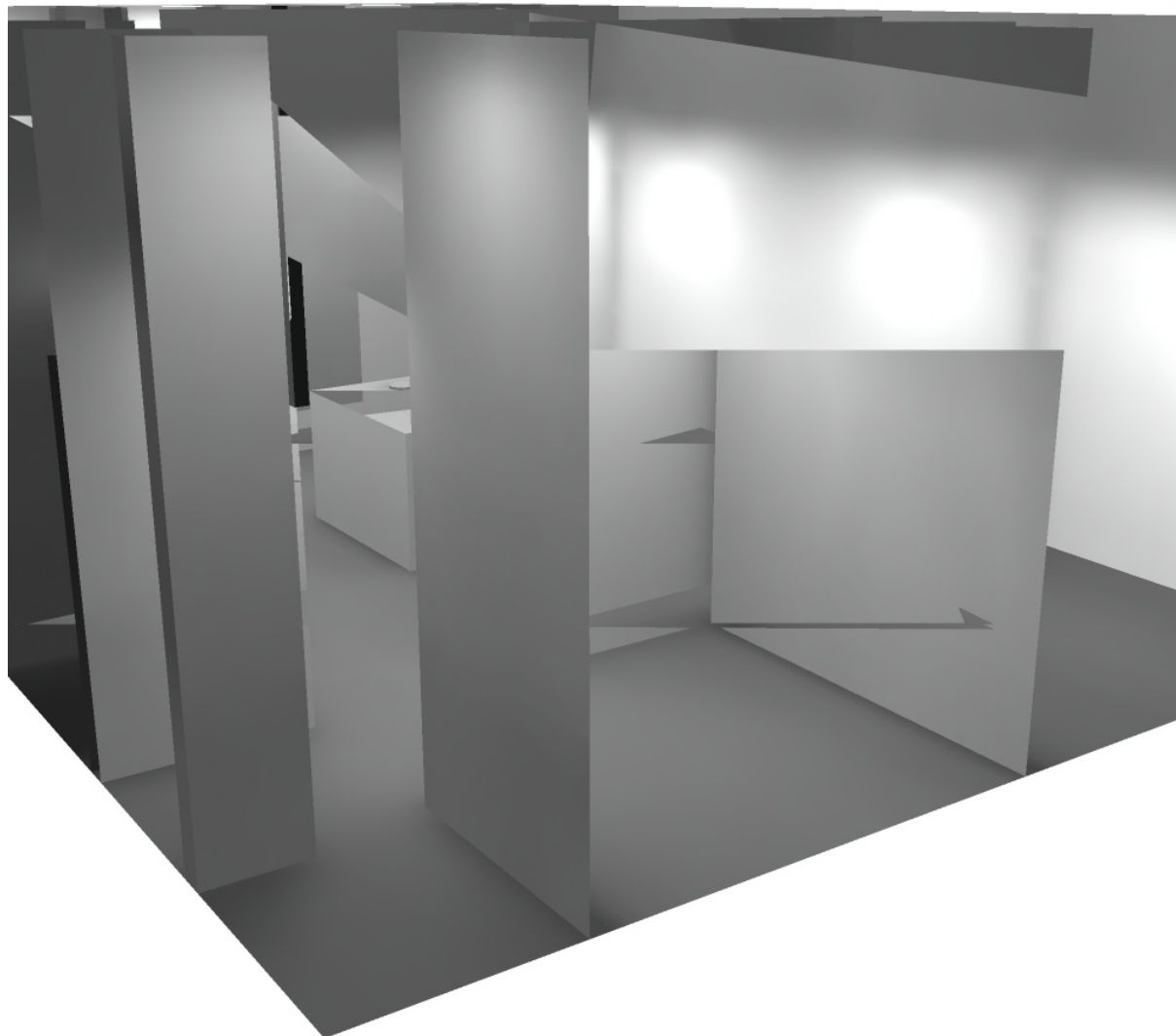


INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA  
Teléfono 317-5684044  
Fax  
e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Cocina y cuartos adjuntos / Rendering (procesado) en 3D





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

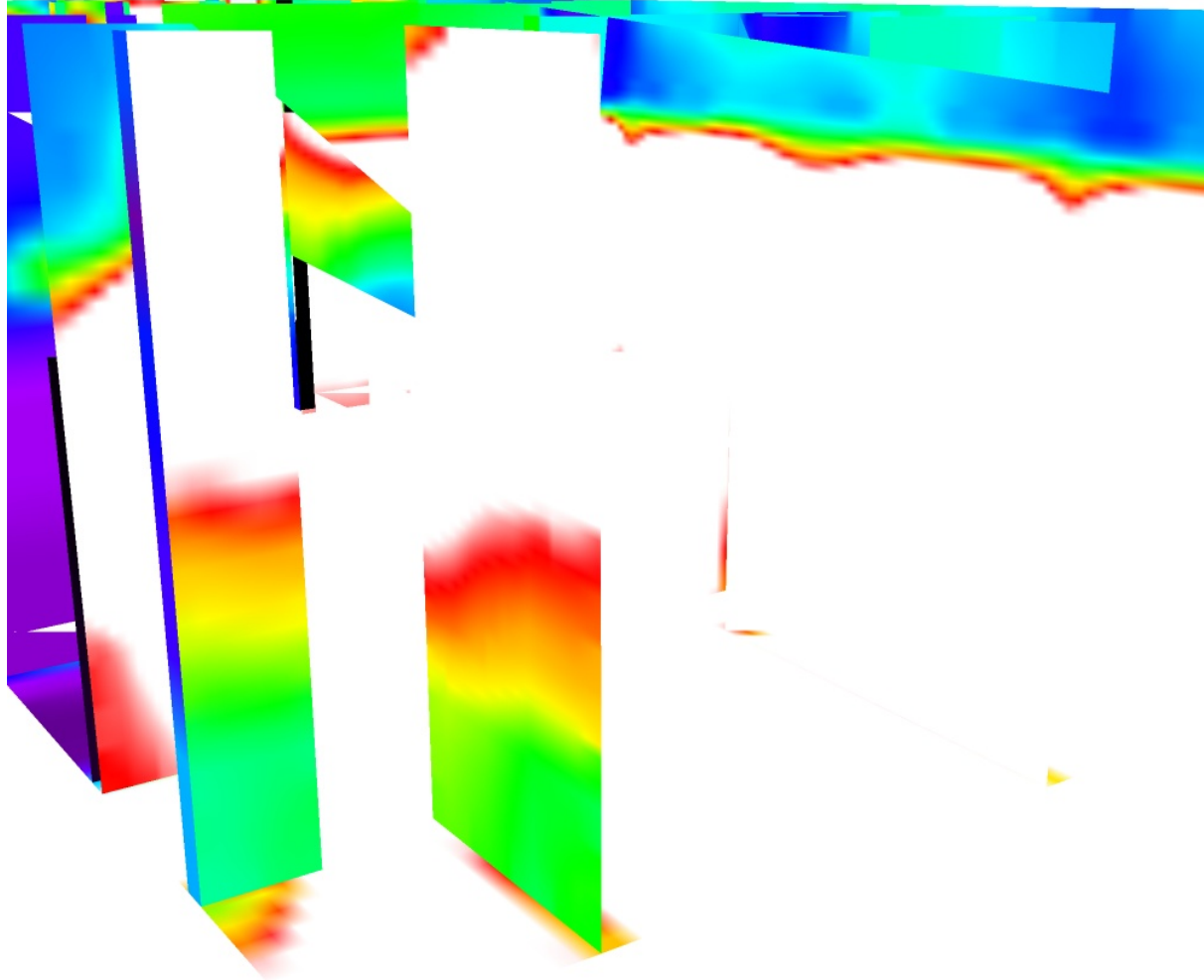
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail [gustavo.arboledaconde@gmail.com](mailto:gustavo.arboledaconde@gmail.com)

### Cocina y cuartos adjuntos / Rendering (procesado) de colores falsos



0 10 20 30 40 50 60 70 80

lx







INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

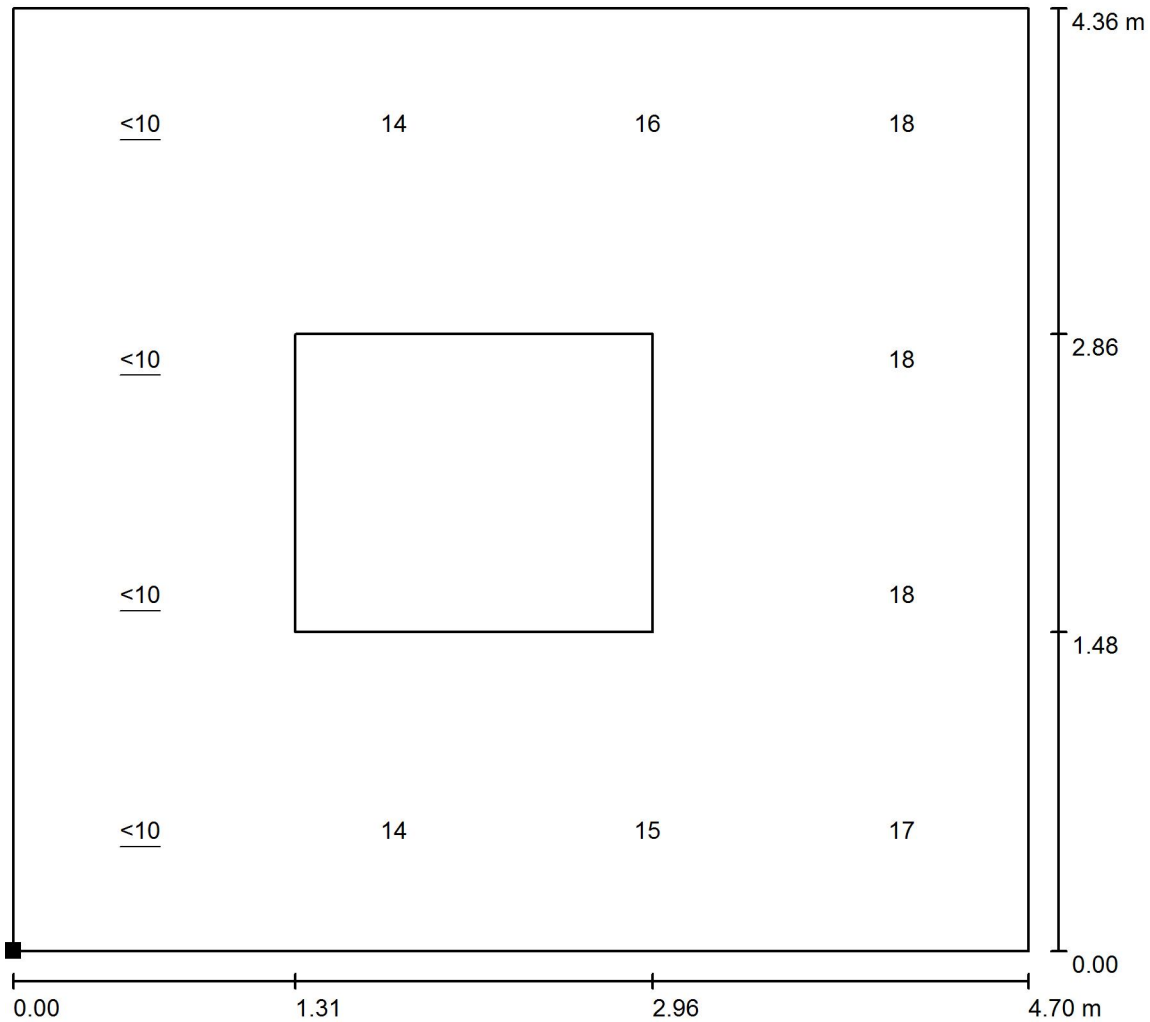
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**Cocina y cuartos adjuntos / UGR Cocina / Gráfico de valores (UGR)**



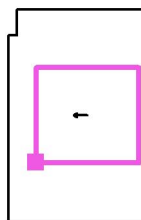
Escala 1 : 35

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(3.100 m, 6.600 m, 0.900 m)



Trama: 4 x 4 Puntos

Min /

Max 20



INGELECTRICA

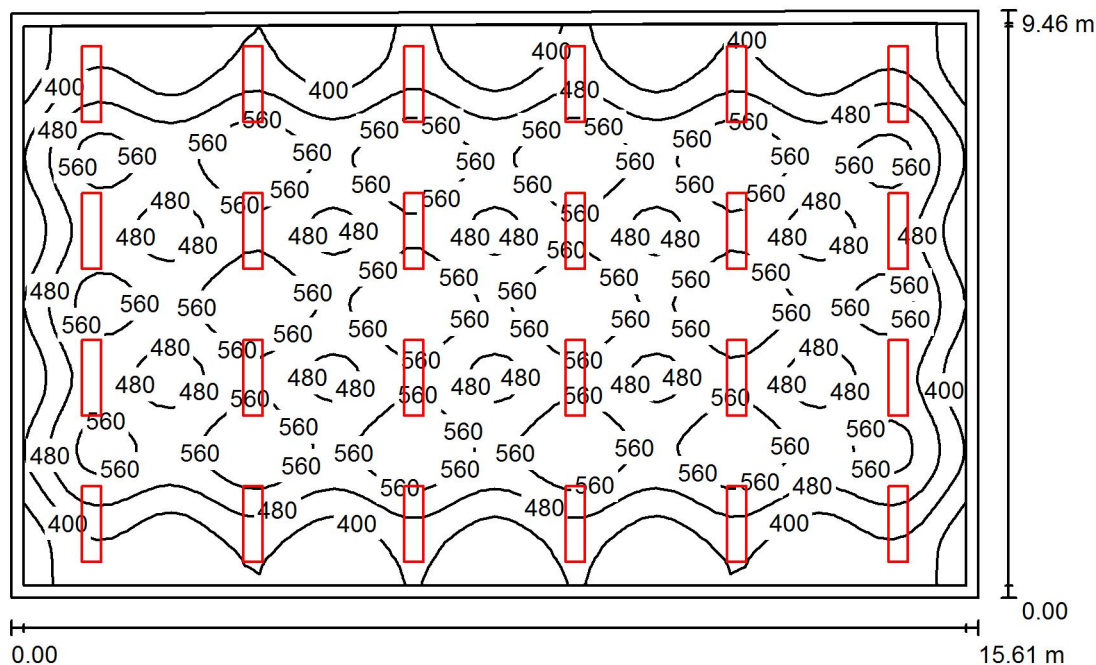
Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**Comedor / Resumen**

Altura del local: 3.360 m, Altura de montaje: 2.570 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:122

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	490	261	638	0.533
Suelo	20	448	224	581	0.501
Techo	70	80	55	95	0.689
Paredes (4)	50	174	58	474	/

**Plano útil:**

Altura: 0.750 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5 IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2" 2X1X16C (1.000)	3785	5280	56.0
Total:			90838	126720	1344.0

Valor de eficiencia energética:  $9.12 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $147.36 \text{ m}^2$ )



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

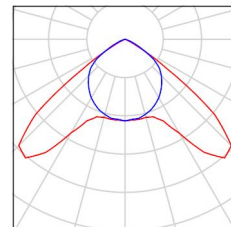
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Comedor / Lista de luminarias

24 Pieza ELECTROCONTROL FLUORESCENTE T5  
IMPERIO 2X28W/120/277MV  
SOBREP.PIRAMIDAL REJ ESPECULAR 2"  
2X1X16C  
N° de artículo: FLUORESCENTE T5  
Flujo luminoso (Luminaria): 3785 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5280 lm  
Potencia de las luminarias: 56.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 94 100 100 72  
Lámpara: 2 x 1070236 GE STARCOAT T5  
F28W/840 HE-Flujo: 4777 lm (Factor de corrección  
1.000).

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





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

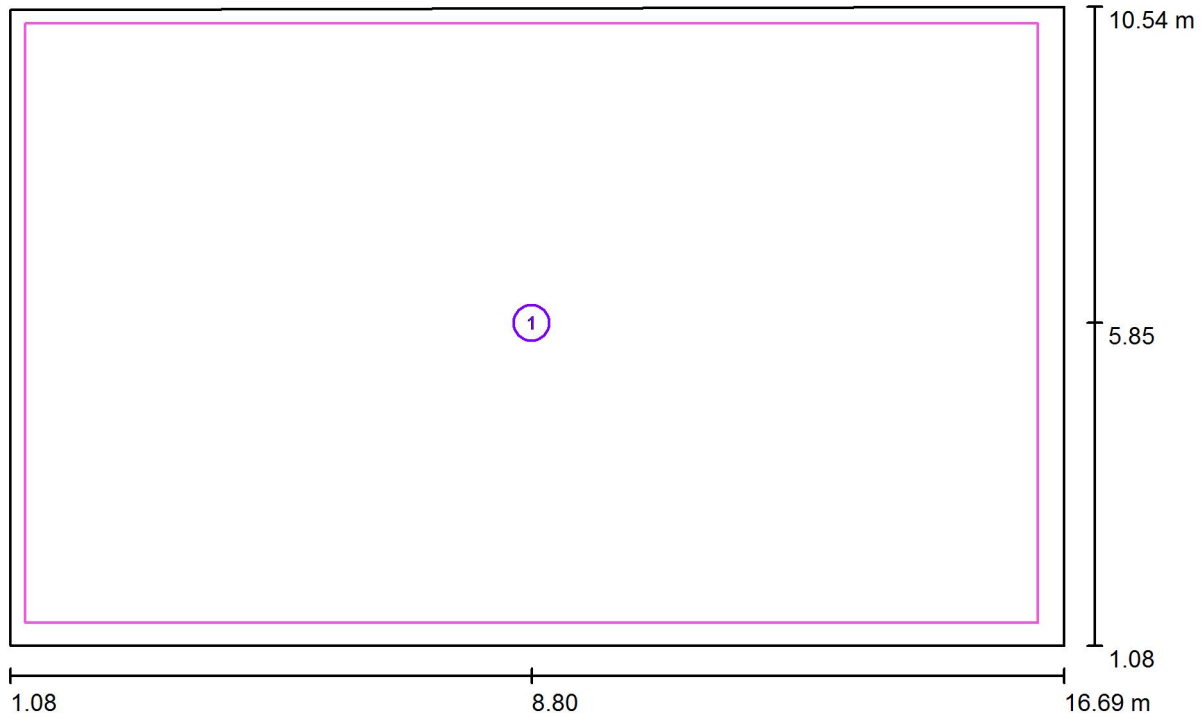
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Comedor / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 112

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Comedor	perpendicular	64 x 64	499	272	666	0.545	0.408

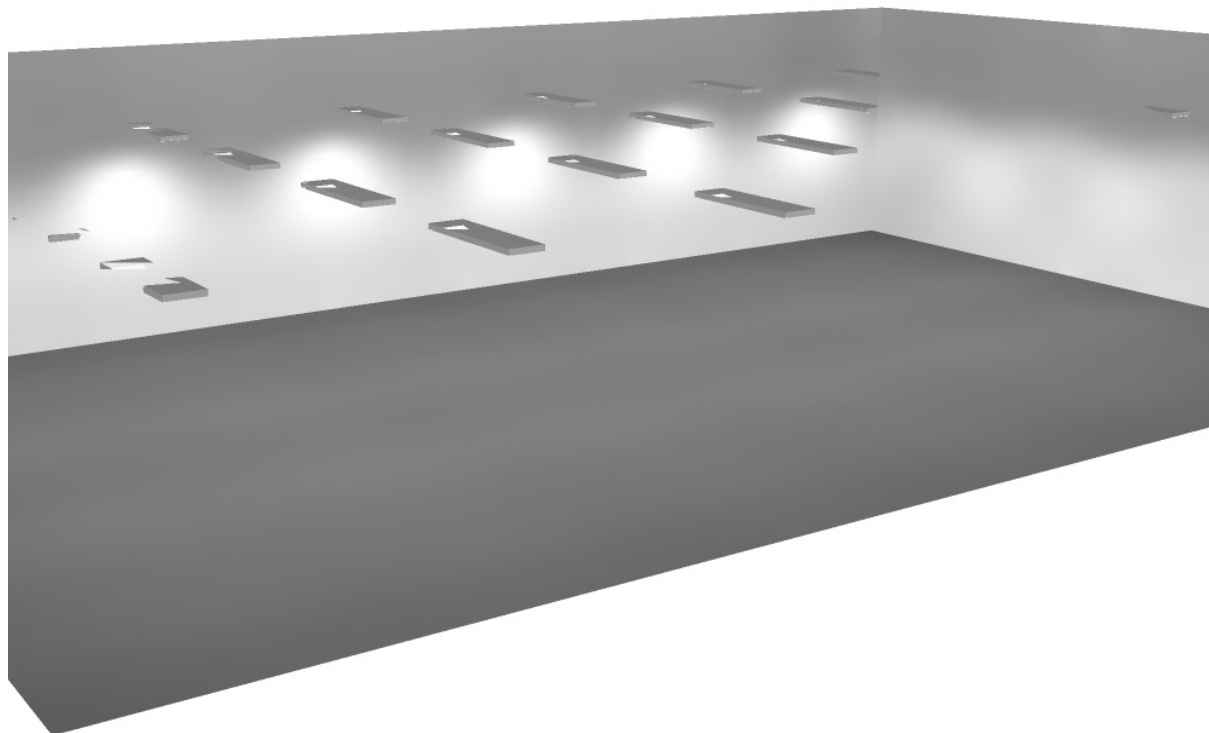


INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA  
Teléfono 317-5684044  
Fax  
e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

### Comedor / Rendering (procesado) en 3D





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

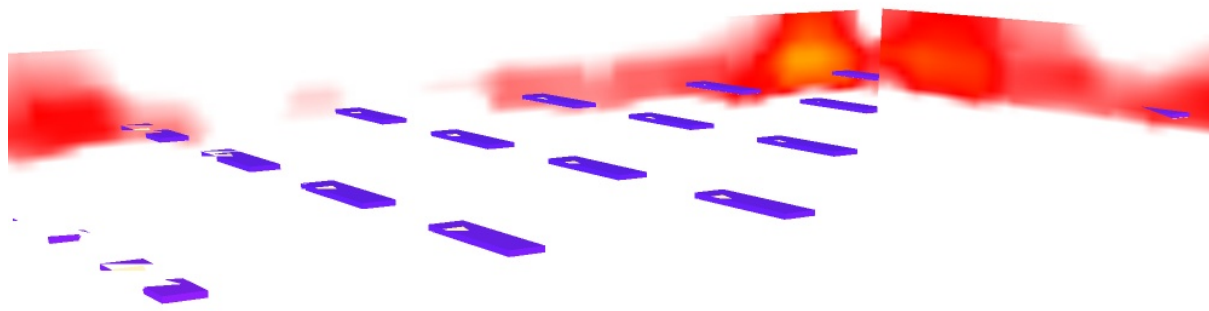
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail [gustavo.arboledaconde@gmail.com](mailto:gustavo.arboledaconde@gmail.com)

### Comedor / Rendering (procesado) de colores falsos



0 10 20 30 40 50 60 70 80

lx









INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

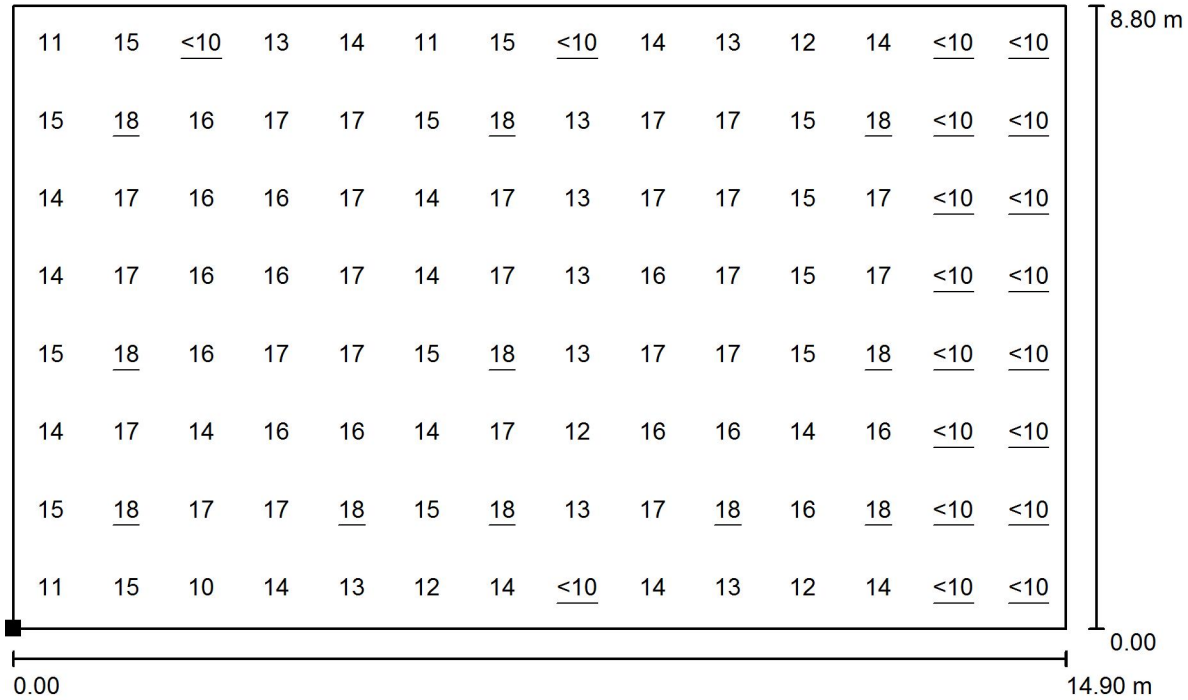
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

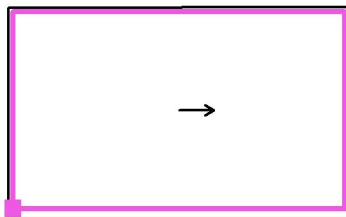
e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

### Comedor / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 107

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (1.300 m, 1.500 m, 0.750 m)



Trama: 14 x 8 Puntos

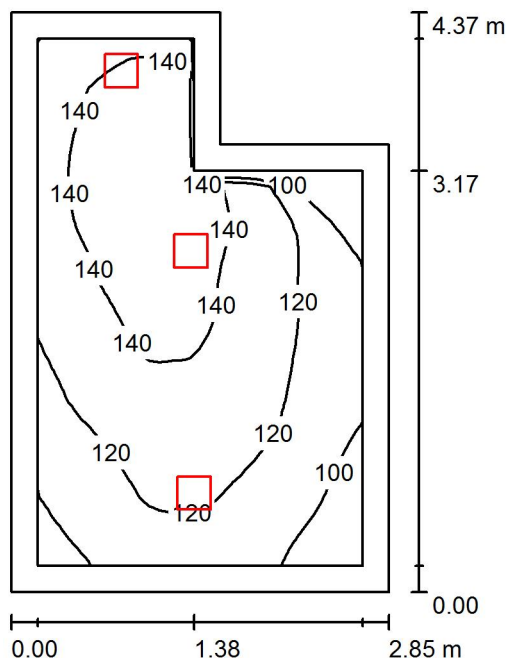
Min  
/

Max  
18

INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA  
 Teléfono 317-5684044  
 Fax  
 e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

**Baño 1 / Resumen**

Altura del local: 3.360 m, Altura de montaje: 3.360 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	126	81	153	0.647
Suelo	20	90	58	107	0.651
Techo	70	42	25	1012	0.600
Paredes (6)	50	83	31	572	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Panel SQ 18W (1.000)	1254	1554	18.2
			Total: 3762	Total: 4662	54.6

Valor de eficiencia energética:  $4.89 \text{ W/m}^2 = 3.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.17 \text{ m}^2$ )



INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

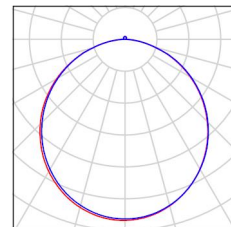
Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Baño 1 / Lista de luminarias

3 Pieza      Panel SQ 18W  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1254 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1554 lm  
Potencia de las luminarias: 18.2 W  
Clasificación luminarias según CIE: 98  
Código CIE Flux: 47 79 96 98 81  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

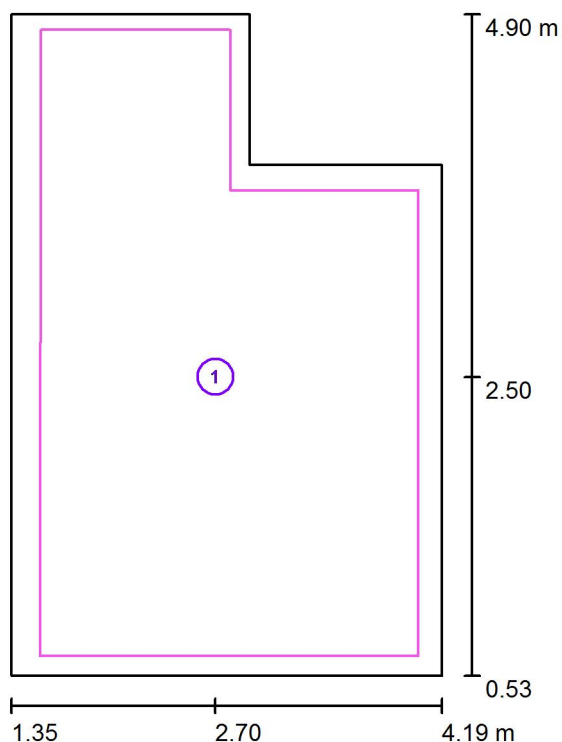
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

## Baño 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 50

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	125	79	154	0.632	0.512



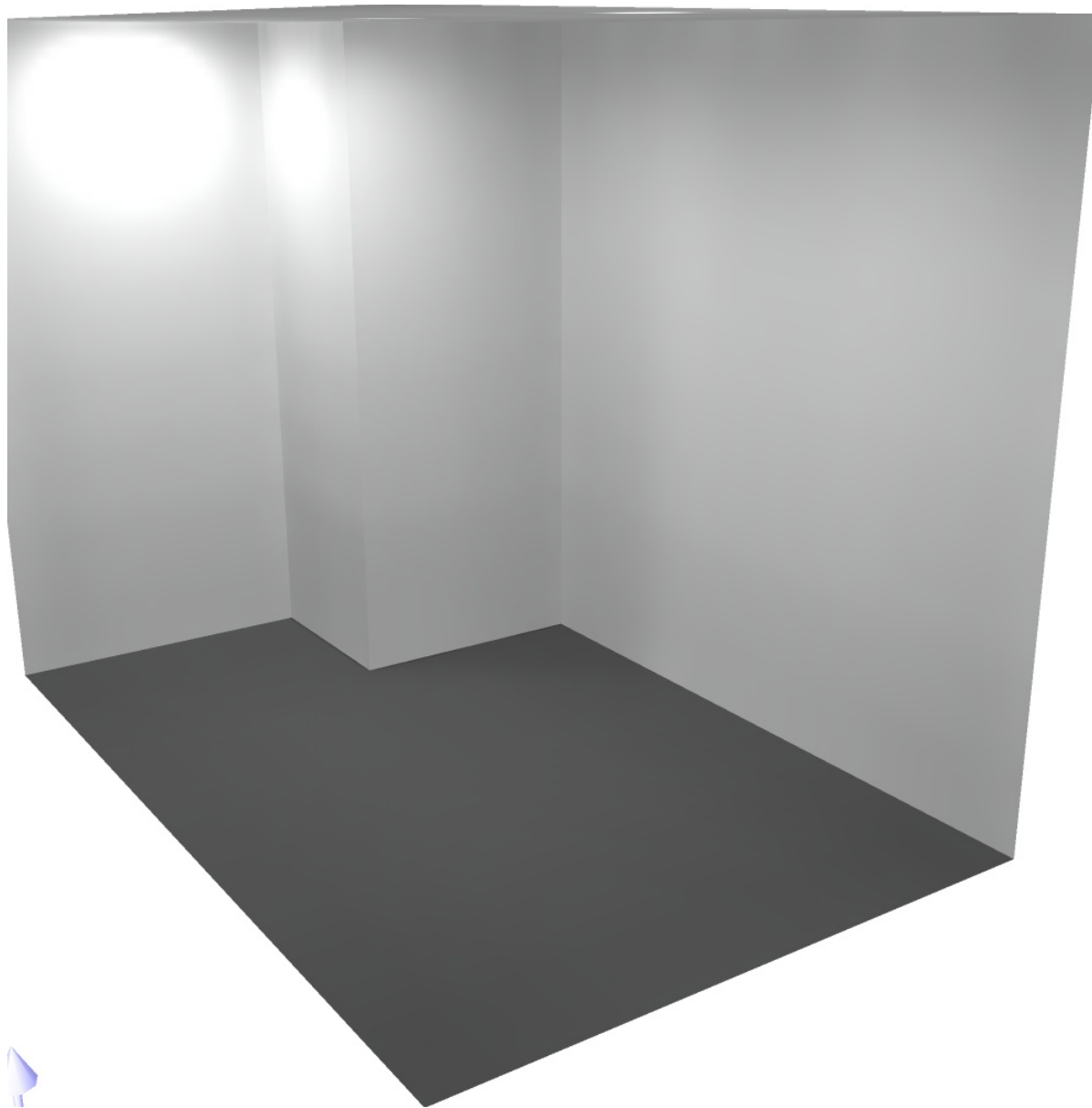


INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

Proyecto elaborado por INGELECTRICA  
Teléfono 317-5684044  
Fax  
e-Mail gustavo.arboledaconde@gmail.com

### Baño 1 / Rendering (procesado) en 3D





INGELECTRICA

Calle157C N°91-86 Oficina 3-109 Bogotá D.C

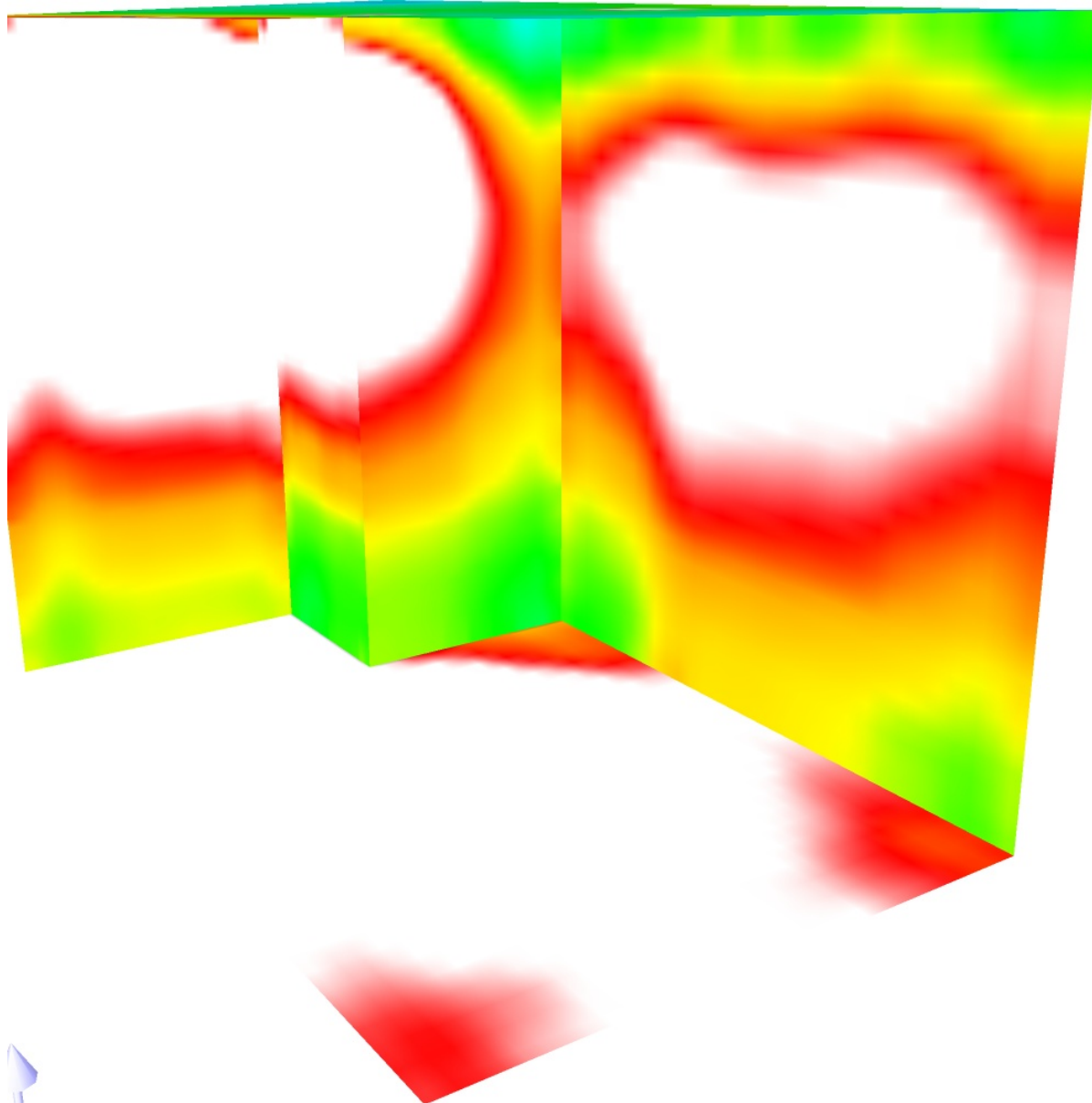
Proyecto elaborado por INGELECTRICA

Teléfono 317-5684044

Fax

e-Mail [gustavo.arboledaconde@gmail.com](mailto:gustavo.arboledaconde@gmail.com)

### Baño 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



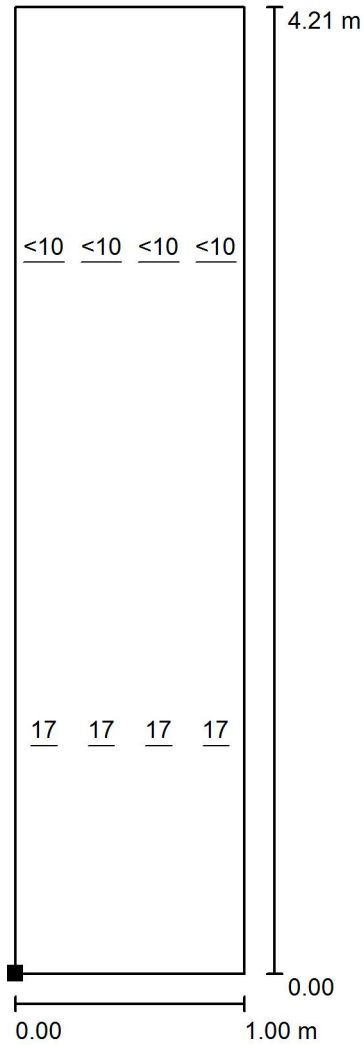
0 10 20 30 40 50 60 70 80

lx





### Baño 1 / UGR 1 Baño 1 / Gráfico de valores (UGR)

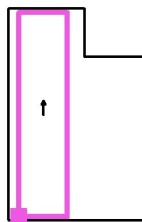


Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(1.570 m, 0.600 m, 1.200 m)

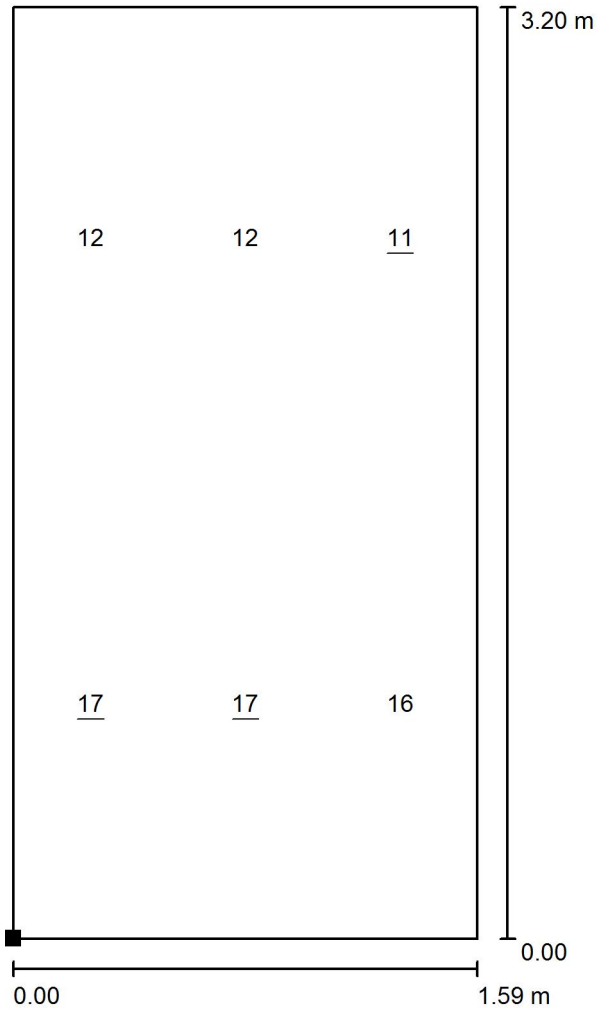


Trama: 2 x 4 Puntos

Min  
/

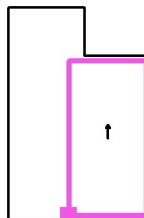
Max  
17

### Baño 1 / UGR 2 Baño 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 26

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(2.600 m, 0.600 m, 1.200 m)



Trama: 2 x 3 Puntos

Min  
11

Max  
17





**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1070240.IES**

**DESCRIPTION INFORMATION (From Photometric File)**

IESNA:LM-63-2002  
 [TESTDATE] 02-jul-10  
 [TEST] 1070240  
 [ISSUE DATE] 02-jul-10  
 [MANUFAC] ELECTROCONTROL  
 [LUMCAT] FLUORESCENTE T5  
 [LUMINAIRE] IMPERIO 2X28W/120/277MV SOBREPPIRAMIDAL REJ SEMIESPECULAR 2" 2X1X16C  
 [LAMPCAT] Cod. Identificación  
 [LAMP] 1070236 GE STARCOAT T5 F28W/840 HE-Flujo: 4777 lm  
 [BALLAST] BALASTO ELECTRONICO ELECTROCONTROL  
 [TESTLAB] LAPEC LABORATORIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS ELECTROCONTROL S.A.  
 [MORE] web: www.electrocontrol.com.co  
 [MORE] 400 55 00 Ext. 1501 y 1403 Servicio al cliente 01-8000-52-7878  
 [MORE] El laboratorio LAPEC garantiza la trazabilidad de sus patrones.

**CHARACTERISTICS**

Lumens Per Lamp	2640 (2 lamps)
Total Lamp Lumens	5280
Luminaire Lumens	3552
Total Luminaire Efficiency	67 %
Luminaire Efficacy Rating (LER)	63
Total Luminaire Watts	56
Ballast Factor	1.00
CIE Type	Direct
Spacing Criterion (0-180)	1.00
Spacing Criterion (90-270)	1.00
Spacing Criterion (Diagonal)	1.00
Basic Luminous Shape	Rectangular w/Sides
Luminous Length (0-180)	1.22 m
Luminous Width (90-270)	0.31 m
Luminous Height	0.05 m

**LUMINANCE DATA (cd/sq.m)**

Angle In Degrees	Average 0-Deg	Average 45-Deg	Average 90-Deg
45	5640	3946	2330
55	3669	3481	1820
65	891	1330	864
75	292	153	172
85	20	0	0

**IES INDOOR REPORT  
PHOTOMETRIC FILENAME : 1070240.IES**

**CANDELA TABULATION**

	<u>0</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>15</u>	<u>20</u>	<u>25</u>	<u>30</u>	<u>35</u>	<u>40</u>	<u>45</u>
<b>0</b>	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131
<b>5</b>	1129	1128	1128	1128	1129	1127	1129	1126	1125	1124
<b>10</b>	1146	1148	1148	1147	1146	1145	1143	1141	1138	1134
<b>15</b>	1167	1168	1164	1162	1160	1154	1152	1145	1139	1130
<b>20</b>	1198	1198	1196	1192	1185	1173	1162	1150	1140	1125
<b>25</b>	1263	1261	1257	1247	1231	1214	1192	1169	1147	1124
<b>30</b>	1374	1375	1364	1346	1319	1283	1244	1207	1168	1131
<b>35</b>	1520	1519	1505	1475	1435	1388	1332	1277	1218	1161
<b>40</b>	1624	1621	1603	1571	1530	1477	1418	1351	1279	1201
<b>45</b>	1571	1568	1553	1527	1497	1458	1413	1354	1285	1207
<b>50</b>	1308	1305	1298	1289	1282	1268	1250	1218	1178	1118
<b>55</b>	843	839	841	849	865	886	914	930	931	910
<b>60</b>	431	424	427	434	450	475	502	539	572	598
<b>65</b>	155	151	151	155	164	177	197	223	251	278
<b>70</b>	70	66	66	63	60	61	58	59	68	80
<b>75</b>	33	32	32	31	32	28	27	24	21	23
<b>80</b>	16	15	16	11	13	15	13	9	11	9
<b>85</b>	1	2	0	2	1	2	1	1	1	0
<b>90</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vert. Horizontal Angles**

	<u>50</u>	<u>55</u>	<u>60</u>	<u>65</u>	<u>70</u>	<u>75</u>	<u>80</u>	<u>85</u>	<u>90</u>
<b>0</b>	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131
<b>5</b>	1125	1125	1123	1120	1120	1118	1117	1116	1113
<b>10</b>	1133	1129	1125	1121	1118	1114	1112	1109	1108
<b>15</b>	1124	1117	1109	1099	1094	1086	1082	1082	1079
<b>20</b>	1111	1102	1088	1073	1064	1054	1049	1043	1042
<b>25</b>	1103	1083	1062	1047	1029	1015	1006	1000	997
<b>30</b>	1093	1064	1033	1009	984	962	952	943	941
<b>35</b>	1106	1056	1011	972	936	910	892	880	878
<b>40</b>	1125	1054	989	935	890	856	829	817	807
<b>45</b>	1119	1033	957	889	832	787	753	732	724
<b>50</b>	1042	961	881	807	745	692	652	625	614
<b>55</b>	869	808	738	673	610	554	516	492	486
<b>60</b>	605	584	544	489	442	399	362	343	334
<b>65</b>	303	323	323	303	269	234	206	192	186
<b>70</b>	95	113	127	135	124	106	94	92	87
<b>75</b>	22	24	30	32	31	28	23	24	27
<b>80</b>	8	6	8	8	4	6	5	7	5
<b>85</b>	1	0	2	0	0	0	0	0	0
<b>90</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1070240.IES**

**ZONAL LUMEN SUMMARY**

Zone	Lumens	%Lamp	%Fixt
0-20	427.00	8.00	12.00
0-30	951.00	18.00	26.00
0-40	1693.00	32.00	47.00
0-60	3260.00	61.00	91.00
0-80	3549.00	67.00	99.00
0-90	3552.00	67.00	99.00
10-90	3444.00	65.00	96.00
20-40	1265.00	23.00	35.00
20-50	2152.00	40.00	60.00
40-70	1816.00	34.00	51.00
60-80	289.00	5.00	8.00
70-80	39.00	0.00	1.00
80-90	3.00	5.00	8.00
90-110	0.00	0.00	0.00
90-120	0.00	0.00	0.00
90-130	0.00	0.00	0.00
90-150	0.00	0.00	0.00
90-180	0.00	0.00	0.00
110-180	0.00	0.00	0.00
0-180	3552.00	67.00	99.00

Total Luminaire Efficiency = 67.00%

**ZONAL LUMEN SUMMARY**

Zone	Lumens
0-10	107.66
10-20	319.52
20-30	524.14
30-40	741.71
40-50	886.50
50-60	680.56
60-70	249.74
70-80	39.55
80-90	3.04
90-100	0.00
100-110	0.00
110-120	0.00
120-130	0.00
130-140	0.00
140-150	0.00
150-160	0.00
160-170	0.00
170-180	0.00

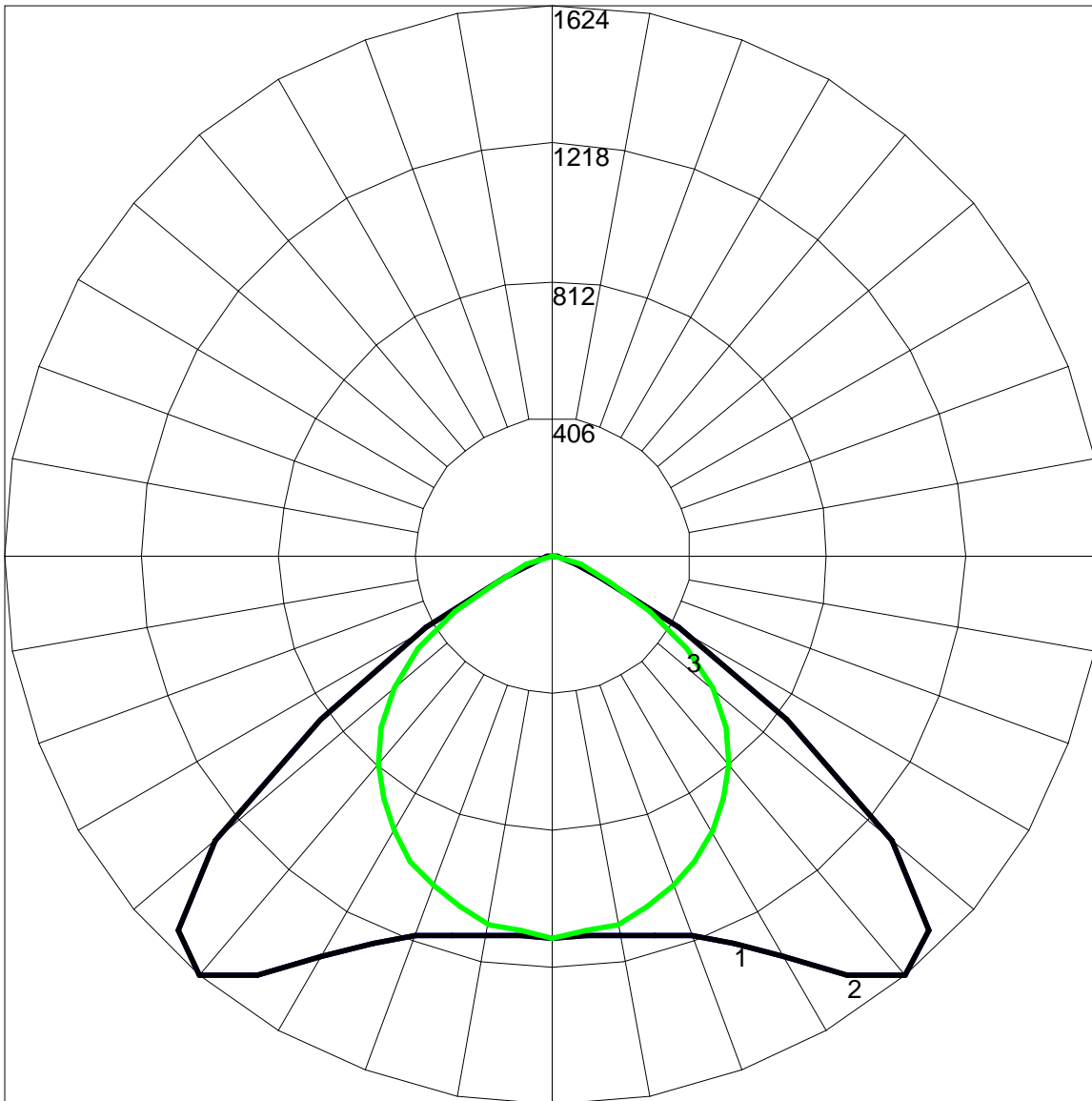
**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1070240.IES**

**COEFFICIENTS OF UTILIZATION - ZONAL CAVITY METHOD**

Effective Floor Cavity Reflectance 0.20

RC	80				70				50			30			10			0	
	RW	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0
0	80	80	80	80	78	78	78	78	74	74	74	71	71	71	68	68	68	67	
1	74	71	69	67	72	70	68	66	67	65	64	64	63	62	62	61	60	58	
2	68	63	59	56	66	62	58	55	59	56	54	57	55	53	55	53	51	50	
3	62	56	51	47	61	55	50	46	53	49	46	51	48	45	49	46	44	43	
4	57	49	44	40	55	49	43	39	47	42	39	45	42	38	44	41	38	37	
5	52	44	38	34	51	43	38	34	42	37	34	41	36	33	39	36	33	31	
6	48	40	34	30	47	39	33	29	38	33	29	37	32	29	36	32	29	27	
7	44	36	30	26	43	35	30	26	34	29	26	33	29	25	32	28	25	24	
8	41	32	27	23	40	32	26	23	31	26	23	30	26	22	29	25	22	21	
9	38	29	24	20	37	29	24	20	28	23	20	28	23	20	27	23	20	19	
10	36	27	22	18	35	27	22	18	26	21	18	25	21	18	25	21	18	17	

POLAR GRAPH



Maximum Candela = 1624 Located At Horizontal Angle = 0, Vertical Angle = 40  
# 1 - Vertical Plane Through Horizontal Angles (0 - 180) (Through Max. Cd.)  
# 2 - Vertical Plane Through Horizontal Angles (0 - 180)  
# 3 - Vertical Plane Through Horizontal Angles (90 - 270)

**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**DESCRIPTION INFORMATION (From Photometric File)**

IESNA:LM-63-2002  
 [TESTDATE] 29-feb-12  
 [TEST] 1220094  
 [ISSUE DATE] 29-feb-12  
 [MANUFAC] ELECTROCONTROL  
 [LUMCAT] HERMETICA 2X54W T5  
 [LUMINAIRE] 1220094 FLUORESCENTE LINEAL T5  
 [LAMPCAT] CONSECUTIVO 0108  
 [LAMP] 1220094 19  
 [BALLAST] BALASTO ELECTRONICO MV  
 [TESTLAB] LAPEC LABORATORIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS ELECTROCONTROL S.A.  
 [MORE] web: www.electrocontrol.com.co  
 [MORE] 400 55 00 Ext. 1501 y 1403 Servicio al cliente 01-8000-52-7878  
 [MORE] El laboratorio NO cuenta con resolución de acreditación del ensayo  
 [MORE] los ensayos se realizan cumpliendo las normas establecidas  
 [MORE] en el sistema de calidad de Electrocontrol.  
 [MORE] Los resultados entregados son de carácter informativo.  
 [\_ CONVERT] Photometric web converted from original test data

**CHARACTERISTICS**

Lumens Per Lamp	7828 (1 lamp)
Total Lamp Lumens	7828
Luminaire Lumens	5360
Total Luminaire Efficiency	68 %
Luminaire Efficacy Rating (LER)	50
Total Luminaire Watts	106.7
Ballast Factor	1.00
CIE Type	Semi-Direct
Spacing Criterion (0-180)	1.24
Spacing Criterion (90-270)	1.36
Spacing Criterion (Diagonal)	1.42
Basic Luminous Shape	Rectangular w/Sides
Luminous Length (0-180)	1.22 m
Luminous Width (90-270)	0.20 m
Luminous Height	0.10 m





**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**LUMINANCE DATA (cd/sq.m)**

Angle In Degrees	Average 0-Deg	Average 45-Deg	Average 90-Deg
45	4554	3689	3926
55	4108	3366	3974
65	3339	3330	4260
75	2022	3419	4735
85	751	3891	5327

**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**CANDELA TABULATION**

	<u>0</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>15</u>	<u>20</u>	<u>25</u>	<u>30</u>	<u>35</u>	<u>40</u>	<u>45</u>
<b>0</b>	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388
<b>5</b>	1283.214	1283.214	1283.214	1284.072	1284.072	1284.934	1286.653	1287.514	1290.093	1292.673
<b>10</b>	1259.039	1259.039	1259.039	1260.756	1260.756	1262.479	1265.918	1267.640	1272.797	1277.958
<b>15</b>	1228.080	1226.361	1227.219	1229.797	1234.098	1240.979	1244.418	1248.719	1252.158	1255.597
<b>20</b>	1197.121	1193.682	1195.398	1198.838	1207.439	1219.479	1222.918	1229.797	1231.519	1233.236
<b>25</b>	1143.801	1140.362	1142.939	1148.960	1158.419	1168.740	1174.760	1181.639	1187.659	1192.818
<b>30</b>	1090.480	1087.041	1090.480	1099.081	1109.399	1118.000	1126.601	1133.480	1143.798	1152.399
<b>35</b>	1017.380	1012.221	1016.519	1025.120	1037.160	1045.761	1054.359	1061.241	1067.258	1074.998
<b>40</b>	944.280	937.401	942.557	951.158	964.921	973.522	982.117	989.001	990.718	997.597
<b>45</b>	850.541	843.660	848.818	860.000	866.020	864.301	869.460	879.780	889.240	898.699
<b>50</b>	756.802	749.918	755.079	768.842	767.119	755.079	756.802	770.559	787.761	799.801
<b>55</b>	642.422	635.540	639.841	626.942	620.919	615.760	637.260	674.239	713.800	748.201
<b>60</b>	528.041	521.162	524.602	485.041	474.718	476.440	517.718	577.919	639.838	696.600
<b>65</b>	405.060	381.840	374.962	366.361	384.419	416.239	466.979	526.319	589.099	646.719
<b>70</b>	282.078	242.518	225.321	247.680	294.119	356.037	416.239	474.718	538.359	596.838
<b>75</b>	166.840	148.779	147.921	189.201	244.241	303.578	360.341	420.539	485.900	547.819
<b>80</b>	51.601	55.040	70.520	130.721	194.362	251.119	304.442	366.360	433.441	498.799
<b>85</b>	30.960	34.402	45.581	95.462	156.522	213.279	270.041	331.959	405.921	472.140
<b>90</b>	10.318	13.763	20.641	60.202	118.681	175.438	235.639	297.558	378.401	445.481
<b>95</b>	8.599	10.321	15.480	40.422	79.982	125.560	175.440	226.180	279.500	329.381
<b>100</b>	6.879	6.879	10.318	20.641	41.283	75.681	115.241	154.802	180.599	213.281
<b>105</b>	4.301	4.301	6.879	12.902	24.942	45.581	72.242	98.043	117.820	141.901
<b>110</b>	1.722	1.722	3.439	5.162	8.601	15.480	29.242	41.283	55.040	70.520
<b>115</b>	0.861	0.861	1.720	2.581	5.162	9.460	20.641	29.242	40.419	50.739
<b>120</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	3.439	12.040	17.202	25.798	30.959
<b>125</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.861	1.720	7.740	12.041	18.919	24.081
<b>130</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.439	6.879	12.040	17.202
<b>135</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.720	3.440	6.881	9.462
<b>140</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	1.722
<b>145</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.861	0.861	0.861
<b>150</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000	0.000
<b>155</b>	0.861	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.861	0.861	0.861
<b>160</b>	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	1.722
<b>165</b>	0.861	0.861	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.861	0.861
<b>170</b>	0.000	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>175</b>	0.000	0.861	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>180</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Vert. Angles**      **Horizontal Angles**

	<u>50</u>	<u>55</u>	<u>60</u>	<u>65</u>	<u>70</u>	<u>75</u>	<u>80</u>	<u>85</u>	<u>90</u>	<u>95</u>
<b>0</b>	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388
<b>5</b>	1294.393	1296.974	1297.832	1298.694	1298.694	1299.555	1301.274	1301.274	1301.274	1301.274
<b>10</b>	1281.398	1286.559	1288.276	1289.999	1289.999	1291.721	1295.160	1295.160	1295.160	1295.160
<b>15</b>	1259.898	1265.060	1268.499	1271.939	1271.939	1274.519	1277.100	1277.958	1277.958	1277.958
<b>20</b>	1238.398	1243.560	1248.721	1253.878	1253.878	1257.317	1259.039	1260.756	1260.756	1260.756
<b>25</b>	1199.699	1205.720	1210.881	1215.179	1215.179	1219.479	1221.199	1224.638	1224.638	1223.777
<b>30</b>	1161.000	1167.879	1173.040	1176.480	1176.480	1181.641	1183.358	1188.520	1188.520	1186.797
<b>35</b>	1086.180	1097.359	1105.099	1113.700	1118.859	1128.321	1131.758	1137.781	1139.500	1137.778
<b>40</b>	1011.360	1026.839	1037.157	1050.920	1061.238	1075.001	1080.157	1087.041	1090.480	1088.758
<b>45</b>	913.321	930.520	948.577	966.641	981.259	995.019	1002.759	1011.360	1016.519	1015.658
<b>50</b>	815.281	834.200	859.997	882.361	901.280	915.037	925.361	935.679	942.557	942.557
<b>55</b>	786.900	816.140	847.099	878.061	906.439	922.777	937.401	946.858	953.739	953.739
<b>60</b>	758.518	798.079	834.200	873.760	911.598	930.517	949.441	958.037	964.921	964.921

**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**CANDELA TABULATION - (Cont.)**

65	697.458	747.340	783.461	825.599	853.119	872.899	891.821	903.858	910.740	911.601
70	636.398	696.600	732.721	777.437	794.639	815.281	834.200	849.679	856.558	858.280
75	605.439	669.080	705.201	756.799	783.460	814.420	833.339	848.818	857.419	858.280
80	574.480	641.560	677.681	736.160	772.281	813.558	832.477	847.957	858.280	858.280
85	539.220	591.679	628.661	669.080	698.320	727.559	743.039	754.218	761.099	761.961
90	503.960	541.798	579.641	602.000	624.358	641.560	653.600	660.479	663.918	665.641
95	379.259	406.779	437.741	462.681	485.039	501.380	513.420	521.160	525.460	525.460
100	254.558	271.760	295.841	323.361	345.719	361.199	373.239	381.840	387.002	385.279
105	169.420	190.059	214.140	240.801	262.301	279.500	291.541	300.139	304.442	303.581
110	84.282	108.357	132.438	158.241	178.882	197.801	209.842	218.437	221.882	221.882
115	61.921	78.259	93.739	109.221	122.981	134.160	141.042	147.059	148.781	147.920
120	39.560	48.161	55.040	60.202	67.080	70.520	72.242	75.681	75.681	73.959
125	32.679	40.422	45.581	48.162	54.182	56.760	59.341	61.060	61.921	61.060
130	25.798	32.682	36.121	36.121	41.283	43.000	46.439	46.439	48.161	48.161
135	15.480	20.642	22.361	24.081	27.523	28.382	30.960	30.960	31.821	31.821
140	5.162	8.601	8.601	12.040	13.763	13.763	15.480	15.480	15.480	15.480
145	2.581	4.301	4.301	6.881	7.743	6.882	7.740	8.601	8.601	8.601
150	0.000	0.000	0.000	1.722	1.722	0.000	0.000	1.722	1.722	1.722
155	1.720	0.861	0.000	0.861	0.861	0.000	0.861	0.861	1.722	1.722
160	3.439	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000	1.722	1.722
165	1.720	1.722	0.861	0.861	0.000	0.000	0.861	0.861	0.861	0.861
170	0.000	1.722	1.722	1.722	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000	0.000
175	0.000	0.861	0.861	0.861	0.000	0.000	0.000	0.861	0.000	0.000
180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Vert. Horizontal Angles**

	<u>100</u>	<u>105</u>	<u>110</u>	<u>115</u>	<u>120</u>	<u>125</u>	<u>130</u>	<u>135</u>	<u>140</u>	<u>145</u>
0	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388
5	1302.133	1300.413	1299.555	1298.694	1298.694	1297.832	1297.832	1297.832	1295.254	1291.815
10	1296.877	1293.438	1291.721	1289.999	1289.999	1288.276	1288.276	1288.276	1283.120	1276.241
15	1278.817	1276.239	1275.380	1273.658	1271.939	1270.219	1267.638	1265.057	1261.620	1257.320
20	1260.756	1259.039	1259.039	1257.317	1253.878	1252.161	1246.999	1241.837	1240.120	1238.398
25	1222.919	1221.199	1219.479	1220.338	1216.899	1214.321	1210.020	1205.719	1200.560	1194.538
30	1185.081	1183.358	1179.919	1183.358	1179.919	1176.480	1173.040	1169.601	1161.000	1150.677
35	1136.920	1132.619	1127.460	1124.879	1118.859	1111.119	1103.379	1095.640	1084.460	1074.998
40	1088.758	1081.879	1075.001	1066.400	1057.799	1045.758	1033.718	1021.678	1007.920	999.319
45	1013.080	1006.198	996.742	984.699	973.520	956.320	939.118	926.219	909.020	896.979
50	937.401	930.517	918.482	902.997	889.240	866.881	844.518	830.760	810.119	794.639
55	948.580	939.979	926.222	896.977	872.041	841.940	801.518	764.539	731.860	694.019
60	959.759	949.441	933.962	890.957	854.841	816.998	758.518	698.317	653.600	593.399
65	905.581	892.679	876.341	836.778	805.822	760.239	704.340	655.318	598.561	541.799
70	851.402	835.917	818.720	782.599	756.802	703.479	650.161	612.318	543.521	490.198
75	849.680	823.018	796.359	757.660	724.982	667.361	607.162	556.420	483.319	428.279
80	847.957	810.119	773.998	732.721	693.161	631.242	564.162	500.521	423.117	366.360
85	754.218	730.140	706.060	675.962	636.401	586.520	532.342	469.559	389.577	322.500
90	660.479	650.161	638.121	619.202	579.641	541.798	500.521	438.597	356.037	278.639
95	520.299	509.119	496.221	478.160	446.340	414.519	377.540	325.939	275.200	216.721
100	380.118	368.077	354.320	337.118	313.038	287.240	254.558	213.281	194.362	154.802
105	299.278	287.240	272.619	254.558	229.620	203.819	176.299	146.201	129.002	102.340
110	218.437	206.402	190.917	171.998	146.201	120.398	98.040	79.121	63.641	49.878
115	146.198	137.602	129.860	116.958	100.620	85.138	71.381	58.479	47.300	36.118
120	73.959	68.803	68.803	61.919	55.040	49.878	44.722	37.838	30.959	22.358
125	61.060	56.763	55.902	50.740	46.439	42.139	36.121	28.379	23.220	14.619
130	48.161	44.722	43.000	39.560	37.838	34.399	27.520	18.919	15.480	6.879
135	31.821	29.243	28.382	24.081	23.220	20.639	16.341	10.321	8.601	4.301

**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**CANDELA TABULATION - (Cont.)**

140	15.480	13.763	13.763	8.601	8.601	6.879	5.162	1.722	1.722	1.722
145	7.740	6.882	6.882	5.162	4.301	3.440	2.581	0.861	0.861	0.861
150	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
155	0.861	0.861	0.861	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.861	0.000
160	1.722	1.722	1.722	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000
165	0.861	0.861	0.861	0.861	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000
170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000
175	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.861	0.000
180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Vert. Horizontal Angles**  
**Angles**

	<u>150</u>	<u>155</u>	<u>160</u>	<u>165</u>	<u>170</u>	<u>175</u>	<u>180</u>	<u>185</u>	<u>190</u>	<u>195</u>
0	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388
5	1290.954	1290.093	1289.234	1287.514	1286.653	1286.653	1284.934	1284.934	1288.373	1290.093
10	1274.519	1272.797	1271.080	1267.640	1265.918	1265.918	1262.479	1262.479	1269.357	1272.797
15	1256.459	1253.017	1248.719	1242.699	1236.679	1234.959	1230.659	1230.659	1237.537	1241.838
20	1238.398	1233.236	1226.358	1217.757	1207.439	1203.999	1198.838	1198.838	1205.716	1210.878
25	1191.098	1184.217	1176.480	1169.599	1159.281	1151.540	1144.659	1146.379	1153.257	1154.980
30	1143.798	1135.197	1126.601	1121.440	1111.122	1099.081	1090.480	1093.920	1100.798	1099.081
35	1069.839	1062.958	1053.501	1048.340	1037.161	1025.120	1016.519	1020.820	1025.120	1024.261
40	995.880	990.718	980.400	975.239	963.199	951.158	942.557	947.719	949.441	949.441
45	887.520	878.058	872.899	876.338	867.740	855.700	849.680	853.980	856.561	854.841
50	779.160	765.397	765.397	777.437	772.281	760.241	756.802	760.241	763.680	760.241
55	657.901	632.098	626.078	632.098	645.861	643.280	639.841	645.000	637.260	622.641
60	536.642	498.799	486.758	486.758	519.440	526.319	522.879	529.758	510.839	485.041
65	485.042	434.300	397.320	368.080	374.959	389.580	396.459	395.600	368.939	360.340
70	433.441	369.800	307.881	249.402	230.478	252.841	270.038	261.442	227.038	235.639
75	368.942	310.460	249.399	190.920	160.820	161.681	162.539	161.681	151.360	182.319
80	304.442	251.119	190.917	132.438	91.161	70.520	55.040	61.919	75.681	128.999
85	261.440	211.559	150.499	102.340	63.641	45.581	34.402	37.841	50.740	95.459
90	218.437	171.998	110.080	72.242	36.121	20.641	13.763	13.763	25.798	61.919
95	167.698	123.840	84.280	54.182	29.240	14.621	10.321	9.463	17.200	41.280
100	116.958	75.681	58.479	36.121	22.358	8.601	6.879	5.162	8.601	20.641
105	76.540	49.881	36.121	21.500	13.760	5.162	4.301	3.442	6.020	12.902
110	36.121	24.081	13.763	6.879	5.162	1.722	1.722	1.722	3.439	5.162
115	24.942	15.480	7.743	3.440	2.581	0.861	0.861	0.861	1.720	2.581
120	13.763	6.879	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
125	7.743	4.301	0.861	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130	1.722	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
135	0.861	0.861	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
145	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.861	0.000	0.000	0.000
150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000	0.000	0.000
155	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000	0.000	0.861
160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000	0.000	1.722
165	0.000	0.000	0.861	0.861	0.000	0.000	0.861	0.000	0.000	0.861
170	0.000	0.000	1.722	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
175	0.000	0.000	0.861	0.861	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Vert. Horizontal Angles**  
**Angles**

	<u>200</u>	<u>205</u>	<u>210</u>	<u>215</u>	<u>220</u>	<u>225</u>	<u>230</u>	<u>235</u>	<u>240</u>	<u>245</u>
0	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388
5	1290.954	1291.815	1292.673	1293.535	1295.254	1295.254	1295.254	1294.393	1292.673	1292.673

**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**CANDELA TABULATION - (Cont.)**

10	1274.519	1276.241	1277.958	1279.681	1283.120	1283.120	1283.120	1281.398	1277.958	1277.958
15	1243.560	1244.421	1242.699	1245.280	1245.280	1246.141	1246.999	1249.578	1249.580	1249.580
20	1212.600	1212.600	1207.439	1210.878	1207.439	1209.161	1210.878	1217.757	1221.201	1221.201
25	1155.841	1154.119	1154.980	1159.278	1160.139	1162.720	1167.879	1175.619	1179.922	1185.081
30	1099.081	1095.637	1102.521	1107.677	1112.839	1116.278	1124.879	1133.480	1138.642	1148.960
35	1025.120	1023.398	1026.840	1031.999	1042.320	1054.360	1065.539	1076.721	1086.180	1096.501
40	951.158	951.158	951.158	956.320	971.800	992.441	1006.198	1019.961	1033.718	1044.041
45	846.240	845.379	853.980	861.720	877.200	895.260	906.439	922.780	947.719	972.661
50	741.322	739.600	756.802	767.119	782.599	798.079	806.680	825.599	861.720	901.280
55	608.020	611.460	639.841	668.219	711.219	751.640	787.761	826.460	864.301	903.000
60	474.718	483.319	522.879	569.318	639.838	705.201	768.842	827.321	866.881	904.719
65	385.280	421.401	475.579	531.480	596.838	662.202	720.681	772.281	821.301	858.280
70	295.841	359.482	428.279	493.642	553.838	619.202	672.519	717.241	775.720	811.841
75	246.821	307.882	372.381	434.302	503.099	567.602	621.780	674.242	732.721	771.420
80	197.801	256.281	316.482	374.961	452.360	516.001	571.040	631.242	689.721	730.999
85	160.822	219.302	275.202	335.401	417.100	482.461	541.801	597.702	645.861	675.959
90	123.842	182.322	233.922	295.841	381.840	448.920	512.561	564.162	602.000	620.919
95	80.840	129.860	176.302	216.721	280.361	324.219	373.242	411.080	447.201	465.259
100	37.838	77.398	118.681	137.600	178.882	199.518	233.922	257.998	292.402	309.598
105	23.220	46.439	72.240	86.861	113.522	131.580	154.802	177.161	205.542	224.460
110	8.601	15.480	25.798	36.121	48.161	63.641	75.681	96.323	118.681	139.322
115	4.301	8.601	17.199	25.800	36.979	48.161	56.759	71.381	85.999	98.900
120	0.000	1.722	8.601	15.480	25.798	32.682	37.838	46.439	53.318	58.479
125	0.000	0.861	5.162	10.321	18.058	24.081	30.098	36.119	42.139	46.439
130	0.000	0.000	1.722	5.162	10.318	15.480	22.358	25.798	30.959	34.399
135	0.000	0.000	0.861	2.581	6.020	8.601	12.899	17.200	20.639	22.359
140	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	1.722	3.439	8.601	10.318	10.318
145	0.000	0.000	0.000	0.000	0.861	0.861	1.720	4.301	5.159	5.159
150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
155	0.000	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.000	0.861
160	0.000	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	0.000	1.722
165	0.000	0.861	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	0.861	1.722
170	0.000	0.000	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722
175	0.000	0.000	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861
180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Vert. Angles**      **Horizontal Angles**

	<u>250</u>	<u>255</u>	<u>260</u>	<u>265</u>	<u>270</u>	<u>275</u>	<u>280</u>	<u>285</u>	<u>290</u>	<u>295</u>
0	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388
5	1290.954	1290.954	1290.954	1290.954	1290.954	1290.954	1290.954	1290.954	1291.815	1291.815
10	1274.519	1274.519	1274.519	1274.519	1274.519	1274.519	1274.519	1274.519	1276.241	1276.241
15	1248.719	1248.719	1248.719	1250.439	1250.439	1250.439	1249.580	1248.719	1250.441	1248.721
20	1222.918	1222.918	1222.918	1226.358	1226.358	1226.358	1224.641	1222.918	1224.641	1221.201
25	1190.240	1193.679	1197.118	1199.699	1200.558	1201.419	1198.841	1196.260	1195.402	1190.240
30	1157.561	1164.439	1171.318	1173.040	1174.757	1176.480	1173.040	1169.601	1166.162	1159.278
35	1105.960	1112.839	1118.859	1118.859	1121.437	1121.440	1119.720	1118.001	1113.700	1108.539
40	1054.359	1061.238	1066.400	1064.677	1068.117	1066.400	1066.400	1066.400	1061.238	1057.799
45	988.999	1003.620	1015.661	1022.539	1027.698	1026.840	1024.259	1018.239	1006.198	991.580
50	923.638	946.002	964.921	980.400	987.279	987.279	982.117	970.077	951.158	925.361
55	926.219	947.722	965.780	979.539	985.560	985.560	980.398	970.077	951.158	925.361
60	928.800	949.441	966.638	978.678	983.840	983.840	978.678	970.077	951.158	925.361
65	883.220	915.040	929.659	942.560	948.580	948.580	942.560	929.659	908.159	873.760
70	837.639	880.639	892.679	906.442	913.320	913.320	906.442	889.240	865.159	822.159
75	804.099	844.518	859.139	874.622	881.500	880.639	873.760	854.839	823.018	780.880
80	770.559	808.397	825.599	842.801	849.679	847.957	841.078	820.437	780.877	739.600

**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**CANDELA TABULATION - (Cont.)**

85	708.641	737.019	752.499	765.400	771.420	769.698	764.539	749.059	720.678	691.439
90	646.722	665.641	679.398	687.999	693.161	691.438	687.999	677.681	660.479	643.277
95	488.481	505.680	517.718	526.319	531.481	530.619	526.319	516.001	502.241	485.039
100	330.239	345.719	356.037	364.638	369.800	369.800	364.638	354.320	344.002	326.800
105	246.818	263.159	275.200	283.798	288.960	288.101	282.940	272.619	258.862	242.521
110	163.397	180.599	194.362	202.958	208.119	206.402	201.241	190.917	173.721	158.241
115	114.377	124.701	131.582	137.600	141.039	139.322	136.741	130.718	121.262	110.941
120	65.358	68.803	68.803	72.242	73.959	72.242	72.242	70.520	68.803	63.641
125	52.459	55.902	56.763	59.341	60.199	58.482	58.482	57.621	55.043	50.740
130	39.560	43.000	44.722	46.439	46.439	44.722	44.722	44.722	41.283	37.838
135	26.662	28.382	30.962	30.960	30.960	30.962	30.101	29.243	27.523	24.078
140	13.763	13.763	17.202	15.480	15.480	17.202	15.480	13.763	13.763	10.318
145	6.882	7.743	9.462	9.460	8.601	9.462	7.740	6.882	6.882	5.159
150	0.000	1.722	1.722	3.439	1.722	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000
155	0.861	0.861	1.722	2.581	0.861	1.722	0.861	0.861	0.000	0.861
160	1.722	0.000	1.722	1.722	0.000	1.722	1.722	1.722	0.000	1.722
165	1.722	0.861	1.722	2.581	0.861	1.722	1.722	1.722	0.861	0.861
170	1.722	1.722	1.722	3.439	1.722	1.722	1.722	1.722	1.722	0.000
175	0.861	0.861	0.861	1.720	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.000
180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Vert. Angles**      **Horizontal Angles**

	<u>300</u>	<u>305</u>	<u>310</u>	<u>315</u>	<u>320</u>	<u>325</u>	<u>330</u>	<u>335</u>	<u>340</u>	<u>345</u>
0	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388	1307.388
5	1292.673	1294.393	1295.254	1296.113	1296.974	1296.974	1296.974	1296.974	1294.393	1294.393
10	1277.958	1281.398	1283.120	1284.837	1286.559	1286.559	1286.559	1286.559	1281.398	1281.398
15	1249.580	1251.300	1251.300	1250.439	1249.580	1249.580	1248.719	1248.719	1246.999	1250.439
20	1221.201	1221.201	1219.479	1216.040	1212.600	1212.600	1210.878	1210.878	1212.600	1219.479
25	1185.939	1181.641	1178.199	1173.041	1166.159	1162.720	1160.139	1156.700	1156.699	1160.139
30	1150.677	1142.081	1136.919	1130.041	1119.717	1112.839	1109.399	1102.521	1100.798	1100.798
35	1098.218	1088.761	1081.879	1070.701	1059.518	1044.900	1035.441	1026.840	1025.978	1026.840
40	1045.758	1035.440	1026.839	1011.360	999.319	976.961	961.482	951.158	951.158	952.881
45	966.638	942.560	926.219	910.740	899.560	878.919	865.162	853.980	845.379	848.821
50	887.517	849.679	825.599	810.119	799.801	780.877	768.842	756.802	739.600	744.761
55	887.517	840.220	808.400	761.961	724.120	682.838	647.581	630.381	607.159	608.881
60	887.517	830.760	791.200	713.802	648.439	584.798	526.319	503.960	474.718	473.001
65	835.058	778.299	729.279	667.361	602.000	543.518	475.580	430.860	386.138	364.641
70	782.599	725.837	667.358	620.919	555.561	502.238	424.840	357.759	297.558	256.281
75	740.458	682.838	622.639	568.460	497.940	437.739	367.219	303.581	243.379	192.640
80	698.317	639.838	577.919	516.001	440.319	373.239	309.598	249.402	189.200	128.999
85	651.878	603.720	543.521	480.741	409.360	331.101	266.599	214.142	148.779	96.320
90	605.439	567.601	509.122	445.481	378.401	288.962	223.599	178.882	108.357	63.641
95	454.080	416.242	378.401	327.662	276.061	221.021	170.279	128.140	81.699	49.881
100	302.720	264.882	247.680	209.842	173.721	153.079	116.958	77.398	55.040	36.121
105	218.440	188.342	169.421	142.762	117.820	99.759	75.679	51.598	35.260	21.500
110	134.160	111.802	91.161	75.681	61.919	46.439	34.399	25.798	15.480	6.879
115	95.461	81.701	67.941	56.759	45.580	33.540	24.081	16.338	8.601	4.301
120	56.762	51.601	44.722	37.838	29.242	20.641	13.763	6.879	1.722	1.722
125	45.581	41.280	33.540	26.659	20.641	13.760	7.743	3.440	0.861	0.861
130	34.399	30.959	22.358	15.480	12.040	6.879	1.722	0.000	0.000	0.000
135	21.500	18.061	12.899	8.601	6.881	3.440	0.861	0.000	0.000	0.000
140	8.601	5.162	3.439	1.722	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
145	4.301	2.581	1.720	0.861	0.861	0.000	0.861	0.000	0.000	0.000
150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722	0.000	0.000	0.000
155	0.861	0.861	1.720	1.720	0.861	0.861	1.722	0.000	0.000	0.000



**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**CANDELA TABULATION - (Cont.)**

<b>160</b>	1.722	1.722	3.439	3.439	1.722	1.722	1.722	0.000	0.000	0.000
<b>165</b>	0.861	0.861	2.581	2.581	0.861	1.722	0.861	0.000	0.000	0.000
<b>170</b>	0.000	0.000	1.722	1.722	0.000	1.722	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>175</b>	0.000	0.000	0.861	0.861	0.000	0.861	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>180</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Vert. Angles**      **Horizontal Angles**

	<u><b>350</b></u>	<u><b>355</b></u>	<u><b>360</b></u>
<b>0</b>	1307.388	1307.388	1307.388
<b>5</b>	1291.815	1290.093	1283.214
<b>10</b>	1276.241	1272.797	1259.039
<b>15</b>	1246.141	1242.699	1228.080
<b>20</b>	1216.040	1212.600	1197.121
<b>25</b>	1160.139	1157.561	1143.801
<b>30</b>	1104.238	1102.521	1090.480
<b>35</b>	1027.698	1026.840	1017.380
<b>40</b>	951.158	951.158	944.280
<b>45</b>	854.838	857.419	850.541
<b>50</b>	758.518	763.680	756.802
<b>55</b>	629.520	644.141	642.422
<b>60</b>	500.521	524.602	528.041
<b>65</b>	361.202	383.560	405.060
<b>70</b>	221.882	242.518	282.078
<b>75</b>	155.661	157.380	166.840
<b>80</b>	89.439	72.242	51.601
<b>85</b>	63.639	47.300	30.960
<b>90</b>	37.838	22.358	10.318
<b>95</b>	28.379	16.338	8.599
<b>100</b>	18.919	10.318	6.879
<b>105</b>	12.041	6.020	4.301
<b>110</b>	5.162	1.722	1.722
<b>115</b>	2.581	0.861	0.861
<b>120</b>	0.000	0.000	0.000
<b>125</b>	0.000	0.000	0.000
<b>130</b>	0.000	0.000	0.000
<b>135</b>	0.000	0.861	0.000
<b>140</b>	0.000	1.722	0.000
<b>145</b>	0.861	0.861	0.000
<b>150</b>	1.722	0.000	0.000
<b>155</b>	0.861	0.000	0.861
<b>160</b>	0.000	0.000	1.722
<b>165</b>	0.000	0.000	0.861
<b>170</b>	0.000	0.000	0.000
<b>175</b>	0.000	0.000	0.000
<b>180</b>	0.000	0.000	0.000

**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**ZONAL LUMEN SUMMARY**

Zone	Lumens	%Lamp	%Fixt
0-20	477.45	6.10	8.90
0-30	1024.09	13.10	19.10
0-40	1698.17	21.70	31.70
0-60	3105.08	39.70	57.90
0-80	4307.15	55.00	80.40
0-90	4783.28	61.10	89.20
10-90	4660.21	59.50	86.90
20-40	1220.72	15.60	22.80
20-50	1933.58	24.70	36.10
40-70	2047.68	26.20	38.20
60-80	1202.07	15.40	22.40
70-80	561.30	7.20	10.50
80-90	476.14	6.10	8.90
90-110	476.64	6.10	8.90
90-120	539.21	6.90	10.10
90-130	564.07	7.20	10.50
90-150	576.25	7.40	10.80
90-180	576.83	7.40	10.80
110-180	100.18	1.30	1.90
0-180	5360.11	68.50	100.00

Total Luminaire Efficiency = 68.50%

**ZONAL LUMEN SUMMARY**

Zone	Lumens
0-10	123.08
10-20	354.38
20-30	546.64
30-40	674.08
40-50	712.86
50-60	694.05
60-70	640.77
70-80	561.30
80-90	476.14
90-100	322.13
100-110	154.52
110-120	62.56
120-130	24.86
130-140	10.22
140-150	1.96
150-160	0.30
160-170	0.24
170-180	0.04

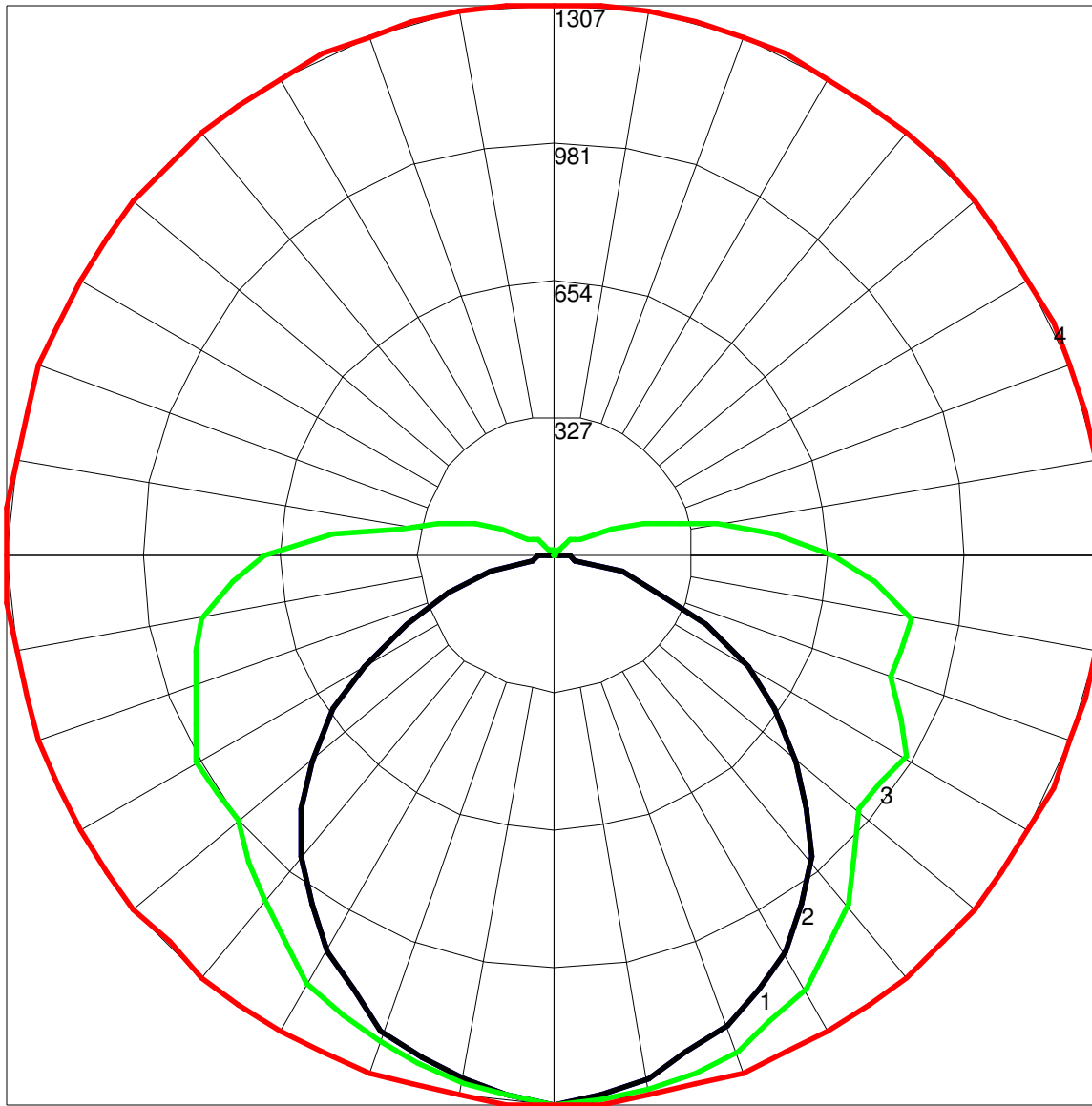
**IES INDOOR REPORT**  
**PHOTOMETRIC FILENAME : 1220094.IES**

**COEFFICIENTS OF UTILIZATION - ZONAL CAVITY METHOD**

Effective Floor Cavity Reflectance 0.20

RC RW	80				70				50			30			10			0
	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0
0	80	80	80	80	77	77	77	77	72	72	72	67	67	67	63	63	63	61
1	70	66	62	59	68	64	60	57	59	56	54	55	53	51	52	50	48	46
2	63	56	51	46	60	54	49	45	51	46	43	47	44	41	44	41	39	37
3	57	49	43	38	55	47	41	37	44	39	35	41	37	34	38	35	32	30
4	52	43	36	31	50	42	35	31	39	34	29	36	32	28	34	30	27	25
5	48	38	32	27	46	37	31	26	35	29	25	32	28	24	30	26	23	22
6	44	34	28	23	42	33	27	23	31	26	22	29	25	21	28	23	20	19
7	41	31	25	20	39	30	24	20	28	23	19	27	22	19	25	21	18	16
8	38	28	22	18	36	27	22	18	26	21	17	24	20	17	23	19	16	15
9	35	26	20	16	34	25	20	16	24	19	15	22	18	15	21	17	14	13
10	33	24	18	14	32	23	18	14	22	17	14	21	16	13	20	16	13	12

POLAR GRAPH



Maximum Candela = 1307.388 Located At Horizontal Angle = 0, Vertical Angle = 0  
# 1 - Vertical Plane Through Horizontal Angles (0 - 180) (Through Max. Cd.)  
# 2 - Vertical Plane Through Horizontal Angles (0 - 180)  
# 3 - Vertical Plane Through Horizontal Angles (90 - 270)  
# 4 - Horizontal Cone Through Vertical Angle (0) (Through Max. Cd.)



### Esquema de certificación 5

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 5 según ISO/IEC 17067) para:  
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 5 according ISO/IEC 17067) for:

## LUMINARIAS

Fabricado por **ELECTROCONTROL S.A.**, en la Calle 59 No. 59-194 Copacabana,  
Antioquia, Colombia

Manufactured by **ELECTROCONTROL S.A.**, in the Calle 59 No. 59-194 Copacabana,  
Antioquia, Colombia

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:  
The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria:

**Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010 del Ministerio de Minas y Energía -  
RETILAP, Sección 320**

**Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, Sección 320**  
Technical regulation for lighting and street lighting - RETILAP, Section 320

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "ES-R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC

This certificate of conformity product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "ES-R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para ostentar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado y se deben presentar como un solo documento.

The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of this certified

**Certificado CSR - CER164734**  
Certificate

**Fecha de Aprobación:** 2011-12-28 **Fecha Última Modificación:** 2016-05-27  
**Approval Date:** **Last Modification Date:**

**Fecha de Renovación:** 2015-02-27 **Fecha de Vencimiento:** 2017-12-27  
**Renewal Date:** **Expiration Date:**

**Roberto Enrique Montoya Villa**  
**Director Ejecutivo**  
**CEO**

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por:  
ICONTEC is a certification body accredited by:



ISO/IEC 17065:2012  
09-CPR-002



ANSI Accredited Program  
PRODUCT CERTIFICATION  
Certification ID # 0677

ES-I-PD-04-F-001 Versión 00

Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado

ICONTEC INTERNACIONAL carrera 37 nro. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia



ELECTROCONTROL S.A  
Anexo Certificado  
Certifcate  
Fecha de Aprobación: 2011-12-28  
Approval Date:  
Fecha de Renovación: 2015-02-27  
Renewal Date:

Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010 del Ministerio de Minas y Energía - RETILAP, Sección 320  
CSR - CER164734  
Fecha Última Modificación: 2016-05-27  
Last Modification Date:  
Fecha de Vencimiento: 2017-12-27  
Expiration Date:

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO CUBIERTO POR EL ALCANCE DEL CERTIFICADO

Marca Comercial	Producto	Familia	Referencia	Característica	Planta de Fabricación
Electrocontrol	Luminarias para alumbrado público	Luminar	Luminar 70 W; Luminar 100 W; Luminar 150 W	Tipo: Horizontal cerrada; Tipo de fuente: Sodio Alta presión / Metal Halide; Hermeticidad conjunto eléctrico/ conjunto óptico para luminar 70 W y 100 W: Opción 1: IP 54/66 Opción 2: IP 66/66; Hermeticidad conjunto eléctrico/ conjunto óptico para luminar 150 W: 66/66; Tensión de alimentación: 208 hasta 240 V.; Potencia: 70 W, 100 W y 150 W; Resistencia al impacto vidrio: IK 08; Resistencia al impacto difusor policarbonato: IK 10; Resistencia al impacto del cuerpo: IK 08; Porta bombillas luminar 70 W: E-27 porcelana esmaltada; Porta bombillas luminar 100 W y 150 W: tipo E-40 porcelana esmaltada; Balasto luminar 70 W: Tipo reactor con núcleo abierto o encapsulado o electrónico; Balasto luminar 100 W y 150 W: Tipo reactor con núcleo abierto o encapsulado; Balasto opcional: doble potencia; Condensador: Tipo seco; Arrancador: Tipo paralelo/ semiparalelo/ superposición; Clase de aislamiento eléctrico: I; Dimensiones (cm) : 64 x 27 x 25	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminarias para alumbrado público	Luminar	Luminar 250 W	Tipo: Horizontal cerrada; Tipo de fuente: sodio alta presión / Metal Halide; Hermeticidad conjunto óptico: IP 66; Hermeticidad conjunto eléctrico: IP 55 / 65; Tensión de alimentación: 208 a 240 V.; Potencia: 250 W; Resistencia a los impactos (vidrio): IK 08; Resistencia a los impactos (carcasa): IK 09; Porta bombillas: tipo E40, en porcelana esmaltada; Balasto: Tipo reactor, con núcleo abierto o encapsulado; Balasto opcional: doble potencia; Condensador: Tipo seco; Arrancador: Tipo paralelo/ semiparalelo/ superposición; Clase de aislamiento eléctrico: I; Dimensiones (cm) : 67 x 30,2 x 21,5	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminarias para alumbrado público	LAPAL II	LAPAL II 70 W; LAPAL II 100 W; LAPAL II 150 W	Tipo: Horizontal cerrada; Tipo de fuente: Sodio Alta presión / Metal halide; Hermeticidad conjunto eléctrico/ conjunto óptico: 66/66; Tensión de alimentación: 208 hasta 240 V.; Potencia: 70 W, 100 W y 150 W.; Resistencia al impacto (difusor y cuerpo): IK 08; Porta bombillas: E-27 o E40 porcelana esmaltada; Balasto: 70 W; Tipo reactor con núcleo abierto o encapsulado o electrónico; Balasto luminar 100 W y 150 W: Tipo reactor con núcleo abierto o encapsulado; Balasto opcional: doble potencia; Condensador: Tipo seco; Arrancador: Tipo paralelo/ semiparalelo/ superposición; Clase de aislamiento eléctrico: I; Dimensiones (mm) : 63 x 27,5 x 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminarias para alumbrado público	ANFRIX	ANFRIX 250 W	Tipo: Horizontal cerrada Tipo de fuente: Sodio / Metal halide Alta presión Hermeticidad conjunto eléctrico/ conjunto óptico: IP 66/66 Tensión de alimentación: 208 hasta 240 V Resistencia al impacto (difusor y cuerpo): IK 09 Porta bombillas: E-40 porcelana esmaltada. Balasto: Tipo reactor, con núcleo abierto o encapsulado, o balasto doble potencia. Condensador: Tipo seco. Arrancador: Tipo paralelo/ semiparalelo/ superposición Clase de aislamiento eléctrico: I Dimensiones (cm) : 69 x 30 x 20,5	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminarias para alumbrado público	ANFRIX	ANFRIX 400 W	Tipo: Horizontal cerrada Tipo de fuente: Sodio / Metal Halide Alta presión Hermeticidad conjunto eléctrico/ conjunto óptico: IP 66/66 Tensión de alimentación: 208 hasta 240 V Resistencia al impacto (difusor y cuerpo): IP 66/66 Porta bombillas: E-40 porcelana esmaltada. Balasto: Tipo reactor, con núcleo abierto o encapsulado, o balasto doble potencia. Condensador: Tipo seco. Arrancador: Tipo paralelo/ semiparalelo/ superposición Clase de aislamiento eléctrico: I Dimensiones (mm) : 90 x 36 x 26	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia





ELECTROCONTROL S.A  
Anexo Certificado  
Certificata

CSR - CER164734

Fecha de Aprobación:  
Approval Date:  
2011-12-28

Fecha de Renovación:  
Renewal Date:  
2015-02-27

Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010 del Ministerio de Minas y Energía - RETILAP, Sección 320

Fecha Última Modificación:  
Last Modification Date:  
2016-05-27

Fecha de Vencimiento:  
Expiration Date:  
2017-12-27

INFORMACION DEL PRODUCTO CUBIERTO POR EL ALCANCE DEL CERTIFICADO

Marca Comercial	Producto	Familia	Referencia	Característica	Planta de Fabricación
Electrocontrol	Luminaria Fluorescente	Interior	IMPERIO	Potencia máxima: 220 W.; Tensión: 120 hasta 277 V; Tipo de fuente luminosa: Fluorescente tubos T12, T8, T5 y bombilla compacta.; Chasis: Lamina cold rolled; Reflector: Rejilla en aluminio; Balasto: Electrónico o magnético.; Otras características: Pintura de aplicación electrostática; Sockets 4 pines o bipin; Dimensiones: Ancho desde 15 cm hasta 60 cm, Largo Desde 30 cm Hasta 120 cm; Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria Fluorescente	Interior	Comercial en V Para 2 tubos	Potencia máxima: 150 W.; Tensión: 120 hasta 277 V ; Tipo de fuente luminosa: Fluorescente tubos T12, T8, T5; Chasis: Lamina cold rolled; Reflector: Lamina con pintura electrostática; Balasto: Electrónico o magnético; Otras características: Pintura de aplicación electrostática; Sockets bipin o monopin; Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria Fluorescente	Interior	Lufan	Potencia máxima: 300 W.; Tensión: 120 hasta 277 V ; Tipo de fuente luminosa: Fluorescente tubos T8, T5; Chasis: Lamina cold rolled; Reflector: Rejilla en aluminio; Balasto: Electrónico o magnético; Otras características: Pintura de aplicación electrostática; Sockets bi pin; Dimensiones: Ancho desde 30 cm hasta 60 cm, Largo Desde 60 cm Hasta 120 cm; Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria Fluorescente	Interior	Comercial Plana	Potencia de línea (W): 85 , 140 y 50 ; Voltaje línea (V) : 120 hasta 277 V ; Factor de potencia: >0,9; Tipo Fuente luminosa: Fluorescente; Tensión de alimentación (V): 120 hasta 277; Tipo de balasto: Electrónico o magnético.; Dimensiones: (120 cm/ 11 cm/ 10,4 cm), (244 cm/ 11 cm/ 10,4 cm) y (64 cm 11, cm 10,4 cm)	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria Fluorescente	Interior	Visual	Potencia máxima: 200 W.; Tensión: 120 hasta 277 V Tipo de fuente luminosa: tubos T12, T8 y T5; Chasis : Lamina cold rolled; Reflector: Lamina cold rolled o aluminio; Balasto: Electrónico o magnético; Otras características: Pintura de aplicación electrostática; sockets bipin; Dimensiones: Ancho desde 14 cm hasta 60 cm, Largo Desde 117 cm Hasta 244 cm Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria Fluorescente	Interior	Clásica	Potencia máxima: 124 W.; Tensión: 120 hasta 277 V Tipo de fuente luminosa: tubos T12, T8 y T5; Chasis: Lamina cold rolled; Reflector: NA; Balasto: Electrónico o magnético; Otras características: Pintura de aplicación electrostática sockets mono pin y bipin; Dimensiones: (30 cm X 120 cm) y (30 cm X 60 cm); Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Anthu	Luminaria Fluorescente	Interior/exterior	Anthu	Potencia máxima: 124 W.; Tensión: 120 hasta 277 V Tipo de fuente luminosa: tubos T8 y T5; Chasis: Lamina cold rolled con pintura de aplicación electrostática o en aluminio; Refractor: Plástico; Balasto: Electrónico o magnético; Otras características: Cubierta del chasis inyectado en material plástico, el cual junto con el refractor garantiza la hermeticidad.; Sockets 4 pines, bi pin; Longitudes de: 60 cm y 120 cm; Grado de protección IP: 65	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Glaciar	Luminaria Fluorescente	Interior	Glaciar	Potencia máxima: 220 W.; Tensión: 120 hasta 277 V Tipo de fuente luminosa: tubos T8 y T5; Chasis: Lamina cold rolled; Difusor: Acrílico; Balasto: Electrónico o magnético; Otras características: Pintura de aplicación electrostática Sockets 4 pines, bi pin; Dimensiones: Ancho desde 15 cms hasta 60 y Largo Desde 30 cms Hasta 120; Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria LED	Interior	IMPERIO	Potencia máxima: 120 W.; Tensión: 120 hasta 277 V; Tipo de fuente luminosa: LED ; Chasis: Lamina cold rolled; Reflector: Rejilla en aluminio; Otras características: Pintura de aplicación electrostática; Sockets 4 -arreglos led Dimensiones: Ancho desde 15 cm hasta 60 cm, Largo Desde 30 cm Hasta 120 cm; Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria LED	Interior/exterior	Anthu	Potencia máxima: 60W.; Tensión: 120 hasta 277 V Tipo de fuente luminosa: LED ; Chasis: Lamina cold rolled con pintura de aplicación electrostática o en aluminio; Refractor: Plástico; Otras características: Cubierta del chasis inyectado en material plástico, el cual junto con el refractor garantiza la hermeticidad.; Sockets 4 pines o arreglos led; Longitudes de: 60 cm y 120 cm; Grado de protección IP: 65	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria LED	Interior	Glaciar	Potencia máxima: 150 W.; Tensión: 120 hasta 277 V Tipo de fuente luminosa: LED Chasis: Lamina cold rolled; Difusor: Acrílico; Otras características: Pintura de aplicación electrostática Sockets 4 pines o arreglos led; Dimensiones: Ancho desde 15 cms hasta 60 y Largo Desde 30 cms Hasta 120; Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia



ELECTROCONTROL S.A

Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010 del Ministerio de Minas y Energía - RETILAP, Sección 320

Anexo Certificado

CSR - CER154734

Certificade

Fecha de Aprobación: 2011-12-28

Fecha Última Modificación:

2016-05-27

Approval Date:

Last Modification Date:

Fecha de Renovación: 2015-02-27

Fecha de Vencimiento:

2017-12-27

Renewal Date:

Expiration Date:

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO CUBIERTO POR EL ALCANCE DEL CERTIFICADO

Marca Comercial	Producto	Familia	Referencia	Característica	Planta de Fabricación
Electrocontrol	Luminaria LED	Interior	ANI	Potencia máxima: 270 W; Tipo: modular o campana; Tensión: 120 hasta 277 V Tipo de fuente luminosa: LED Chasis: Lamina cold rolled/aluminio; Difusor: Acrílico o vidrio; Otras características: Pintura de aplicación electrostática; Grado de protección IP: 20	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia
Electrocontrol	Luminaria LED	Interior/Exterior	Magnus/ Magnus PRO/Magnus smart/Adequ o	Potencia máxima: 400 W; Tipo: Modular desde 1 hasta 8; Tensión: 100-277V Chasis: Aluminio; Difusor: PMMA; Driver: Electrónico; Otras características: Pintura de aplicación electrostática; IP: 67 Eléctrico: IK: 10; Aislamiento eléctrico Clase I	Calle 59 No. 59 - 194 Copacabana, Antioquia, Colombia

### FACTOR DE RIESGO POR ARCOS ELÉCTRICOS

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica primaria externa se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contactos, cortocircuitos o aperturas de interruptores con carga o por contacto accidental de herramientas con la línea o equipos energizados.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Utilizar guantes dieléctricos de clase clase 2 para media tensión y gafas de protección ultravioleta; además de ropa de dotación hecha a base de algodón.

RIESGO A EVALUAR:		Electrocución o quemadura por Arcos Electricos (al) o (en)			RED BAJA TENSION 208V					
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE			
POTENCIAL		x		REAL		FRECUENCIA				
						E	D	C	B	A
				En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

**Evaluador:** Gustavo Arboleda C. **MP:** VL205-33253 **FECHA:** 31/11/2016

### FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO DIRECTO

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación primaria en media tensión se pueden presentar electrocución por negligencia de técnicos y por violación de las distancias mínimas de seguridad.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra sólidas.

RIESGO A EVALUAR:		RED BAJA TENSION 208V									
		Electrocución o quemaduras por Contacto directo (al) o (en)					FUENTE				
		EVENTO O EFECTO					FACTOR DE RIESGO (CAUSA)				
POTENCIAL		REAL					FRECUENCIA				
X <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					E	D	C	B	A
		En la imagen de la empresa					No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1								

**Evaluador:** Gustavo Arboleda C. **MP:** VL205-33253 **FECHA:** 31/11/2016

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

**FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO INDIRECTO**

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:		Quemaduras por Contacto indirecto (al) o (en)			RED BAJA TENSION 208V							
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE					
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA				
						E	D	C	B	A		
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa		
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO		
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO		
<b>Evaluador:</b>		Gustavo Arboleda C.		<b>MP:</b>		VL205-33253		<b>FECHA:</b>		31/11/2016		

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

### FACTOR DE RIESGO POR CORTOCIRCUITO

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:		Quemaduras por Cortocircuitos (al) o (en)			RED BAJA TENSION 208V					
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE			
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		FRECUENCIA				
						E	D	C	B	A
				En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente E4	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
<b>Evaluador:</b>	Gustavo Arboleda C.			<b>MP:</b>	VL205-33253			<b>FECHA:</b>	31/11/2016	

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos



**FACTOR DE RIESGO POR RAYOS**

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Instalar puestas a tierras solidas, equipotencialización.

RIESGO A EVALUAR:		Quemaduras, Electrocuación			por		Rayos			(al) o (en)		Sistema de puesta a tierra	
		EVENTO O EFECTO			FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE					
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA					
								E	D	C	B	A	
				En la imagen de la empresa				No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa	
CONSENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO		
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO		
<b>Evaluador:</b>	Gustavo Arboleda C.			<b>MP:</b>	VL205-33253			<b>FECHA:</b>	31/11/2016				

**RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos**

**FACTOR DE RIESGO POR SOBRECARGA**

**POSIBLES CAUSAS:** En las instalaciones eléctricas de media tensión se pueden presentar incendios, daños a equipos, por corrientes nominales superiores de los equipos y conductores, instalaciones que no cumplen con normas técnicas y conexiones flojas.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Usar interruptores automáticos con relés de sobrecarga, dimensionamiento técnico de conductores y equipos

RIESGO A EVALUAR:		Incendio			por		Sobrecarga			(al) o (en)		Conductores, equipos y/o red primaria	
		EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)				FUENTE			
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA					
						E	D	C	B	A			
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa			
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO			
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO			
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO			
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO			
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO			
<b>Evaluador:</b>		Gustavo Arboleda C.			<b>MP:</b>	VL205-33253			<b>FECHA:</b>	31/11/2016			

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

### FACTOR DE RIESGO POR TENSIÓN DE CONTACTO

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución por Tensión de contacto (al) o (en)		Conductores y equipos							
	EVENTO O EFECTO	FACTOR DE RIESGO (CAUSA)	FUENTE							
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>	REAL <input type="checkbox"/>				FRECUENCIA					
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
<b>Evaluador:</b>	Gustavo Arboleda C.		<b>MP:</b>	VL205-33253		<b>FECHA:</b>	31/11/2016			

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

**FACTOR DE RIESGO POR TENSIÓN DE PASO**

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externas de baja tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

<b>RIESGO A EVALUAR:</b>	<b>Electrocución</b>	<b>por</b>	<b>Tensión de paso</b>	<b>(al) o (en)</b>	<b>Conductores y equipos</b>
	<b>EVENTO O EFECTO</b>		<b>FACTOR DE RIESGO (CAUSA)</b>		<b>FUENTE</b>

<b>POTENCIAL</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<b>REAL</b>		<input type="checkbox"/>	<b>FRECUENCIA</b>				
<b>CONSECUENCIAS</b>	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	

**Evaluador:** Gustavo Arboleda C.      **MP:** VL205-33253      **FECHA:** 31/11/2016

### FACTOR DE RIESGO POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externas de baja tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución				por					Electricidad estática					(al) o (en)					ambiente o manipulación de equip				
	EVENTO O EFECTO					FACTOR DE RIESGO (CAUSA)					FUENTE													
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>					REAL	<input type="checkbox"/>					FRECUENCIA												
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A														
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa														
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO														
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO														
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO														
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO														
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción E1	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO															

**Evaluador:** Gustavo Arboleda C.      **MP:** VL205-33253      **FECHA:** 31/11/2016

**FACTOR DE RIESGO POR EQUIPO DEFECTUOSO**

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica primaria externa se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contactos, cortocircuitos o contactos con equipos energizados a través de equipos defectuosos.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Utilizar guantes dieléctricos de clase clase 2 para media tensión y gafas de protección ultravioleta; además de ropa de dotación hecha a base de algodón. Efectuar mantenimiento a los equipos utilizados.

RIESGO A EVALUAR:		Electrocución o quemaduras por Equipo defectuoso (al) o (en) ambiente o manipulación de equip					EVENTO O EFECTO					FACTOR DE RIESGO (CAUSA)					FUENTE				
		POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>					REAL <input type="checkbox"/>					FRECUENCIA									
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A											
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa											
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO											
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO											
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO											
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO											
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción E1	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO												
<b>Evaluador:</b>		Gustavo Arboleda C.			<b>MP:</b>		VL205-33253			<b>FECHA:</b>		31/11/2016									



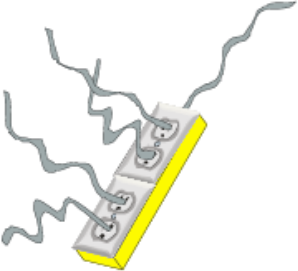
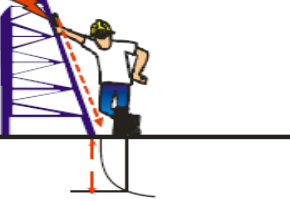
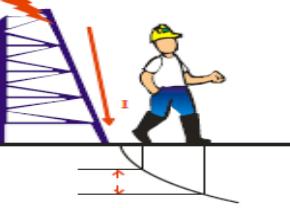


**Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE**

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	<b>MUY ALTO</b>	<b>Inadmisibles para trabajar:</b> Hay que eliminar fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarlo y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo.  Requiere permiso especial de trabajo.	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización mediante un Permiso Especial de Trabajo. (PES).
	<b>ALTO</b>	<b>Minimizarlo:</b> Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP.  Requiere permiso especial de trabajo.	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo (PT) presentados por el líder a cargo del trabajo.
	<b>MEDIO</b>	<b>Aceptarlo:</b> Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP).  Requiere permiso de trabajo.	El líder del grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el Permiso de Trabajo (PT) según procedimiento establecido.
	<b>BAJO</b>	<b>Asumirlo:</b> Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP.  No requiere permiso especial de trabajo.	El líder de trabajo debe verificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué puede salir mal o fallar?</li> <li>• ¿Qué puede causar que algo salga mal o falle?</li> <li>• ¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?</li> </ul>
	<b>MUY BAJO</b>	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades

**RETIE: TABLA 9.4 Decisiones y acciones para controlar el riesgo**

	<p style="text-align: center;"><b>ARCOS ELECTRICOS</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores con carga , apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga si utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra rayos ultravioleta.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EN DETERMINADOS CASOS)</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema interrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Disponer de sistemas interrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CONTACTO DIRECTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Negligencia de Técnicos o impericia de no Tecnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Establecer distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CONTACTO INDIRECTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CORTOCIRCUITO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ELECTRICIDAD ESTÁTICA</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Union y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Sistema de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.</p>

	<p style="text-align: center;"><b>EQUIPO DEFECTUOSO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Mantenimiento predictivo, y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>RAYOS</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>SOBRECARGA</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Uso de interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, compensación de energía reactiva con banco de condensadores.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>TENSIÓN DE CONTACTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de acceso, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>TENSIÓN DE PASO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de acceso, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>

**RETIE: TABLA 9.5 Factores de riesgos eléctricos más comunes**