

Conceptos básicos de medición de la luz

Luminotecnia es la ciencia que estudia las distintas formas de producción de luz, así como su control y aplicación.

Dentro del espectro electromagnético, las radiaciones visibles están comprendidas dentro de una franja de longitud de onda entre 380 y 780 nanómetros, limitada de un lado por las ultravioletas y de otro, por las infrarrojas. Dentro del espectro visible, se puede clasificar una serie de franjas, cada una de las cuales se caracteriza por producir una impresión de color distinta; la que más fuerza tiene para el ojo humano es la longitud de onda de 550 nanómetros, del color amarillo-verde.



Otro dato digno de tener presente es la temperatura del color. Considerado el cuerpo negro como radiante teóricamente perfecto, este va cambiando de color a medida que vamos aumentando su temperatura, adquiriendo al principio el tono de un rojo sin brillo, para luego

alcanzar el rojo claro, el naranja, el amarillo, el blanco, el blanco azulado y finalmente el azul.

Existe una cierta relación entre la temperatura de color y el nivel de iluminación, de tal forma que a mayor temperatura de color, la iluminación ha de ser también mayor para conseguir una sensación agradable. Partiendo de la base de que para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deben conocerse y definirse son las que se detallan a continuación

Flujo luminoso

El flujo luminoso es la medida de la potencia necesaria para la visibilidad. Aunque la potencia se mide normalmente en watts, la luz se mide en lúmenes, que corresponde a 1/680 W para luz amarilla, correspondiente a la radiación con longitud de onda de 577 nanómetros. La conversión de lúmenes a watts es muy compleja e incluso el ojo humano es poco sensible a cualquier radiación de longitud de onda distinta a 577 nanómetros; un aumento o decrecimiento de la longitud reduce la sensibilidad prácticamente a cero.

La eficiencia lumínica mide la relación entre la percepción visual de una cierta longitud de onda y la máxima percepción de la luz amarilla. En consecuencia, se anula la eficiencia con longitudes debajo de 380 nanómetros (ultravioleta) y por encima de los 760 (infrarrojo), longitudes de onda no visibles para el ojo humano.

Podemos, entonces, definir el flujo lumínico como la potencia de una radiación lumínica emitida por una fuente de luz, multiplicada por la eficiencia lumínica y el factor de conversión watt/lumen. En resumen, el flujo lumínico es la cantidad de luz emitida por una lámpara.

La eficiencia lumínica mide la relación entre la percepción visual de una cierta longitud de onda y la máxima percepción de la luz amarilla.

Intensidad lumínica

La intensidad lumínica es la potencia de los rayos emitidos por una fuente de luz en una dirección dada. La intensidad lumínica se mide en candelas (lm/steradios). Esta magnitud es frecuentemente atribuida a una lámpara imaginada como una fuente que emite luz uniformemente; en ese caso, una candela es equivalente a 12,56 lúmenes.

El concepto de intensidad lumínica forma las bases del cálculo lumínico, que está basado en elementos físicos definidos, conocidos como cálculo punto a punto. En consecuencia, es importante elaborar este concepto extendiéndolo a fuentes direccionales. Para hacer un cálculo de iluminación preciso, necesitamos conocer la intensidad lumínica emitida por un artefacto de iluminación en al menos dos de los planos verticales ortogonales más significativos.

Iluminación

La iluminación de una superficie o, mejor dicho, de un punto de una superficie, depende de la densidad de flujo incidental. Esta magnitud se llama "iluminación".

La iluminación es un ratio entre el flujo incidental en una superficie y la superficie en metros cuadrados ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lux}$). Solo debemos considerar el flujo incidental, por ejemplo, el flujo que pega en la superficie en los ángulos correctos.

La iluminación de una superficie o, mejor dicho, de un punto de una superficie, depende de la densidad de flujo incidental. Esta magnitud se llama "iluminación".

Si el flujo lumínico no pega en el ángulo correcto de la superficie, la relación se multiplica por el coseno del ángulo de incidencia en relación con la vertical.

Este concepto es puramente teórico y solamente exacto cuando hay un flujo paralelo y uniforme de luz solar en una pequeña superficie.

Luminiscencia

Las magnitudes fotométricas consideradas hasta ahora son magnitudes objetivas referidas a las superficies, espacios y puntos en el ambiente. Pero si consideramos el ojo humano, podemos tener una mejor idea del efecto del flujo, intensidad lumínica e iluminación introduciendo el concepto de luminiscencia (L).

La luminiscencia de un cuerpo transmitiendo luz al ojo está definida como la relación de la intensidad lumínica (candelas, cd) de un rayo pegando en la retina, con la superficie que emite luz.

La luminiscencia se mide en nits (nt), que son candelas por metro cuadrado. Este concepto se aplica, obviamente, a una superficie de emisión uniforme, como un globo o una lámpara ovalada. La luminiscencia directa es importante porque hace referencia al encandilamiento, que debe ser limitado. La luminiscencia indirecta o reflectada hace referencia al fenómeno de percepción visual, donde entre más alto el contraste, mejor la percepción, por ejemplo, letras negras sobre fondo blanco. ■

Fuente: Iluminación, luz, visión, comunicación.

Tomo 1. AADL, Buenos Aires, 2001