

VALORACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

Para valorar la iluminación se la define con:

- Flujo luminoso.
- Intensidad luminosa.
- Nivel de iluminación.
- Luminancia o Brillo.

Flujo luminoso.

Es la potencia lumínica que emite la fuente de luz, es decir la cantidad de luz por segundo. Su unidad es el lumen (lm) y su símbolo: ϕ . Este dato nos lo proporciona el fabricante de la fuente lumínica, ya que el flujo luminoso es lo que determina su potencia lumínica.

Intensidad luminosa.

Indica la emisión de luz según su dirección. Su unidad es la Candela (lumen / estereorradian) y su símbolo es I.

Nivel de iluminación.

Es la cantidad de luz que incide sobre una superficie. Su unidad es el Lux (lx) y su símbolo es E. Es decir, el lux es el nivel de iluminación que corresponde a un lumen incidiendo sobre un área de 1 m².

$$E = \phi / S$$

es decir:

$$\text{lux} = \text{lumen} / \text{m}^2$$

Luminancia o Brillo.

Es la cantidad de luz que emite o refleja una superficie. Depende de la intensidad de luz que incide en la superficie, su coeficiente de reflexión y la Curva de difusión de Reflexión. Su unidad es la Candela/m² y su símbolo L o B. Es lo que realmente expresa la sensación de luminosidad que percibe el ojo y, por lo tanto, también depende del observador:

$$L = I / S_{\text{proyectada}}$$

Donde:

I = Intensidad luminosa de la luz reflejada.

S_{proyectada} = Área de la superficie proyectada como plano perpendicular a la dirección del observador.

ASPECTOS DE LA COMUNICACIÓN VISUAL

Por otra parte, en la comunicación visual también intervienen otros aspectos:

- Ángulo visual.
- Agudeza visual.
- Contraste.
- Tiempo.
- Distribución de los brillos en el campo visual.
- Deslumbramientos, Difusión de la luz.

– Color.

- **Ángulo visual:**

Es el ángulo que forman, con el vértice en el ojo, los extremos del objeto enfocado; por tanto, guarda relación con el tamaño del objeto y la distancia al ojo en que esté situado.

- **Agudeza visual:**

Es la capacidad del ojo de discernir dos puntos independientes pero próximos, a una determinada distancia. Se mide la agudeza visual tanto lejana como cercana. Con la edad la agudeza visual va disminuyendo, más marcadamente la cercana, con lo cual tendremos que tener en cuenta la mayor necesidad de iluminación.

- **Contraste:**

Es la relación que hay entre el brillo de la figura a identificar y el brillo del fondo sobre el cual se muestra; es lo que hace al objeto distinguible: con mayor contraste, mayor rapidez y claridad en la percepción.

- **Tiempo:**

El tiempo de que se dispone para identificar un objeto es importante a la hora de poder identificarlo o incluso no percibirlo (ejemplo: los fotogramas en el cine). La Retina tiene una "memoria " de 0,1 a 0,2 seg.

- **Distribución de los brillos en el campo visual:**

Es la responsable de que aparezca o no la fatiga visual. Nunca es conveniente que el mecanismo de adaptación sea muy frecuente; por ello se recomienda que la relación de los brillos del centro del objeto a percibir, los alrededores inmediatos y el resto de alrededor sea = 1:3:10.

- **Deslumbramientos:**

Se producen por brillos muy intensos que pueden producir desde simples molestias o dificultad para la percepción, hasta perturbación temporal de la visión.

- **Difusión de la luz:**

Evita las sombras, el deslumbramiento y la fatiga visual, pudiendo complementarse con complementos puntuales de iluminación para las tareas que precisen atención a detalles pequeños.

- **Color:**

A pesar de ser iluminados con luz blanca, todos los objetos se identifican con un color determinado porque absorben todas las longitudes de onda de la luz que reciben, menos una, que es la que reflejan y con la que les identificamos.

A la hora de iluminar los puestos de trabajo, hay que analizar:

- Tareas que se desempeñan en el mismo.
- Distancias al plano de trabajo.
- Aprovechamiento de luz natural (que se acompaña de calor).

- Alumbrados complementarios y su graduación.
- Tipos de luminaria.
- Consumo energético.
- Aspectos económicos.

ILUMINACIÓN: NIVELES, TIPOS, SISTEMAS

El nivel de iluminación mínimo necesario según la actividad que se realice está recogido en las Normas Europeas CEN-TC169. No obstante, como toda norma, no se debe aplicar rigurosamente, ya que también tendremos en cuenta todos los otros factores que hemos estado viendo hasta ahora: Agudeza visual del trabajador, contraste entre la tarea y el fondo, ángulo visual,...

Como ejemplo de las Normas Europeas citaremos la iluminancia de determinadas tareas:

- Tareas visuales muy exactas: 10.000 a 20.000 luxes.
- Tareas que requieren mucha precisión en momentos determinados: 2.000 a 10.000 luxes.
- Tareas con cierta necesidad visual: 500 a 2.000 luxes.
- Tareas que no precisen gran necesidad visual: 100 a 500 luxes.
- Lugares poco frecuentados (almacenaje): 50 a 100 luxes.

Según el tipo de actividad, no sólo hay que tener en cuenta la iluminancia, sino también otras características de la luz, ya que por ejemplo, el alto nivel de iluminación y la luz difusa hacen inapreciables los defectos en los objetos a revisar, por lo que sería inapropiada para zonas de inspección.

El tipo de alumbrado, se clasifica también según la dirección de la luz que emite:

- Directa: Por lo menos el 90 % de la luz está dirigido perpendicularmente al plano de trabajo.
- Semidirecta: Entre el 60% y el 90% de la luz se dirige al plano de trabajo.
- Directa-Indirecta: Envían hacia el plano de trabajo entre el 40% y el 60% de la luz que emiten.
- Semiindirecta: Envían hacia el plano de trabajo entre el 10% y el 40% de la luz.
- Indirecta: Dirigen al plano de trabajo como mucho el 10% de la luz que emiten.

Aunque la iluminación directa es la más rentable, económicamente hablando, también es la que más reflejos y/o deslumbramientos puede producir, por lo que puede recurrirse a ella para lugares muy concretos, mientras que la iluminación del recinto en general sea menos directa.

La fuente de iluminación de los locales industriales puede ser de 5 tipos:

- **Lámparas incandescentes:**

Son de espectro continuo, como la luz solar.

Su principal gama de emisión es de las frecuencias de rojos y anaranjados.

Son de baja eficacia: la mayor parte de energía que consumen la transforman en calor y una pequeña parte en luz (como mucho un 10%).

- **Lámparas fluorescentes:**

También son de espectro continuo.

Hay de muchas frecuencias de emisión.

Son algo más rentables y, por lo tanto, también producen menos calor.

Producen menos deslumbramientos al tener mayor superficie de brillo.

No se debe emplear para usos cortos y frecuentes, pues tarda en encenderse y además su mayor consumo de energía es en ese momento.

Algunas producen centelleo.

Son más caras y complejas de instalar, aunque su duración también es mayor.

- **Lámparas de Vapor de Mercurio:**

Indicadas para usar en situaciones altas, ya que en zonas bajas pueden perjudicar la piel del trabajador.

Muy eficientes y económicas.

Tardan en encenderse.

Tienen un espectro de emisión de luz tan reducido que altera la percepción de los colores.

- **Lámparas de Vapor de Sodio:**

Muy rentables también.

Tienen un espectro de emisión de luz muy reducido, incluso no emiten las radiaciones ultravioletas, por lo que no perjudican al trabajador aunque se coloquen a baja altura.

Su color anaranjado o amarillento hace preferible combinarlas con fluorescentes, para lograr un efecto más cómodo.

- **Halógenas:**

Son de espectro continuo.

Tienen baja rentabilidad y vida corta.

Muy agradables por los tonos que emiten.

Indicadas para alumbrar localmente.

Para cada lugar de trabajo se elegirá un sistema de iluminación, según las tareas a desarrollar, condiciones físicas del local a iluminar, condiciones de los trabajadores, etc...

Según ello, podemos establecer 3 sistemas de iluminación en los locales de trabajo:

- **Iluminación General:**

Pretende conseguir un nivel de iluminación homogéneo en todos los puestos de trabajo que estén en el mismo plano, ya que en estos trabajos todos los puestos son similares y precisan semejante iluminación. Se colocaran las luminarias de forma proporcional.

- **Iluminación General Localizada:**

No pretende iluminar todo el local de forma uniforme, sino con diferentes niveles de iluminación según lo necesiten los distintos procesos productivos. Las luminarias se colocarán según la demanda de cada zona.

- **Iluminación Suplementaria:**

Complementa a alguno de los sistemas anteriores: una luminaria en un puesto concreto añade la luz necesaria para suplementar la iluminación que hay en el local y alcanzar la necesaria en ese punto. En ocasiones no incrementa la cantidad de iluminación, sino que aporta otro tipo de la misma, por ejemplo para la verificación de defectos en piezas puede necesitarse otra longitud de onda. Por ello, no sólo supone un sistema económico de conseguir buena iluminación localmente sino también la manera correcta de iluminar la tarea a realizar en momentos determinados.