

Grupo Lledó.

Líder en proyectos de iluminación y soluciones a medida con productos especiales.



1º Galería de
Eficiencia Energética
del Sector Metal

Iluminación Natural y Eficiencia Energética

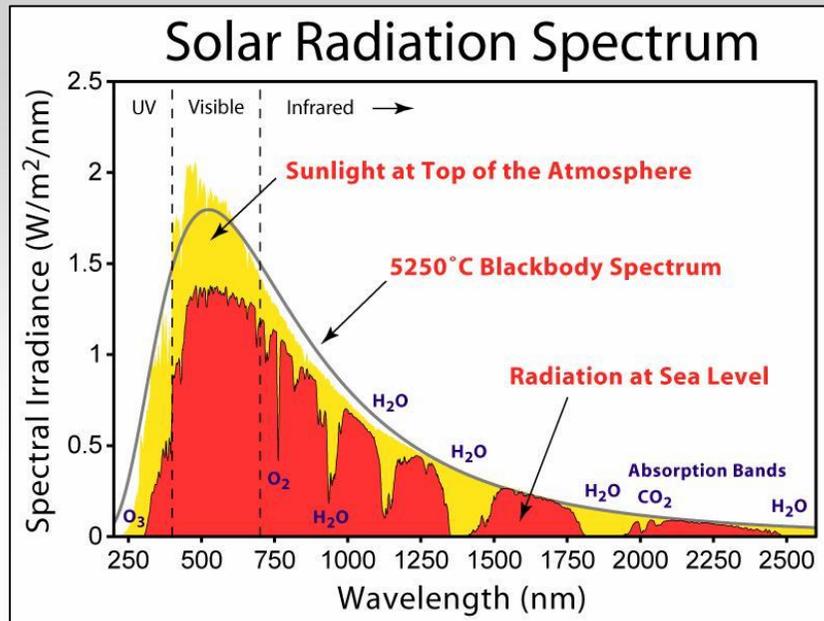




ÍNDICE

- ¿QUÉ ES LA ILUMINACIÓN NATURAL?
- BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL
- DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL
- SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL PARA EDIFICIOS

¿QUÉ ES LA ILUMINACIÓN NATURAL?



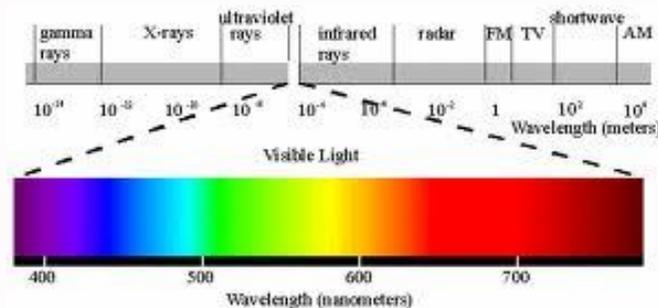
La radiación del Sol que llega al nivel del mar suele ser:

Infrarroja: 49%

Ultravioleta: 9%

Luz Visible: 42%

La **Luz Visible** es la región del espectro EM que tiene una longitud de onda que va desde el rojo (780nm) hasta el violeta (380nm)



¿QUÉ ES LA ILUMINACIÓN NATURAL?



La **Luz Natural** es una fuente luminosa que cubre todo el espectro visible, y constaría de:

- La luz **directa** procedente del Sol
- La luz **difundida** en la atmósfera
- La luz procedente de las **reflexiones**

Estas componentes dependen de muchos factores, que hacen que sea **compleja de caracterizar**:

- Latitud
- Meteorología
- Estación del año
- Momento del día
- Calidad del aire ...

¿QUÉ ES LA ILUMINACIÓN NATURAL?



A pesar de esto, la Luz Natural se podría caracterizar por:

- **T^a de color**: Varía a lo largo del día, estando su rango aproximadamente entre 2.500K y 6.500K.
- **IRC = 100**: Reproducción óptima del color.

La **Iluminación Natural** consiste en emplear Luz Natural para iluminar interiores de edificios.

Debido a la naturaleza cambiante de la luz natural, se acompañará generalmente de **dispositivos de control** y **sistemas de luz artificial** para mantener un nivel de iluminación estable.



ÍNDICE

- ¿QUÉ ES LA ILUMINACIÓN NATURAL?
- **BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL**
- **DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL**
- **SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL PARA EDIFICIOS**

BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL



ECONÓMICOS

La iluminación supone aproximadamente un **10% del gasto en electricidad** de una vivienda



En edificios de oficinas suele suponer un **20-30%**

BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL



ECONÓMICOS

Utilizar sistemas de iluminación eficientes es importante...

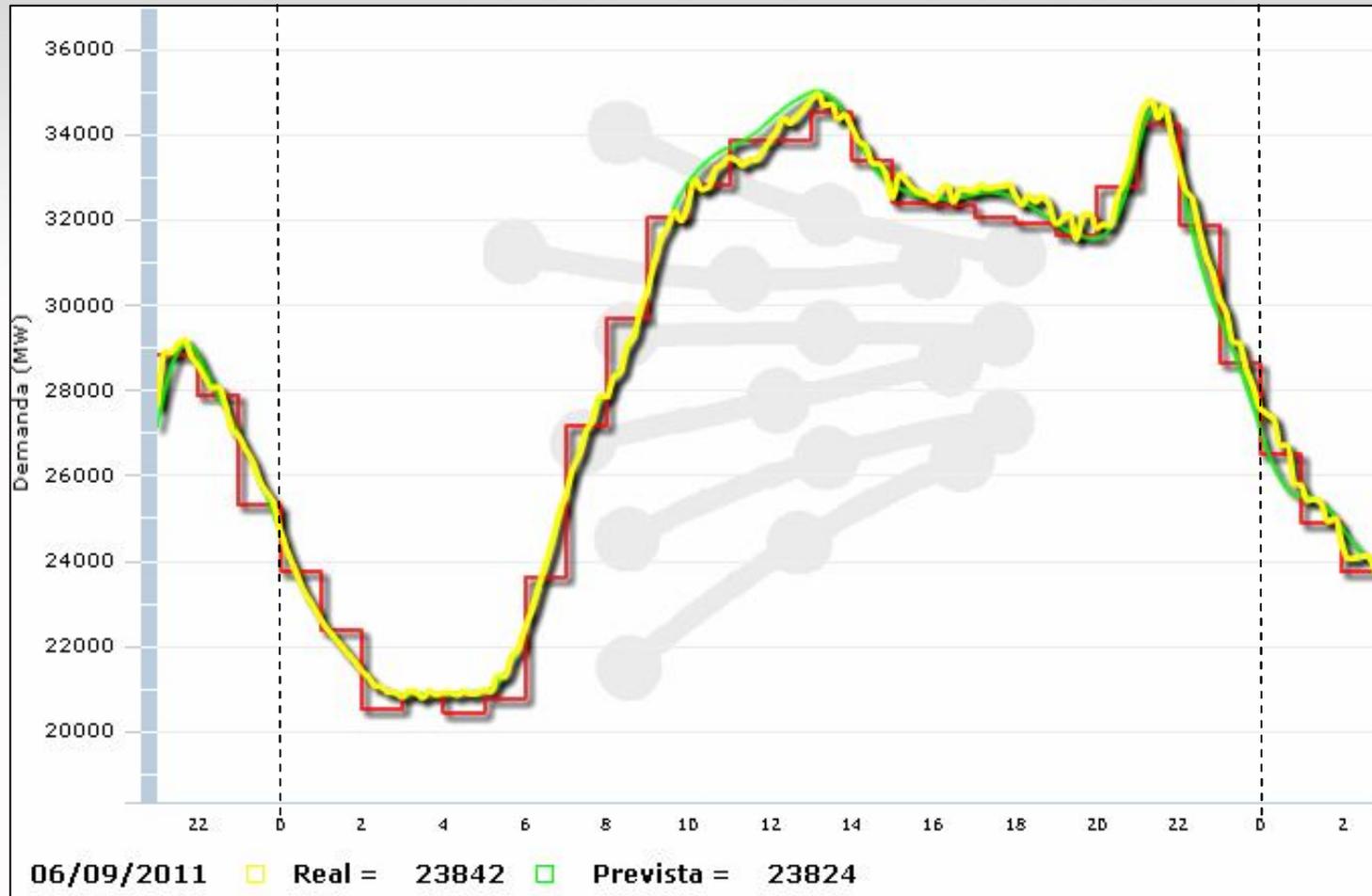


...pero utilizarlos **solo cuando se necesiten** lo es aún más

BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL



ECONÓMICOS

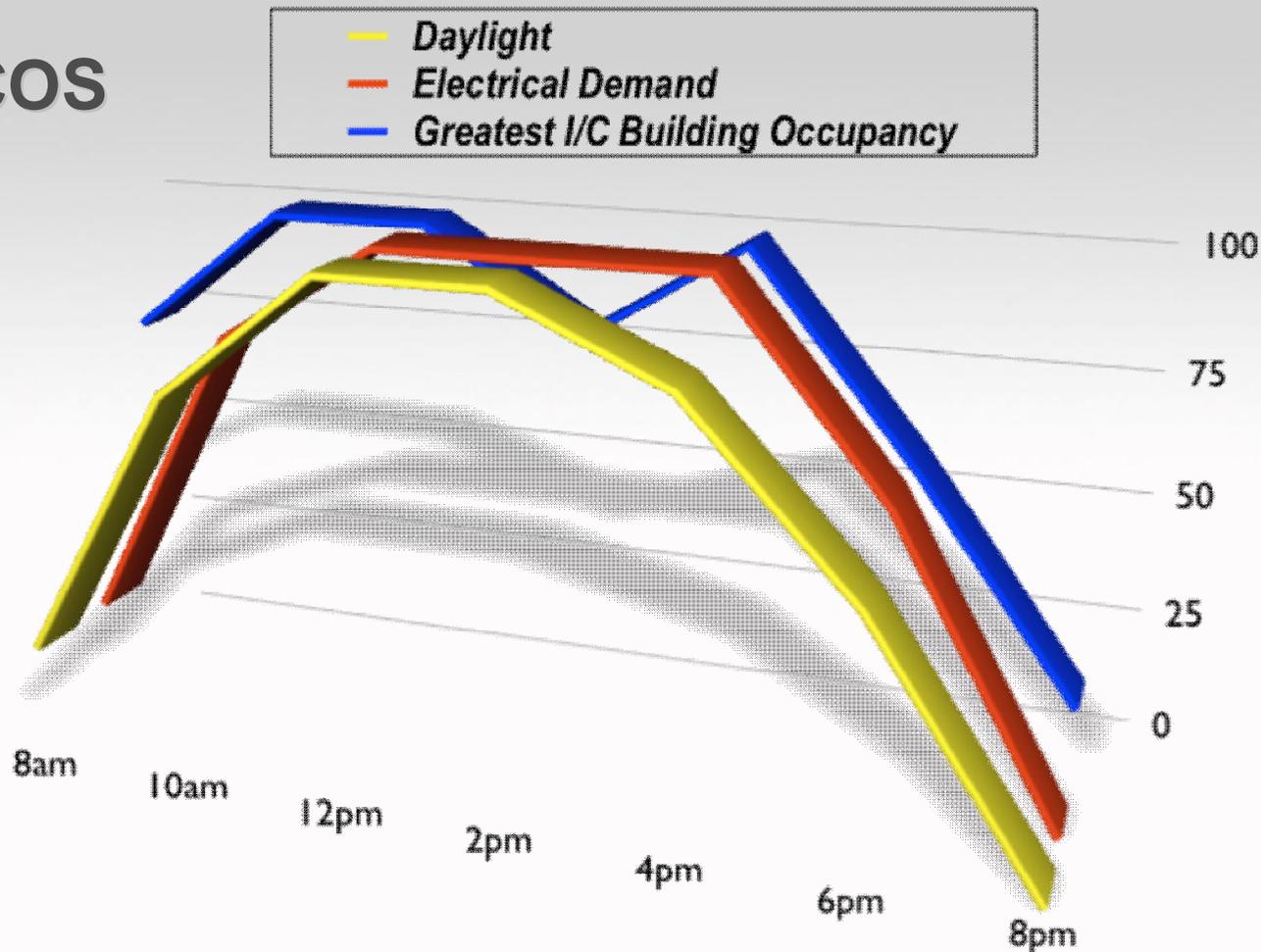


Demanda de energía eléctrica horaria (06/Sep/2011) Fuente: REE

BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL



ECONÓMICOS



Las horas de mayor demanda de energía y de ocupación de un edificio **coinciden** con las de mayor radiación solar recibida.

BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL



ECONÓMICOS

Calcular los **ahorros** de un sistema de iluminación natural, y lo que contribuye a la **eficiencia energética** de un edificio no es tan sencillo como la sustitución de lámparas de bajo consumo...



	Incandescente	LFC
Potencia	60 W	12 W
Vida Útil	1.000 horas	6.000 horas
Horas de funcionamiento/ Año	1.000 horas	1.000 horas
Coste Lámpara	0,88 €	6,40 €
Coste Electricidad (0,086726 €/kWh)	5,2 €/año	0,95 €/año

...pero dependiendo del sistema, la amortización podría ser **inferior a 5 años**...y conseguir unos **ahorros del 50%** de la iluminación

...además del **resto de beneficios** que aporta la iluminación natural:

BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL



OTROS

- En **Empresas**, mejora de la **productividad**:

- * Aumento en la atención y concentración de los trabajadores
- * Reducción de estrés y de la monotonía
- * Fomento de la comunicación
- * Reducción del absentismo laboral

- En **Centros Comerciales**:

- * Aumento de ventas en lugares de exposición al público



BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL



OTROS

- En **Hospitales:**

- * Mejora en la salud del paciente

- En **Escuelas:**

- * Mejora del rendimiento académico
- * Reducción del absentismo (...de alumnos y profesores)



- **Medioambientales:**

- * Reducción en la emisión de gases contaminantes



ÍNDICE

- ¿QUÉ ES LA ILUMINACIÓN NATURAL?
- BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL
- **DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL**
- **SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL PARA EDIFICIOS**

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL



La iluminación natural de interiores tendrá en cuenta no solo el **nivel de iluminación**, sino ciertas necesidades visuales*:

- Los **deslumbramientos** pueden ser molestos y perturbadores.
- Los **contrastes elevados**, causan fatiga por la constante readaptación de los ojos.
- **Contrastes demasiado bajos** causan entornos mortecinos y no estimulantes.

*Norma EN-12464-1

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL



LA DIFUSIÓN DE LA LUZ NATURAL



Ejemplo de edificio sin iluminación natural

Fuente: SunOptics USA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL



LA DIFUSIÓN DE LA LUZ NATURAL



La apertura de huecos en la envolvente tiene un coeficiente de transmitancia de luz visible máximo, pero no consigue difusión

Fuente: SunOptics USA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL



LA DIFUSIÓN DE LA LUZ NATURAL



La óptica del sistema de iluminación natural ha de conseguir una buena difusión de la luz

Fuente: SunOptics USA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL



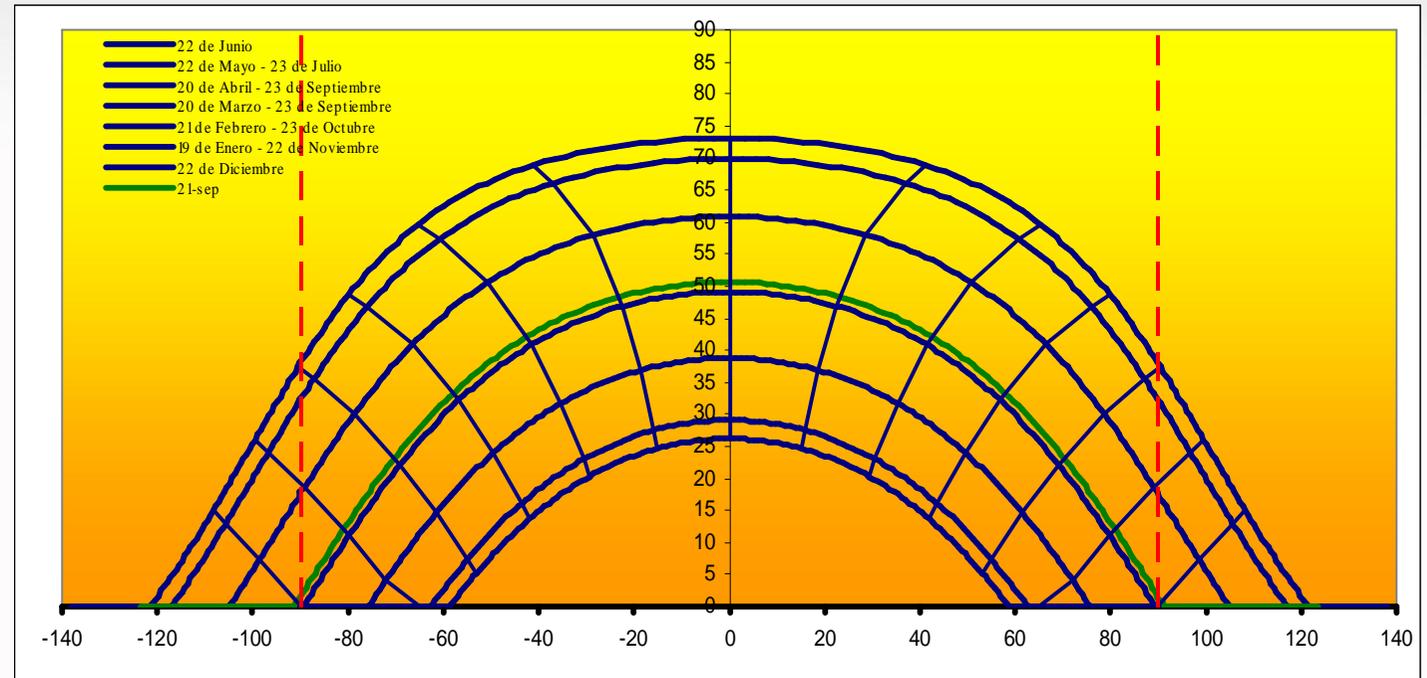
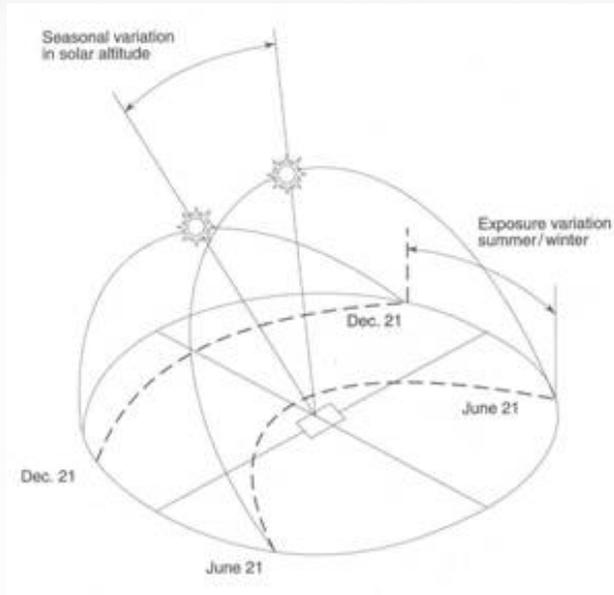
LA DIFUSIÓN DE LA LUZ NATURAL



DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL



LA ORIENTACIÓN Y UBICACIÓN DEL EDIFICIO





LA ORIENTACIÓN Y UBICACIÓN DEL EDIFICIO

Las aperturas en fachadas con **orientación Norte** proporcionan niveles luminosos bajos, con un mayor aporte en radiación difusa, más rica en tonos azules, relacionado con temperaturas más frías.

Las aperturas en fachadas con **orientación Este y Oeste** dan niveles medios, pero muy variables a lo largo del día.

Las aperturas en fachadas con **orientación Sur** pueden apantallar fácilmente el Sol en verano, por tenerlo en posiciones altas.

Cuanto más alejado se esté del **Ecuador** mayor diferencia habrá entre la altura del Sol en Invierno y Verano.



EL BALANCE TÉRMICO

Los **huecos*** modifican el comportamiento térmico del edificio.

El CTE HE1 define los límites del **coeficiente de transmitancia térmica** y del **factor solar modificado** de los huecos.

LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

Los sistemas de iluminación natural deben **filtrar la radiación UV**, tanto por motivos de salud de los ocupantes del edificio como por la degradación del material de su interior.

**CTE HE 1 Apéndice A, Hueco: Cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio.*

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL



LA DEGRADACIÓN DEL MATERIAL





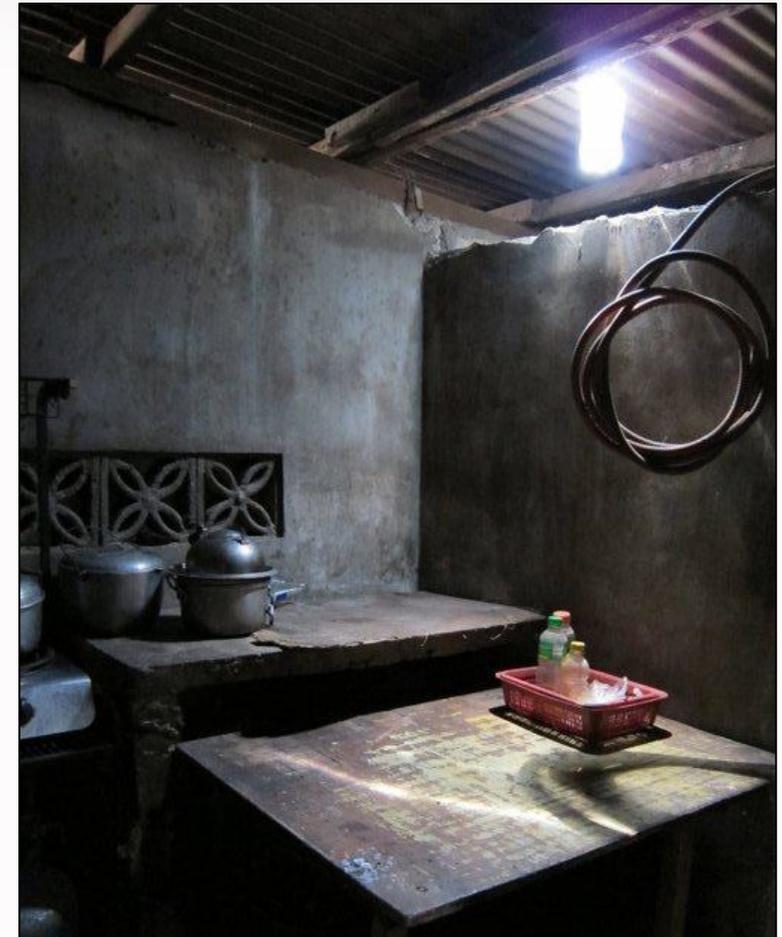
ÍNDICE

- **¿QUÉ ES LA ILUMINACIÓN NATURAL?**
- **BENEFICIOS DE LA ILUMINACIÓN NATURAL**
- **DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL**
- **SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL PARA EDIFICIOS**

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL



Existe un gran número de sistemas de iluminación natural...tantos como tipos de necesidades/recursos



SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL



COMPONENTES DE CAPTACIÓN DE LUZ NATURAL *



Patio

Los acabados de las paredes tienen una gran influencia en la iluminación del patio.

Claraboya

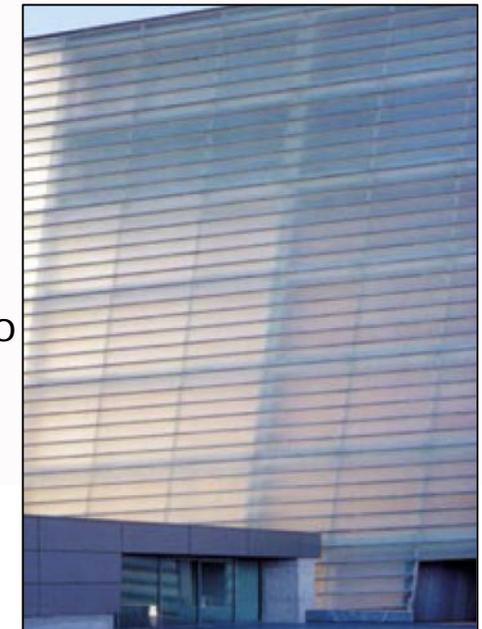


Pared translúcida

Sería la parte de la envolvente de un edificio que está construida con material translúcido.

Muro cortina

Sería una superficie vertical translúcida o transparente sin función estructural.



* Fuente: IDAE: Guía Técnica. Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios.

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL



COMPONENTES DE CAPTACIÓN DE LUZ NATURAL

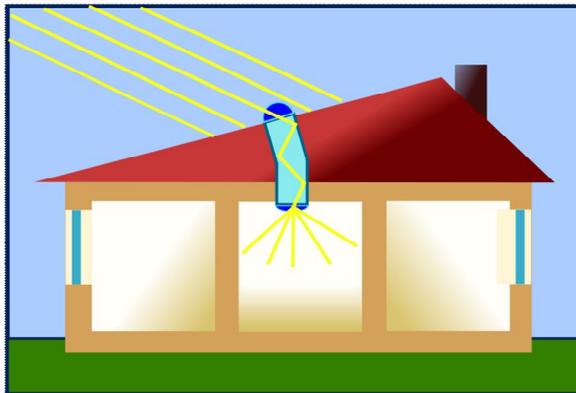
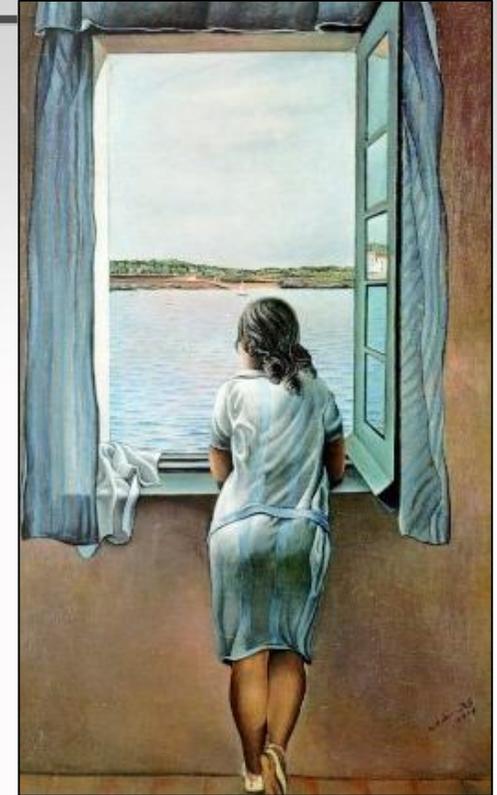


Heliostatos

Permite dirigir el haz de luz hacia lugares poco iluminados.

Ventana

Múltiples funciones:
Entrada de luz natural, contacto visual con el exterior, elemento de ventilación, aislamiento térmico y acústico,...



Conducto solar

Es un espacio diseñado para reflejar haces solares a espacios interiores oscuros.

Los acabados suelen ser muy reflectantes, tales como espejos o aluminio.



COMPONENTES DE CONTROL DE LUZ NATURAL



Toldo

Obstaculiza el paso de la radiación solar directa.



Cortina

Permite obstaculizar total o parcialmente o difundir la radiación directa.

Alféizar

Refleja y dirige la luz natural que incide sobre él al espacio interior.



SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL



COMPONENTES DE CONTROL DE LUZ NATURAL

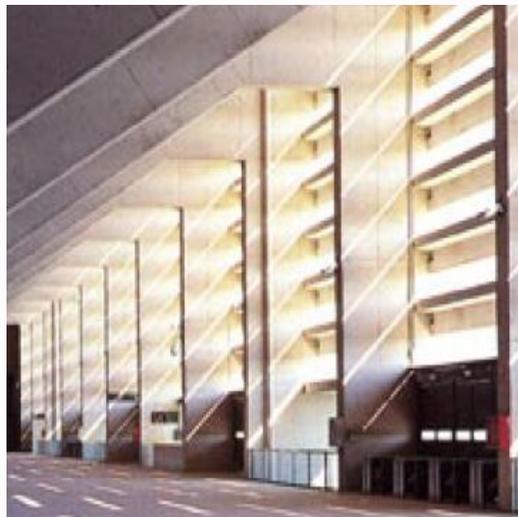
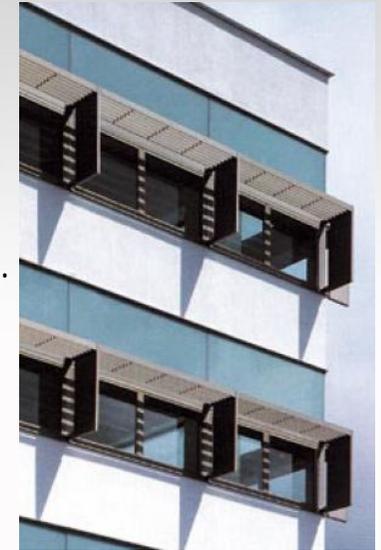


Voladizo

Parte del edificio que sobresale horizontalmente de la fachada. Protege de la radiación solar directa en ángulos elevados.

Apantallamiento vertical

Elemento de control que se fija a los lados de la abertura. Protege de la radiación solar directa.



Celosía

Elemento de control compuesto por láminas, que pueden ajustarse de acuerdo con el ángulo de incidencia del sol.

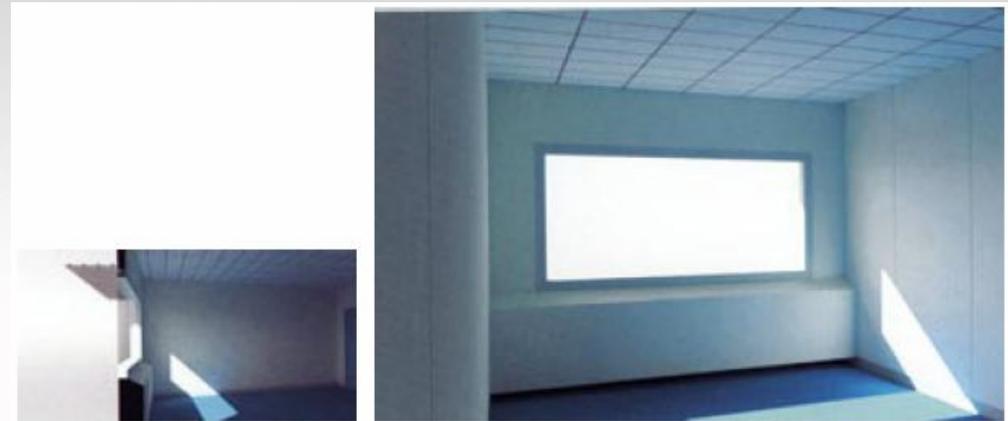
SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL



COMPONENTES DE CONTROL DE LUZ NATURAL



Ventana sin control de la luz solar directa



Ventana con voladizo: Insuficiente

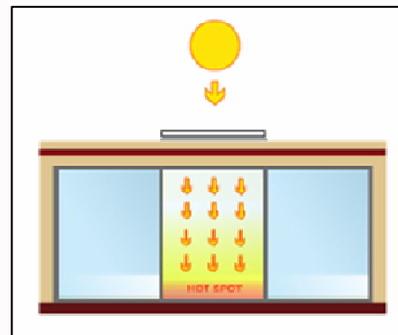


Ventana con voladizo y elemento difusor

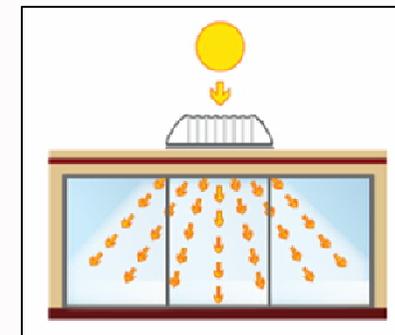
SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



CANTIDAD DE LUZ LIMITADA



PUNTOS CALIENTES



LLEDÓ SUNOPTICS

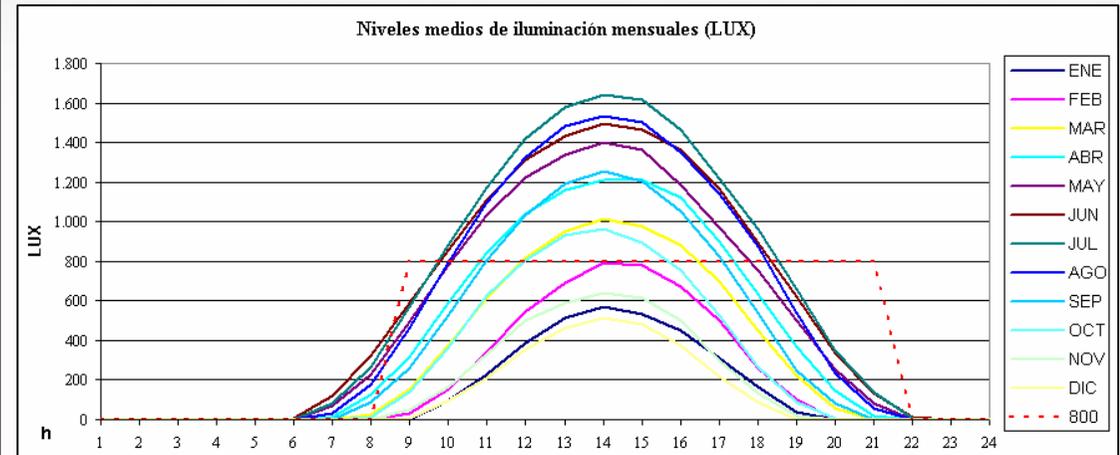
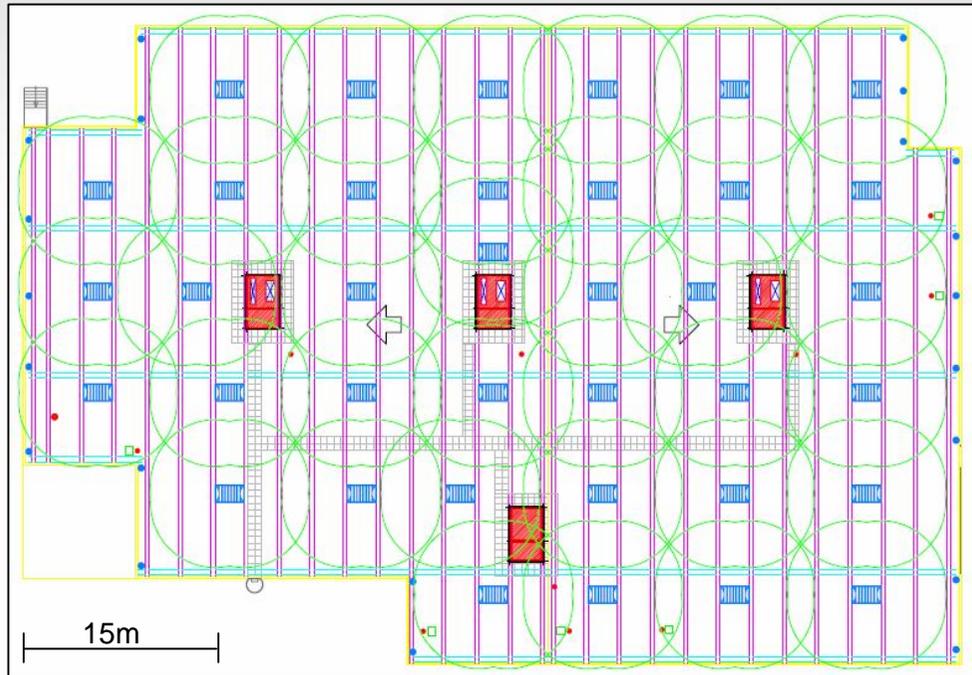


SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



Datos de Partida:

- Superficie: 3.000m
- Ubicación: A Coruña
- Iluminación: 20w/m² (con regul.)
- Altura: 7,0m
- Horario: 08:00-21:00 (L-S)
- Iluminancia: 800lux



RESULTADOS

- Lucernarios: 37 SunOptics 4070
- Inversión: 36.371€
- Ahorro en iluminación: 105.550kwh/y (43%)
- Superficie utilizada: 96m² (3,2%)
- Pay-back: 2,8 años

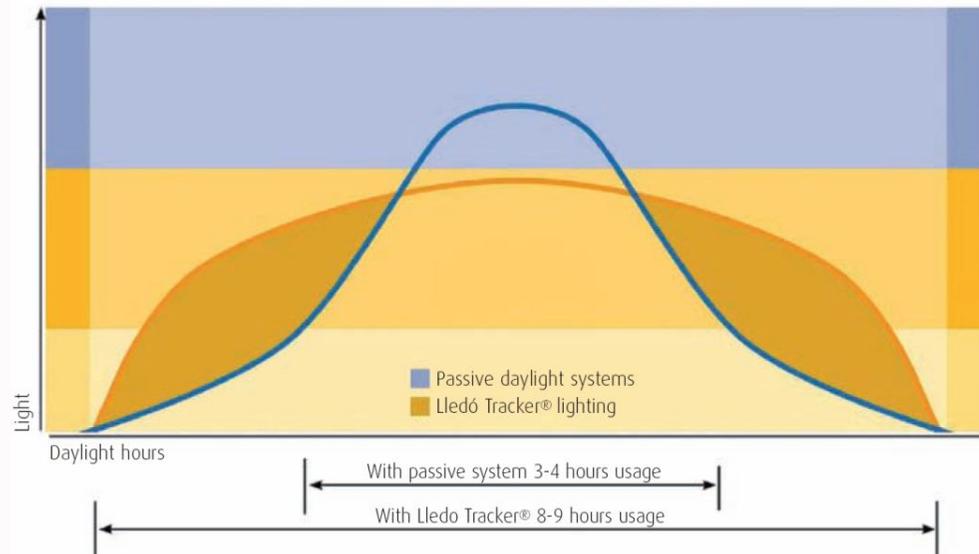
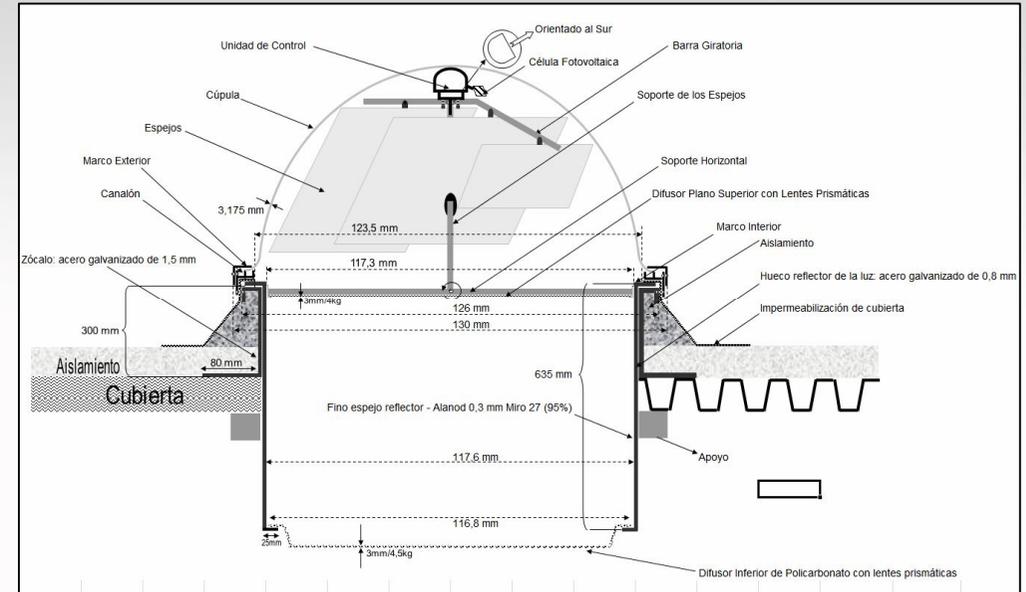
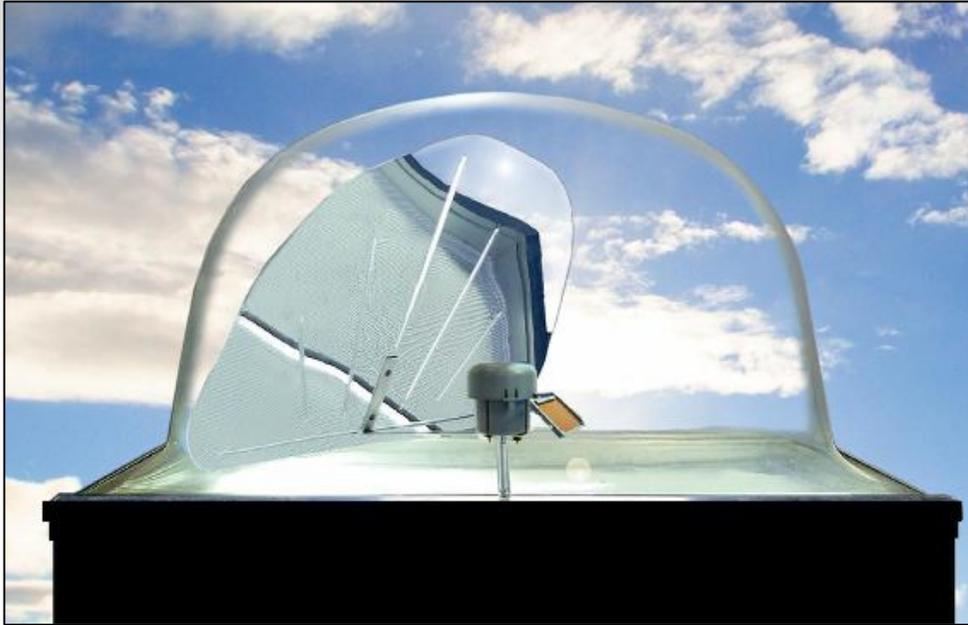
SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



Lledò
TRACKER®



Lledò
TRACKER®

Lledòenergía

Grupo
Lledò

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



Pozo de Luz



Imagen por RLA

Pozo de Luz

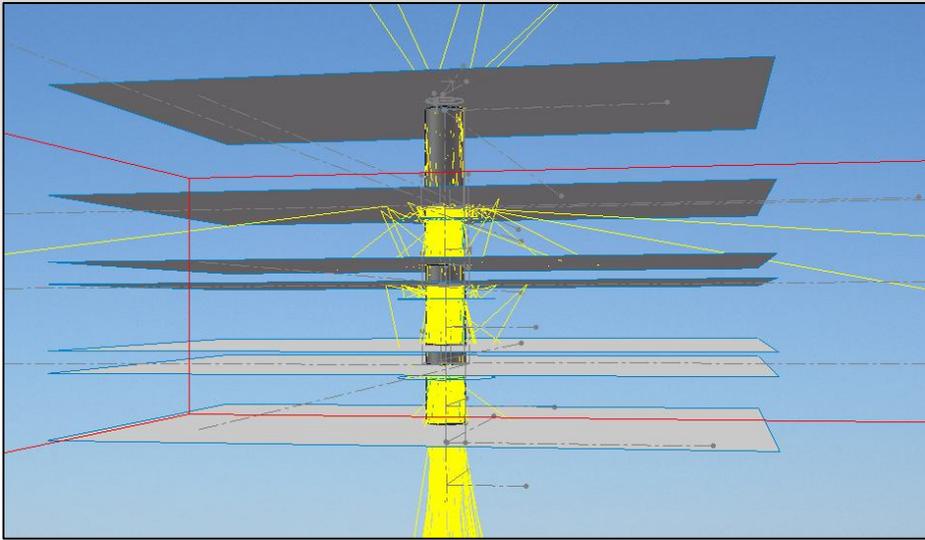
SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



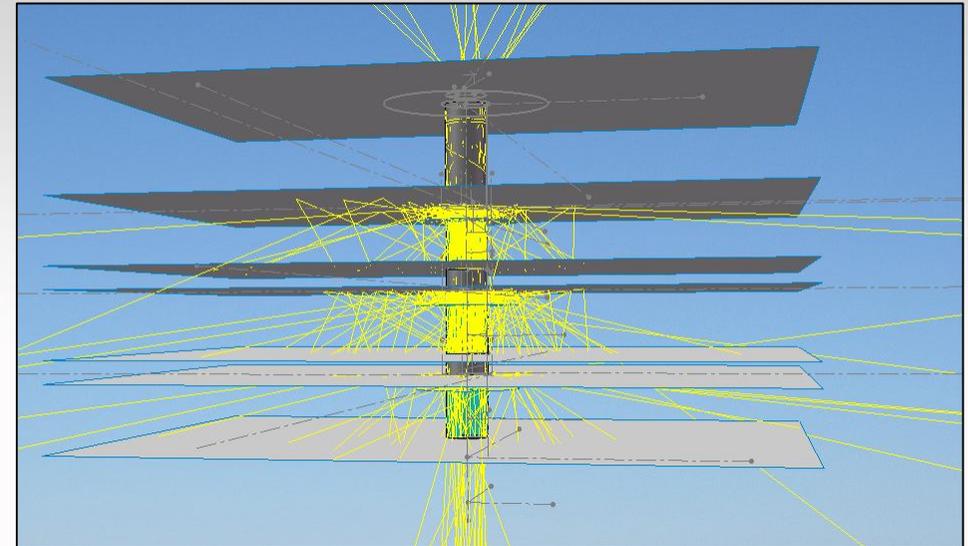
1. Captación de la luz solar en la cubierta
2. Conducción vertical por el edificio
3. Extracción gradual por planta

Pozo de Luz

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



Sin componentes ópticos



Con componentes ópticos

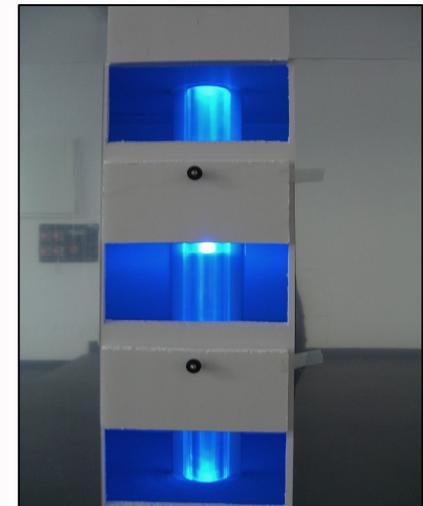
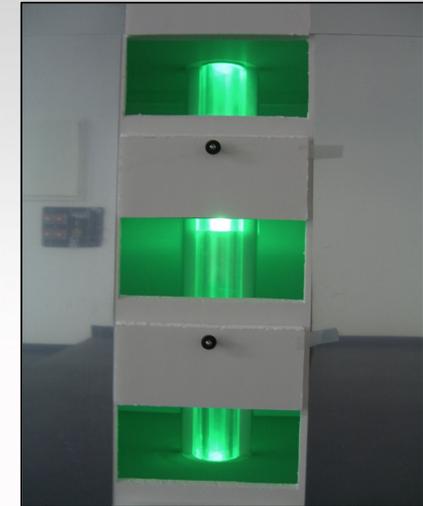
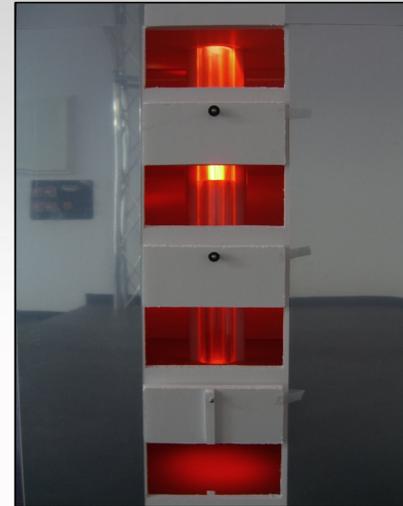
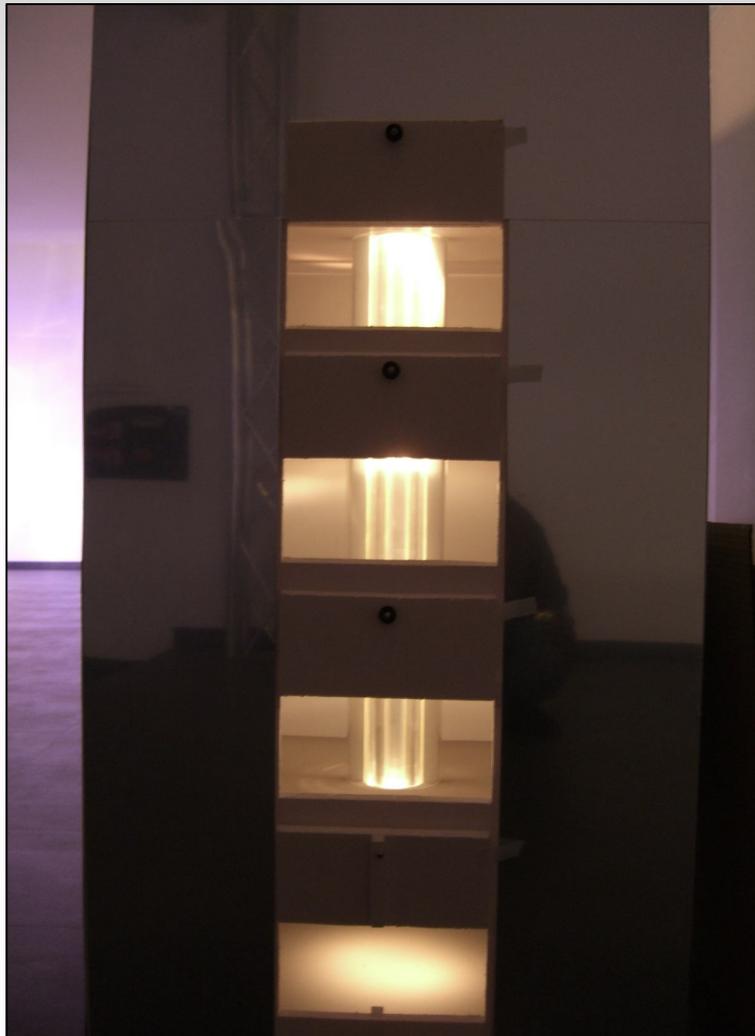
Pozo de Luz



SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



Prototipo a escala



Pozo de Luz

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



Primera instalación, en Sevilla (2011)



Pozo de Luz

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos

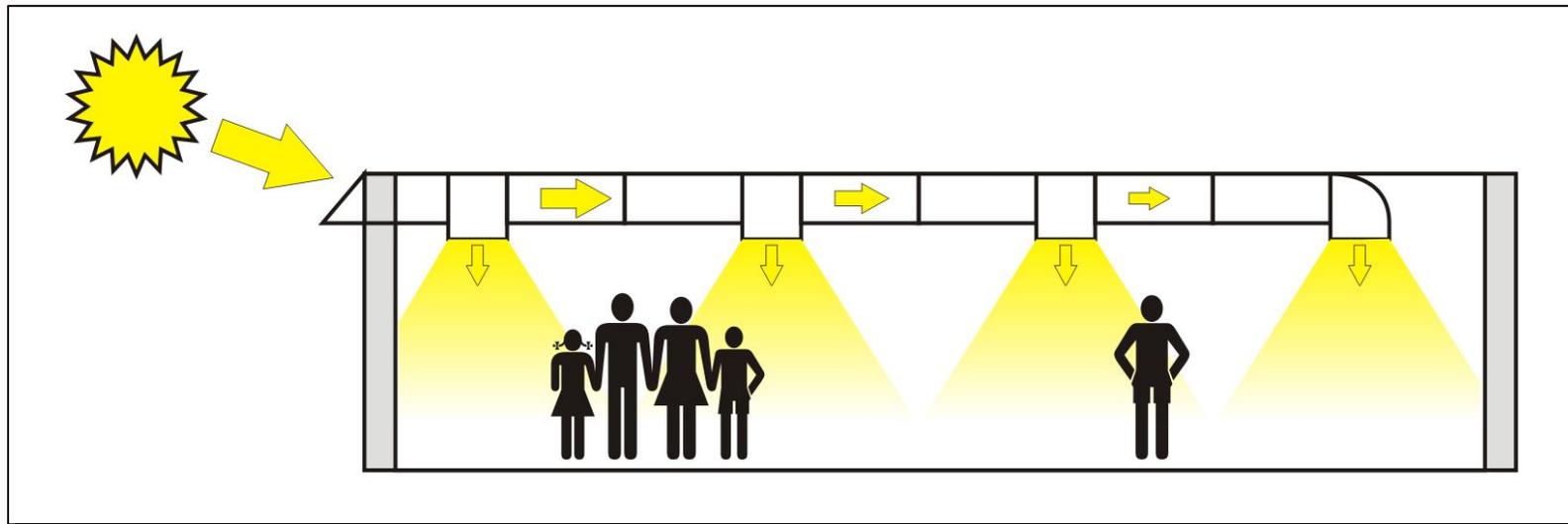


Pozo de Luz

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



ADASY[®]
ACTIVEDAYLIGHTINGSYSTEM

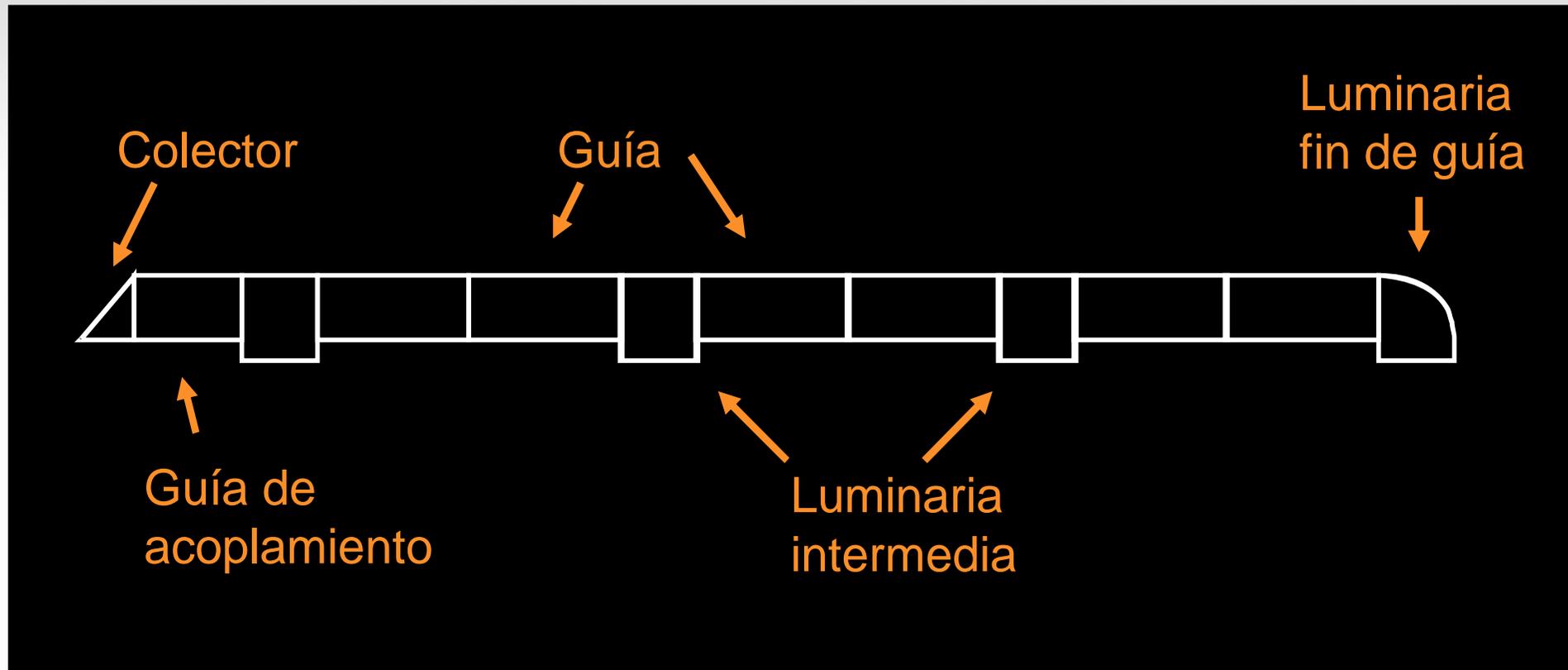


ADASY[®]
ACTIVEDAYLIGHTINGSYSTEM


Lledóenergia


Grupo *Lledó*

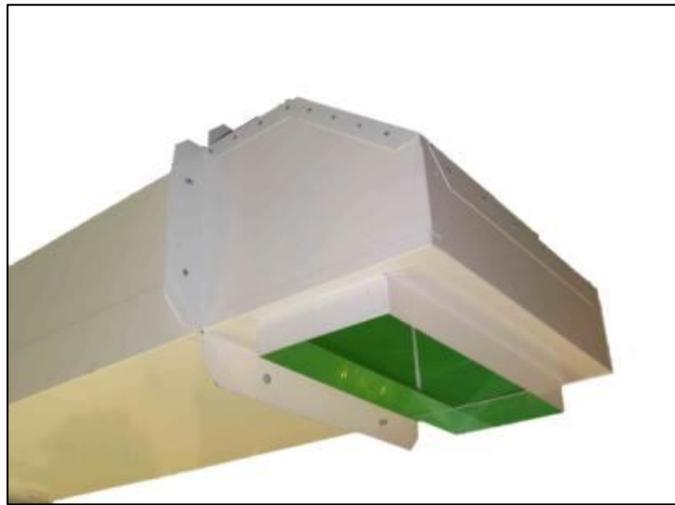
SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL: Ejemplos



Colector



Fin de guía



Luminaria intermedia



Lledó Energía