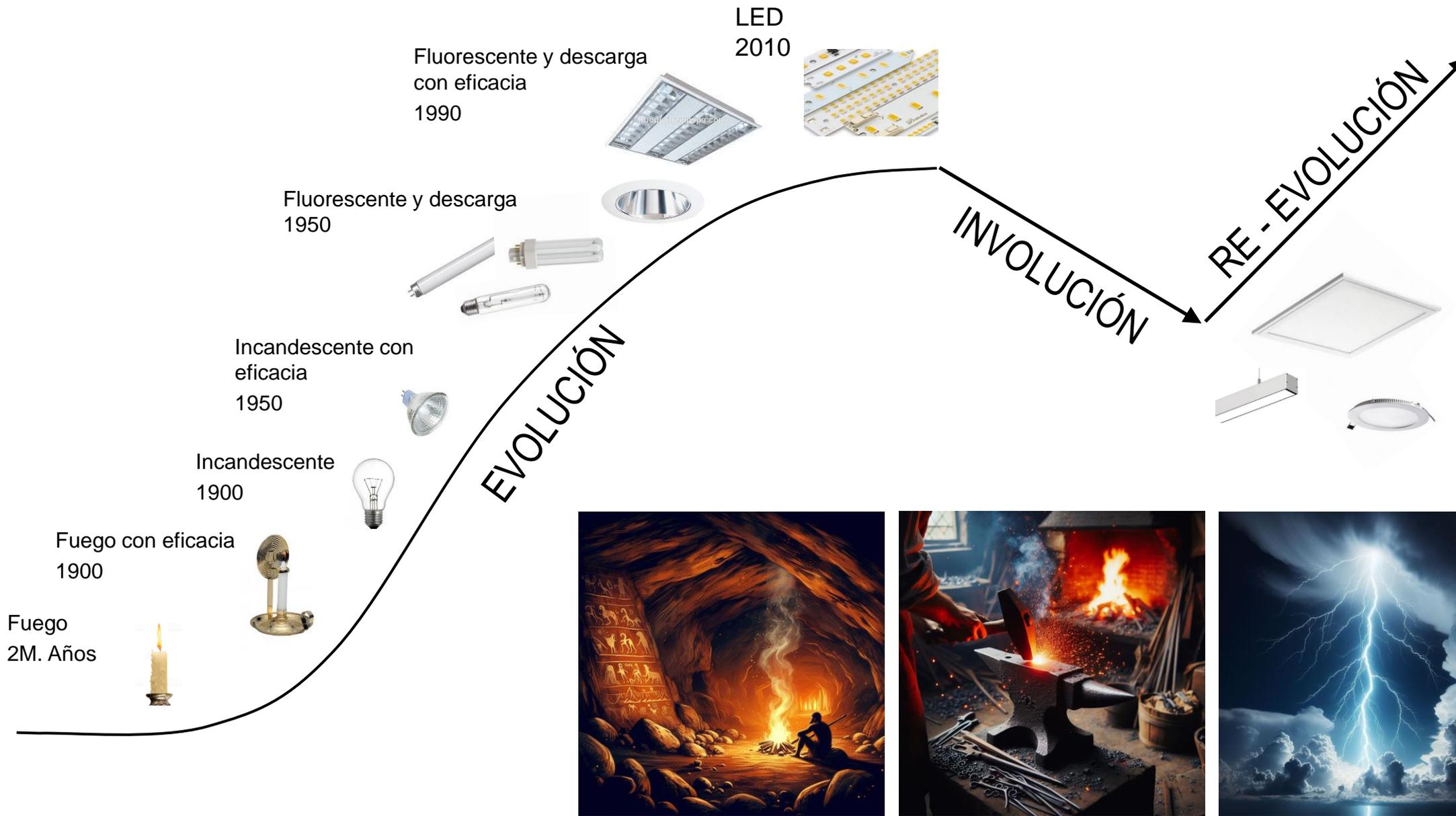
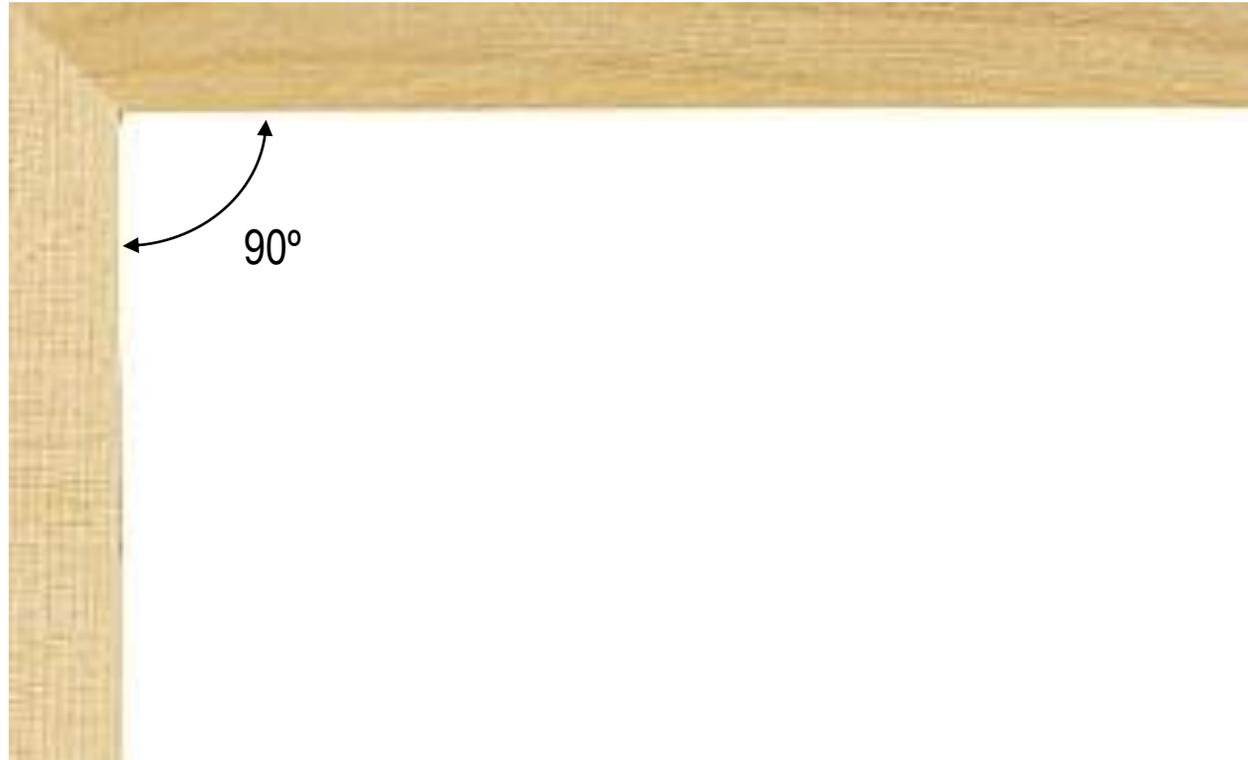


# MOTIVACIÓN

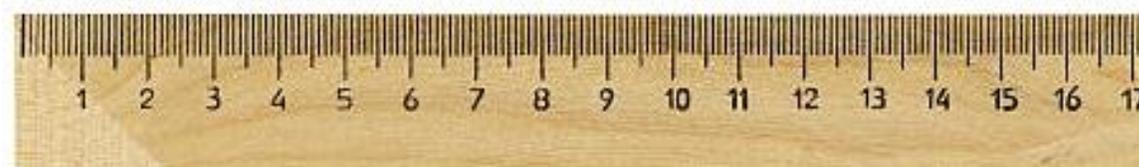


¿Qué es una NORMA?

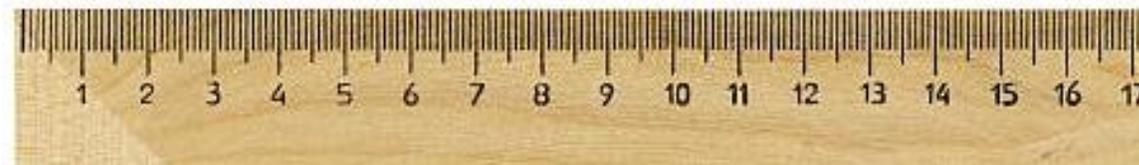
# NORMA del latín *NORMA*



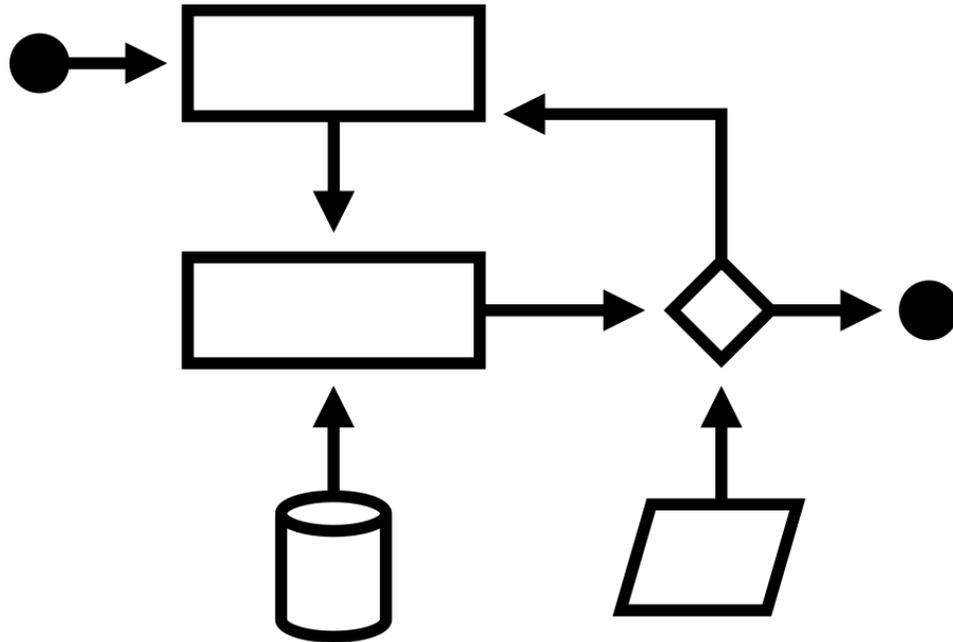
NORMA es una REGLA



# NORMA del griego *NOMOS*



NORMA, LEY del latín LEX, *LEGIS* del indoeuropeo *LEG*



$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

Objetivo de la NORMA o regla o ley...

... definir y cuantificar que acciones se permiten y prohíben a las personas o elementos a los que aplica.

En el caso de personas el objetivo es regular las actuaciones humanas y lograr una convivencia armoniosa dentro de una sociedad en **beneficio** de esta, luego evitando el perjuicio.

BIEN



REGUMAL



MAL



¿Para qué sirve una NORMA?

...permitir y prohibir <> derechos y deberes

# Estado del Deber

primero deber y después derecho

¿Qué DEBEMOS hacer en diseño de iluminación en los espacios de trabajo para que las personas disfruten de su DERECHO a ver bien y con seguridad?

# APLICAR LOS REQUISITOS DE EN 12464

# UNE-EN 12464 Iluminación de los lugares de trabajo. Desde 2002.

Parte 1: 2022. Lugares de trabajo en interiores.

Parte 2: 2016. (v2024 en aprobación). Lugares de trabajo en exteriores.

## EN European Norm

- ✓ Se convierte automáticamente en nacional en cada uno de los 34 países miembros de CEN-CENELEC que son 27 países de la Unión Europea, Reino Unido, la República de Macedonia del Norte, Serbia y Turquía, más tres países de la Asociación Europea de Libre Comercio, Islandia, Noruega y Suiza.



■ CEN and CENELEC Members ■ CEN and CENELEC Affiliates ■ CEN Affiliates

¿Cuándo es una especificación, ley, norma de obligado cumplimiento?

Cuando se DEBE hacer cumplir, cuando se DEBE exigir.

Para determinar si algo se DEBE hacer cumplir no existe un único código o ley universal única que lo determine sino pueden ser múltiples. Por ejemplo, el CTE, Código Técnico de la Edificación no es el código único a considerar en diseño de espacios de trabajo.

También es posible que la concatenación de varias obligaciones en múltiples códigos, resulten en el DEBER de cumplir otras obligaciones, no directamente citadas en estos.

EN 12464 se DEBE hacer cumplir en España por triple razón:

- ✓ Deber de buena fe y diligencia profesional.
- ✓ Referencia indirecta en la legislación española.
- ✓ Referencia directa en la legislación española.

UNE-EN 12464 por Deber de buena fe y diligencia profesional.

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

### **Artículo 5. Deberes laborales.**

Los trabajadores tienen como deberes básicos:

- a) Cumplir con las obligaciones concretas de su puesto de trabajo, de conformidad con las reglas de la **buena fe y diligencia**.

El cumplimiento del Deber de Buena fe y Diligencia se puede evaluar cumplido si se utilizan criterios objetivos en la toma de decisiones, basadas en las normas existentes y reconocidas.

**En Europa y España existe la norma EN 12464 luego se debe aplicar y no eludir con argumentos arbitrarios subjetivos y contrarios a esta.**

UNE-EN 12464 por Deber de buena fe y diligencia profesional.

## Código deontológico de los ingenieros industriales

### Protección de la sociedad y del medio ambiente

Los Ingenieros Industriales, dentro de su marco de actuación, deben dar **prioridad absoluta a la seguridad, la salud y el bienestar** de la sociedad y de sus clientes en particular, y **encaminar siempre su trabajo a la obtención de los mejores resultados.**

Asimismo, deben contribuir con su trabajo a **preservar el medio ambiente y a una utilización sostenible de los recursos naturales.**

### Responsabilidad

El Ingeniero Industrial debe ser consciente de la importancia que, en cada momento pueden tener sus actuaciones y decisiones, responsabilizándose de ellas en la forma y modo que puedan ser **ética y técnicamente válidas.**

### Veracidad

El Ingeniero Industrial velará por la veracidad de sus trabajos, opiniones, juicios y dictámenes, tanto en los aspectos cualitativos como cuantitativos de los mismos, y **antepondrá en todo caso los principios y reglas de las normas de su profesión.**

**La norma profesional que existe en Europa y España sobre iluminación de espacios de trabajo es EN 12464, norma razonablemente completa y específica.**

UNE-EN 12464 por referencia indirecta en la legislación española.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### **Artículo 3. Obligación general de la empresa.**

El empresario **deberá** adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo **no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores** o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, **iluminación**, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

### **Artículo 8. Iluminación.**

La iluminación de los lugares de trabajo **deberá** permitir que los trabajadores dispongan de **condiciones de visibilidad adecuadas** para poder circular por los mismos y **desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud**.

**EN 12464 especifica criterios para garantizar unas condiciones de visibilidad adecuadas y la limitación de riesgos en el campo visual de trabajo.**

UNE-EN 12464 por referencia indirecta en la legislación española.

REAL DECRETO 488/1997, DE 14 DE ABRIL, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

## 2. Entorno

### b) Iluminación.

La iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, **deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación** y unas relaciones adecuadas de luminancias entre la pantalla y su entorno, habida cuenta del **carácter del trabajo, de las necesidades visuales del usuario y del tipo de pantalla utilizado.**

El acondicionamiento del lugar de trabajo y del puesto de trabajo, así como la situación y las características técnicas de las fuentes de luz artificial, **deberán coordinarse de tal manera que se eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla u otras partes del equipo.**

**EN 12464 especifica niveles de iluminación y características de la iluminación para limitar el deslumbramiento y los reflejos.**

UNE-EN 12464 por referencia directa en la legislación española.

REAL DECRETO 488/1997, DE 14 DE ABRIL, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

GUÍA TÉCNICA para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales, las condiciones mínimas de iluminación de los lugares de trabajo están determinadas en el artículo 8 y en el anexo IV del Real Decreto 486/1997.

De forma complementaria a los niveles mínimos de iluminación, la norma **UNE-EN 12464-1:2012** "Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores" contiene recomendaciones sobre otros aspectos que contribuyen a disponer de un sistema de iluminación ergonómico y de calidad, como por ejemplo: la uniformidad del nivel de iluminancia, el contraste de luminancias, la reproducción cromática, el parpadeo de las fuentes de luz artificiales, la importancia de la luz natural, el deslumbramiento y los reflejos, etc.

## 3 PILARES DE EN 12464



DESEMPEÑO DE LA  
TAREA VISUAL



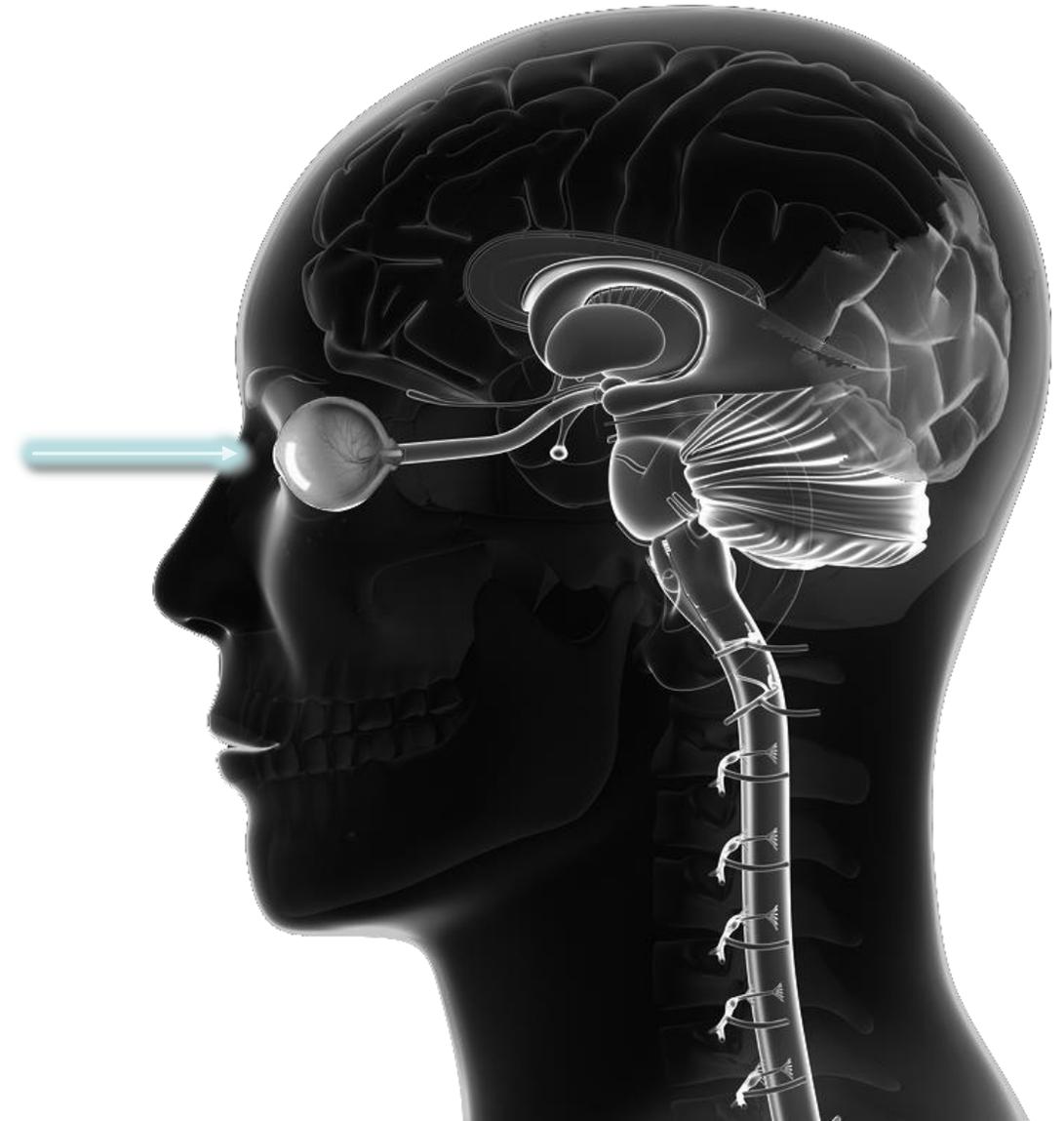
CONFORT VISUAL



SEGURIDAD VISUAL

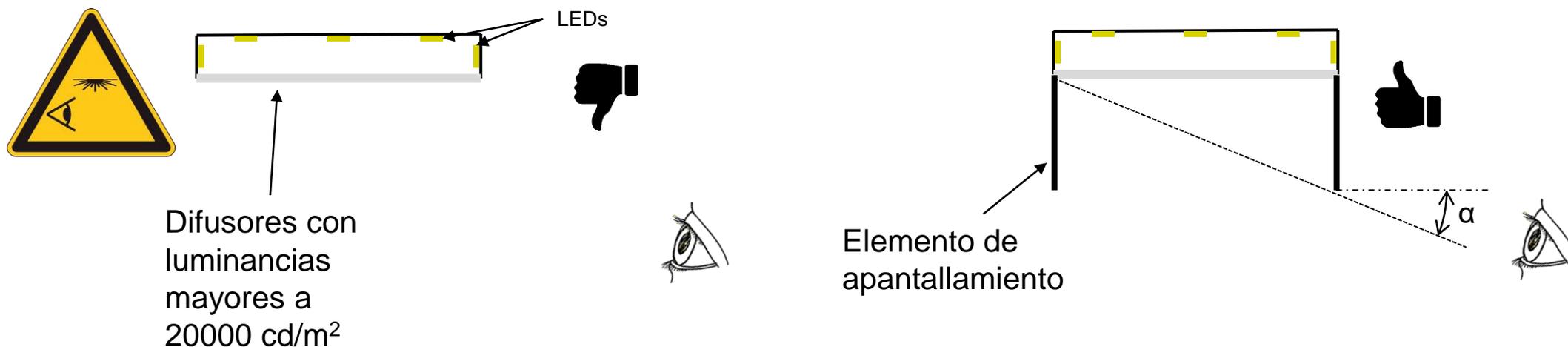
## LA TAREA VISUAL

- 90% de las señales sensoriales
- 30% de la energía consumida



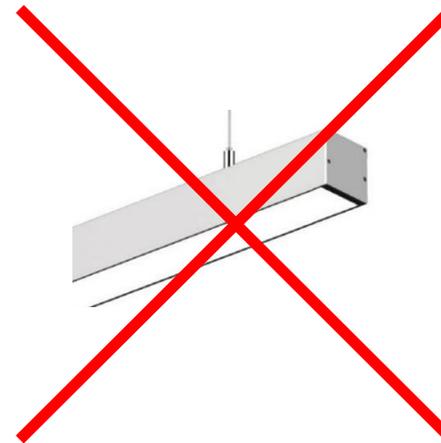
## EVITAR EL RIESGO FOTOBIOLOGICO

**EN 12464** especifica que las superficies luminosas tienen que estar apantalladas si superan ciertos límites de luminancia.



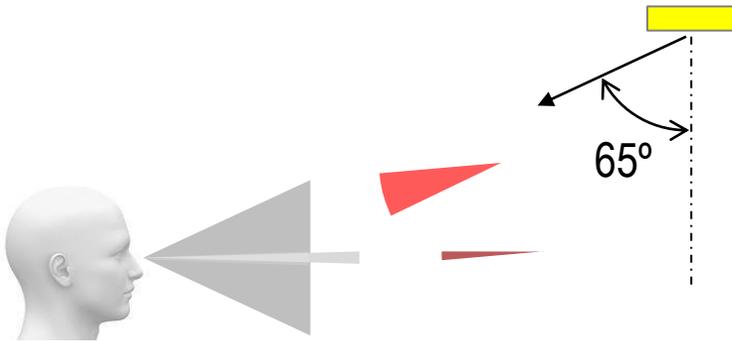
Luminancia de superficie (cd/m <sup>2</sup> )	Ángulo de apantallamiento mínimo $\alpha$
20000 a <50000	15°
50000 a <500000	20°
$\geq 500000$	30°

**LED habitual zona con riesgo según EN 62471**

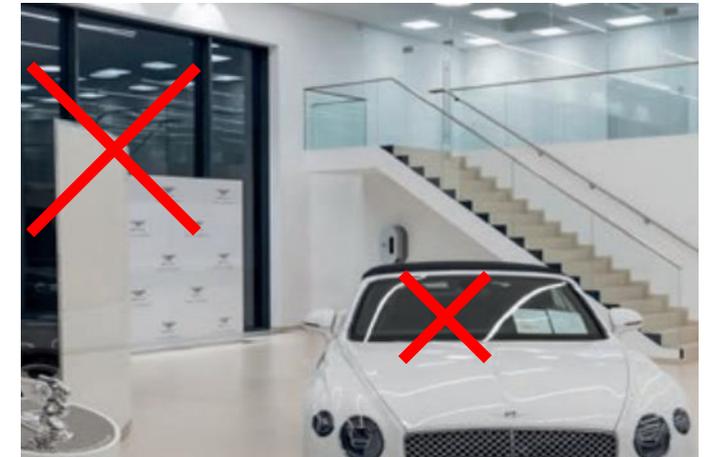
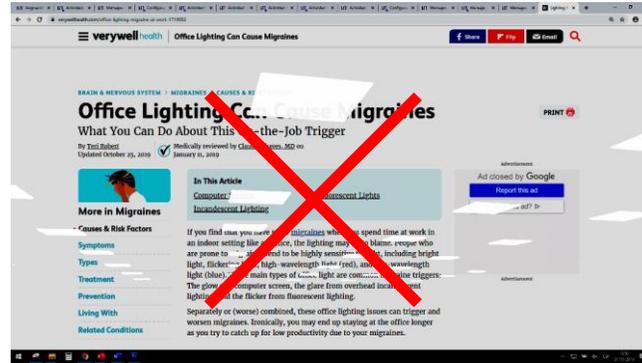
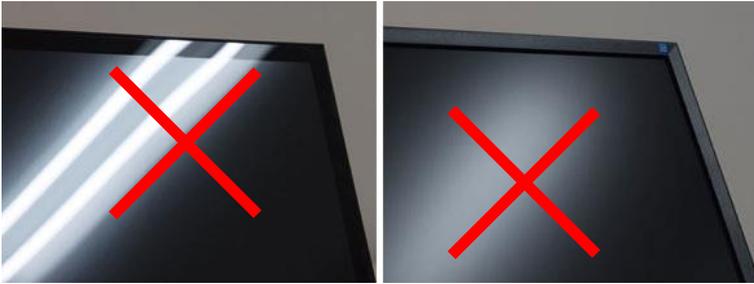


## EVITAR EL DESLUMBRAMIENTO POR REFLEXIONES

**EN 12464** especifica luminancias máximas admisibles de las luminarias por encima de los  $65^\circ$  en espacios en los que las personas requieren actividad visual con detalle y necesitan en su actividad ver información en pantallas de cualquier tipo.

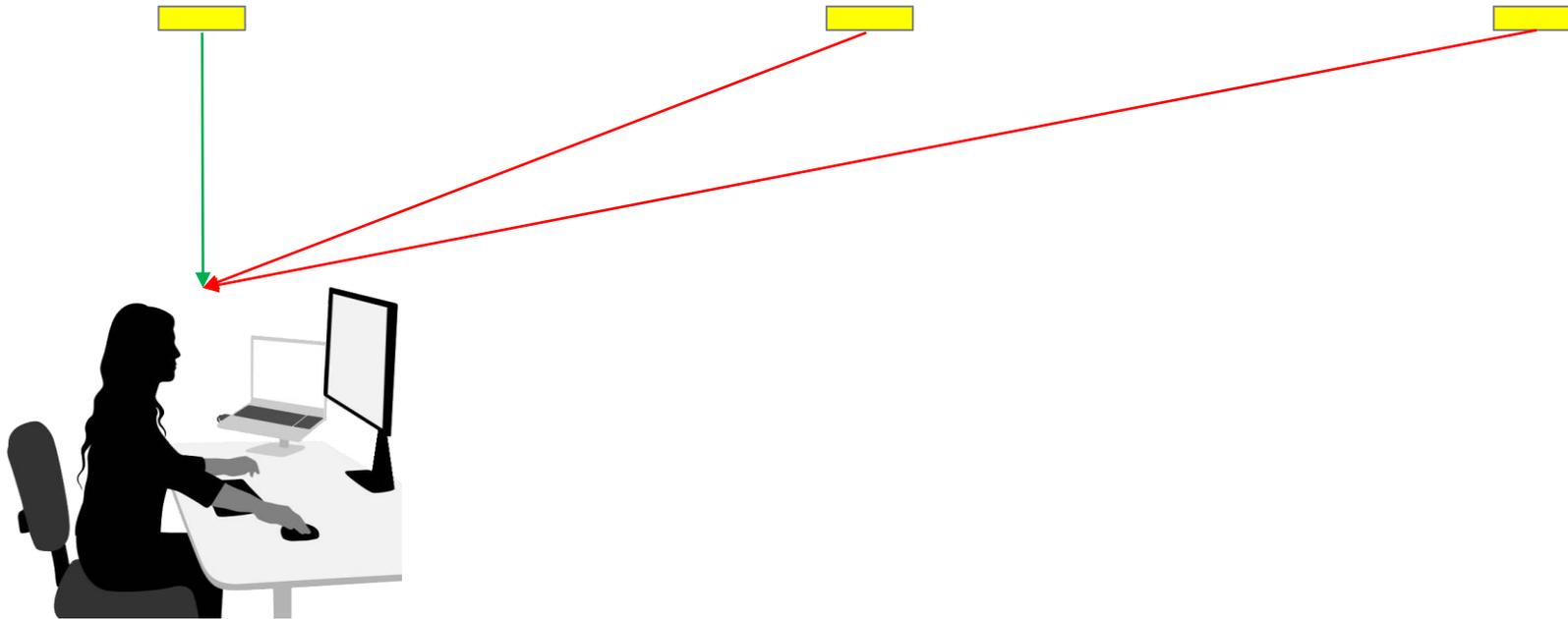


		LUMINANCIA MÁXIMA DE PANTALLAS	
		$>200 \text{ cd/m}^2$	$\leq 200 \text{ cd/m}^2$
TIPO DE INFORMACIÓN A VISUALIZAR	Objetos sobre fondo blanco y requerimientos de visualización de información y colores normales.	$\leq 3000 \text{ cd/m}^2$	$\leq 1500 \text{ cd/m}^2$
	Altos requerimientos de visualización de detalles de objetos y color y/o si hay que visualizar objetos sobre fondo negro.	$\leq 1500 \text{ cd/m}^2$	$\leq 1000 \text{ cd/m}^2$



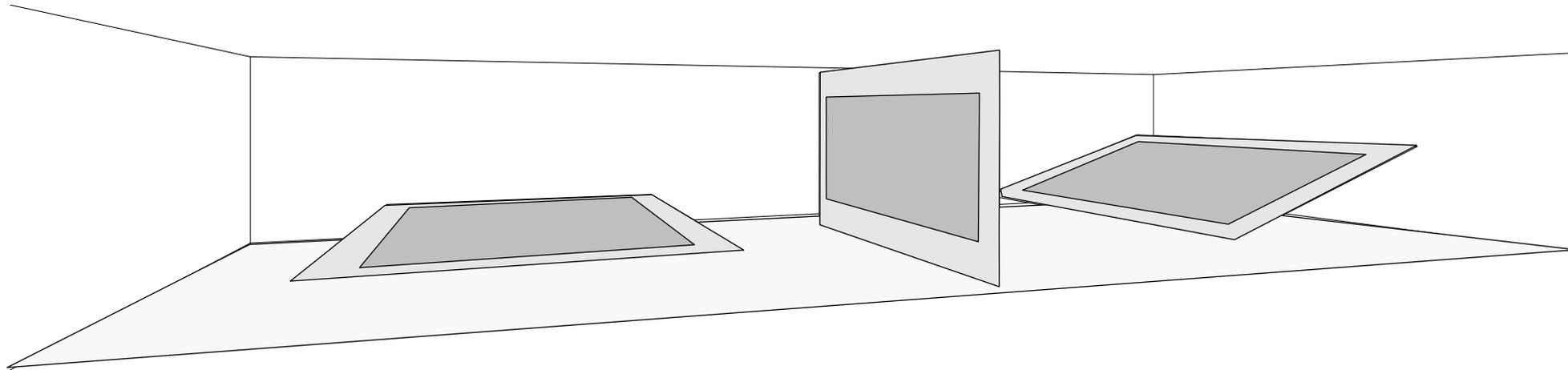
## EVITAR EL DESLUMBRAMIENTO DIRECTO Y LUZ MOLESTA INTRUSIVA

**EN 12464** especifica valores máximos del grado de deslumbramiento según CIE, UGR, GR, Rgl, TI, de iluminancia sobre propiedades particulares y luminancia de objetos emisores de luz.



# GARANTIZAR LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LUZ

**EN 12464** especifica valores máximos de iluminancias, uniformidades y reproducción cromática. Temperatura de color en algunos tipos de actividad en interiores.



- Área de tarea o área de actividad
- Área circundante inmediata
- Área de fondo
- Superficies verticales y paredes
- Techo

Nº ref.	Tipo de tarea/área de actividad	$\bar{E}_m$ lx		$U_o$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,pared}$ lx	$\bar{E}_{m,techo}$ lx	Requisitos específicos
		requerido <sup>a</sup>	modificado <sup>b</sup>							
34.2	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Trabajo en DSE, véase 5.9 Luminosidad de la sala, véanse 6.7 y el anexo B La iluminación debería ser controlable, véase 6.2.4. Para las oficinas celulares más pequeñas, el requisito de la pared se aplica a la pared frontal Para otras paredes, se podría aceptar un requisito menor de un mínimo de 75 lx.

a Requerido: valor mínimo.  
 b Modificado: considera los modificadores de contexto comunes del apartado 5.3.3.

Aplicar y especificar UNE EN 12464

GRACIAS



LUXINTEC