

ILUMINACIÓN NATURAL

INSATACIONES I -
ILUMINACIÓN NATURAL

Titular: Arq. Juan Carlos Ale
Jefe de Trabajos Prácticos: Dra. Arq. María Victoria Mercado



INSATACIONES I -
ILUMINACIÓN NATURAL

La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes reunidos bajo la luz.



«Le Corbusier»



CONFORT LUMÍNICO

Se entiende por confort visual la **falta de molestia fisiológica, irritación o distracción en la percepción visual.**

El confort visual dentro de un espacio depende de los niveles de contraste y de las variaciones de luminancia dentro del espacio, además de las propiedades fisiológicas del ojo humano.

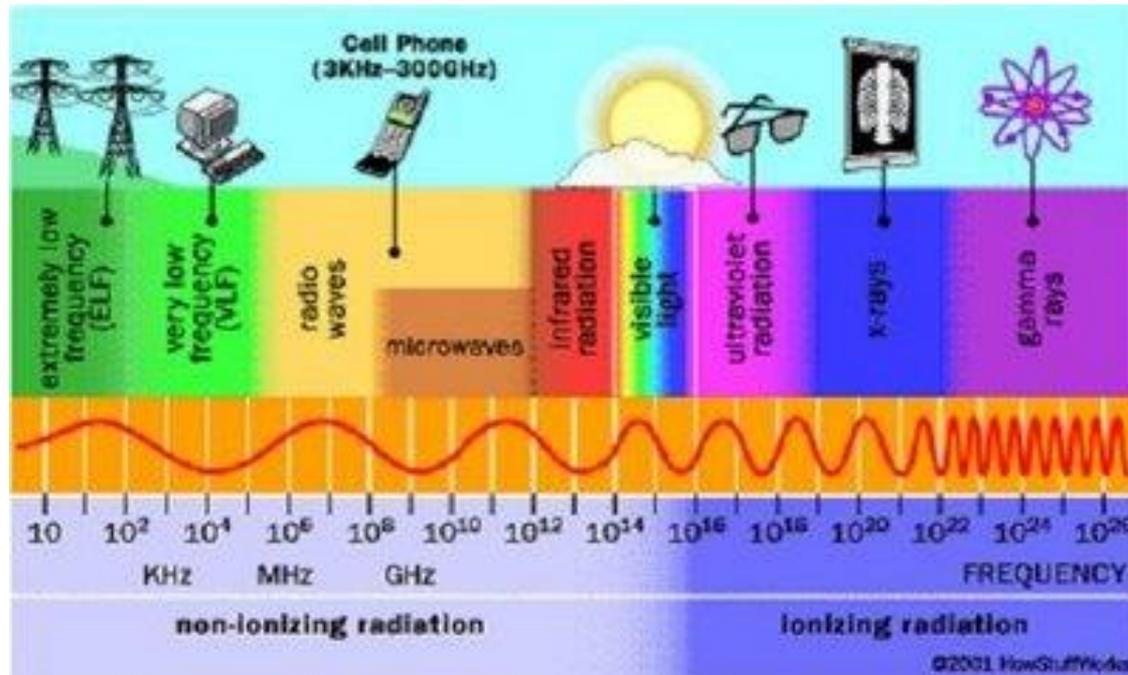


La iluminación confortable de un espacio depende de la **cantidad, distribución y calidad de la luz**, sea fuente natural, artificial o ambas a la vez.

FUENTE DE LUZ NATURAL

La fuente de la luz natural es el sol, una estrella luminosa

La radiación solar extraterrestre está conformada por ondas electromagnéticas. A este conjunto se lo denomina ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO.



Similitudes:

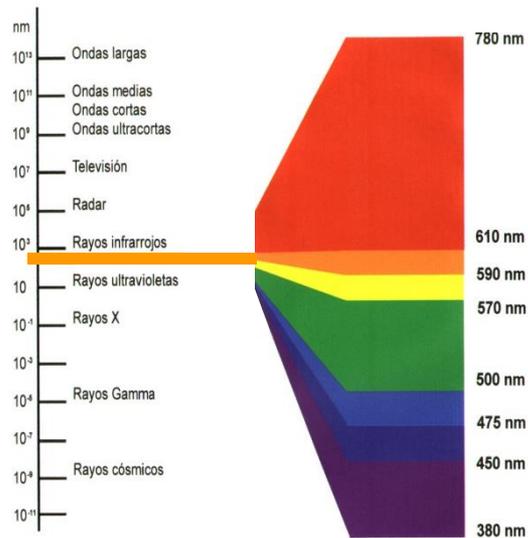
naturaleza y velocidad de desplazamiento

Diferencias:

longitud de onda, frecuencia y modo de ser percibida.

FUENTE DE LUZ NATURAL

El espectro electromagnético



Del espectro electromagnético el ojo humano percibe solo una pequeña parte.

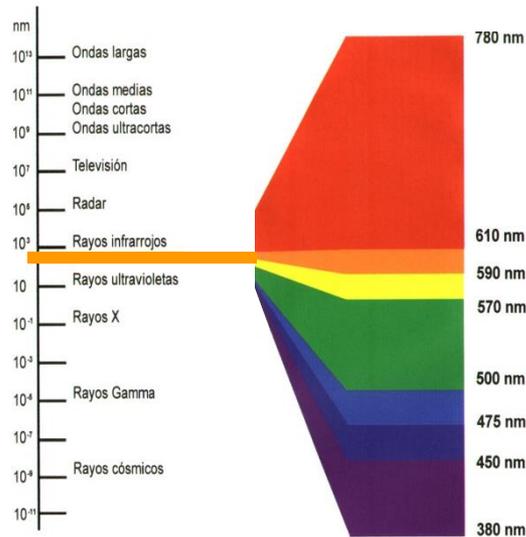
La radiación que conforma este espectro y que llega a la superficie de la tierra abarca un rango de longitudes de onda que van desde 290μ hasta 1700μ (micrometro) aproximadamente.

El rango de radiación visible se distingue entre 380μ y 780μ

FUENTE DE LUZ NATURAL

El espectro electromagnético

La longitud de onda determina su color correspondiente:



-la luz blanca contiene todas las ondas del espectro electromagnético visible. Estas radiaciones del espectro visible forman la luz y en ellos se basa una gran parte de la percepción humana y con ello, del conocimiento que tenemos de nuestro entorno físico.

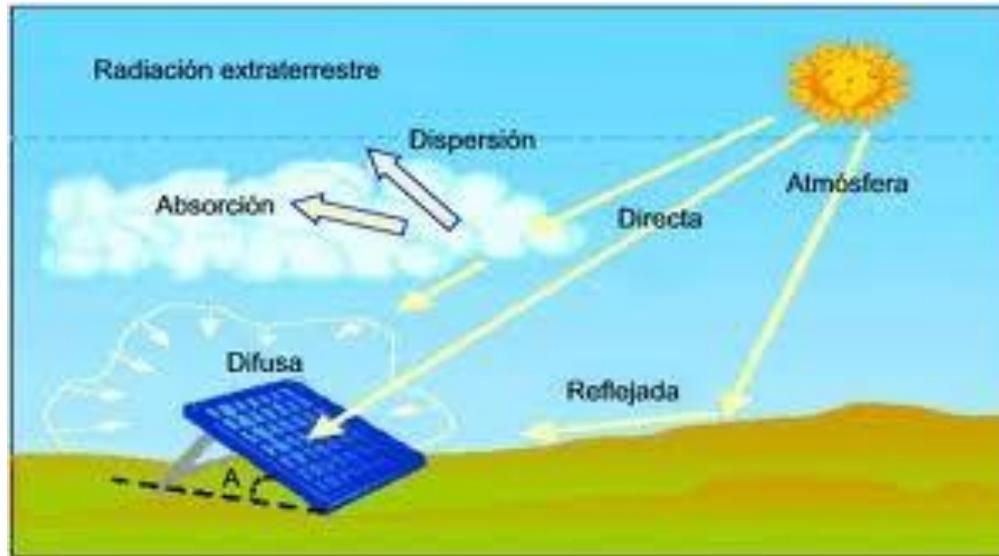
-el color amarillo verdoso, es el color al que el ojo humano se adapta de forma más confortable a una longitud de onda de 555nm

INSATACIONES I -
ILUMINACIÓN NATURAL

FUENTE DE LUZ NATURAL

La radiación solar visible que atraviesa la atmósfera, experimenta tres procesos fundamentales:

absorción - reflexión - dispersión



Estos procesos influyen directamente en la porción de luz y en la forma que llega a la superficie.

La radiación y la atmósfera

Las partículas y moléculas atmosféricas son las responsables de los procesos de cambio de la radiación solar.

Las **condiciones de la atmósfera** de una localidad, combinadas con la **altura del sol**, determinan la intensidad y distribución de la luz recibida en un edificio.

Por lo tanto es imprescindible conocer:

Las condiciones promedio de la atmósfera de una localidad

+

la altura del sol y la latitud del lugar (variables en función de la hora y del día).

iluminación natural exterior disponible sobre el plano horizontal.

FORMAS EN LA QUE LLEGA LA LUZ NATURAL

COMPONENTE
INDIRECTA

COMPONENTE
DIFUSA

COMPONENTE
DIRECTA

El entorno

Luz reflejada por **elementos** desde el exterior o interior por el suelo, por otros edificios, por paredes u otras superficies dentro de un local.



El cielo

Luz proveniente de todas las direcciones de la **bóveda celeste**. Posee una *intensidad homogénea en diferentes direcciones*.



El sol

Porción de luz natural que incide en un lugar específico proveniente directamente desde **el sol**. Posee una *intensidad variable en relación a la orientación y un continuo cambio de dirección*.



INSATACIONES I -
ILUMINACIÓN NATURAL

FORMAS EN LA QUE LLEGA LA LUZ NATURAL

COMPONENTE DIRECTA

El sol

Porción de luz natural que incide en un lugar específico proveniente directamente desde el sol. Posee una *intensidad variable en relación a la orientación y un continuo cambio de dirección.*



La intensidad de esta componente y el contraste con la penumbra interior son fuente de deslumbramiento y la convierten en un **recurso difícil de manejar** en los interiores como fuente de luz natural. Este tipo de luz es mucho **más brillante** que la luz difusa.



FORMAS EN LA QUE LLEGA LA LUZ NATURAL

COMPONENTE DIFUSA

Esta componente es la luz que refleja y distribuye el cielo cuando recibe la radiación solar. Es altamente **variable en relación a las condiciones de cielo**. Se obtiene luz difusa tanto de un cielo claro como de un cielo cubierto.

El cielo

Luz proveniente de todas las direcciones de la bóveda celeste. Posee una *intensidad homogénea en diferentes direcciones*.



FORMAS EN LA QUE LLEGA LA LUZ NATURAL

Es la luz que un material no absorbe.

Es la herramienta más utilizada para lograr buenos resultados en el **control de la iluminación natural**. Luz homogénea en cantidad y calidad sin el peligro de provocar deslumbramientos o reflejos molestos.



Museo de Arte Contemporáneo de Niteroi - Niemeyer

COMPONENTE
INDIRECTA

El entorno

Luz reflejada desde el exterior o interior por el suelo, por otros edificios, por paredes u otras superficies dentro de un local.

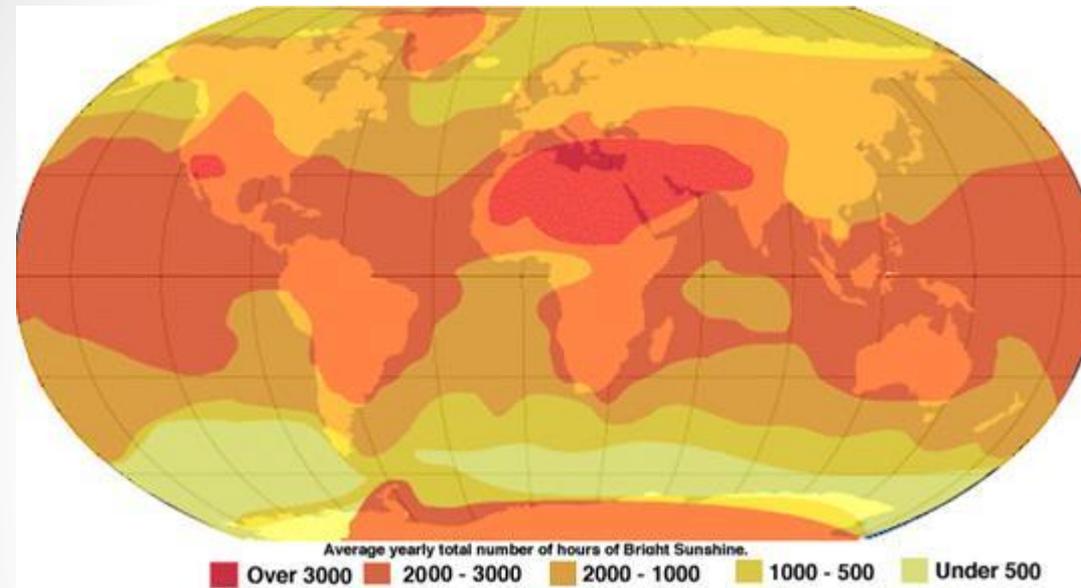


INSATACIONES I -
ILUMINACIÓN NATURAL

LA ILUMINACIÓN Y EL CLIMA

El Clima

Los factores que modifican la luz natural están directamente ligados a la ubicación de un lugar dentro del globo terráqueo.



La gran capacidad lumínica del sol es indiscutible y también las precauciones que se debe tener en cielos claros con la utilización directa de esta sobre los planos de trabajo o plano útil.

Un mal manejo y control de ésta, otorga como resultado contrastes excesivos y deslumbramientos, problemas que provocan un discomfort visual y obstaculiza el desempeño de las tareas a realizar.

LA ILUMINACIÓN Y EL CLIMA

Clima Ecuatorial

- Cálidos y húmedos, con cielo normalmente cubierto, la totalidad de la bóveda celeste constituye la fuente de luz natural.
- La luz natural predominante será de **origen difuso**.
- **Luminosidad suficientemente alta para proveer adecuados niveles de iluminación natural dentro de los locales en todo el año.**
- La energía térmica aportada en el caso de excesiva iluminación puede causar sobre-calentamiento, por lo tanto, mayor discomfort.



Clima cálido seco o desértico

- **Intensa radiación solar**, proveniente de un cielo sin nubes, de color azul profundo, cuya luminosidad es de 1700 lux aproximadamente, alcanzando el mayor valor cerca del horizonte.
- La luz reflejada internamente resulta la forma más conveniente de iluminación natural. La luz reflejada hacia el cielo raso (siendo este de un color claro) proporciona la mejor distribución de iluminación interior, a través de ventanas pequeñas y bajas que se orienten hacia zonas protegidas con sombras y vegetación.
- La vegetación caduca permite que en la época más desfavorable entre luz al local de forma más directa y en los meses de verano es posible evitar la luz solar directa, debido a que puede causar destellos o reflejos.



Clima templado y frío

- Asegurar iluminación natural adecuada en el interior de los locales bajo las condiciones más desfavorables.

La luminosidad de la bóveda celeste es baja debido al cielo cubierto. La situación con cielo despejado no resulta problemática en estos climas.

Un cielo cubierto proporciona un nivel de difusión solar muy alto, a causa de que el cielo cubierto actúa como una pantalla difusora.



TIPOS DE CIELO



Definido como un cielo cubierto en un 90% por nubes con sol no visible.

Cubierto



Presencia estacional del sol alternada por períodos de nubosidad variable. Este tipo de cielo es el más difícil de predecir por la enorme variabilidad que puede presentar y por lo tanto no se dispone de un modelo específico simple.

Parcialmente despejado



Cielo no obstruido por nubes. En todos los casos se trata de una bóveda celeste donde el sol no está obstruido por las nubes. **Su relación de luminancias es de 1 en el horizonte a 0,5 en el cenit.** La mayor brillantez de cielo

Claro

TIPOS DE CIELO - BRILLANTEZ



Cubierto

La mayor brillantez de estos cielos se produce hacia el cenit.



Parcialmente despejado



Claro

La mayor brillantez de cielo se produce hacia el horizonte. Su relación de luminancias es de 1 en el horizonte a 0,5 en el cenit.

INSATACIONES I -
ILUMINACIÓN NATURAL

EL HOMBRE Y LA LUZ

El ojo humano, se estimula con la luz que reflejan los objetos.

Si en un medio luminoso no existe superficie alguna que refleje luz, el fenómeno de percepción de la luz no se lleva a cabo.



Nuestra impresión de cualquier objeto y sus detalles está determinada por la manera en que la luz incidente es reflejada.



Analizando las características de percepción con la iluminación se obtiene los factores fisiológicos y objetivos del proceso visual.



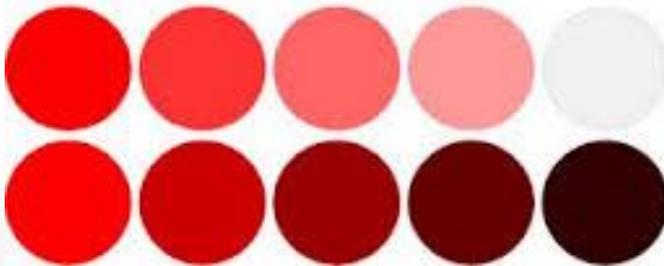
Sensación luminosa

La sensación luminosa permite distinguir la diversidad de formas, colores, posiciones y movimientos. El ojo humano es impresionado por la luz.

La percepción que se obtiene de los objetos se percibe por la luz reflejada de éstos, y por las diferencias en sus propiedades de brillantez y color.

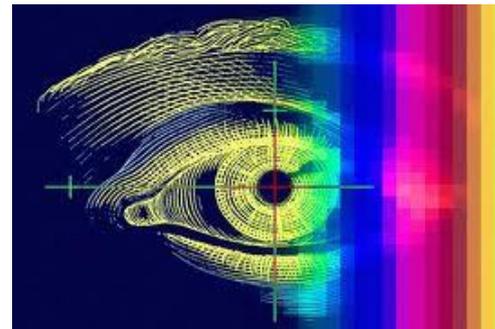
Brillantez

Cantidad de luz que recibe el ojo humano



Color

El color de la luz depende de la longitud de onda de la radiación que la emite.



PROYECTANDO CON ILUMINACIÓN NATURAL

Orientación

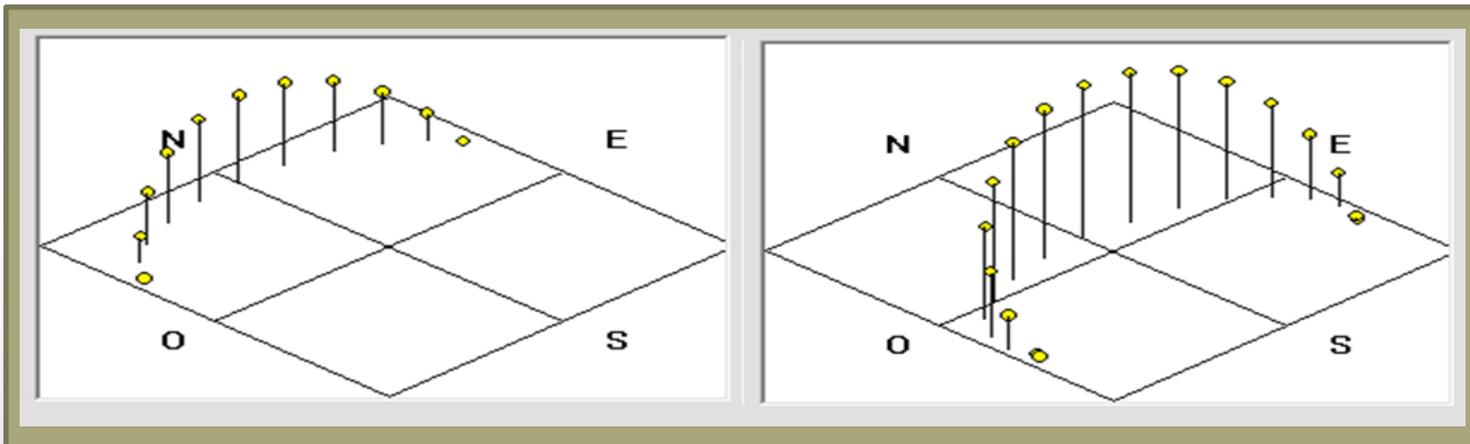
Desde la orientación de un edificio se puede predecir el comportamiento de la luz dentro de este.

La utilización de las **protecciones apropiadas** provocan que la componente directa responda a los requerimientos de las actividades a desarrollar en un interior.

Es posible condicionar o manejar la intensidad de iluminación que se puede disponer en determinado momento en el interior.

trayectoria solar 21 de Junio

trayectoria solar 21 de Diciembre



PROYECTANDO CON ILUMINACIÓN NATURAL

Obstrucciones y Disponibilidad lumínica

Es un obstáculo que intercepta la luz natural que proviene del sol, puede impedir que el rayo llegue al interior o cambiar el destino.

Se consideran dos grupos de obstrucciones: a) externas al edificio, que a su vez pueden dividirse en naturales y artificiales y b) internas o propias.

Externa al edificio

- Vegetación
- Topografía
- Artificial: edificios y/o pantallas construidas por el hombre.



Interna o propia

- Elementos que son parte del espacio que disminuye la disponibilidad solar



PROYECTANDO CON ILUMINACIÓN NATURAL

La dirección de la luz



Lateral

Producida por una abertura ubicada sobre un muro lateral del edificio.

Si es **unilateral** genera gran luminosidad al interior, sin embargo, el fenómeno producido por este tipo de iluminación es fuente de irregularidad entre los niveles de iluminancia que hay cerca de la abertura y lejos de la misma.

La iluminación **bilateral**, incluye una abertura adicional sobre el muro opuesto a la primera. Esta situación contrarresta la irregularidad por la aparición de una ventana que, ubicada sobre otro lado del espacio equilibra la iluminancia que llega al interior. En ambos casos es de relevancia la orientación

PROYECTANDO CON ILUMINACIÓN NATURAL

La dirección de la luz



Cenit

Producida por una abertura ubicada sobre la cubierta del edificio.

Aconsejada especialmente para **cielos cubiertos**. Existe también una relación entre altura y abertura. Las aberturas con esta ubicación se denominan de formas diferentes de acuerdo a su configuración y ubicación sobre el techo de una construcción.



PROYECTANDO CON ILUMINACIÓN NATURAL

La dirección de la luz



Combinada



Este tipo de dirección de la luz exige especial atención y cuidado para no causar discomfort visual.



Parámetros utilizados en la Arquitectura

Intensidad luminosa:

Unidad del Sistema Internacional de Unidades. Se define como la capacidad de una fuente luminosa de emitir luz en una determinada dirección.

Flujo luminoso:

Es la cantidad de energía radiante visible (luz), determinada por la proporción de tiempo de su flujo.

Iluminancia:

Densidad o concentración del flujo luminoso sobre una superficie:
 $1 \text{ lm/m}^2 = 1 \text{ lux}$.

Luminancia:

Es la medida de la brillantez o luminosidad de una superficie.

¿PORQUE UTILIZAR ILUMINACIÓN NATURAL?

Se trata de una **energía renovable**.

Eficiencia lumínica: se puede alcanzar niveles suficientes en cuanto a intensidad y excelente en cuanto a calidad ya sea para distinguir formas o colores.

Economía: se reduce el consumo energético, evita el uso de iluminación artificial durante el día con mayor incidencia en edificios de oficinas, edificios del sector terciario como escuelas, hospitales, museos, etc.

Amigable con el medio ambiente: disminución de la demanda energética = disminución de la polución a la atmósfera.

Amigable con la naturaleza humana: relación directa con el entorno, esta relación le otorga al organismo humano ubicación temporal. Está en relación con el ritmo circadiano