

La iluminación

en los entornos de oficina



EDICIONES OFITA®



EDICIONES OFITA®



Nos complace presentarles el estudio “Iluminación en los entornos de oficina”, que es el tercero publicado por Ediciones Ofita, y que ha sido elaborado gracias a la inestimable colaboración de reconocidos profesionales versados en la materia.

Este documento vuelve a hacer hincapié en un tema que preocupa de un modo especial a Ofita: la salud de las personas y cómo podemos contribuir a mejorarla desde el diseño de oficinas.

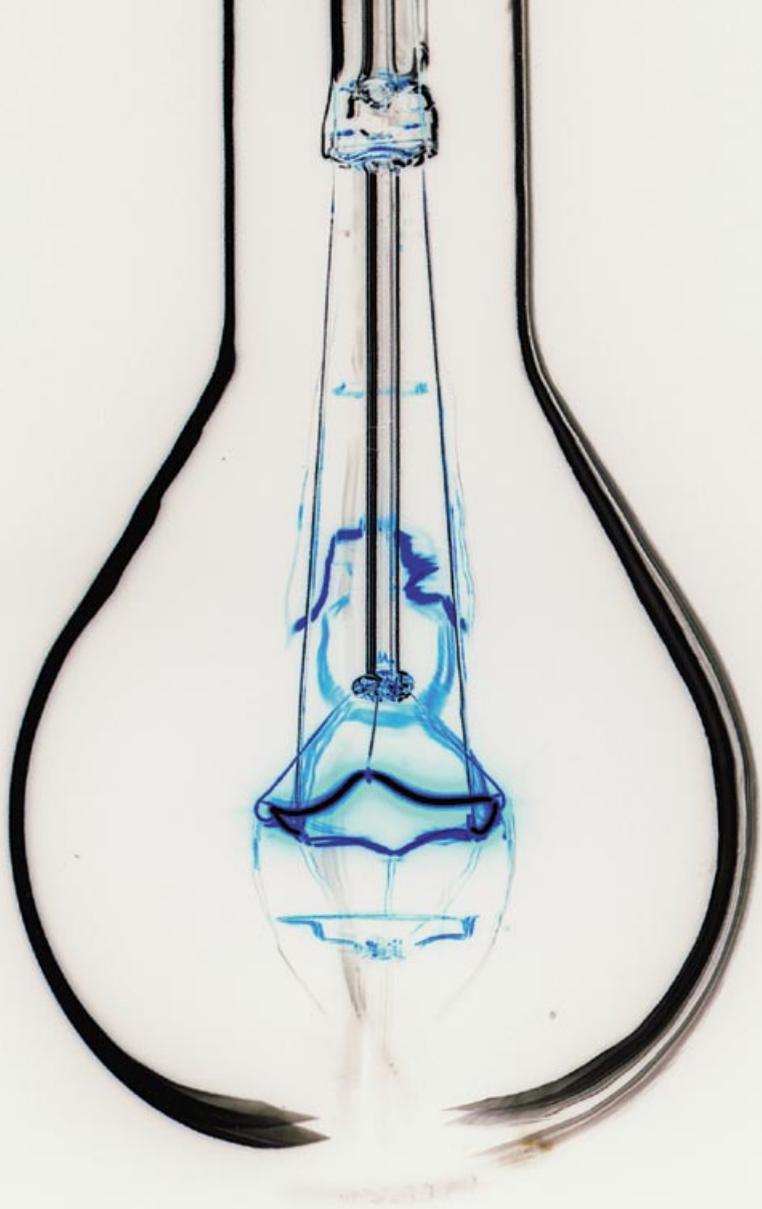
Si bien en los dos libros anteriores abordábamos esta cuestión desde la óptica del color y cómo influye en las personas, y desde la perspectiva del diseño ergonómico del mobiliario, en este tercer estudio se analiza cómo debe ser la iluminación de los espacios de oficina para que ésta resulte saludable para las personas que en ellos desarrollan su jornada laboral.

Detrás de cualquier compañía existe una razón de ser que le hace superarse día a día. En Ofita lo tenemos muy claro: Generar Entornos Humanos para el Trabajo, teniendo en cuenta varios factores como ergonomía, luz, color... que, sin duda, logran un mayor bienestar y satisfacción del recurso más valioso de cualquier organización: El ser humano.

Fieles a esta filosofía creamos Ediciones Ofita, una iniciativa puesta en marcha con la única pretensión de compartir con nuestros clientes todos aquellos conocimientos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas en el trabajo. Con esta finalidad surgió la idea de publicar estos libros sobre los entornos de oficina.

Esperamos que su lectura resulte de su agrado.

Fernando Iglesias
Director de Marketing de Ofita



"Para determinar los niveles de iluminancia adecuados para un puesto de trabajo hay que tener presentes varios factores como: las propias características del trabajador; el tamaño de los objetos que le rodean; la distancia entre éstos y el operario..."

índice

I. INTRODUCCIÓN.	pag. 1
-------------------------	--------

II. CONCEPTOS BÁSICOS.	pag. 3
-------------------------------	--------

- Conceptos.
- Fuentes de luz.
- Sistemas de Iluminación.

III. ILUMINACIÓN DE OFICINAS.	pag. 11
--------------------------------------	---------

3.1 ANTECEDENTES

3.2 ERGONOMÍA VISUAL

- Normativa.
- Requisitos para una buena iluminación.
- Niveles de iluminancia recomendados.
- El deslumbramiento.
- El color.

3.3 ILUMINACIÓN DE OFICINAS. CUESTIONES PREVIAS.

3.4 ILUMINACIÓN GENERAL Y PUNTUAL.

3.5 ILUMINACIÓN SEGÚN LOS ESPACIOS.

- Puestos informáticos.
- Salas de reunión.
- Oficinas técnicas.
- Centralitas.

- Zonas públicas.
- Mostradores de recepción.
- Zonas de tránsito.
- Archivos.

IV. ALUMBRADO DE EMERGENCIA. pag. 33

- Alumbrado de evacuación.
- Alumbrado de reemplazamiento.
- Lugares de instalación.

V. EL DISEÑO EN ESPAÑA. pag. 39

VI. PRINCIPALES FERIAS DEL SECTOR. pag. 43

EPÍLOGO. pag. 45

ANEXO. pag. 47

introducción

La vista es, de los cinco sentidos del ser humano, el que más trabaja y el que más debería ser tenido en cuenta. La visión representa el 80% de nuestra percepción sensorial.

Iluminar correctamente la oficina y sus diferentes puestos de trabajo es una necesidad real, puesto que de un adecuado confort visual dependen en cierta medida el bienestar físico y psicológico del usuario y la productividad de la empresa.

En este sentido conviene subrayar que, en opinión de los trabajadores, entre los principales defectos del puesto de trabajo están la insuficiente iluminación y los molestos reflejos de las pantallas de ordenador.

En consecuencia, la iluminación de los ambientes de trabajo y en particular de la oficina moderna, impone al prescriptor condicionamientos que inciden sobre el aspecto cuantitativo (nivel de iluminación, uniformidad, ahorro energético, etc.) y sobre el aspecto cualitativo, que se refiere al confort.

Cualquier proyecto de iluminación de una oficina debe partir de la función que se va a realizar en la misma. No se trata de intentar buscar la mejor solución para el entorno sino para el trabajo eficiente y saludable de las personas que se someterán a esa iluminación durante ocho horas o más al día.

Las oficinas son locales muy especiales en lo que se refiere a la iluminación ya que son lugares donde el trabajo que se realiza exige un esfuerzo visual continuado y enorme. La misión de un sistema de

iluminación es hacer más llevadera la jornada laboral de los que allí trabajan. La única discusión posible es si esa iluminación es la adecuada a las funciones que se realizan en la oficina y a las personas que las desarrollan. Por lo tanto, un local de este tipo se debe iluminar principalmente para sus usuarios; después para los visitantes. Es decir, los criterios funcionales deberían imperar sobre los puramente estéticos.

Los objetivos fundamentales de la ergonomía visual son favorecer la comunicación visual en el sistema hombre-máquina y el confort visual. Dentro del contexto de percepción de la información, la visión tiene una influencia definitiva. Con la mejora de este aspecto se obtiene asimismo un logro positivo en la mejora del rendimiento en el trabajo.

Este estudio aborda una serie de cuestiones relacionadas con la iluminación de oficinas (sistemas de iluminación, alumbrado de emergencia, etc.) no con la pretensión de convertirse en un manual para la correcta iluminación de estos espacios, sino con la de hacer hincapié en la importancia de una adecuada iluminación para la salud de las personas y la eficacia de su trabajo.

conceptos básicos

CONCEPTOS

La luz como fenómeno es inapreciable. Sólo cobra existencia real cuando interacciona con un objeto en presencia de un “ojo” que la detecta. Por lo tanto, es un fenómeno compuesto por tres aspectos: la luz en sí misma (radiación que atraviesa el espacio procedente del sol o de una fuente de luz artificial), el objeto y el órgano de visión, el ojo, que recibe la radiación reflejada en los objetos.

Para el diseño y evaluación de los sistemas de iluminación es necesario el empleo de una serie de conceptos, que principalmente son:

El flujo luminoso. Es la cantidad de luz emitida por una fuente luminosa y, por lo tanto, es un factor que depende únicamente de las propiedades intrínsecas de la fuente. Se suele denominar también “potencia luminosa”.

Su unidad es el lumen (lm) y equivale a la cantidad de luz que emite una fuente, bien, una lámpara, bien la cantidad de luz que entra, por ejemplo, por una ventana.

La intensidad luminosa. Se define como el flujo emitido en un ángulo en una dirección dada. Es decir, con este concepto se mide la luz que, desde una fuente primaria o secundaria, va en una determinada dirección. La intensidad se mide en candelas (cd). Se utiliza para expresar cómo reparten la luz las luminarias en las distintas

direcciones, ya que las fuentes luminosas normalmente no emiten el mismo flujo luminoso en todas las direcciones.

El rendimiento luminoso. Mide la cantidad de energía que se convierte en luz en relación con la energía total consumida. Es una medida de la eficacia luminosa de una fuente, cuya unidad es el flujo luminoso por unidad de energía consumida (lumen/vatio).

La iluminancia. Sirve para medir la luz que llega a una superficie determinada. Su unidad, el lux, equivale al flujo luminoso de un lumen que incide homogéneamente sobre una superficie de un metro cuadrado.

Este factor es de los más importantes ya que la mayoría de las normas técnicas de iluminación industrial definen las condiciones lumínicas de los puestos de trabajo determinando los niveles de iluminación en lux, según los requerimientos visuales que impliquen las tareas realizadas. Resulta normal que se defina una instalación de iluminación de un espacio de oficinas señalando que se obtiene, por ejemplo, un nivel de iluminación de 500 ó 1.000 lx.

Luminancia. Es el único concepto que mide realmente lo que nosotros vemos de la luz. Es el flujo reflejado por los cuerpos, o el flujo emitido si un objeto se considera fuente de luz. Hace referencia a la claridad o brillo con que vemos las distintas superficies.

Los distintos objetos son visibles debido a la luz que llega al ojo humano procedente de las transformaciones por absorción, reflexión o transmisión sobre los objetos. A esta luz procedente de los objetos se le conoce como luminancia o brillo fotométrico. La unidad de luminancia es: candelas por superficie.

La reflectancia. Se define como la relación de la iluminación que una superficie refleja (luminancia) en relación con la que recibe.

El contraste luminotécnico. Es la diferencia de luminancias o brillos entre objeto y fondo en relación a la luminancia del propio fondo.

Luminarias. Es el término que se aplica a cualquier objeto que soporte o sirva de alojamiento o revestimiento de una fuente de luz. En luminotecnia se define como “lámpara” la fuente de luz, y como “luminaria” el envolvente o soporte de la lámpara.

Las luminarias alojan todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y conectar a la red las lámparas. Por lo tanto, son los elementos que ofrecen la imagen visual de ese alumbrado.

Existen varios tipos comunes: empotradas, suspendidas del techo, adosadas, de pie, apliques en pared, de sobremesa, etc.

En el caso de las luminarias de techo un factor muy importante es la distribución de la luz en el espacio. Se trata de dirigir el máximo flujo posible de las lámparas a las superficies de trabajo (en vertical) evitando las intensidades de luz en direcciones próximas a la horizontal, que producen deslumbramiento. Debe diseñarse asimismo una separación relativamente grande entre luminarias, conservando la uniformidad de reparto del flujo en las superficies de trabajo.

Existen varias soluciones técnicas en las luminarias de techo: paneles translúcidos prismáticos, luminarias provistas de rejillas de malla (que evitan el deslumbramiento), luminarias provistas de un difusor opal, etc.

Una de las herramientas más actuales en el tratamiento de la iluminación general de oficinas son los focos empotrables o downlighters. Ya que la superficie visual que ocupan estas luminarias es muy reducida, puede integrarse una gran cantidad de estos elementos en prácticamente cualquier techo, y se pueden obtener buenos niveles de homogeneidad y una iluminación muy alta. Además, especialmente los tipos que incorporan rejillas, deflectores de boca, etc., son muy adecuados porque evitan los reflejos.

FUENTES DE LUZ

Se denomina fuente de luz a todo aquello que transforma un tipo de energía en luz visible. Podemos clasificarlas en varios tipos: fuentes naturales, como el sol y los fenómenos atmosféricos, las biológicas,

las de combustión directa (como llamas) y las lámparas eléctricas. Estas últimas se dividen en diferentes grupos, entre ellos, los siguientes:

Lámparas de descarga. Funcionan por la descarga de un arco entre dos electrodos en una atmósfera de gases e iones metálicos. Son lámparas de alta emisión de luz para su pequeño tamaño. Por esto, es adecuada su utilización para zonas que necesiten una alta concentración de luz o para alumbrados indirectos. Hasta hace poco tiempo eran utilizadas prácticamente sólo en el alumbrado exterior, deportivo...

Tienen una buena eficacia, alta potencia con tamaño compacto y amplia variedad de IRC (Índice de Reproducción Cromática). Entre sus inconvenientes se pueden citar su duración media, el alto precio por unidad y que no pueden ser conectadas a la red directamente sin equipos de arranque.

- Algunas aplicaciones de lámparas de descarga de alta presión:
- Mercurio con halogenuros y fluorescente de halogenuros de mercurio: Aplicaciones industriales y comerciales; oficinas, tiendas.
 - Vapor de sodio de alta presión (SON): Edificios de techos muy altos, espacios exteriores, carreteras.
 - SON-de Luxe: Iluminación indirecta de oficinas.

Lámparas de incandescencia. Son aquellas que poseen un filamento en vacío o una atmósfera de gases y que producen luz visible por el calentamiento de éste. Son las fuentes de luz más corrientes, ya que en esta familia se encuentran las bombillas convencionales, las halógenas, etc.

Sin embargo, su baja eficacia limita su uso a casos concretos de alumbrados localizados (luminarias de sobremesa, apliques, etc.). Entre sus ventajas destacan: Inmejorable IRC, bajo costo, facilidad de regulación con dimmers... Ahora bien, su eficacia es baja, transmiten mucho calor y su duración es corta.

Posibles aplicaciones:

- Halógenas de filamento de tungsteno: Iluminación de escaparates

- y zonas de recepción.
- Bajo voltaje: Énfasis sobre puntos singulares y zonas de recepción.
 - Lámparas de tungsteno para iluminación general: Hoteles, restaurantes, viviendas.
 - Reflectores de tungsteno: Énfasis sobre determinados puntos.

Lámparas fluorescentes. Son lámparas mixtas de incandescencia, descarga y luminiscencia. Se utilizan principalmente en iluminación general. Algunas de sus ventajas son: Amplia variedad de IRC, coste moderado, larga duración y alto rendimiento.

Por su eficacia, las fluorescentes tubulares son las más utilizadas. Actualmente se instalan fluorescentes de pequeño diámetro, en distintas longitudes y tipos de color. Por su parte, las fluorescentes compactas, con eficacias algo menores que en las tubulares, se utilizan en los casos en que se requieran luminarias de pequeño tamaño.

La fluorescencia siempre se ha caracterizado por ser una fuente de luz lineal, mientras que la incandescencia es mayoritariamente puntual. Por este motivo, para conseguir nuevas aplicaciones y destronar a la incandescencia, se comenzó a miniaturizar las lámparas fluorescentes compactas.

Ejemplos de aplicaciones:

- Luz norte: Se aplica en aquellos lugares donde se precisa una reproducción del color similar a la luz cenital del norte. Su aspecto es frío. No debe usarse para uso normal de oficina.
- Triphosphor 4000°K: Oficinas, almacenes comerciales.
- Triphosphor 3000°K: Oficinas, restaurantes, tiendas.
- Blanca y blanca cálida (estándar): Para usos generales cuando el rendimiento eficaz sea requerimiento básico.

Fibras ópticas. No son exactamente fuentes de luz, sino conductores de luz. Una de sus cualidades destacadas es que permiten llevar luz en cantidades muy precisas a zonas de difícil acceso. Su uso cada vez está más extendido.

Las fibras ópticas no producen luz, sino que, digamos, la consumen: la disipan, la absorben y la rechazan.

Lámparas de inducción. Son lámparas de alta tecnología que funcionan a través de un circuito electrónico de muy alta frecuencia. La inducción consiste en inducir un campo electromagnético en una atmósfera gaseosa, de manera que este campo producido por una bobina de alta frecuencia (2,65 Mhz) sea capaz de excitar los átomos de mercurio de un plasma de ese gas.

Las características de estas lámparas, principalmente su larga vida útil y la baja depreciación de su flujo luminoso a lo largo del tiempo, hacen que su instalación sea interesante en instalaciones de alumbrado que tengan que funcionar sin interrupción y en aquellas donde las tareas de conservación y mantenimiento sean complicadas o costosas.

A pesar de estas ventajas, es difícil prever a corto plazo una generalización masiva de este tipo de lámparas debido a su elevado precio.

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

Disponemos de dos técnicas o sistemas para llevar a cabo un proyecto de iluminación: la iluminación general y la puntual.

Iluminación general

Aunque en ocasiones es la única iluminación de un local, la iluminación general es simplemente un fondo. Sirve para bañar cualquier superficie de forma más o menos homogénea.

Cuando todo el flujo de las luminarias se dirige hacia el plano que hay que iluminar, se denomina iluminación general directa.

Por su parte la iluminación general indirecta se consigue si dirigimos el flujo de las lámparas hacia el techo y paredes en dirección opuesta al plano que se quiere iluminar. De este modo, se consigue un baño de luz muy homogéneo. Eso sí, en la mayoría de las veces, el techo deberá estar pintado de blanco. Es la iluminación más homogénea posible, aunque su costo es elevado. Es muy buena como contrapunto de iluminación puntual, pero es una mala iluminación de trabajo.

Iluminación puntual

Se trata de concentrar la luz en un área definida. Raramente se utiliza por sí sola. Es muy apropiada para museos, escaparates, etc.

Existe un tercer tipo de iluminación, que no vamos a abordar en este pequeño estudio, al que podemos denominar iluminación decorativa; es decir, aquella cuya única función es crear ciertos efectos decorativos. Cada vez es más usual su incorporación en las oficinas: fibras ópticas, líneas continuadas de luz rebotada en el techo y las paredes, trazados luminosos de formas sinuosas, tubos de neón, iluminación de plantas, etc.

iluminación de oficinas

3.1. ANTECEDENTES

La historia de los sistemas de alumbrado utilizados en los espacios de oficina es paralela a la propia evolución de estos espacios. Al principio, cuando todavía no existía el trabajo de oficina como hoy lo entendemos, el alumbrado se limitaba a una lámpara sobre la superficie de trabajo o a una bombilla en el techo.

A finales del siglo pasado, especialmente en Estados Unidos, aparecen los grandes edificios de oficinas y evoluciona el trabajo que se realiza en su interior. Se organiza y estructura. Aparece y se difunde la lámpara de incandescencia, elemento fijo en la arquitectura de los espacios, y a su alrededor se desarrolla una amplia gama de lámparas: lámparas de sobremesa en despachos, piezas en el alumbrado general, etc.

En esta época, la iluminación natural sigue siendo el elemento principal en los proyectos. Esa antigua preocupación por la luz natural fue posteriormente desapareciendo. Los nuevos sistemas que llegaron con el tiempo permitían construir edificios más compactos y cerrados.

A este respecto, debemos considerar que en tiempos anteriores la iluminación se solucionaba con una bombilla que colgaba del techo y una visera en la cabeza del oficinista, a modo de pantalla. Esto ha cambiado radicalmente. Aquellos tiempos en los que el empleado también colocaba su mesa cerca de una ventana han pasado a la historia. Hoy en día, el individuo que trabaja en un ordenador no quiere una ventana cerca porque el reflejo en el monitor es muy negativo. Hemos pasado de desear oficinas con amplios ventanales a cubrirlos con persianas y otros accesorios.

Durante la primera mitad del siglo son característicos los tubos fluorescentes que quedan a la vista en los lugares de trabajo. Ya a partir de la mitad de siglo aparecen en escena los techos integrados; es decir, placas en el techo, luminarias empotradas o semiempotradas, etc. También un paso significativo es el incremento de los niveles de iluminación.

Se extiende un diseño de luminarias para las oficinas que prácticamente ha llegado hasta nuestros días: piezas rectangulares, con tubos fluorescentes en su interior... Con estos modelos se consigue reducir el deslumbramiento, un problema importante que presentaban los tubos fluorescentes que quedaban a la vista.

Este modelo también ha sido mejorado con el tiempo. Se comienzan a diseñar luminarias que mejoran los inconvenientes del diseño clásico, es decir, la absorción de la luz, la excesiva presencia visual de los rectángulos luminosos en el interior, sus consecuentes molestias visuales, etc. Todo ello lleva al uso de celosías o rejillas, a la creación de luminarias con difusores prismatizados, etc.

Por otra parte, en esta breve historia, podemos recordar un fenómeno de los ochenta: la irrupción de las lámparas con luz halógena. La halógena produce una luz blanca e intensa adecuada para la lectura y para los efectos escenográficos. Pero, en parte, la pasión por esta fuente de luz respondió a su novedad y, en parte, al gusto por una ambientación fría, muy coherente con el estilo “high-tech” que se arrastra desde finales de los '70.

Asimismo, en la última década otro nuevo fenómeno irrumpe en los espacios de oficinas, transformando su estructura, organización, comunicación y equipamiento. Nos referimos a la utilización masiva de la informática. Este hecho cambia la idea de que el trabajo sólo se realiza en el plano horizontal de la mesa y, en consecuencia, transforma el tipo de iluminación, con nuevos diseños de luminarias más consecuentes.

Por otra parte, la difusión de los llamados “edificios inteligentes”, con sistemas centralizados e informatizados de control y gestión del edificio, representa un paso más en lo que se refiere a su alumbrado.

Tampoco podemos dejar de hacer referencia a dos cuestiones que en cierto modo marcan las tendencias actuales: la tecnología en el diseño y la preocupación por la ergonomía.

En primer lugar, es preciso recordar que la evolución de los sistemas de alumbrado es paralela al desarrollo del diseño de las luminarias. Los métodos artesanales han dado paso a la tecnología y la producción sofisticada. De hecho, en la lámpara de oficina se ha venido dando una progresiva tecnificación. En este sentido, cabe destacar la inversión e innovación de muchas empresas productoras.

En segundo lugar, cada día en mayor medida a la hora de realizar un proyecto se tiene muy presente el tema de la ergonomía visual, cuyo objetivo fundamental es favorecer la comunicación visual en el sistema hombre-máquina y el confort visual. Con la mejora de la visión se obtiene un efecto positivo en la mejora del rendimiento en el trabajo, así como una mayor confortabilidad visual y una máxima seguridad. Hoy en día la ergonomía y las condiciones ambientales han adquirido un protagonismo incuestionable.

3.2 ERGONOMÍA VISUAL

El confort visual queda condicionado por numerosos aspectos de la iluminación, como:

- El deslumbramiento directo por parte de los aparatos iluminantes, que hace difícil cualquier tipo de trabajo y con el tiempo puede causar irritaciones y daños, incluso graves, en la vista.
- La reflexión de las luces sobre el terminal. La lectura de textos sobre una pantalla resulta difícil, aumenta el esfuerzo del operador, disminuye la productividad y aumenta errores.
- Los efectos *velanti* sobre la pantalla (como si estuviese cubierta por un velo) o sobre los documentos, que se deben a la reflexión de la fuente de luz sobre la tarea visual. Aunque no se adviertan

inmediatamente, hacen difícil la lectura y a largo plazo causan agotamiento visual, errores, cansancio y estrés.

- Los excesivos contrastes de luminancia (sobre el área de trabajo y/o en el ambiente), que dependen de la presencia de objetos con elevado factor de reflexión, o de fuentes de luz muy brillantes, mal situadas o próximas a la tarea visual. Los contrastes causan variaciones en la adaptación del ojo, ralentizan el trabajo, provocan dificultad de concentración, fatiga visual y migraña.
- El componente psicológico. La relación con el terminal del ordenador invade también la esfera psicológica de la persona. Por todo ello, permitir al operador su intervención sobre algunos aspectos relacionados con la iluminación puede tener efectos muy positivos.
- La agudeza visual depende también de la edad. A mayor edad, mayor necesidad de luz.

Variación de la necesidad de luz según la edad

Luz Edad	Incandescente	Halógena	Fluorescente compacto
0-35 años	60 W	20-35 W	11 W
35-50 años	75 W	35-50 W	18 W
>50 años	100 W	50 W	24 W

Fuente: Instituto de Biomecánica de Valencia.

NORMATIVA

En España, las condiciones para una correcta visión vienen determinadas por dos reales decretos, el 486 y 488/1997 que regulan:

- Niveles de iluminación.
- Limitaciones al deslumbramiento directo.

- Tonalidad de la luz y rendimiento cromático.
- Distribución de la relación de la luminancia entre el área de trabajo y el ambiente.

Para un adecuado confort visual en los ambientes de trabajo es también importante la directiva de la Unión Europea, la L-156 de 29-05-1990, que junto con la legislación española y la Norma UNE-EN 60598-1, tutela la salud del trabajador.

Asimismo, existen una serie de recomendaciones para determinar los niveles óptimos de iluminación, como pueden ser las normas ISO, normas de la CIE, normas DIN (la 5.035), recomendaciones de la BSI, etc.

REQUISITOS PARA UNA BUENA ILUMINACIÓN

La disciplina de la ergonomía visual señala entre los requisitos para una buena iluminación en los espacios de oficinas los siguientes:

- Nivel de iluminación adecuado a la tarea. Es decir, proporcionar la cantidad de luz necesaria para realizar un determinado trabajo.
- Nivel de iluminación uniforme.
- Luz incidente en la dirección debida.
- Color adecuado a la luz.
- Reproducción cromática según requerimientos.
- Contraste satisfactorio. Un buen sistema de iluminación debe proporcionar contrastes lumínicos para una adecuada percepción de los objetos.
- Ausencia de deslumbramiento y brillos incontrolados.
- Adecuados índices de reflexión.
- Buen rendimiento de la instalación.
- Tipo y cantidad de luminarias adecuado para el sistema de iluminación que se persigue.

NIVELES DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS

La norma ISO 8995 ofrece las siguientes recomendaciones:

ÁREA O ACTIVIDAD	RANGOS DE ILUMINANCIA (lx)		
	Mínimo	Recomendado	Máximo
ÁREAS GENERALES DEL EDIFICIO			
Áreas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras	100	150	200
Guardarropas, aseos	100	150	200
Zonas de almacenaje	100	150	200
TALLERES			
Trabajos rudos, maquinaria pesada	200	300	500
Trabajos medios, montaje de máquinas	300	500	750
Trabajos finos, electrónica	500	750	1.000
Trabajos muy finos, instrumentos de montaje	1.000	1.500	2.000

Iluminación adecuada para cada tipo de trabajo en oficinas

Trabajo con pantalla de ordenador	200 lux.
Trabajo de lectura y escritorio	500 a 700 lux.
Trabajos continuos de dibujo	750 a 1.000 lux.
Trabajos de precisión	1.500 a 3.000 lux.

Generalmente, los niveles de iluminancia de hasta unos 200 Lx se suelen crear mediante iluminación general. De ahí hasta los 1.000 Lx se obtienen mediante una iluminación general con iluminación general localizada y/o puntual. A partir de los 1.000 Lx se suelen utilizar elementos de iluminación puntual, proyectores, etc.

Para determinar los niveles de iluminancia adecuados para un puesto de trabajo hay que tener presentes varios factores como: las propias características del trabajador; el tamaño de los objetos que le rodean; la distancia entre éstos y el operario; los factores de reflexión de los entornos próximo, lejano y del propio puesto; valoración de los contrastes en función de los colores; comprobar los valores mínimos citados para cada tarea que se realiza, etc. Es, por lo tanto, una tarea bastante compleja.

Uniformidad de luminancias

La uniformidad de luminancias en una oficina es bastante importante, aunque en exceso puede crear ambientes muy monótonos.

Se aconsejan relaciones de luminancias del orden de 3 a 1 entre la tarea y su fondo visual más próximo. De 10 a 1 como máximo entre la superficie de trabajo y el resto del campo visual, etc. Es decir, relaciones decrecientes desde un máximo en la tarea que se está desarrollando.

Valores máximos de luminancias admitidos:

- Entre la tarea visual y la superficie más oscura vecina: $R_{\max} = 3/1$
- Entre la tarea visual y la superficie más clara vecina: $R_{\min} = 1/3$
- Entre la tarea visual y la superficie lejana más oscura: $R_{\max} = 10/1$
- Entre la tarea visual y la superficie lejana más clara: $R_{\min} = 1/10$
- Entre los aparatos de iluminación y la superficie vecina: $R_{\max} = 20/1$
- De todas partes en el interior del campo visual: $R_{\max} = 40/1$

R = Indicativo de luminancia.

A continuación, abordaremos dos cuestiones significativas en el tema de la ergonomía visual: el deslumbramiento y el color.

EL DESLUMBRAMIENTO

El deslumbramiento es el caso límite de desequilibrio de luminancias que aparecen en el campo visual. Es decir, puede entenderse como un contraste excesivo de luminancias, que puede llegar a causar molestias físicas como el dolor de cabeza. Existen varios puntos de desequilibrios que producen deslumbramientos. Estos pueden ser absolutos, relativos o de transición.

Los deslumbramientos absolutos se producen cuando en el campo visual aparece un objeto o detalle de una luminancia muy elevada por sí misma, como por ejemplo, el filamento de una lámpara incandescente, el sol aún en el ocaso, etc.

En el caso de trabajos con pantallas de visualización de datos se recomienda limitar la presencia de luminancias superiores a 2.000 cd/m² para superficies pequeñas y a 200 para superficies grandes.

Los deslumbramientos relativos se producen cuando las relaciones de luminancias de los objetos que aparecen en el campo visual son muy elevadas. Es el caso de los faros del coche que viene de frente cuando conducimos de noche. En este caso, la limitación del deslumbramiento se conseguirá asegurando las relaciones de luminancias dentro del campo visual. Las recomendaciones son las siguientes:

Max. relación de luminancias

Áreas	Oficinas	Industrias
Tareas y alrededores adyacentes	3:1	
Tareas y alrededores adyacentes más oscuros		3:1
Tareas y alrededores adyacentes más claros		1:3
Tareas y superficies oscuras más lejanas	5:1	10:1
Tareas y superficies claras más lejanas	1:5	1:10
Luces, ventanas, etc. y sus superficies adyacentes		20:1
Entre dos puntos cualesquiera del espacio visual		40:1

En tercer lugar, los deslumbramientos de transición se producen cuando en un corto periodo de tiempo aparecen panoramas de muy diferentes luminosidades, aunque dentro de los mismos puedan estar equilibrados. Por ejemplo, la entrada y salida de un túnel.

EL COLOR

El tratamiento cromático del ambiente y de las áreas de trabajo puede tener varias justificaciones; desde las razones de señalización por seguridad, hasta una función puramente estética de mejorar la impresión del entorno, pasando por la mejora de la eficacia y el rendimiento de los sistemas de iluminación.

El color, es evidente, influye en el comportamiento de las personas. El color es una sensación, como lo son el calor y el frío. La noción de utilizar las sensaciones para controlar el entorno laboral es un concepto prácticamente desconocido en muchos países.

La temperatura del color en los locales de oficinas es muy importante porque contribuye al bienestar del usuario; además puede llegar a mejorar el rendimiento energético y laboral de una instalación.

La clasificación más común y más aceptada de los colores establece la siguiente división:

- Colores calientes: rojo, naranja, amarillo, etc.
- Colores neutros: blancos y grises.
- Colores fríos: azul, verde...

En aquellos entornos donde la iluminación general sea fluorescente y de un color determinado, debe de hacerse un esfuerzo por no utilizar unas lámparas para el alumbrado localizado que tengan idéntica temperatura de color. El uso de fluorescencia fría en la iluminación general e incandescencia halógena en las lámparas de apoyo, o viceversa, puede ser una buena opción.

Como recomendaciones prácticas generales, se pueden destacar:

- En áreas de larga permanencia deberían predominar los colores neutros, para que no fatiguen y permitan resaltar los elementos más importantes.
- Las áreas de escasa presencia, como pasillos, salas de reunión, etc. admiten un tratamiento cromático con colores más saturados, según el efecto que se quiera reforzar.

En la siguiente tabla se exponen los principales efectos psicológicos del color:

color	distancia	temperatura	efecto psíquico
Azul	lejanía	frío	relajante
Verde	lejanía	moderadamente frío	muy relajante
Rojo	proximidad	calor	muy estimulante
Naranja	muy próximo	muy caluroso	excitante
Amarillo	próximo	muy caluroso	excitante
Marrón	muy próximo y sentimiento de claustrofobia	neutro	
Violeta	muy próximo	frío	agresivo, agitación, fatiga

Efectos de los colores en los objetos. (Reproducción cromática, según Reznikoff)

LUZ / COLOR	Rojo	Naranja
Incandescente	<i>Rojo</i>	<i>Naranja</i>
Fluorescente blanco frío	<i>Rojo grisáceo</i>	<i>Naranja grisáceo</i>
Fluorescente blanco cálido	<i>Rojo</i>	<i>Amarillo anaranjado</i>
Vapor de mercurio de luxe	<i>Rojo grisáceo</i>	<i>Amarillo anaranjado</i>
Ceramlux sodio alta presión	<i>Rojo anaranjado</i>	<i>Amarillo oscuro</i>
Halógenos metálicos	<i>Rojo apagado</i>	<i>Naranja grisáceo</i>
LUZ / COLOR	Amarillo	Verde
Incandescente	<i>Amarillo</i>	<i>Verde</i>
Fluorescente blanco frío	<i>Amarillo verdoso</i>	<i>Verde</i>
Fluorescente blanco cálido	<i>Amarillo</i>	<i>Verde</i>
Vapor de mercurio de luxe	<i>Amarillo claro</i>	<i>Verde grisáceo</i>
Ceramlux sodio alta presión	<i>Amarillo</i>	<i>Verde azulado</i>
Halógenos metálicos	<i>Amarillo</i>	<i>Verde</i>
LUZ / COLOR	Azul	Violeta
Incandescente	<i>Azul</i>	<i>Violeta</i>
Fluorescente blanco frío	<i>Azul</i>	<i>Violeta</i>
Fluorescente blanco cálido	<i>Azul violáceo</i>	<i>Violeta</i>
Vapor de mercurio de luxe	<i>Azul oscuro</i>	<i>Violeta azulado</i>
Ceramlux sodio alta presión	<i>Violeta oscuro</i>	<i>Violeta marrón</i>
Halógenos metálicos	<i>Violeta</i>	<i>Violeta</i>
LUZ / COLOR	Marrón	Blanco
Incandescente	<i>Marrón</i>	<i>Blanco</i>
Fluorescente blanco frío	<i>Marrón</i>	<i>Blanco</i>
Fluorescente blanco cálido	<i>Marrón grisáceo</i>	<i>Blanco rosado</i>
Vapor de mercurio de luxe	<i>Marrón</i>	<i>Blanco</i>
Ceramlux sodio alta presión	<i>Amarillo oscuro</i>	<i>Blanco rosado</i>
Halógenos metálicos	<i>Marrón</i>	<i>Blanco</i>
LUZ / COLOR	Piel blanca	Piel morena
Incandescente	<i>Sonrosado</i>	<i>Natural</i>
Fluorescente blanco frío	<i>Pálido</i>	<i>Marrón grisáceo</i>
Fluorescente blanco cálido	<i>Natural</i>	<i>Marrón amarillento</i>
Vapor de mercurio de luxe	<i>Blanco moreno</i>	<i>Marrón grisáceo</i>
Ceramlux sodio alta presión	<i>Blanco moreno</i>	<i>Marrón amarillento</i>
Halógenos metálicos	<i>Pálido</i>	<i>Pálido</i>

3.3 ILUMINACIÓN DE OFICINAS. CUESTIONES PREVIAS

A modo de introducción, antes de abordar los sistemas de iluminación comunes en oficinas, comenzaremos expresando que la luz natural es incontrolable y cambia continuamente, causando contrastes de luminancia que contribuyen a provocar un alto nivel de fatiga visual. Por este motivo, se recomienda que los locales destinados a oficinas tengan persianas, estores o cualquier otro tipo de artículo que controle las fuentes de luz natural. Es posible la utilización de este tipo de luz en áreas de poco uso como archivos, servicios, pasillos, etc.

La luz natural en un edificio es normalmente lateral, lo cual dificulta más su control. Por este motivo, entre otros, la tendencia actual es evitar la incidencia de la luz natural en el entorno de trabajo o bien difuminarla o desviarla. Se pretende uniformizar la incidencia de la luz natural en los interiores a través de vidrios tintados, láminas de control solar, etc.

El principal problema de la luz natural es que es incontrolable, ahora bien, ¿si pudiese ser controlada? Es decir, ¿si se crease un sistema artificial que reproduzca una luz prácticamente igual que la del sol?

Una empresa británica, Clearvision Lighting, ha desarrollado un sistema de iluminación de día virtual que resuelve casi todos los problemas que plantea la luz fluorescente en las oficinas (fatiga, cansancio de la vista y dolores de cabeza), reproduciendo una luz similar a la del sol, es decir, sin parpadeos, oscilaciones, sin reflejos y sin el molesto zumbido de los cebadores.

El sistema reproduce la luz natural al 98% mediante las técnicas de polarización, alta frecuencia y aprovechamiento total del espectro, y además consume la mitad de la electricidad que uno fluorescente equivalente y requiere menos mantenimiento.

Abordada esta cuestión, es importante señalar que para realizar un proyecto de iluminación es necesario efectuar varios análisis previos, como los que se refieren al entorno y a las funciones que se van a realizar en cada espacio. El primero se preocupa de las divisiones de

utilidad en áreas adyacentes, y el segundo, del trabajo que se desarrollará en ese lugar aislado.

En tercer lugar, señalar que no se puede concebir una instalación sin valorar el factor economía. Existen diferentes elementos que suponen un importante ahorro energético, como es el caso de los estabilizadores-reductores de la tensión de alimentación, que ofrecen las siguientes ventajas:

- Ahorro energético. Tanto por eliminación del sobre coste energético por tensiones de alimentación altas, como por permitir diferentes niveles de iluminación, de duración e intensidad prefijables.
- Aumento de la duración y rentabilidad de las lámparas, al no estar éstas sometidas a imprevisibles variaciones de tensión de alimentación, al funcionar a régimen reducido y al permitir que el encendido se haga de forma progresiva.
- Reducción de los costes de mantenimiento.
- Mejora la calidad. Los niveles de iluminación pueden ajustarse a distintos valores según sean las exigencias de la instalación o el periodo de uso.
- Facilidad de instalación. El estabilizador se instala en cabecera de línea sin necesidad de hilos pilotos a cada punto de luz. Puede montarse tanto en instalaciones nuevas como en otras que ya estén en servicio.
- Regulación independiente por fase. Actúa únicamente sobre la fase que sufre fluctuaciones.

En cuarto lugar y antes de tratar el tema de los sistemas de iluminación utilizados en las oficinas, señalar que un aspecto muy importante de la operatividad de un sistema de iluminación es el de su mantenimiento y limpieza. Es necesario considerar que el nivel de limpieza de las luminarias puede representar un incremento o pérdida

en sus prestaciones de un 20% ó más. La instalación debe ser diseñada de forma que todos los elementos que la integran sean fácilmente accesibles y no queden ocultos en elementos constructivos.

Asimismo, debe recordarse que cualquier fuente de luz tiene un periodo de vida útil, que va desde unas 1.000 horas de funcionamiento en el caso de la incandescencia, hasta 2.000, 3.000, 5.000 para otras fuentes de luz. Esto quiere decir que llega un momento en el que las lámparas emiten tan poca luz que resulta más económico sustituirlas que mantenerlas en funcionamiento. La solución más adecuada es prever su sustitución a periodos de tiempos fijos, sin esperar a que se vayan apagando una a una.

3. 4. ILUMINACIÓN GENERAL Y PUNTUAL

Una de las primeras cuestiones a considerar es iluminar toda la zona de trabajo por igual, o iluminar únicamente los puestos de trabajo. El alumbrado general, con el que se consume mucha más energía, permite una distribución flexible de los puestos de trabajo. Tiene la desventaja de crear ambientes monótonos y no se obtiene la distribución de luminarias más adecuada.

Por su parte, la iluminación localizada permite una mejor regulación individual de la luz, a la vez que genera espacios más confortables y personalizados. Sin embargo, tampoco es aconsejable instalar únicamente este tipo de alumbrado. Por lo tanto, la solución consiste en alumbrados mixtos.

Otra segunda cuestión muy importante es que estamos viviendo una época de transición entre las grandes oficinas generales llenas de mesas, donde la iluminación es estrictamente general, con un nivel de iluminancia homogéneo, y las oficinas con muchos compartimentos, diversos niveles de iluminancia y un ambiente mucho más heterogéneo.

Esto conlleva que las necesidades de iluminación varían según la función. Es decir, estas necesidades no son las mismas para la persona que utiliza un terminal de ordenador, para la que revisa documentos o la que atiende al cliente. La tendencia es dar a cada persona lo

que precisa, de forma que el entorno de trabajo sea además de funcional más agradable y personalizado.

Iluminación general

En principio, la forma de llevar a todos los puestos de trabajo una iluminación adecuada para el nivel medio de trabajo es instalar una iluminación general con un alto grado de difusión, que garantice un ambiente equilibrado.

Considerando que en todas las oficinas hay equipos informáticos, las luminarias deben poseer el menor grado de luminancia posible para eliminar los reflejos de las pantallas. Por este motivo también es necesario tener la precaución de situar las luminarias en la posición más alta posible.

La iluminación general debe tener en cuenta que el nivel de atención necesaria en una oficina es alto; de hecho debe estar comprendido entre los rangos de 500/600 Lx, y esto a veces no es suficiente para trabajos que supongan un nivel de concentración alto. Asimismo la distancia entre las luminarias no deberá exceder de una cierta proporción la altura de la fuente por encima del plano de trabajo.

Para la iluminación general difusa, la fuente de luz utilizada suele ser la fluorescencia ya que al poseer una emisión poco direccional, resulta muy adecuada para esta utilización.

Un nivel de, por ejemplo, 200 Lx generales con iluminación puntual adecuada a la función del trabajador, suele ser más recomendable que niveles generales más altos. Para iluminancias muy elevadas es necesario instalar una gran cantidad de luminarias, casi prácticamente fluorescentes, y por lo tanto, poco direccionables, lo que provoca, además, una monotonía visual que origina cansancio y falta de concentración. En consecuencia, se propone la solución citada anteriormente, que consiste en instalar niveles generales más bajos (aproximadamente de 100-300 Lx).

A grandes rasgos, es preferible un mayor número de luminarias con una malla más tupida que, por el contrario, menos luminarias más

potentes pero más distanciadas entre sí, puesto que el factor uniformidad es esencial.

Respecto a las lámparas fluorescentes -que cuentan con muchas cualidades: flexibilidad, coste económico, etc.- conviene tener precaución con ese cierto parpadeo que emiten. Este parpadeo puede ser eliminado mediante el uso de balastos electrónicos que, si bien su costo inicial es elevado, presentan muchas ventajas: facilitan el encendido instantáneo de las lámparas, estabilizan la corriente, eliminan las oscilaciones y alargan la vida útil de las lámparas.

Iluminación puntual

Si se conoce la ubicación de cada puesto de trabajo, se pueden distribuir las luminarias de forma que se proporcione a cada puesto el nivel de iluminación adecuado, sin que se generen problemas de brillos ni de reflejos. Por ello, la colocación de las luminarias debe estudiarse en cada caso.

En una oficina, donde las personas suelen estar sentadas, la visión se dirige principalmente hacia superficies horizontales o hacia los monitores de los ordenadores. La función del alumbrado es iluminar las mesas y proporcionar relaciones de luminancias adecuadas en el campo visual, evitando los deslumbramientos. Para determinar los niveles de luminancia necesarios en un puesto de trabajo es necesario conocer cuál es la función o labor básica que se realiza en ese puesto.

La iluminación puntual puede ser proporcionada mediante dos sistemas:

1. Desde el plano de la mesa, con una luminaria portátil adecuada al espacio que se va a iluminar.
2. Desde el plano cenital mediante proyectores de haz estrecho y direccional. Tiene la desventaja de que, al ser un elemento fijo, no permite reorganizar el mobiliario sin cambiar de sitio el proyector al mismo tiempo. Sin embargo, es adecuado que la luz llegue a los puestos de trabajo desde arriba, pero lateralmente, con lo que se evitan tanto las sombras como las reflexiones.

Para el conjunto de las labores administrativas, que no requieren un ordenador (lectura), la norma DIN 5035 recomienda unos niveles de iluminancia comprendidos entre los 400 y los 600 Lx. En el caso de puestos de trabajo que dependan de un terminal informático, son precisas unas condiciones muy concretas, que analizaremos detalladamente en un capítulo posterior.

3.5. ILUMINACIÓN SEGÚN LOS ESPACIOS

Como se ha señalado al hacer referencia a los requisitos para una buena iluminación, los niveles recomendados varían en función de cada puesto de trabajo y las tareas que en éstos se desarrollan.

PUESTOS INFORMÁTICOS

En primer lugar, señalar que para este tipo de puesto se suele rechazar la luz natural, ya que las variaciones de luz que se producen a lo largo del día causan molestos brillos y contrastes. En general, para trabajos con pantallas de ordenador se recomienda una iluminación de 200 lx.

La iluminación de zonas dedicadas a trabajos que impliquen un uso continuado de equipos informáticos es bastante compleja debido a que en esos puestos se pueden simultanear los trabajos con el ordenador con otras actividades ajenas a este elemento, como por ejemplo leer un documento sobre la mesa o sobre un atril.

Un equipo informático, además, se compone de distintos elementos (teclado, pantalla, etc.) que precisan diferentes niveles de iluminancia. Por ejemplo, la pantalla del ordenador necesita un nivel mucho más bajo (unos 100/200 lx.).

Una solución adecuada a este problema, es hacer que las luminarias dirijan el flujo luminoso de forma muy directa hacia la zona de trabajo, excluyendo la pantalla. Si además, situamos la pantalla a una cierta altura sobre la mesa, evitaremos brillos y reflejos.



Otra solución, aunque en ocasiones sus resultados son poco satisfactorios, para evitar la fatiga visual al utilizar el ordenador, y si no es posible excluir el monitor del flujo luminoso, consiste en colocarle alrededor una visera. Ahora bien, el uso de filtros tan sólo puede corregir parte del problema, que debe evitarse al diseñar la oficina.

SALAS DE REUNIÓN

En estos espacios es necesario crear un ambiente que permita la comunicación entre las personas y favorezca su relajación.

Son salas donde se realizan funciones muy diversas, como lectura, escritura, visualización de pantallas o pizarras, etc. Por lo tanto, la iluminación debe ser flexible para que sea adecuada para las distintas funciones.

En principio, y como hemos señalado anteriormente, para las actividades de lectura o escritura se recomienda una iluminación general media de 500 a 700 lx. Será conveniente, asimismo, una iluminación puntual para la pizarra, ya que debe ser visible desde diferentes posiciones.

Hoy en día los avances tecnológicos han propiciado la utilización masiva de medios audiovisuales en estas salas. En el caso de que se utilice una pantalla de televisión o monitor de ordenador, es adecuada una iluminación contraste entre los 50/70 Lx, y en el caso de grandes pantallas o retroproyectors se aconseja un nivel de iluminancia más bajo, entre los 25 y 50 Lx. Al existir diferentes niveles, es necesario, por lo tanto, un sistema de regulación, que puede realizarse tanto con fluorescencia como con incandescencia.

Recomendaciones: Tengan presente la iluminación sobre una de las paredes, para las presentaciones. Será necesario que el circuito principal disponga de un dispositivo reductor de intensidad.

En el caso de las salas de juntas, consideren el uso de diferentes sistemas de iluminación con circuitos independientes, para que se adapten a funciones alternativas. Por lo menos uno de los circuitos debe tener dispositivo reductor de intensidad. Preferible las de alta frecuencia.

OFICINAS TÉCNICAS (DIBUJO)

Una solución para este tipo de trabajo es una iluminación general alta combinada con una iluminación directa, uniforme, sobre el plano del trabajo. Habrá que tener muy presente la posición del operario con respecto a las fuentes de luz, puesto que cualquier sombra que proyecte su propio cuerpo puede dificultar su trabajo.

Hemos indicado anteriormente que en general para trabajos continuos de dibujo se recomienda un nivel de iluminancia de 750 a 1.000 lux. Sin embargo, este nivel debe incrementarse cuando la tarea que realiza ese operario sea dibujar detalles muy finos. En este caso sería de 1.500/2.000.

La iluminación en una oficina técnica depende de si se trabaja de forma manual o mediante un proceso informatizado. Ya hemos comentado el trabajo con equipos informáticos. Respecto al proceso manual, podemos señalar que la iluminación media general debe



situarse sobre los 500 lx., y sobre el plano de trabajo es adecuada una iluminación puntual que oscile entre los 750 y los 1.000 Lx., o superior si se trata de trabajos gráficos muy minuciosos. Recuérdese además que los tableros de dibujo pueden ser inclinados.

CENTRALITAS Y RECEPCIÓN DE FAX

Las centralitas actuales y los receptores de fax disponen de unas pantallas que suelen causar reflejos molestos con casi todos los tipos de iluminación. Una solución consiste en proteger estos aparatos de la iluminación ambiente mediante determinadas piezas del mobiliario, y colocar una luminaria específica que permita la correcta visión del aparato.

Por otra parte, para las oficinas que dispongan de un área dedicada exclusivamente a labores de copia, se recomienda una iluminancia media sobre el plano de trabajo de 600/750 Lx. Ahora bien, cuando esta sala es muy utilizada es preferible instalar una iluminación general más baja junto con una iluminación puntual.

ZONAS PÚBLICAS

Estas áreas incluyen vestíbulos, zonas de espera y salas de recepción de visitas, donde es primordial la imagen de la empresa y que el ambiente favorezca que las personas se relajen. Este tipo de área necesita una iluminación muy concreta puesto que lo que se persigue es un ambiente diferente al del trabajo. Por este motivo, no es aconsejable iluminarlas con una iluminación general homogénea. Como además en esas zonas suele haber material de lectura, la solución suele ser instalar un punto de luz y no iluminación general.

Por otra parte, cuando el ambiente laboral es excesivamente artificial, es una buena idea instalar estos lugares de “descanso” en zonas soleadas, con abundante luz natural.

En cuanto a los niveles de iluminancia, se recomienda:

- Salas de espera general: 150/200 Lx.
- Salas de espera de lectura: 300 Lx.

MOSTRADORES DE RECEPCIÓN

Las tareas que habitualmente se realizan en un mostrador de recepción requieren una iluminación mínima de 500 Lx. en el punto de trabajo, y que las áreas adyacentes, es decir, donde no está sentado el recepcionista, no superen los 300 Lx. Por lo tanto, debe existir un contraste.

Se evitarán en lo posible las superficies de trabajo blancas. Asimismo se recomienda que el entorno lejano sea de tonos oscuros.

ZONAS DE TRÁNSITO

Pasillos, corredores, áreas de circulación... necesitan ofrecer una buena orientación visual. Sin embargo, es bastante común que estén mal iluminadas debido a un exceso de luz o a una mala distribución de las luminarias, algo muy habitual hasta hace poco tiempo.

Los niveles de iluminancia recomendados oscilan entre los 50 y 200 lx; es decir, bastante inferiores a la iluminancia general media de las oficinas. Esto obedece a factores psicológicos: Cuando pasamos de una zona con una determinada iluminancia a otra con una menor y llegamos posteriormente a otra sala con la misma iluminancia que la primera tenemos esa sensación de tránsito que no se lograría con niveles de iluminancia similares. Por otra parte, también es aconsejable que estas zonas de tránsito estén menos iluminadas por razones de seguridad. Con menos luz se refuerza el carácter de emergencia en caso de evacuación.

Actualmente observamos dos sistemas de iluminación bastante utilizados en vías de comunicación, que difieren de los empleados hasta hace poco tiempo (luminarias modulares en techos técnicos).

Hoy se emplean frecuentemente luminarias lineales, preferiblemente de baja potencia, y proyectores empotrables en techos, conocidos como downlighters, que son de tamaño reducido en comparación con las luminarias modulares.

ARCHIVOS

Cuando se trata de un área de uso frecuente, es decir, donde se guarda documentación en curso, se requiere una iluminación media de 200 Lx. a nivel del suelo. Sin embargo, en los archivos donde se almacena documentación más antigua y, por lo tanto, se consulta esporádicamente, es suficiente una iluminación media de unos 100 ó 150 Lx.

En el caso concreto de los archivos informáticos, es adecuada una iluminancia media de 500 Lx. Debido a la polución electromagnética y para evitar la destrucción de la información, en este tipo de archivo se recomienda el uso exclusivo de lámparas incandescentes normales, evitando cualquier lámpara que necesite una transformación de voltaje (las fluorescentes, lámparas de inducción, halógenas, etc.).

alunbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia es uno de los capítulos más importantes dentro del tema de la iluminación de edificios públicos, entendidos como aquellos donde se reúne un grupo de personas y para las cuales hay que prever las medidas necesarias para una pronta y rápida evacuación en caso de incendio. Es el alumbrado instalado para ponerse en funcionamiento cuando falla el alumbrado normal.

En líneas generales, se exigen iluminancias comprendidas entre los 0,2 y 1Lx, con un coeficiente de uniformidad de 1 en 40, con un tiempo de carga de batería de una a tres horas.

Según la normativa europea, el ámbito de aplicación de este alumbrado es el siguiente:

- 1.- Locales de espectáculos: Cines, teatros, frontones, piscinas, campos de deportes, etc.
- 2.- Locales para actividades recreativas: Casinos, bingos, cines, discotecas, etc.
- 3.- Locales de reunión y trabajo.
- 4.- Restaurantes, establecimientos comerciales, templos, centros docentes.
- 5.- Establecimientos sanitarios: hospitales, ambulatorios...
- 6.- Cualquier local no contemplado en los apartados anteriores que tenga una capacidad de ocupación de más de 100 personas.

Existe en el mercado una gran cantidad de luminarias de emergencia, tanto del tipo incandescente como del fluorescente. La tendencia

actual se decanta por luminarias autónomas que integran en el cuerpo de la misma baterías, cargadores, lámparas, pilotos... Hay varios tipos:

- Luminaria autónoma de emergencia de tipo permanente: Luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia están alimentadas en cualquier instante, ya se requiera el alumbrado normal o el de emergencia.
- Tipo no permanente: Luminaria en la que las lámparas de emergencia están en funcionamiento sólo cuando falla la alimentación del alumbrado normal.
- Luminaria autónoma de emergencia combinada: Contiene dos o más lámparas en las que una al menos está alimentada a partir de la alimentación de alumbrado de emergencia y las otras a partir de la alimentación de alumbrado normal. Puede ser de tipo permanente o no permanente.

Las luminarias pueden encontrarse en tres estados diferentes:

Estado de alerta. Estado en el que el aparato autónomo para alumbrado de emergencia está dispuesto para funcionar mientras la alimentación normal está presente; en caso de fallo de esta última, el aparato autónomo conmuta automáticamente al estado de funcionamiento de emergencia.

Estado de funcionamiento de emergencia. Estado en el que un aparato proporciona alumbrado estando alimentado por su fuente de energía interna, a la vez que ha fallado la alimentación normal.

Estado de reposo. Estado en el que un aparato autónomo para alumbrado de emergencia está apagado mientras la alimentación normal está interrumpida.

TIPOS DE ALUMBRADO

ALUMBRADO DE EVACUACIÓN

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo peligroso antes de abandonar la misma. Deberá poder funcionar como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminación adecuada.

Estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general, o cuando la tensión baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía, pero no de fuentes de suministro interior. Cuando la fuente propia esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos, se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga.

Alumbrado de señalización. Parte del alumbrado de evacuación previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios de evacuación (escaleras de incendios, puertas, etc.) en todo momento cuando los locales estén ocupados.

Alumbrado ambiente antipánico. Parte del alumbrado de evacuación previsto para evitar todo riesgo de pánico y proveer una iluminación adecuada que permita a los ocupantes del local identificar las rutas de evacuación y acceder a las mismas.

Alumbrado para zonas de alto riesgo. Parte del alumbrado de evacuación previsto para garantizar la seguridad de las personas que trabajan en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso y permitir la detención segura de los trabajos que se estén realizando, sin riesgo para el operador ni para los ocupantes del local.

ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales durante dos horas.

En los lugares donde se utilice este alumbrado con un nivel de iluminación inferior al mínimo requerido para el desarrollo normal de las actividades, se empleará solamente en terminar el trabajo que se esté realizando.

LUGARES DE INSTALACIÓN

Para conocer dónde debe colocarse el alumbrado de emergencia (de evacuación), se han descrito las siguientes normas:

- Aseos de planta en edificios de acceso público.
- Aparcamientos para más de cinco vehículos, incluidos los pasillos y escaleras de acceso.
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- Los cuadros de distribución de las instalaciones de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Escaleras.
- Cerca de cada cambio de nivel. (Cerca significa a una distancia inferior a 2m. medida horizontalmente).
- En las salidas de emergencia y las señales de seguridad reglamentarias.
- En todo cambio de dirección.
- En toda intersección de pasillos.
- En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a las salidas.
- Cerca de cada puesto de primeros auxilios.
- Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- Toda zona de trasteros calificada como de riesgo medio o alto.

Todas las salidas de emergencia y las puertas intermedias que se hallen situadas en el camino de dichas salidas deben estar señalizadas

mediante un rótulo, iluminado posteriormente mediante una lámpara de emergencia. Asimismo, los cambios de nivel, pasarelas y rampas deben ser señalizados ya que constituyen un peligro si están cerca o en las vías de evacuación. Generalmente, se exige una señalización lineal o lateral mediante pilotos.

Por otra parte, la iluminación de emergencia general, instalada en el local, también abarca el ámbito de las escaleras. Pero, adicionalmente, se suele exigir que los peldaños individuales se encuentren señalizados mediante dispositivos luminosos que no dejen una longitud de peldaño superior a los 80 cm. sin señalizar.

el diseño en España

El diseño de aparatos de iluminación viene de lejos. Ya en 1907, por ejemplo, Mariano Fortuny ideó una lámpara/foco para usos escénicos que actualmente todavía se comercializa como lámpara de pie.

En España en 1933 el arquitecto Josep Torres Clavé diseñó la lámpara de pie *Luminator*, en la actualidad reeditada.

Pero para hablar del diseño “profesional”, en el sentido amplio de la palabra, debemos remontarnos a los diseñadores de finales de los ´50 y principios de los ´60; la lámpara de sobremesa de Antoni Moragas (1957), la lámpara de techo de Ferrán Freixa (1961), la lámpara *TMC* de Miguel Milà (1961) o la luminaria de comedor con pantalla de láminas de madera de José Antonio Coderch.

En efecto, en los ´60 tuvo lugar la definición del diseño como actividad diferenciable dentro de la producción de objetos.

Las creaciones citadas fueron las primeras después de que en los cuarenta sólo quienes se habían trasladado al exterior pudieron dedicarse al diseño.

Al hablar del diseño en España es preciso recordar la labor del FAD, Fomento de Artes Decorativas, y las distintas actividades que puso en marcha. En los años cuarenta y cincuenta, mientras un importante grupo de arquitectos y diseñadores iniciaba su exilio, el FAD se convirtió en un significativo club social y cultural.

Por otro lado, las autoridades pusieron toda clase de trabas a la creación del Instituto del Diseño Industrial de Barcelona. Finalmente, y a partir del ofrecimiento del FAD, se constituyó como grupo dentro de éste. El nombre adoptado fue el de Agrupación de Diseño para las Artes Decorativas (ADI-FAD).

Desde sus inicios una de las actividades principales del ADI-FAD fue la concesión de unos premios, los Deltas de Oro, de Plata y Selección ADI-FAD. Entre los productos premiados en aquella época figuran piezas fundamentales y memorables en la evolución del diseño español, como la lámpara de techo de Ferrán Freixa, Delta de Oro en 1961, producida por Bestform; la lámpara *Cesta* de Miguel Milá, producida por Polinax en 1962; el aplique realizado por Oriol Bohigas, Josep M. Martorell y David Mackay, también producido por Polinax, etc. Además de estos diseños emblemáticos también aparecieron otros que han conseguido mantener su vigencia hasta la actualidad.

Desde aquéllos pioneros hasta el día de hoy, el diseño español de luminarias ha dado muestras sobradas de su elevada calidad. Una buena prueba de ello lo constituye la significativa presencia de creaciones españolas en la selección de 300 lámparas contemporáneas de Europa y Japón realizada por Matthias Dietz y Michael Mönninger.

En el diseño de aparatos de iluminación cabe destacar la aportación de importantes arquitectos, motivados en muchos casos por la dificultad de no encontrar modelos comerciales acordes a sus nuevas ideas. En este sentido, además de los mencionados Bohigas, Cordech, Martorell y Mackay, podemos citar a Antoni de Moragas i Gallisà, como uno de los pioneros, o la lámpara *Zeleste* (1969) de Santi Roqueta y Àngel Jové.

Posteriormente, las lámparas de Òscar Tusquets (la origina *Bib luz libro*), Antoni Moragas, Enric Soria i Jordi Garcés o Santiago Calatrava, entre otros, han dejado su huella.

Por otra parte, en el diseño de algunas lámparas han participado creadores que no estaban vinculados directamente al campo del interiorismo. Este es el caso, por ejemplo, del pintor Vicenç Vilaplana, del joyero Joaquim Berao o el polifacético Javier Mariscal y su lámpara *Araña* diseñada con Pepe Cortés.

Es innegable el valor del diseño español en este campo y la creación de piezas emblemáticas, ideadas por diseñadores cuya aportación al campo del diseño es incuestionable. No podemos olvidar los trabajos de diseñadores como Alberto Liévore, Jorge Pensi (las series *Regina* y *Olympia*), Gabriel Teixidó, Pete Sans (la *Lámparaprima*), Gabriel

Ordeig, Gemma Bernal, Antoni Flores, Ramón Isern, Enric Franch (lámpara *Calder*), Josep Maríá Massana, Santiago Miranda, Josep Llusçà (lámpara *Anade*) o Carlos Riart (lámpara *Colilla*), por citar algunos ejemplos.

principales ferias del sector

Las principales ferias del sector de la iluminación a nivel mundial son las siguientes:

- *Euroluce*. Se celebra en la ciudad italiana de Milán.
- Festival Mundial de la Iluminación; en Hannover, Alemania.
- Feria Internacional de la Iluminación, *FIAM*, que se celebra en Valencia, junto a las ferias internacionales del mueble y de la cerámica decorativa.
- Salón Internacional de Material Eléctrico y Electrónica, *Matelec*, que se celebra cada dos años en Madrid.
- Feria de la Iluminación de Dallas, en Estados Unidos.
- Salón de la Iluminación, *Lumiere*, que se desarrolla en París.

epílogo

En varias páginas de este estudio hemos insistido repetidamente en una norma primordial: Una oficina se debe iluminar pensando en sus usuarios. Es decir, el profesional encargado de la iluminación de una oficina debe realizar un pormenorizado estudio de las funciones o trabajos que se desarrollan en ese local y de las necesidades de las personas que van a trabajar en esa oficina.

Con objeto de proporcionar una distribución adecuada de los puntos de luz y un sistema de iluminación óptimo para cada trabajo, la persona encargada del proyecto de iluminación debe obtener la mayor información posible sobre el local y sobre las funciones de cada departamento y de cada puesto individual.

Debe, asimismo, conocer la distribución del mobiliario y sus colores. Además, es muy importante determinar el nivel de iluminancia correcto y el tipo de lámparas y luminarias más adecuado para cada sistema de iluminación, así como su altura de suspensión y el emplazamiento para la iluminación puntual y localizada.

Por otra parte, deberá tener muy presente los colores presentes en esa oficina, el tamaño de los elementos con los que tiene que trabajar el usuario y la distancia media entre estos objetos y sus ojos.

Este análisis previo también debe contemplar cuestiones relativas a calidades, consumo energético y mantenimiento. El resultado de analizar previamente éstos y otros factores, es una iluminación beneficiosa para el trabajo sano y eficiente de las personas que se someten a ella durante ocho horas o más al día.

En una oficina la misión de la iluminación es que el trabajador pueda trabajar con el mínimo esfuerzo ocular posible y en las mejores condiciones, incrementando de este modo su rendimiento en beneficio de las propias empresas.

EMPRESAS ESPAÑOLAS PRODUCTORAS DEL SECTOR DE LA ILUMINACIÓN

A continuación se recoge una selección de empresas representativas de la producción más avanzada en tecnología, calidad y diseño; empresas miembros de la Federación Española de Asociaciones de Industriales y Exportadores de Aparatos de Iluminación:

AIR-FAL, S.A.
Tel.: 976 18 58 09.

ALABASTROS ALJUNA
Tel.: 948 81 13 12.

ALALAMP. S.L.
Tel.: 96 151 05 65.

ALEGRI I FILLS
Tel.: 93 688 09 13.

ANTARES ILUMINACIÓN, S.A.
Tel.: 96 397 60 31.

ANTONIO ALMERICH
Tel.: 96 134 03 13.

APLICACIONES. ELECTR. INDUST., S.L.
Tel.: 976 47 34 14.

AUTOPLAS, S.A.
Tel.: 948 33 07 12.

BEGHELLI IBÉRICA
Tel.: 93 381 11 40.

BEJORAMA, S.L.
Tel.: 96 125 15 66.

BJB PROCESA, S.A.
Tel.: 93 843 64 04.

BJC-FAB. ELECTROTEC. JOSA
Tel.: 93 588 31 02.

BLAUET, S.A.
Tel.: 93 207 53 11.

BRONZ-LAMP, S.L.
Tel.: 96 156 01 21.

BYLUZ-LAMP, S.L.
Tel.: 93 636 12 49.

CARPYEN, S.A.
Tel.: 93 210 69 61.

CERÁMICAS TORREBLANCA
Tel.: 96 154 23 93.

C & G CARANDINI
Tel.: 91 532 27 05.

CHUST, S.L.
Tel.: 96 132 33 14.

CONDENSADORES DNA
Tel.: 91 698 62 11.

CONOLEM
Tel.: 93 373 80 64.

CREVAL, S.A.
Tel.: 96 150 94 11.

CRISART, S.A.
Tel.: 93 846 02 61.

CRISLAM, S.L.
Tel.: 96 151 16 22.

CRISTALMET, S.L.
Tel.: 96 152 03 38.

DAISALUX
Tel.: 945 29 01 81.

DALBER, S.L.
Tel.: 96 556 13 15.

DARTYLUZ
Tel.: 958 46 63 85.

DILART
Tel.: 93 886 31 73.

DOPO, S.L.
Tel.: 93 345 70 50.

DORVIL, S.L.
Tel.: 96 151 10 62.

ELEC. PENINSULAR TORRAS
Tel.: 93 345 52 08.

ELECTRO TRANSFOR. INDUST., S.A.
Tel.: 91 695 98 54.

ELECTRO ZEMPER
Tel.: 926 86 03 47.

ELECTROTÉCNICA COBRA
Tel.: 976 50 38 72.

ESPECIAL LUMINOTÉCNICAS.
Tel.: 976 57 36 60.

ESQUITINO ILUMINACIÓN, S.L.
Tel.: 96 151 15 61.

ESTILUZ
Tel.: 972 72 01 25.

EUROLUX JARAMA
Tel.: 91 658 12 88.

EVALUZ, S.A.
Tel.: 93 379 90 59.

F.M. ILUMINACIÓN
Tel.: 96 151 59 77.

FEBESA
Tel.: 91 383 01 20.

FALADESA
Tel.: 93 640 74 00.

FOCUS MS, S.L.
Tel.: 96 155 71 12.

FORJADEN, S.L.
Tel.: 95 78 12 38.

FORMAS, S.A.
Tel.: 93 840 16 33.

FYDESA
Tel.: 976 47 26 02.

G – LIGHTS
Tel.: 93 337 42 90.

GOFERSO, S.L.
Tel.: 96 255 54 42.

GONZALEZ SORIANO
Tel.: 98 526 71 00.

GOYMAR ILUMINACIÓN, S.L.
Tel.: 93 588 00 61.

GRAFLAMP, S.A.
Tel.: 93 391 47 54.

GROUP ILUMINACIÓN
Tel.: 93 383 53 72.

GRUPO CORONA ESPAÑA II, S.A.
Tel.: 93 562 43 02.

GUTI'S, S.L.
Tel.: 93 828 00 00.

H. ROGU, S.L.
Tel.: 96 124 03 13.

HADASA
Tel.: 91 672 17 12.

HUSTADT
Tel.: 93 308 53 46.

I.L.U.M.I.S.A.
Tel.: 91 676 42 23.

IBERLAMP – IBERVAL
Tel.: 96 132 33 14.

IBERLUX, S.A.
Tel.: 93 772 07 27.

IEP IUMINACIÓN
Tel.: 93 345 00 08.

ILUMINACIÓN BLUMEN, S.A.
Tel.: 93 473 58 75.

ILUMINACIÓN FLOBEL
Tel.: 93 721 54 41.

INCOLAMP, S.L.
Tel.: 96 123 36 15.

INDUS. CERAMISTA DE QUART, S.L.
Tel.: 96 154 80 12.

IND. ELÉCTRICA CASSANENSE, S.A.
Tel.: 972 46 01 25.

INDUSTRIAS FASE
Tel.: 91 656 60 12.

INDUSTRIAS FERRAM
Tel.: 91 691 10 76.

INDALUX, S.A.
Tel.: 983 27 79 50.

INDELUZ, S.L.
Tel.: 93 713 33 11.

INESLAM
Tel.: 93 440 16 20.

IRIS CRISTAL
Tel.: 96 675 46 45.

IVERLUX
Tel.: 976 27 17 04.

J. FELIU DE LA PEÑA
Tel.: 93 846 66 69.

J. VILA LÁMPARAS, S.L.
Tel.: 96 120 37 19.

JOMLUZ, S.L.
Tel.: 96 155 36 04.

JOVIMART
Tel.: 96 363 69 15.

JOSE JOU NEBOT
Tel.: 93 682 27 97.

LAMP, S.A.
Tel.: 93 785 86 66.

LÁMPARAS CELESTINO
Tel.: 93 410 49 11.

LÁMPARAS ESPECIALES
Tel.: 93 699 82 12.

LÁMPARAS FERVE
Tel.: 93 475 15 62.

LÁMPARAS IBERIA
Tel.: 93 441 66 06.

L. LORENZO ALCAINE
Tel.: 93 441 59 64.

L. RAFAEL TORMO
Tel.: 96 276 12 62.

LÁMPARAS MUÑOZ E HIJOS, S.A.
Tel.: 968 23 42 90.

LÁMPARAS RIBE
Tel.: 93 668 59 55.

LAMPISTER BRONCES ARTÍSTICOS
Tel.: 96 370 45 71.

LANDA DELTA, S.L.
Tel.: 96 150 77 55.

LAYRTON
Tel.: 976 77 06 39.

LEDS C4, S.A.
Tel.: 973 468 100.

LEGRAND ESPAÑOLA
Tel.: 91 656 18 12.

LIDERLUX
Tel.: 91 611 83 93.

LINEAS TC.
Tel. 93 750 77 00.

LUGASA ILUM.
Tel.: 93 637 35 96.

LUXO ESPANYOLA
Tel.: 93 431 88 11.

LUZ DIFUSIÓN, S.A.
Tel.: 93 697 00 88.

LUZ VALENCIA
Tel.: 96 126 99 03.

LUX – MAY
Tel.: 94 673 08 09.

MADERLUX
Tel.: 93 791 34 22.

MANUFAC. PLÁSTICAS MAY
Tel.: 94 630 81 80.

MDC, S.A.
Tel.: 972 87 22 76.

MARINER, S.A.
Tel.: 96 132 23 06.

MARSET ILUMINACIÓN, S.A.
Tel.: 93 460 20 67.

MARTÍNEZ Y ORTS, S.A.
Tel.: 96 370 09 00.

MAT LIGHTING
Tel.: 96 155 45 94.

MAYJA, S.A.
Tel.: 96 566 03 00.

METALARTE, S.A.
Tel.: 93 477 00 69.

MILAN ILUMIN.
Tel.: 93 335 91 97.

MOBIENTORNO, S.L.
Tel.: 96 151 22 21.

MODISS ILUMIN.
Tel.: 93 415 03 26.

MONTORO ILUM.
Tel.: 96 151 10 82.

NAVARLUZ, S.A.
Tel.: 93 473 27 27.

NEOCRIS
Tel.: 96 152 15 61.

NEOLUX
Tel.: 96 153 11 51.

NEWDEC
Tel.: 91 882 54 11.

NORAL IBÉRICA
Tel.: 93 774 11 77.

NOU STIL
Tel.: 972 72 01 39.

ILUMIN. NOVOART
Tel.: 93 261 25 82.

ODEL LUX
Tel.: 91 613 47 00.

ORNALUX, S.A.
Tel.: 98 531 23 11.

OSCALUZ, S.L.
Tel.: 96 357 90 64.

OSRAM, S.A.
Tel.: 91 677 98 89.

PALACIOS, S.A.
Tel.: 93 638 02 78.

PALWA IBERICA
Tel.: 96 132 59 43.

PANTALLAS ALTISENT
Tel.: 93 711 02 12.

PANTALLAS PERALTA
Tel.: 96 370 83 33.

PENTALUZ, S.A.
Tel.: 91 642 06 57.

PHILIPS LIGHTING IBÉRICA
Tel.: 91 326 07 26.

POPA, S.C.C.L.
Tel.: 93 309 07 47.

PROD. ALE ILUMINACIÓN
Tel.: 93 309 48 54.

PROMELEC
Tel.: 976 49 54 00.

PROY. Y DISEÑOS DE ILUMINACIÓN, S.L.
Tel.: 93 338 16 18.

PUJOL ILUMINACIÓN
Tel.: 93 685 16 96.

REQUENI
Tel.: 96 132 08 01.

REYLUZ, S.L.
Tel. 96 121 17 08.

RIPERLAMP
Tel.: 96 166 80 11.

ROVASI, S.L.
Tel.: 93 871 64 04.

ROVIROSA, S.A.
Tel.: 93 772 07 76.

SANTA & COLE
Tel.: 93 846 24 37.

SAYOL, S.A.
Tel.: 93 849 65 65.

SCHULLER COMERCIAL
Tel.: 96 160 10 51.

SIRE
Tel.: 91 366 30 86.

SILMOCRIS
Tel.: 96 150 67 26.

SOCELEC
Tel.: 91 302 25 46.

SOHER, S.A.
Tel.: 96 155 09 69.

STAFF IBERICA
Tel.: 91 613 49 00.

SLUZ, S.A.
Tel.: 93 680 26 25.

STONE LIGHT
Tel.: 93 339 73 31.

TALLERES PEDRET
Tel.: 93 658 83 51.

TECNOLUCE
Tel.: 96 292 82 10.

THOR EUROPHANE
Tel.: 91 556 84 69.

TIDAYMA, S.A.
Tel.: 93 313 24 04.

TIT ILUMINACIÓN
Tel.: 93 485 56 60.

TRAN-CRIS
Tel.: 96 276 12 62.

TRIAM, S.A.
Tel.: 93 337 77 89.

URA SIST. DE SEGURIDAD
Tel.: 945 25 99 55.

VALENCIANA DE ILUMINACIÓN
Tel.: 96 124 01 61.

VALERO DISEÑO
Tel.: 96 150 66 06.

VARO, S.A.
Tel.: 93 893 15 58.

VILAPLANA
Tel.: 965 55 14 00.

VIMOL, S.L.
Tel.: 973 34 72 51.

XENON COMP. DE ILUMINACIÓN
Tel.: 976 29 29 79.

ZALUX, S.A.
Tel.: 976 77 25 76.

*Ediciones Ofita es una iniciativa puesta en
marcha con la única pretensión de compartir
con nuestros clientes todos aquellos
conocimientos que contribuyan a mejorar la
Calidad de Vida en el Trabajo.*



OFITA
1999

30

ANIVERSARIO

Mobiliario y Planificación de Oficinas



EDICIONES OFITA®

EDICIONES OFITA

C/ CALERUEGA, 67. 28033 MADRID. TEL.: (91) 766 02 00