



exiplast

Iluminación Natural en el Tropico - Casos de Exito

40
años
mejor



Arq. Juan Vicente Gómez Silva
Especialista en Construcción Sostenible
Asesor en Arquitectura Bioclimática

40
años
mejor

Llevamos más de 40 años generando soluciones sostenibles y desarrollos durables para mejorar la productividad, con productos novedosos para techos y cerramientos. Nuestras propuestas generan ahorros de energía y costos de reposición de más del 50%, con retornos de la inversión en menos de 5 años. Lo hemos logrado con: **Colombina, Tecnoquimicas, Bavaria, Dispapeles, Almacenes Éxito, Postobon, Home Center, entre otros**



Aprovechamiento de la Luz Natural

Desde el comienzo del mundo, el sol a jugado un papel fundamental para la existencia de la vida sobre la tierra, de hecho sin el no existiría la vida humana.

El sol crea el clima (del gr. Klima = inclinación) aludiendo a la inclinación de los rayos del sol.

La luz solar condiciona la vida humana, sus ciclos diarios, anuales y ritmos de vida.



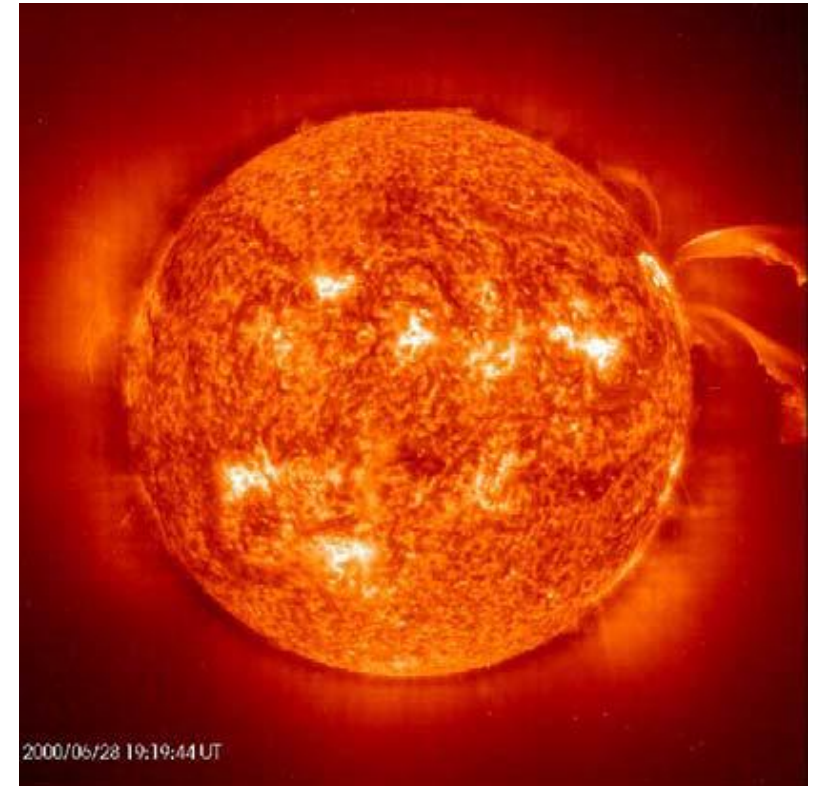
Aprovechamiento de la Luz Natural

- Esta presencia del Sol en la vida del hombre y su importancia ha sido objeto de admiración, culto y observación.
- Pero con la llegada en 1879 de la lámpara de Edison y en 1938 la introducción del tubo fluorescente, se empezó a abandonar la tradición de la arquitectura y el diseño de entornos con luz solar



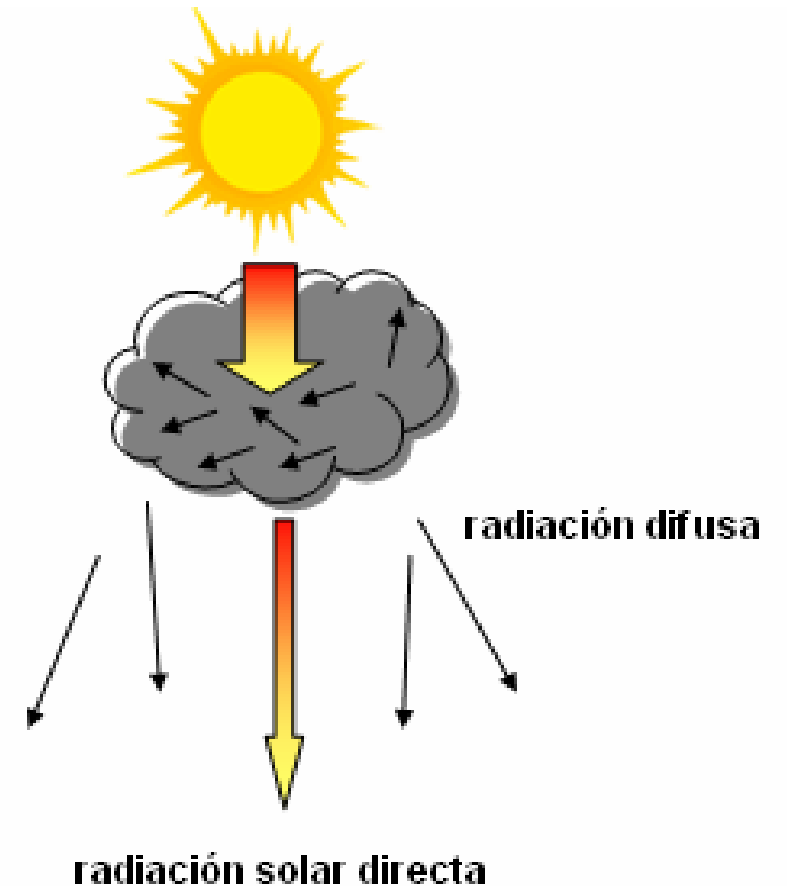
El Sol y La Radiación Electromagnética

- El Sol es una inmensa esfera de gases a alta temperatura y es nuestra principal fuente de energía que llega a nosotros en forma de ondas electromagnéticas.
- El Sol emite radiación en toda la gama del espectro electromagnético, desde los rayos gamma hasta las ondas de radio.



¿A que llamamos luz natural o luz día?

- Pero debido al efecto de la atmósfera terrestre, la radiación solar que incide a nivel del mar en un día claro consta de alrededor de 3% radiación ultravioleta, 38% de radiación visible y 59% de radiación infrarroja.
- Llamamos **radiación difusa** del cielo la parte de la radiación solar que alcanza la superficie de la tierra como resultado de ser difractada por las moléculas del aire, partículas de aerosoles, de nubes u otras partículas.



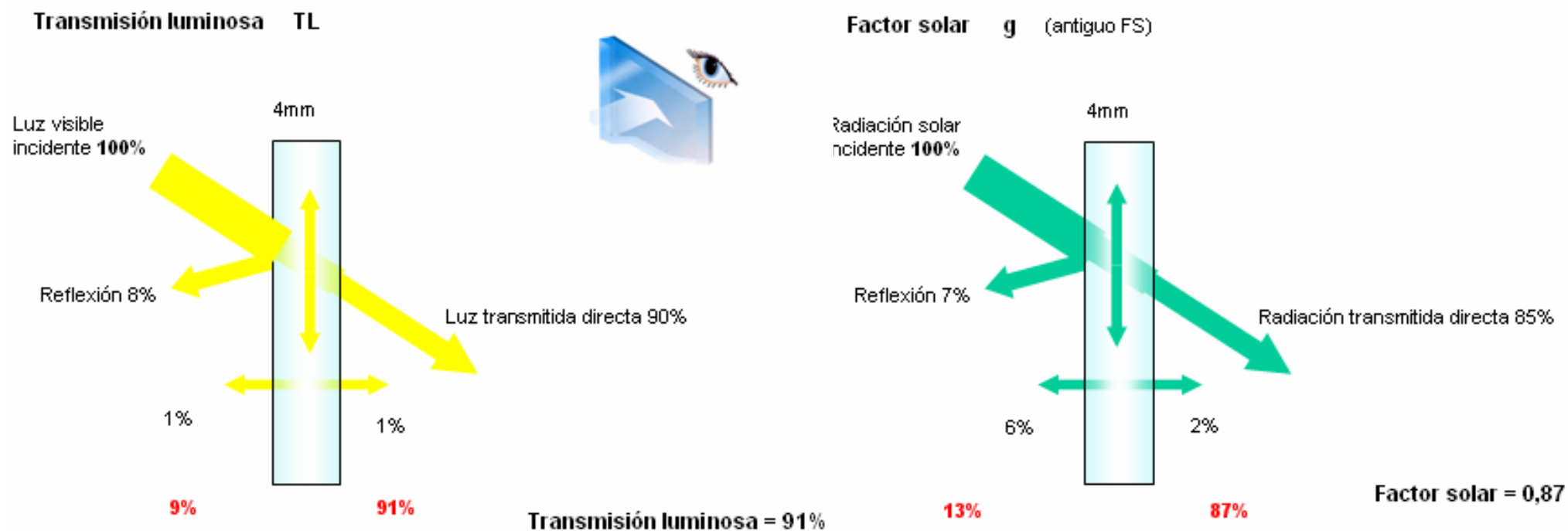
Espectro de luz Visible



llamamos **luz natural** o luz de día, a la zona visible de la radiación combinada de la radiación solar directa y difusa.

- La zona visible del espectro electromagnético esta comprendida entre 380 y 780nm, por ser la radiación que estimula al ojo, permitiendo la visión de los objetos.

Coeficiente LT y SG

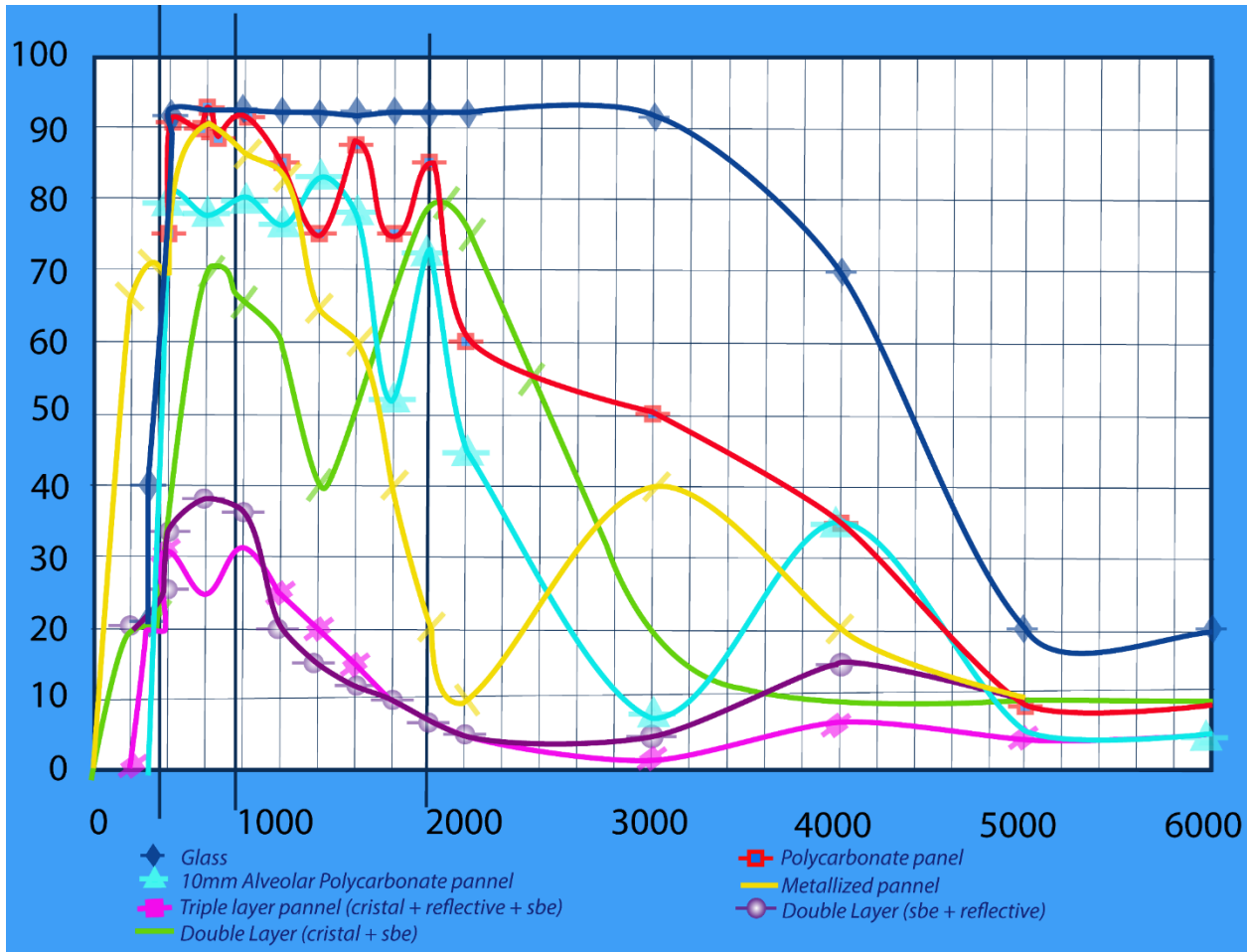


Transmisión luminosa (TL): Coeficiente que expresa el porcentaje de luz natural, que deja pasar un vidrio en su espectro visible.

Factor solar g: Energía térmica total que pasa a través del acristalamiento a consecuencia de la radiación solar, por unidad de radiación incidente.

Criterio simple de elección = Alto LT + Bajo FS.

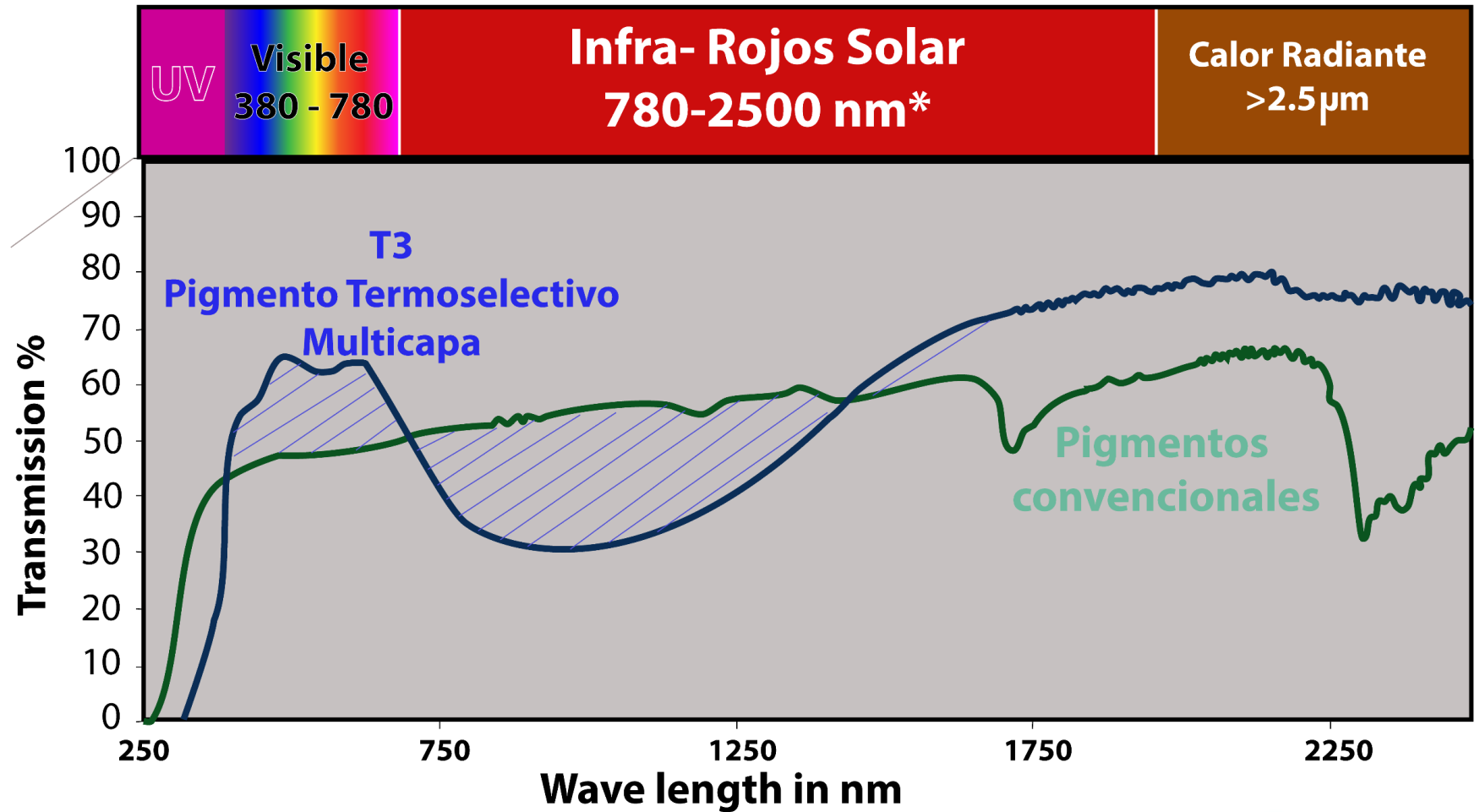
Desafío de los materiales traslucidos



Maximizar la transmisión de luz por unidad de área de elementos traslucidos: Se indicará en planos, especificar los índices de transmisión de producto a usar.

Respuestas De Materiales Traslucidos

Minimizar el aporte de calor: Usar productos tipo panel, multicelulares o termo selectivos.



Parámetros Técnicos:

	Porcentaje de luz Transmitida	Transmitancia / Conductancia Termica.	Coefficiente de Ganancia Solar	Coefficiente de sombra	Solar Reflection SRI		
NORMA	ASTM E 972	ASTM C 1363	NFRC 201-2010	CALCULADO	ASTM E 1980		
UNIDAD DE MEDIDA:	%	BTU/h.ft ² .°F	Coefficiente <1	Adimensional	W/m ² °K		
SIGLA	LT o VLT	U	SHGC	CS	Low Win SRI5	Medium Win SRI12	High Win SRI30
Opal	47,8%	0,91	0,39	0,45			
T3	59%	1,22	0,46	0,53	60	59	59
GIP T3/ Cristal	51%	0,64	0,32	0,37	59	60	60
GIP: T3I/ opal	22%	0.60	0,29	0,33			
GIP: Cristal/ Opal	42%	0,69	0,42	0,48			

1. Aprovechamiento de la Luz Natural

Si bien el diseño fotométrico con base en fuentes de iluminación artificiales debe realizarse para cualquier tipo de proyecto, el diseñador también debe **considerar la contribución de la luz natural** en el desempeño del proyecto y la aplicación de **sistemas de control** que tengan como parámetro la disponibilidad de luz natural.



Beneficios de las Ventanas y Claraboyas:

- Acondicionamiento ambiental.
- La ventilación natural del local.
- Contacto visual y físico con el exterior.
- Aumento del bienestar y satisfacción de los usuarios.
- Crea un ambiente visual que influye positivamente sobre el rendimiento laboral.
- Aumenta la seguridad de sus usuarios.
- Ayuda a regular los ciclos de sueño.

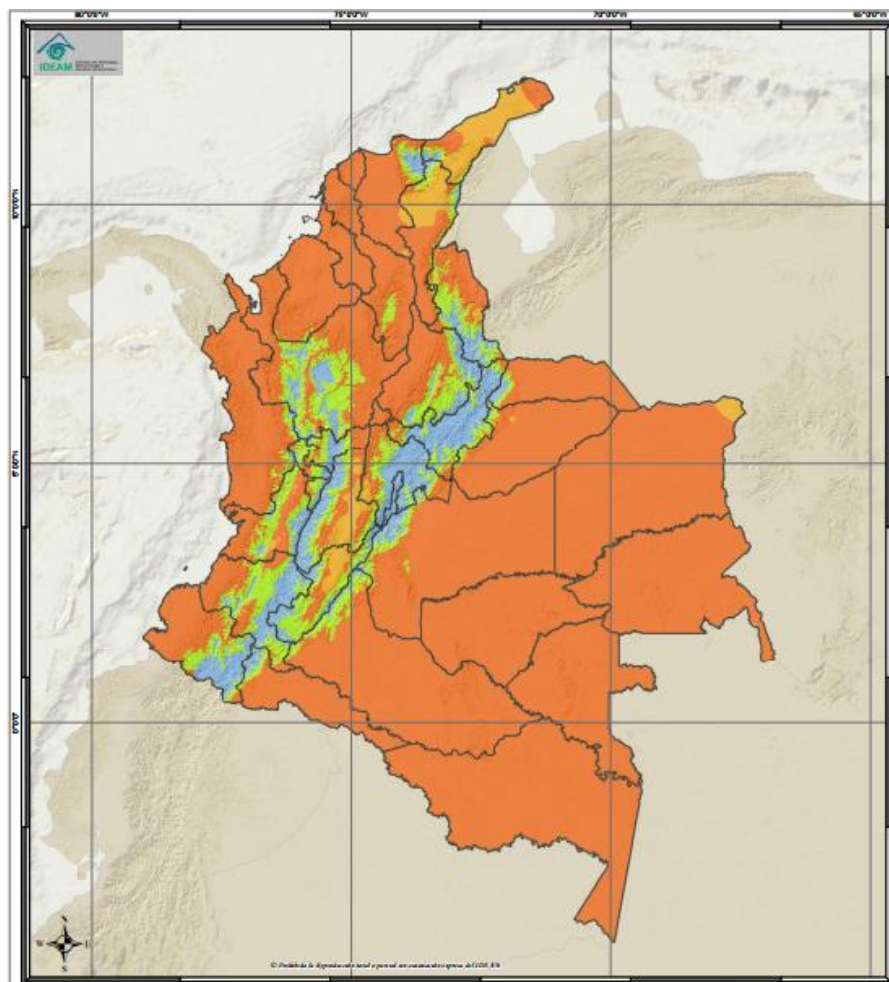


Consideraciones Generales:



- Deben incluirse desde la etapa del diseño.
- Características constructivas.
- El aporte estético.
- Distribución.
- Disposición.
- Tamaño.
- La existencia de construcciones u obstáculos adyacentes: reflexiones o truncamiento.
- Coordinación con la iluminación artificial

Conocimiento del Clima:



Trópico, niveles de radiación, brillo solar y duración, tipos de cielos: despejados, parcialmente despejados o nublados.

Consultar bases de datos:

- IDEAM.
- Meteo Norm.
- Weather Data.

Tipo de clima	Temperatura (°C)	Altitud (msnm)	Ciudad representativa
Frío	12 - 18	2000m - 2999m	Bogotá (2625m)
Templado	18 - 24	1000m - 1999m	Medellín (1495m)
Cálido seco	> 24; HR < 75%	< 1000m	Cali (997m)
Cálido húmedo	> 24; HR > 75%		Barranquilla (18m)

Conocimiento del Clima:

Clima	Porcentaje	Temperatura Media	Área
Clima cálido	9.9 %	22°C	60 km ²
Clima templado	60.7 %	17 - 22°C	367 km ²
Clima frío	11.5%	12 - 17°C	70 km ²
Páramo	17.7%	inferior a 12°C	170 km ²



Perspectiva del clima en Colombia.

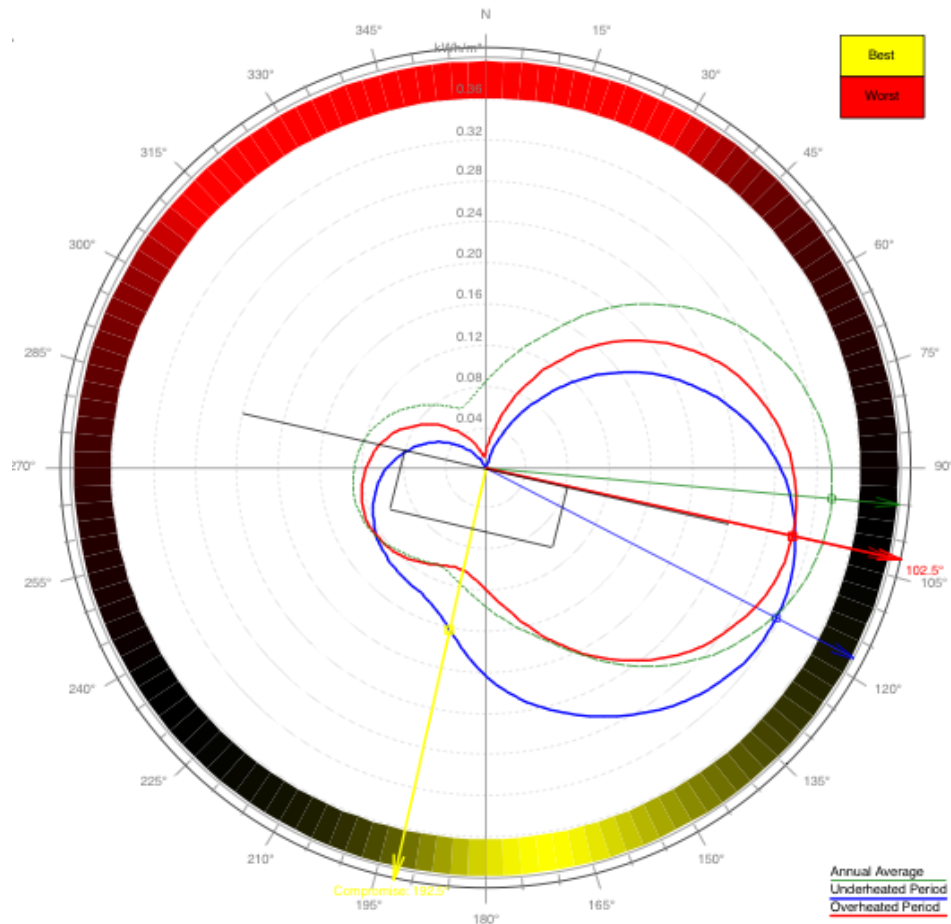
Aumento de la temperatura promedio:

- 0.13°C para **1971-2000**
- 1.4°C para **2011-2040**
- 2.4°C para **2041-2070**
- 3.2°C para **2071-2100**

Fuente: IDEAM



Optimizar la Orientación:



Las plantas de la edificación deben disponerse para **permitir el acceso de la luz natural de manera controlada**, a la mayoría de los espacios que la conforman, y evitar las ganancias térmicas por superficies acristaladas de cara al sol.

- Solar Tool

Optimizar la Orientación:

- Normalización y Planeación de acuerdo al clima.
- Optimizar la forma urbana en función del clima.

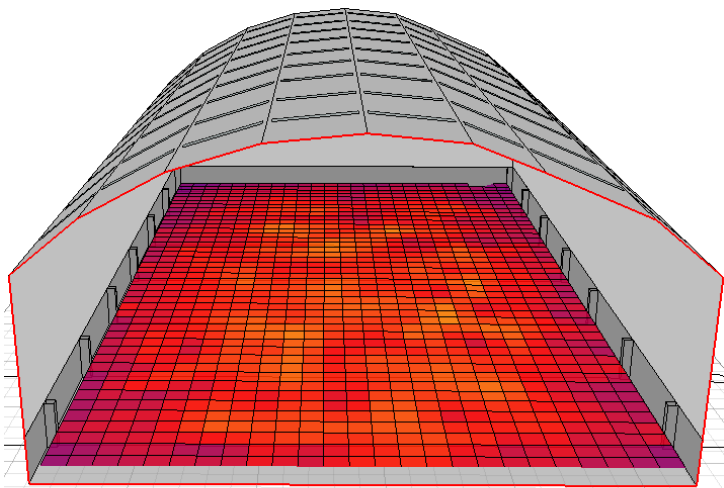
Barrio Villa San Pablo -
Barranquilla.



Iluminancia, Uniformidad y Deslumbramiento

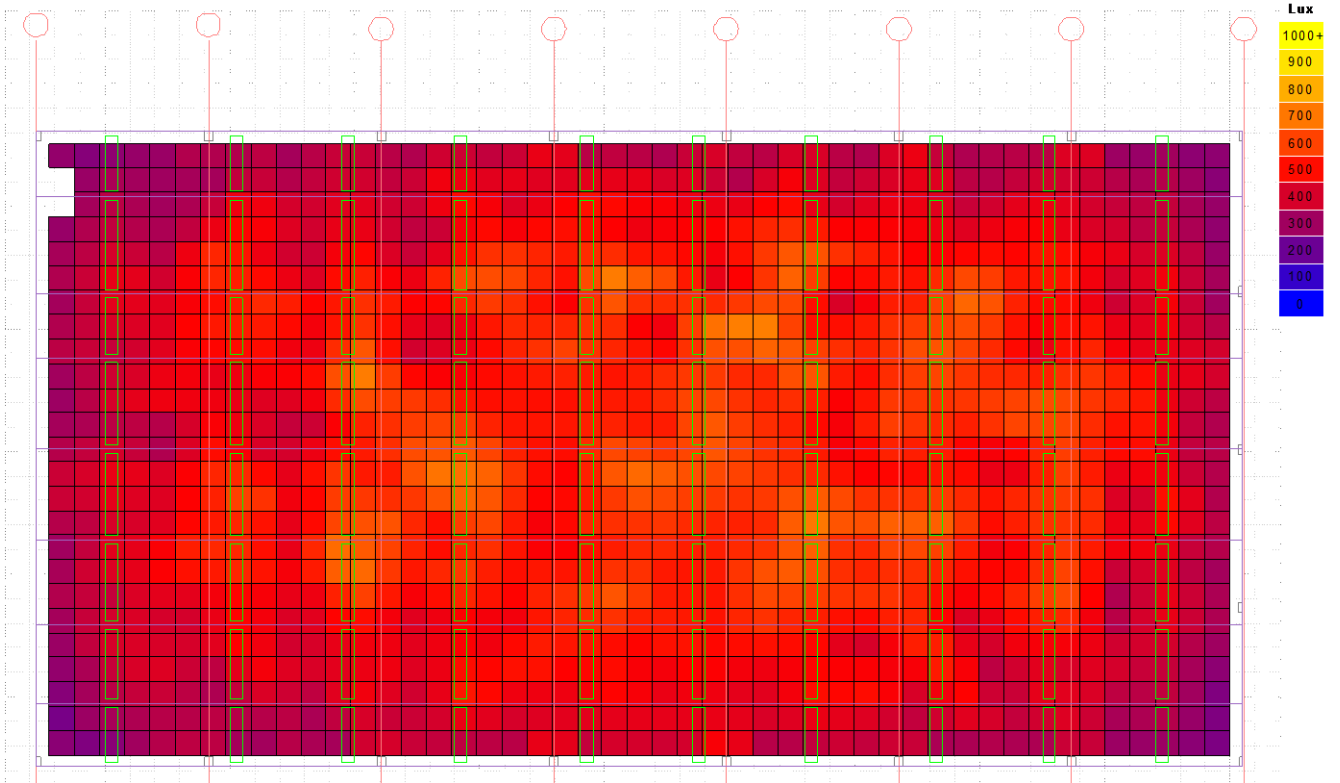
El nivel de iluminancia: se expresa en función de la iluminancia promedio en el plano de trabajo.

- Plano de trabajo: 0.75 m y 0.85m



Analysis Grid
RAD Illuminance
Value Range: 0 - 1000 Lux
● ECOTECT v5

Average Value: 459.24 Lux
Visible Nodes: 1247



Niveles de Iluminancia:

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.

Tabla 410.1: Niveles de iluminancia exigibles para diferentes áreas y actividades.

Adaptados de la norma **ISO 8995** “*Principles of visual ergonomics -- The lighting of indoor work systems*”.

TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD	NIVELES DE ILUMINANCIA (lux)		
	Mínimo	Medio	Máximo
Áreas generales en las edificaciones Áreas de circulación, corredores Escaleras, escaleras mecánicas Vestidores, baños. Almacenes, bodegas.	50 100 100 100	100 150 150 150	150 200 200 200
Talleres de ensamble Trabajo pesado, montaje de maquinaria pesada Trabajo intermedio, ensamble de motores, ensamble de carrocerías Trabajo fino, ensamble de maquinaria electrónica y de oficina Trabajo muy fino, ensamble de instrumentos	200 300 500 1000	300 500 750 1500	500 750 1000 2000
Procesos químicos Procesos automáticos Plantas de producción que requieren intervención ocasional Áreas generales en el interior de las fábricas Cuartos de control, laboratorios. Industria farmacéutica Inspección Balanceo de colores Fabricación de llantas de caucho	50 100 200 300 300 500 750 300	100 150 300 500 500 750 1000 500	150 200 500 750 750 1000 1500 750
Fábricas de confecciones Costura Inspección Prensado	500 750 300	750 1000 500	1000 1500 750
Industria eléctrica Fabricación de cables Ensamble de aparatos telefónicos Ensamble de devanados Ensamble de aparatos receptores de radio y TV	200 300 500 750	300 500 750 1000	500 750 1000 1500

Niveles de Iluminancia para Escenario Deportivos



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

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

Fuente: IESNA Lighting handbook

- British Standard Institution: **SSCP3, Chapter I, Part I. 1964** Lighting Daylighting.
- Indian Standard Institution: **S2440 1963**, Code of practice for daylighting of building.
- **DIN 5030:** Leitsantza Für Ingesdeleuchcung.
- **Norma IRAM-AADL J20-03:** Brinda los métodos para proyectar y verificar la cantidad de luz natural que debe darse o diferentes locales de una edificación.



Otras Normas:



Uniformidad:

El área donde se desarrolla la tarea debe ser iluminada de la manera más uniforme posible, así como las áreas circundantes deben ser iluminadas proporcionalmente.

Evitar las molestias debidas a los cambios bruscos de iluminancia entre áreas colindantes, encandilamiento.



Evitar la luz directa del sol



- El deslumbramiento es la sensación producida por áreas brillantes u oscuras dentro del campo de visión.
- Causa deslumbramiento.
 - Genera contrastes excesivos, sobre los planos de trabajo, por su gran intensidad.
 - Evitar que sea eliminada totalmente y reemplazada por iluminación artificial.
 - Considerar elementos que ayuden a **captar, dirigir y distribuir** la luz natural con el objeto de lograr su aprovechamiento adecuado.



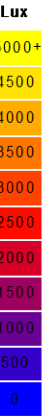
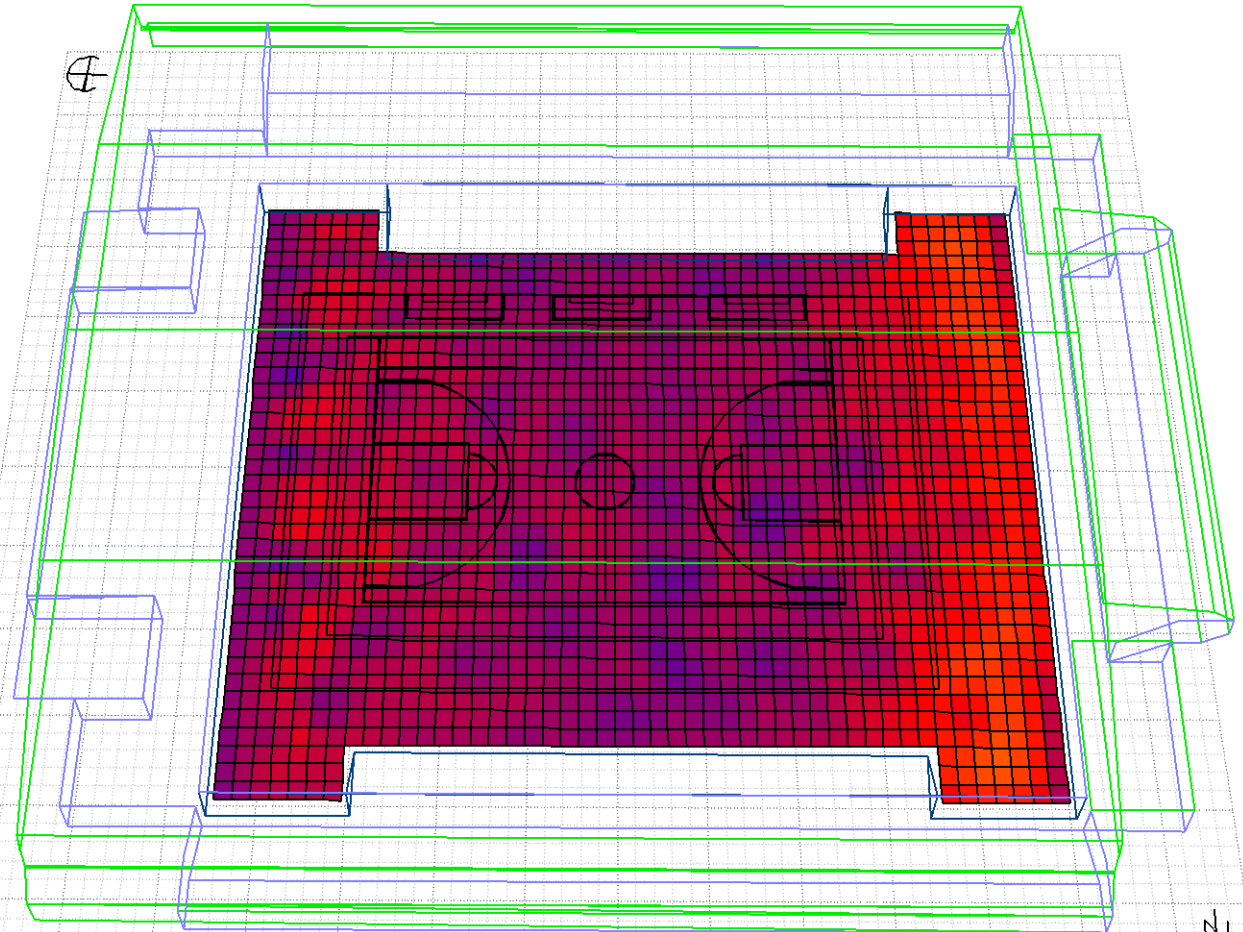
Uso del Software

Los diseñadores arquitectónicos y de iluminación podrán **usar software** para efectuar los cálculos y simulaciones de iluminación natural y eléctrica.

- Ecotect.
- Radiance.
- Dialux.
- Desing Builder

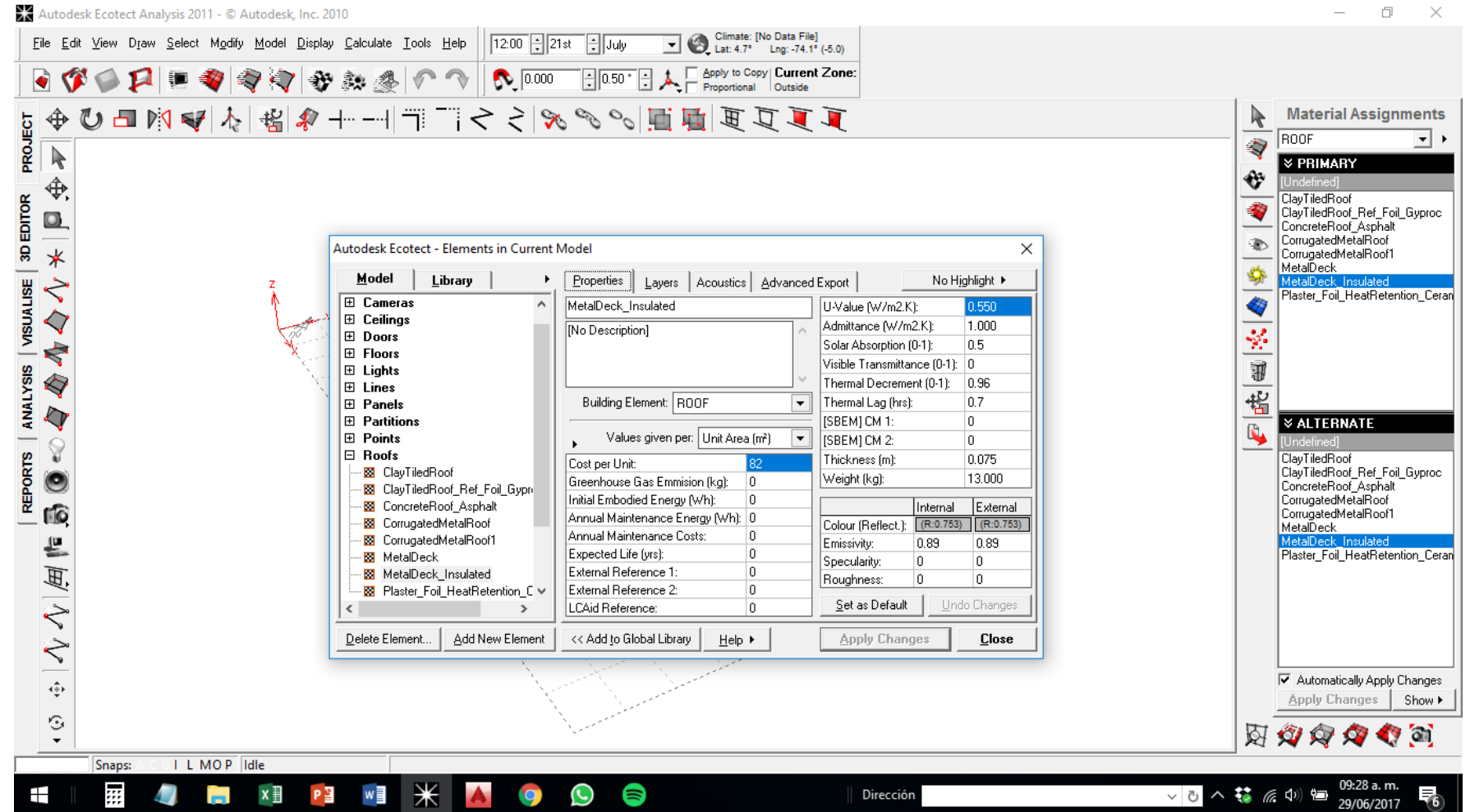
Analysis Grid
RAD Illuminance
Value Range: 0 - 5000 Lux
© ECOTECT v5

Average Value: 1722.90 Lux
Visible Nodes: 1632



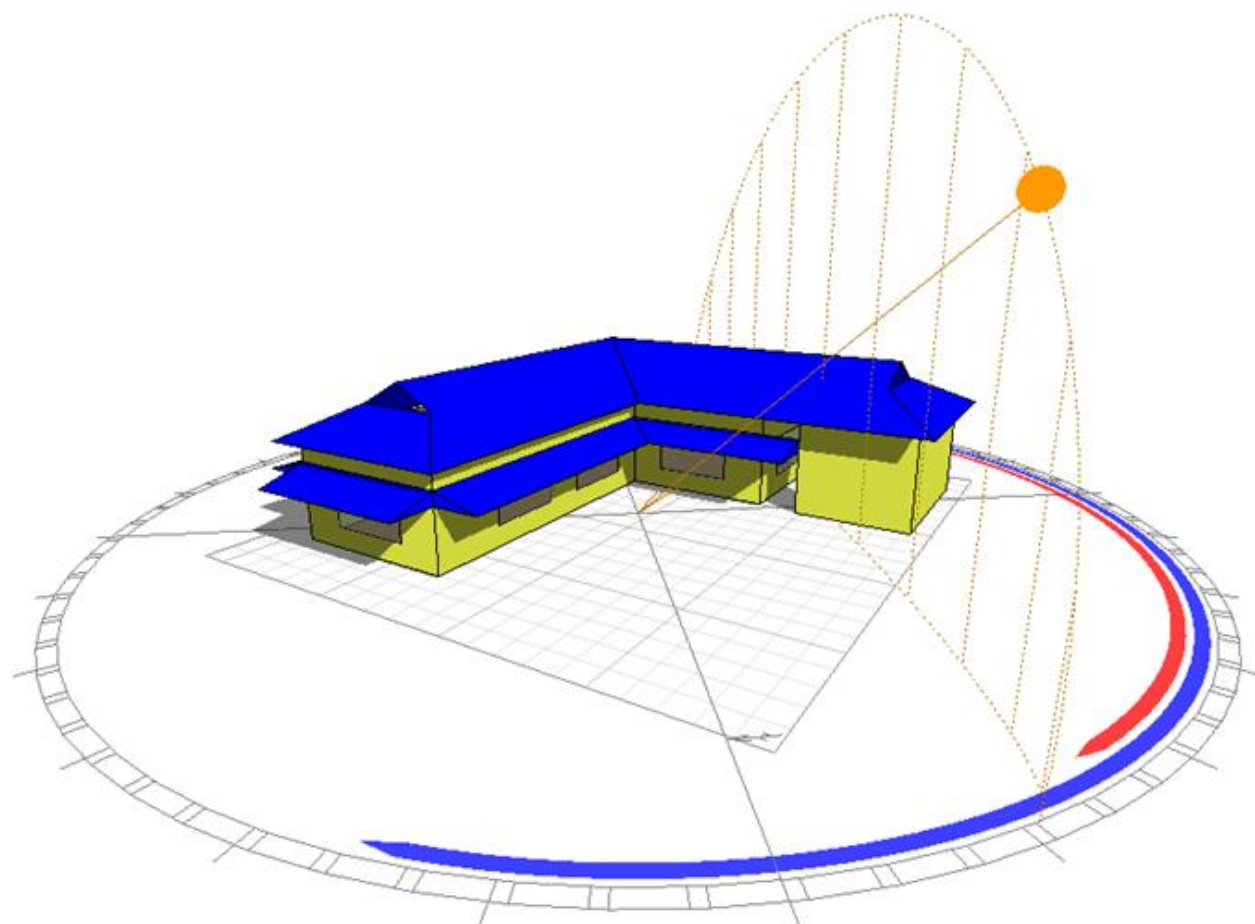
Uso del Software

- Identifiquen y usen las fuentes de datos
- Especificaciones del lugar.
- Especificaciones constructivas de la edificación.
- Especificaciones constructivas de los productos traslucidos.
- Los resultados aclaran las condiciones de iluminación natural simuladas.



Ventajas del Software

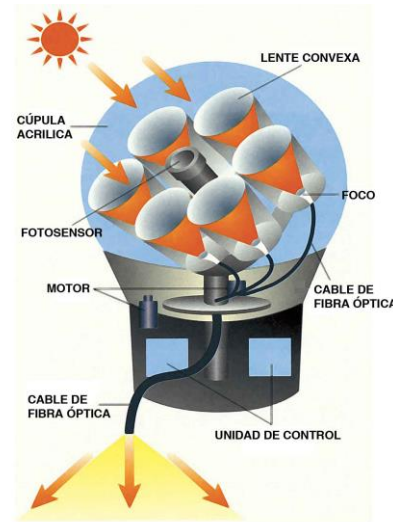
- Comparar sistemas alternos: Cubierta sencilla o tipo Panel.
- Condiciones climáticas: Día nublado, soleado, parcialmente nublado. Día más cálido, más frío, día promedio.
- Tipo de materiales: vidrio, policarbonato, PRF, etc.
- Colores: Gris, Gris reflectivo, opal, cristal, etc.
- Alternativas de modulación
Distribución de las materiales: cada 5.00m o 7.00m, etc.
- Anchos de materiales: 50cm, 67cm, 100, etc.



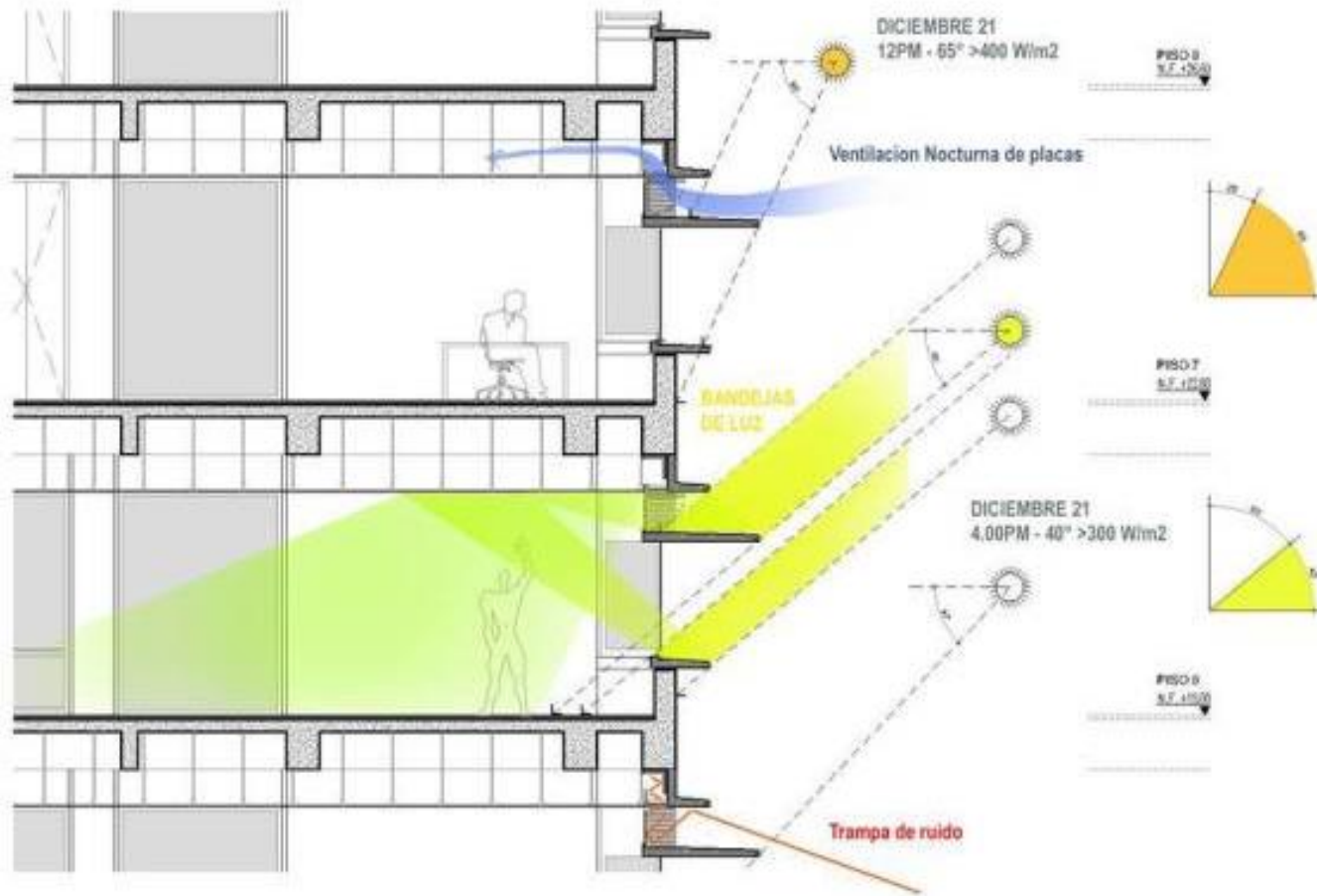
Otras Soluciones Traslucidas

Minimizar la reducción de intensidad luminosa:
Aplica cuando la luz es conducida en lugar de ingresar directamente.

- **Controlar el ingreso de luz directa, a través de la difusión y reflexión.**
- **Minimizar el deslumbramiento:**
Visión directa de la fuente de luz.



La Bioclimática:



“La palabra bioclimática intenta recoger el interés que tiene la respuesta del hombre, el bios, como usuario de la arquitectura, frente al ambiente exterior, el clima, afectando ambos al mismo tiempo la forma arquitectónica. Por tanto, se trata de optimizar la relación hombre-clima mediante la forma arquitectónica” Serra (1989).

Diseño Bioclimático



Complementar las estrategias de **diseño bioclimático**:

- Ofrecer sombra
- Ventilación: efecto chimenea, fachadas ventiladas,
- Calefacción: invernaderos, muros trombe, etc.

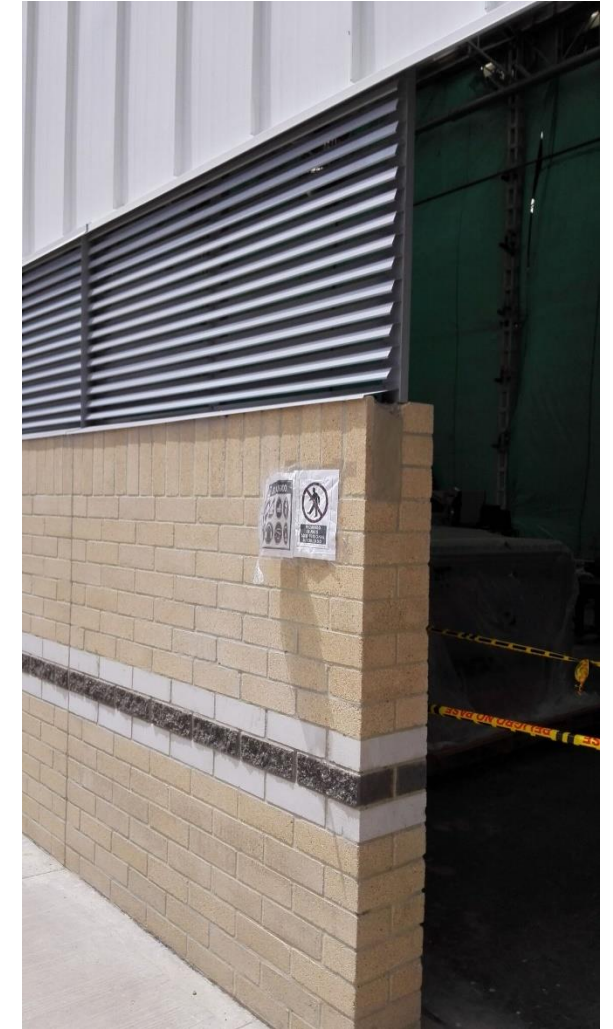
3.1 Iluminación Industrial: Generalidades

- La altura y forma del espacio: rectangulares, mezanines.
- La distribución de luz puede ser directa: cubiertas o semi-directa, fachadas.
- El tipo de estructura de soporte: Celosía, cercha.
- La forma de la cubierta: Plana, inclinada, abovedada, aserrada, doble curvatura, autoportantes, alabeada.
- El clima: Aislamiento, color interior y exterior.



Iluminación Industrial: Generalidades

- El **Tipo de cubierta** opaca: ya que determina la compatibilidad del sistema, el ancho de las franjas, la modulación y la altura del asilamiento
- Sistema de iluminación: franjas, lucarnas, mixto.
- El **complemento traslucido** a utilizar: Color, acabado y sus propiedades.



3. ILUMINACIÓN INDUSTRIAL

Las tareas se clasifican según su nivel de exigencias.

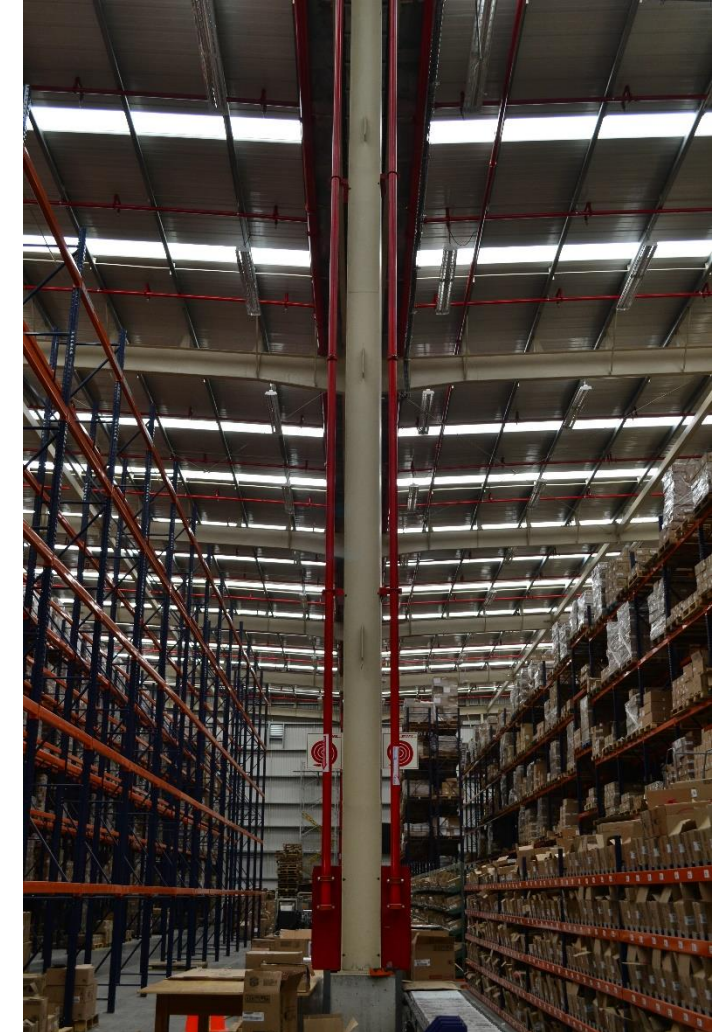
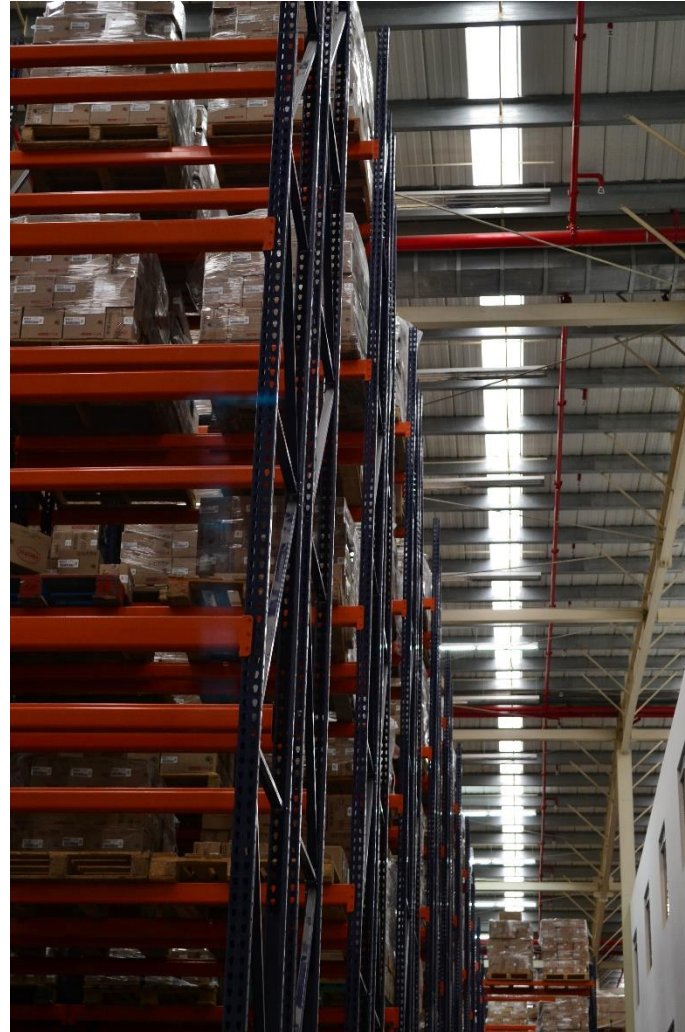
- El trabajo es muy variado, pueden ser elementos extremadamente pequeños o muy grandes, oscuros o claros, con formas planas o contorneadas,
- Distinto de las oficinas o escuelas.



Iluminación Industrial: Localización

Las líneas luminarias se deben instalar perpendiculares a las líneas de estantes o áreas de circulación.

- Evita sombras.
- Reduce la posibilidad de luz reflejada.
- Da una mejor impresión de conjunto, aunque las buenas condiciones en el plano de trabajo son más importantes que una impresión de conjunto confortable.
- Mayor sensación de confort.



Iluminación Industrial: Efecto Caverna

- Mitigar el efecto “caverna”, efecto de iluminación directa, y crea un ambiente más cómodo y confortable. Iluminando cubierta y estructura superior.
- La calidad y cantidad de iluminación debe ser la adecuada para los procesos de fabricación implicados, así como los requisitos de seguridad necesarios.



El color en la luz:

Planta Hipinto -
Bucaramanga



Iluminación En Centros Comerciales

En los locales, tiendas, almacenes y salas de exposición, la meta principal es obtener una presentación sobria, atractiva, concentrar la atención en **las ventajas del producto en las vitrinas**, lo que se puede lograr con altos niveles de luminancia.



Iluminación En Centros Comerciales

Uso de **cortasoles** que además permiten la ventilación natural de los puntos fijos y penumbra en los accesos principales.

- Fachadas ventiladas y circulaciones de servicio



Iluminación En Centros Comerciales

Efecto Combinado:

- Iluminación Natural por franjas en clima cálido húmedo.
- Extracción por cubierta.
- Inyección por pozos geotérmicos.
- Cortasoles

C.C. Unicentro Villavicencio

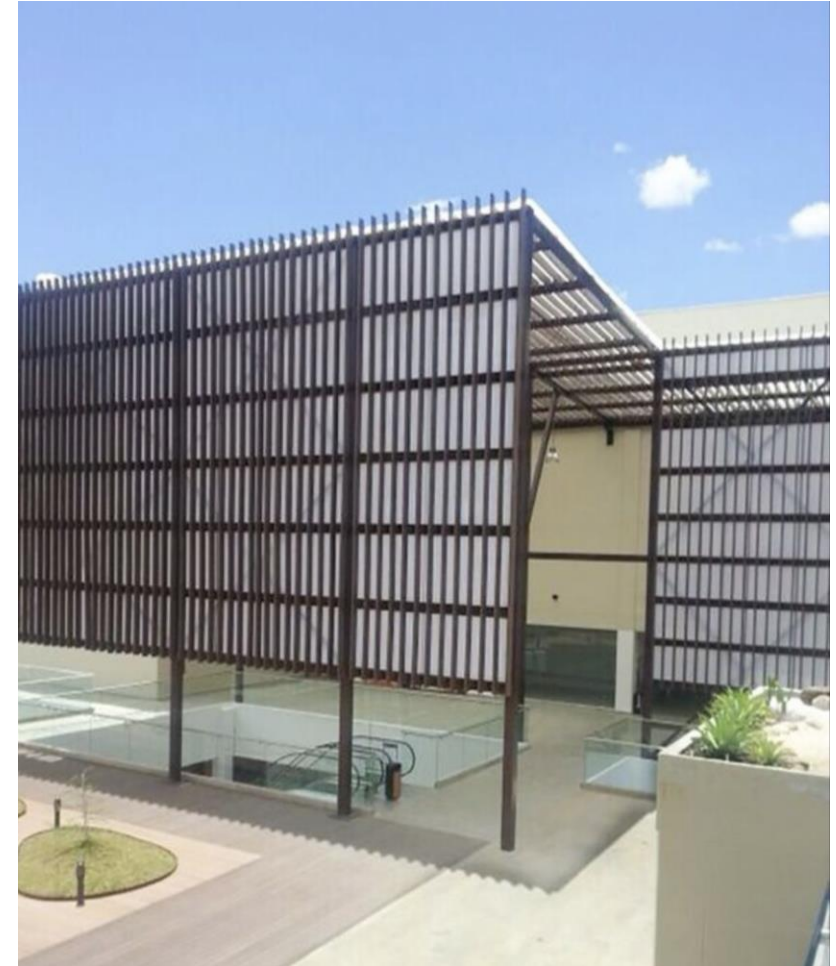


Iluminación En Centros Comerciales



Cubierta traslúcida sencilla color Opal, combinada con elementos de sombra para dar **carácter al proyecto arquitectónico**.

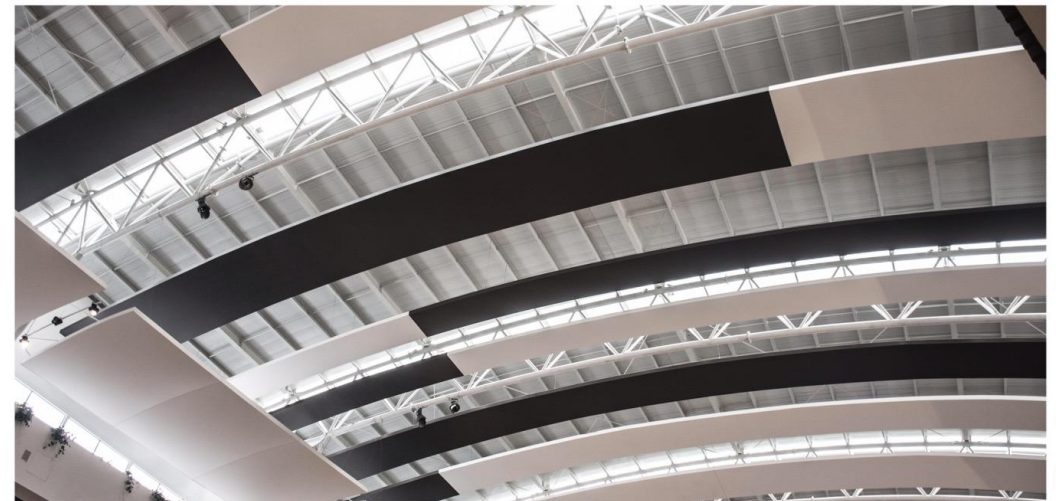
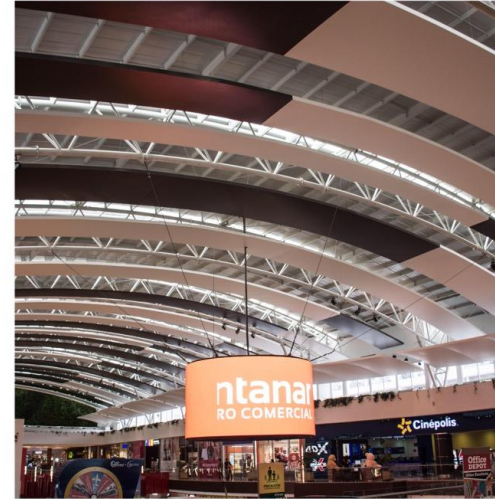
- Fachadas
- Pérgolas
- Cubiertas.



3.2 ILUMINACIÓN EN CENTROS COMERCALES



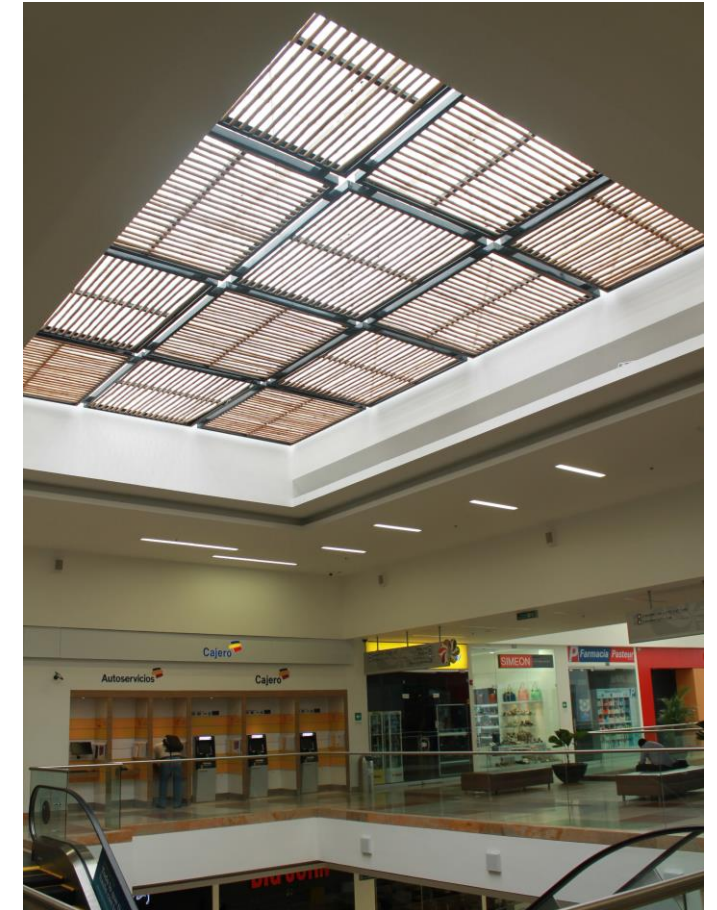
En espacios comerciales la sensación de bienestar influye positivamente en la decisión de consumo. No solo compra de bienes tangibles sino también entretenimiento



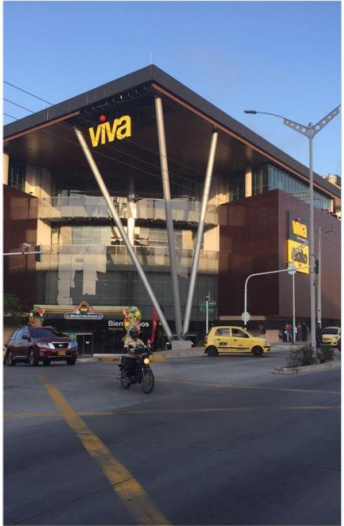
3.2 ILUMINACIÓN EN CENTROS COMERCALES

Combinación con elementos de sombra propios de la región y complemento arquitectónico de **cielo rasos con elementos alusivos a la cultura cafetera**, cubierta traslúcida tipo panel GIP de Exiplast.

Cubierta 100% traslúcida en clima templado, con ventilación natural para la extracción del aire.



Iluminación En Centros Comerciales



Iluminación en franjas traslucidas tipo panel con cámara de aire, en clima cálido seco.

Complementos arquitectónicos de cielo acordes a la cultura de la región: Redes emulando la pesca



Iluminación En Centros Comerciales

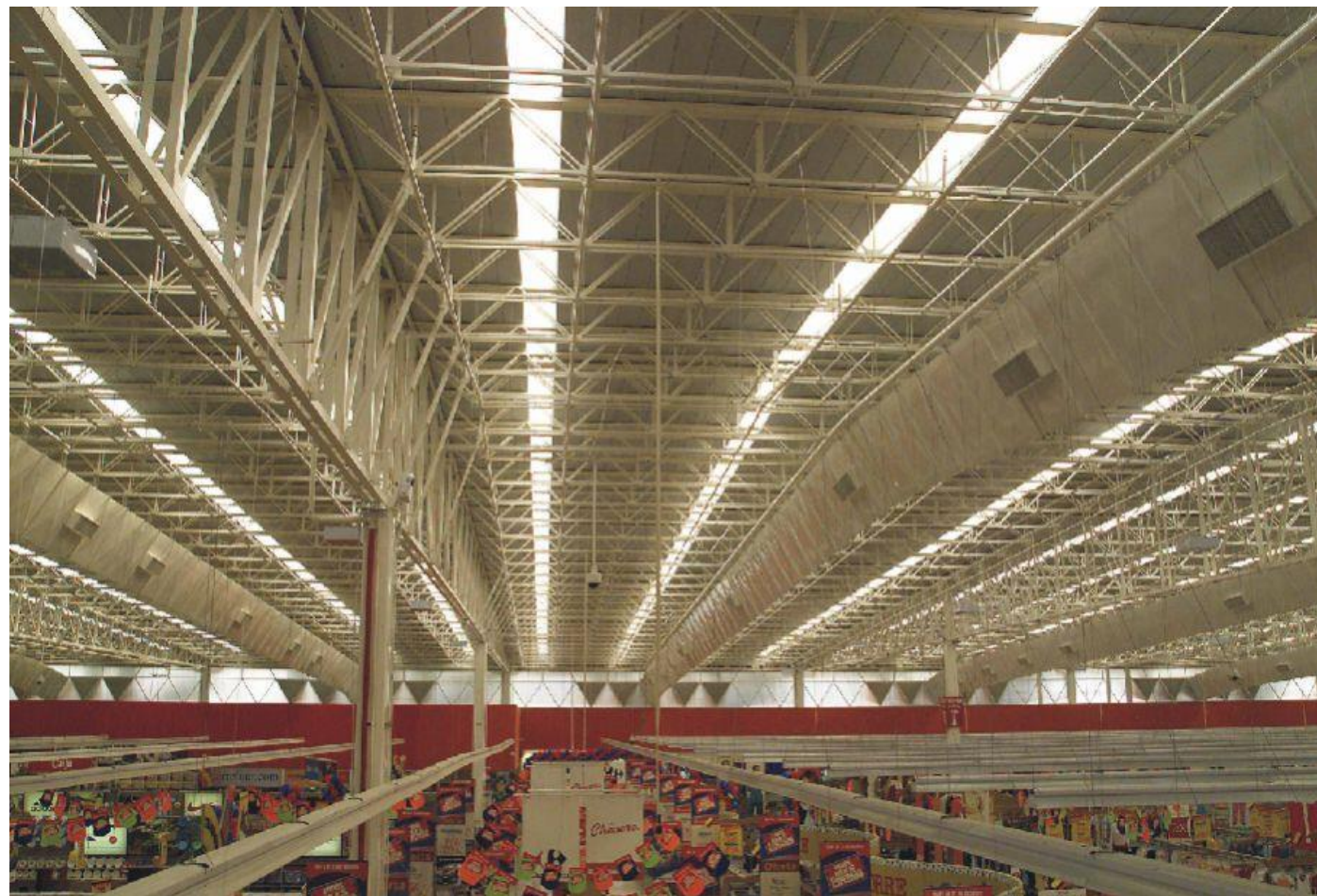


Iluminación en franjas traslucidas tipo panel, similar a una bodega o gran superficie.

Evitar localizar las franjas sobre las zonas de refrigerados (lácteos, Carnes, etc.)

Localizar las franjas sobre los corredores.

Usar distribución uniforme y apoyar con iluminación eléctrica en áreas especiales como licores o artículos de alto valor.



6. Conclusiones

Iluminar naturalmente significa:

- Bienestar y Confort
- Ahorro y sostenibilidad
- Adaptación al clima.
- Ventilar Naturalmente.
- Embellecer.
- Proteger.
- Aislar.

Planta de Colombina - Tuluá





6.Preguntas

GRACIAS

La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz -le-corbusier



Tecnología

Productos

Valor agregado Gratuito

- Únicos fabricantes con tecnología de moldeo continuo en el país para tejas traslúcidas en PRFV
- Más de 4000m2 de espacio en planta
- Capacidad de Producción de 6000ml día

- Soluciones traslucidas que duran: **TEJALUZ** (Tejas en PRFV y **GIP** (Paneles bioclimáticos de doble capa), confieren aislamiento térmico, resistencia, y hermeticidad
- Sistema Integral de cubiertas asépticas y resistentes a la corrosión: Tejas **DURAROOF** y Canales **AQUAGLASS**, la más eficiente forma de cubrir y conducir aguas lluvias en ambientes agresivos.

- ✓ Soporte Técnico
- ✓ Asesoría Bioclimática
- ✓ Soluciones a la medida

Compañía Nacional líder con 40 años en el mercado

- 10 Años de garantía atendida directamente por el fabricante en Colombia
- Reposición inmediata y a la medida

Nuestro equipo de especialistas le brinda...

- Asesoría Bioclimática
- Soporte técnico para la configuración del sistema durante el diseño
- Acompañamiento en obra con capacitación y supervisión asistida
- Calculo del ROI
- Análisis económico de alternativas
- Estudios de especificación óptima

Parque industrial Alcalá - km 8 Autop
Medellín - Vereda la Punta - Tenjo,
Cundinamarca, Colombia.

PBX: 3796020

información@exiplast.com

www.exiplast.com

40
años
mejor



exiplast