

El trabajo en ordenadores de pantalla



ASEPEYO

El trabajo en ordenadores de pantalla



© Asepeyo. Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151.

1ª Edición, Noviembre de 2017

Dirección de Prevención

Reservados todos los derechos en todas las lenguas y países

R1E17074

PRESENTACIÓN

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de las medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de los riesgos derivados del trabajo.

Este postulado debe constituir uno de los objetivos básicos de la Empresa, no sólo porque así lo establece la Ley, sino porque está universalmente admitido que la Seguridad, junto con la Calidad y la Productividad, son los tres pilares fundamentales que garantizan el éxito y el futuro profesional y empresarial.

Durante muchos siglos, los instrumentos de trabajo utilizados en las tareas de escritura han permanecido invariables. Las operaciones de tratamiento de textos y datos eran muy simples y no hacían necesarios mayores medios.

Si bien la aparición de la máquina de escribir supuso un importante avance, es con la llegada de la informática con lo que realmente se revolucionan los sistemas, proporciona una mayor rapidez y eficacia en el trabajo, sin embargo, también suponen la aparición de problemas de orden fisiológico y psicológico.

La elección del equipo adecuado, el acondicionamiento correcto de los puestos de trabajo y del medio ambiente, la organización de las tareas y, fundamentalmente, una adecuada formación del personal, permiten evitar la mayor parte de los problemas.

El R.D. 488/1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos.

El presente manual trata de ser una guía orientativa para la correcta armonización de los elementos y factores que intervienen en la conformación de los puestos de trabajo en los que se utilizan equipos informáticos de pantalla visualizadora, al objeto de evitar los trastornos y molestias de los que suelen quejarse los operadores de esta clase de equipos.

Esta publicación queda enmarcada dentro del Plan general de actividades preventivas de la Seguridad Social.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	8
¿Qué es el trabajo con equipos de pantalla?	
Pantalla de visualización de datos	
¿De qué se quejan los operadores de equipos de pantalla?	
BASES GENERALES	11
Ergonomía	
Nociones básicas sobre iluminación	
La percepción visual	
ELEMENTOS Y EXIGENCIAS DEL PUESTO DE TRABAJO CON PANTALLA VISUALIZADORA	21
La pantalla	
El teclado y el ratón	
Los documentos y el porta-documentos	
La mesa	
La silla de trabajo	
El reposapiés	
Principios fundamentales que afectan a la postura	
ACONDICIONAMIENTO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO CON PANTALLA VISUALIZADORA	31
Iluminación del local	
Posición de la pantalla	
El teclado y el ratón	
Documentos y porta-documentos	
Superficie de trabajo y silla	
Conclusión	

ASPECTOS HIGIÉNICOS

42

Ambiente térmico y ruido

Aspectos oftalmológicos

Ejercicios de relajación

Tiempos de trabajo en pantalla. Regulación de las pausas

ASPECTOS PSICOLÓGICOS

49

El estrés

Carga de trabajo

Violencia en el trabajo

Fatiga derivada del tiempo de trabajo

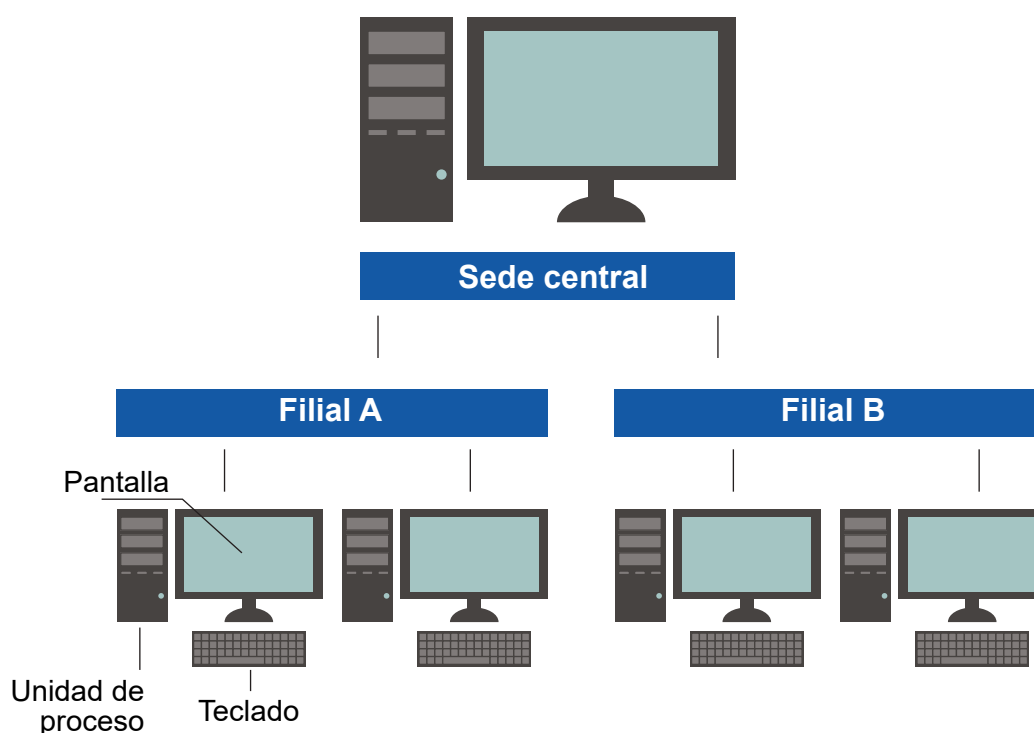
INTRODUCCIÓN

Las pantallas de visualización de datos (PVD) son equipos de uso muy frecuente, sobre todo en trabajos de tipo administrativo o de oficina.

Los sectores de actividad en los que la presencia de equipos de pantalla visualizadora es numéricamente más importante son, por lo general, las artes gráficas, medios de comunicación, la banca y administración, así como los sectores de telecomunicaciones y transporte.

La pantalla de visualización de datos objeto de esta monografía forma parte de un sistema; está conectada a un ordenador y unida a un teclado y a un ratón. El mobiliario accesorio, como la mesa, la silla y el reposapiés, son parte integrante del puesto de trabajo. El presente documento no está referido a las pantallas de control, como las que se utilizan para la vigilancia del tráfico o monitorización de procesos de fabricación.

¿QUÉ ES EL TRABAJO CON EQUIPOS DE PANTALLA?



El término “trabajo con pantalla” es ciertamente ambiguo y da una idea excesivamente simplificada del concepto.

La práctica muestra que este tipo de trabajo puede tener características muy distintas, según los casos; el grabador introduce datos en el ordenador y sólo de tiempo en tiempo mira la pantalla; el operador solicita datos al ordenador con más o menos frecuencia; el redactor de un periódico dialoga intensivamente con la pantalla. Todos ellos realizan un “trabajo con pantalla”, pero la diferencia en cuanto a la carga física y psíquica debida al trabajo que soportan, es evidente.

Esta diferencia de carga es la que nos permite establecer la clasificación de los trabajos con

pantalla en dos grandes grupos: la introducción de datos y el trabajo de carácter dialogante.

Durante la operación de **introducción de datos**, se introducen miles por unidad de tiempo, a través del teclado. Una mano o las dos están principalmente sobre el teclado. La mirada permanece, la mayor parte del tiempo, sobre el documento base, y sólo de vez en cuando se posa sobre la pantalla. La posición de sentado y la postura de la cabeza son características. El trabajo es monótono. En este tipo de trabajo es sobre todo el aparato sustentador, es decir, la columna vertebral, la musculatura de la nuca y de los hombros, así como la musculatura y los tendones de los brazos y de las manos, lo que está sometido a mayores tensiones. Aquí, la carga visual se debe más bien a la mala legibilidad de ciertos documentos, que al brillo molesto de la pantalla. A pesar de la monotonía del trabajo, éste requiere una elevada capacidad de concentración y de asimilación.

Durante el trabajo de **carácter dialogante**, el equipo se utiliza para la recepción y salida de datos, que son introducidos y demandados mediante el teclado. La vista se fija en la pantalla con mayor frecuencia, y el trabajo de teclado es menos importante que en las operaciones de **introducción de datos**. Siempre existen tareas adicionales a realizar, como manejo de expedientes y documentos para localizar determinados datos, llamadas telefónicas, etc. El trabajo es más variado, pero requiere una elevada capacidad de asimilación, concentración y redacción. La carga visual causada por la pantalla es mayor durante el **diálogo** que durante la introducción de datos; por el contrario, la necesidad de mantener posturas forzadas es menor.

PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

El Real Decreto 488/1997 la define como “una pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual que utiliza”.

La Guía Técnica publicada por el INSHT especifica que el único elemento que siempre debe existir, por definición, es la pantalla de visualización; “el resto de los elementos pueden estar presentes o no en el puesto”. Como en el caso de salas de control donde el trabajador únicamente debe prestar atención a la información suministrada en la pantalla, no estando presentes ningún otro elemento como teclado o ratón.

Un **puesto de trabajo con PVD** es el constituido por un equipo con pantalla de visualización provisto, en su caso, de un teclado o dispositivo de adquisición de datos, de un programa para la interconexión persona/máquina, de accesorios ofimáticos y de un asiento y mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato.

Criterios para determinar la condición de trabajador usuario de PVD:

- a. Los que pueden considerarse “**trabajadores**” **usuarios** de equipos con pantalla de visualización: todos **aquellos que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo** con dichos equipos.

- b. Los que pueden considerarse excluidos de la consideración de “trabajadores” usuarios: todos aquellos cuyo trabajo efectivo con pantallas de visualización sea inferior a 2 horas diarias o 10 horas semanales.
- c. Los que, con ciertas condiciones, podrían ser considerados “trabajadores” usuarios: todos aquellos que realicen entre 2 y 4 horas diarias (o 10 a 20 horas semanales) de trabajo efectivo con estos equipos.

¿DE QUÉ SE QUEJAN LOS OPERADORES DE EQUIPOS DE PANTALLA?

En general se quejan de trastornos tales como: malestares de cabeza, dolores en la nuca, picor en los ojos, lagrimeo, nerviosismo, dolores en los hombros, brazos y manos. Estos últimos trastornos se manifiestan sobre todo en los trabajos de introducción de datos.

Por lo que se refiere a los trastornos oculares, su origen debe buscarse en la carga visual que se produce y la consiguiente fatiga, que pueden ser debidas a los siguientes factores:

- excesivos requerimientos de acomodación y adaptación de los ojos, a diferentes distancias e intensidades luminosas.
- deslumbramiento directo o indirecto (existencia de superficies brillantes, reflejos, etc.).
- centelleo de los caracteres y del fondo de la pantalla.
- forma incorrecta de ciertos caracteres.
- falta de nitidez y de contraste de los caracteres.

En cuanto a los dolores en la nuca y los miembros, sus orígenes son, sin duda, las posturas corporales forzadas que con demasiada frecuencia se observan en esta clase de puestos de trabajo.

Los trastornos observados en los operadores de terminales de pantalla no se diferencian sustancialmente de los que padecen las personas que realizan trabajos burocráticos tradicionales. Sin embargo, son mucho más frecuentes en el primer caso.

En resumen, el trabajo con pantalla de visualización puede entrañar:

- una carga visual más o menos importante.
- posturas corporales forzadas.
- una demanda excesiva de la capacidad de asimilación y de concentración.

No hay que olvidar los problemas de orden psicológico que presentan algunas personas frente a las nuevas formas de trabajo y de la organización del trabajo. ¿Cómo hacer frente a estos problemas y prevenir los que se derivan de ellos?. En las páginas siguientes trataremos de dar respuesta a esta pregunta.

BASES GENERALES

Al igual que en otras muchas actividades profesionales, el trabajo con pantallas visualizadoras requiere un esfuerzo visual. Como quiera que la iluminación juega un importante papel en este aspecto, señalaremos, después de hacer algunas consideraciones sobre ergonomía, ciertas nociones básicas sobre iluminación.

ERGONOMÍA

Se habla mucho de la Ergonomía aplicada al trabajo en ordenadores de pantalla. Esta ciencia estudia el comportamiento y las reacciones de la persona en su puesto de trabajo y el objetivo práctico que persigue es la adaptación de las condiciones de trabajo a las características fisiológicas y psicológicas del ser humano. La aplicación de principios ergonómicos permite favorecer el bienestar, proteger la salud y mejorar las condiciones de trabajo.

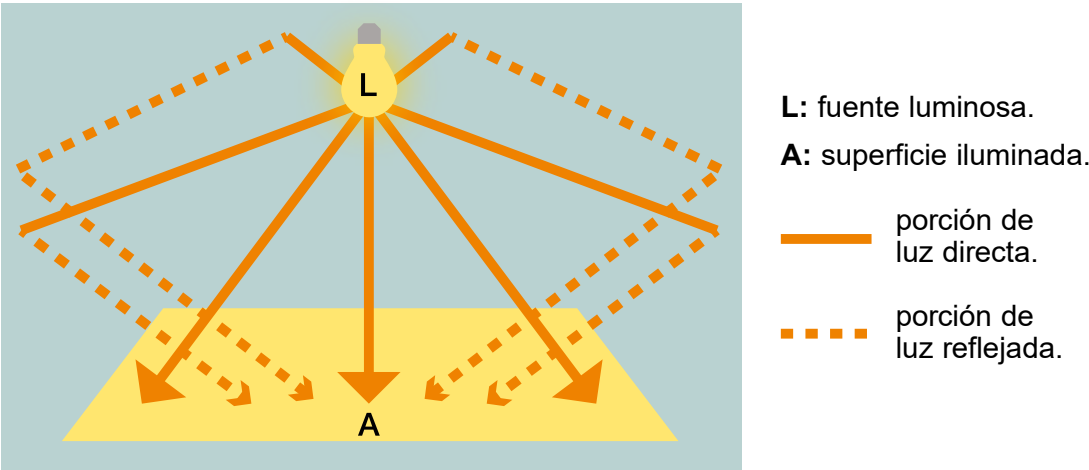
En los puestos de trabajo con pantalla visualizadora es preciso que los elementos del sistema estén concebidos de tal forma que, por una parte, el trabajo pueda realizarse sin dificultades y sin errores y, por otra, que la aportación exigida al trabajador no sea ni excesiva ni insuficiente.



NOCIONES BÁSICAS SOBRE ILUMINACIÓN

La iluminación

La iluminación es el flujo luminoso recibido por unidad de superficie, y se expresa en lux. Además de la porción de luz, que proviene de una fuente luminosa e incide directamente sobre una superficie considerada, tiene también gran importancia la luz que es reflejada por los objetos o las superficies que delimitan el local:



Para expresar las exigencias en materia de iluminación, se recurre en la práctica al concepto de **iluminación nominal**. Se indica así, normalmente, un valor mínimo de iluminación (en lux) y, para el caso de puestos de trabajo con pantalla, un valor máximo. La iluminación no es una característica significativa de la sensación de luminosidad que produce un objeto que se mira, porque en este fenómeno sólo se considera la luz incidente, pero no la porción de luz reflejada.

La siguiente tabla ofrece un resumen de algunas iluminaciones (sobre superficies verticales).

CONDICIONES	ILUMINACIÓN
Día de verano, soleado	60.000 – 100.000 lux
Día de invierno, gris	3.000 lux
Noche de luna llena	0,25 lux
Noche de luna nueva	0,01 lux
Iluminación de despacho	300 – 1.000 lux

La luminancia

La luminancia es simplemente la intensidad luminosa por unidad de área. Es el único valor “visible” en el campo de la iluminación. El efecto de la iluminación sólo puede ser determinado mediante la medida de las luminancias de todas las superficies situadas en el campo visual. La unidad de luminancia es la candela por metro cuadrado (cd/m²).

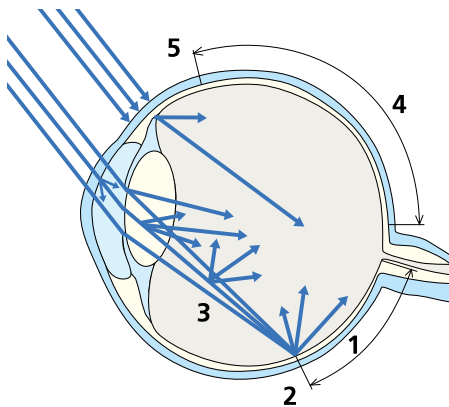
La tabla siguiente ofrece unos valores de referencia, para la luminancia de algunas fuentes luminosas.

FUENTE LUMINOSA	LUMINANCIA
Fuentes puntuales de luz (según su potencia)	1 – 2,5 × 10 ⁶ cd/m²
Tubos fluorescentes (según el color de luz, el diámetro y la potencia)	4.000 – 24.000 cd/m²
Sol, tiempo claro, a mediodía	1,65 × 10 ⁶ cd/m²
Cielo azul, tiempo claro, a mediodía	5.000 cd/m²

El deslumbramiento

La iluminación de los locales puede provocar dos tipos de deslumbramiento en el sujeto: el fisiológico y el psicológico.

El deslumbramiento fisiológico es una perturbación de la visión, por “super-exposición”:



Causas físicas y efecto psicológico del deslumbramiento:

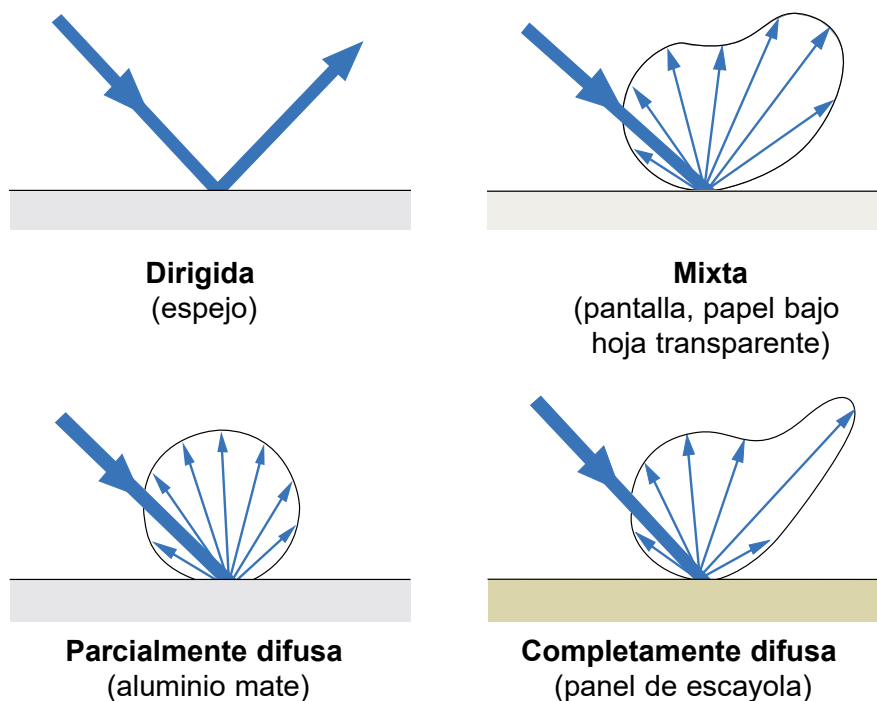
La luz difusa sobre la retina, en el cristalino y en el humor vítreo (3) disminuye el contraste visual. La luz deslumbrante que incide sobre una parte de la retina (2) reduce la sensibilidad de ésta en un radio amplio (1). La luz que incide sobre la esclerótica (4) tiene un efecto análogo (5).

El deslumbramiento psicológico se manifiesta sobre todo durante la permanencia prolongada en interiores y provoca una sensación desagradable, disminuye el bienestar y reduce la capacidad de rendimiento. El grado de deslumbramiento psicológico depende esencialmente de:

- la luminancia de las luminarias.
- el número y magnitud de las deficiencias de iluminación.
- la disposición de las luminarias en el campo visual.
- la luminancia de adaptación.

El factor de reflexión

En la reflexión dirigida, los ángulos de incidencia y de reflexión de la luz son iguales; es la que produce un espejo, por ejemplo. Las superficies que producen una reflexión parcialmente difusa —aluminio mate, por ejemplo— brillan bajo ciertos ángulos visuales cuando la luz es dirigida. La reflexión totalmente difusa es la que produce una superficie totalmente mate, como por ejemplo un panel de escayola.



El grado de eficacia de una luminaria se ve afectado en gran medida por el grado de reflexión del techo, de las paredes, del suelo, así como de los muebles. Colores o materiales distintos pueden tener el mismo grado de reflexión (ver siguiente tabla). Cuanto más clara es una superficie para una iluminación dada, más elevado es el factor de reflexión.

SUPERFICIES PINTADAS		SUPERFICIES DESNUDAS	
Color de la pintura	Factor de reflexión	Color del material	Factor de reflexión
Blanco	0,75 – 0,85	Aluminio anodizado, mate	0,75 – 0,84
Gris medio	0,25 – 0,35	Barniz blanco puro	0,80 – 0,85
Azul cielo	0,40 – 0,50	Papel blanco	0,70 – 0,80
Azul oscuro	0,15 – 0,20	Roble oscuro, pulido	0,10 – 0,15
Verde claro	0,45 – 0,55	Panel fibra de madera	0,50 – 0,60
Verde oscuro	0,15 – 0,20	Enlucido de yeso	0,80 aprox.
Amarillo claro	0,60 – 0,70	Cemento u hormigón	0,20 – 0,30
Pardo	0,20 – 0,30	Vidrio de ventanas	0,06 – 0,08
Rojo oscuro	0,15 – 0,20	Cortina tupida, clara	0,65 – 0,70
Negro	0,10 aprox.	Cortina de malla ancha, clara	0,35 – 0,40

El contraste

La diferencia de luminancia o de color entre un objeto y su entorno inmediato, es muy importante para la distinción correcta de aquél. Además de la luminancia, el contraste es un factor esencial para la percepción visual.

Subjetivamente, el contraste es la evaluación de la diferencia de aspecto entre dos elementos situados en un mismo campo visual, ya sean considerados simultáneamente o uno después de otro. A tal efecto, se establece la relación entre la luminancia del plano posterior (fondo) y la del objeto (primer plano).

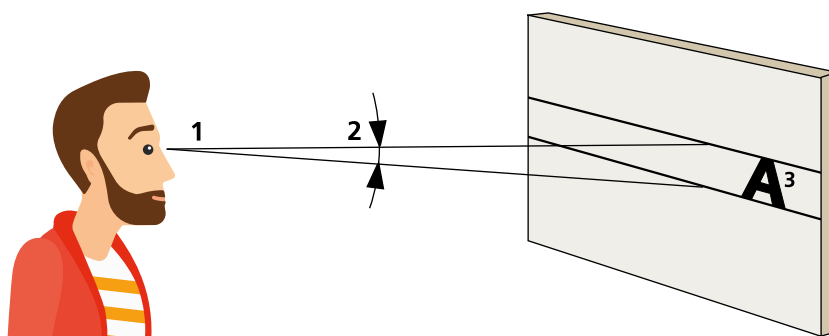
La relación correcta de contrastes de un puesto de trabajo con pantalla visualizadora, se trata en detalle más adelante.



LA PERCEPCIÓN VISUAL

La agudeza visual

La agudeza visual es la facultad de distinguir los más pequeños objetos visuales, cuando se encuentran muy cerca unos de otros. Se expresa como el valor recíproco del ángulo más pequeño (en minutos), bajo el que el ojo puede distinguir dos puntos o líneas paralelas:



Determinación de la agudeza visual:

1) Ojo. 2) Ángulo visual en minutos. 3) Líneas paralelas.

La agudeza visual se mide habitualmente a una distancia de cinco metros, con la ayuda de un tablero especial. En la práctica se considera normal y se le da el valor arbitrario de la unidad, a la agudeza que permite distinguir un signo visual de una dimensión determinada bajo un ángulo de 1 minuto. Cuando se puede distinguir un signo incluso inferior, la agudeza visual es superior. Si el signo tiene que ser más grande, entonces la agudeza es inferior.

La agudeza visual se ve influenciada por numerosos factores, como pueden ser:

- La edad. La pérdida de capacidad visual a corta distancia, como consecuencia de la disminución de la capacidad de adaptación del ojo, es aún más importante según avanza la edad.
- La luminancia. La agudeza visual aumenta con la luminancia de adaptación.
- El contraste. La agudeza visual se acrecienta con el contraste.
- El color de luz. La agudeza visual depende de la composición espectral de la luz; es mayor cuando en la luz domina el color amarillo-verde del espectro, y disminuye cuando en la luz domina el color azul.

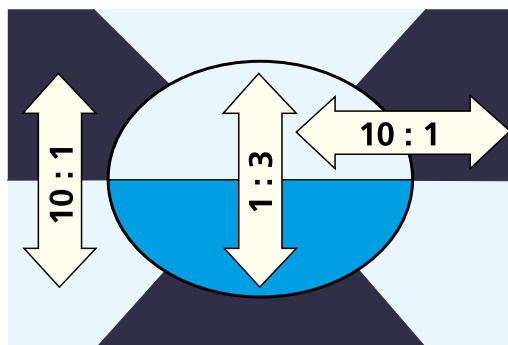
Sensibilidad a las diferencias de luminancia

Es un criterio de apreciación de la facultad de percibir las diferencias de luminancia entre superficies vecinas. La sensibilidad a las diferencias de luminancia está en función de:

- el tamaño de las superficies.
- la luminancia de adaptación.
- el tiempo de observación.

Para una capacidad de percepción visualizada, cuanto más elevada es la luminancia de adaptación, menos contraste de los caracteres se precisa.

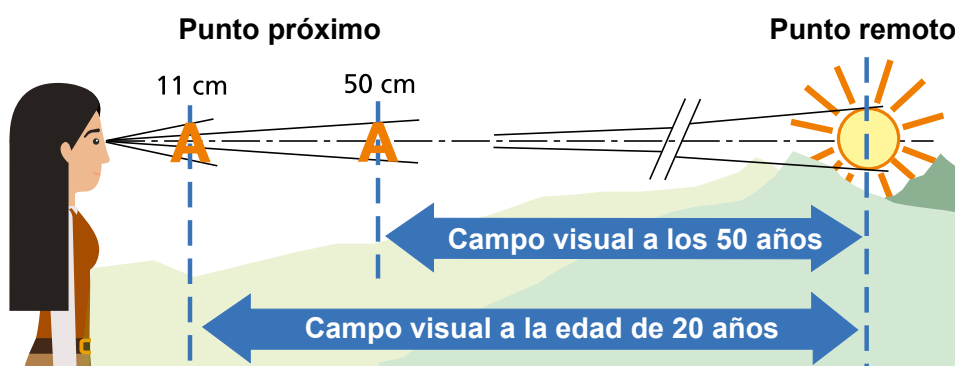
Los valores indicativos de contraste de luminosidad de las superficies no pueden expresarse en valores máximos más que de una forma general:



Contrastes admisibles de luminosidad de superficies repartidas en el campo visual (en el centro 1:3, en la periferia 10:1, en la divisoria 10:1).

La acomodación

La acomodación es la facultad del ojo humano que le permite formar imágenes nítidas de objetos visuales situados a distintas distancias. Esta acomodación a la distancia para “enfocar” un objeto lo realiza el ojo aumentando o disminuyendo el radio de curvatura del cristalino. La elasticidad del cristalino disminuye a lo largo de la vida, y con ella la capacidad de acomodación. La capacidad o amplitud de acomodación determina el campo de nitidez de la visión a corta y larga distancias:



Campo de nitidez de la visión (sin corrección).

La velocidad de acomodación disminuye también rápidamente con la edad. La velocidad de acomodación juega un importante papel en el trabajo con pantallas visualizadoras; el paso de la mirada desde el documento al teclado o a la pantalla, hace que la distancia visual cambie con mucha frecuencia y con gran rapidez (a veces el paso se realiza en menos de medio segundo).

La escasez de iluminación entraña una disminución de:

- la amplitud de acomodación.
- la velocidad de acomodación.
- la precisión de la acomodación.

La acomodación puede ser sensiblemente alterada por brillos y reflejos; ésta suele ser la causa principal de disturbios en la visión, de incomodidad y fatiga prematura durante la ejecución de trabajos de oficina, con o sin pantalla visualizadora.

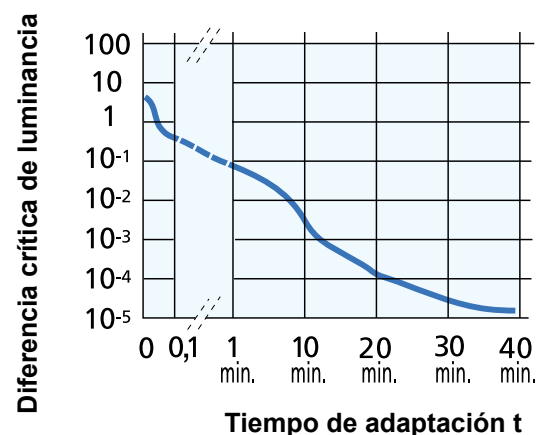
La adaptación

La adaptación del ojo a las distintas luminancias repartidas por todo el campo visual, se realiza por adaptación fotoquímica de la retina y por modificación de la abertura de la pupila. El ojo tiene la facultad de adaptarse a distintas luminancias dentro de un margen que va desde 10^{-6} cd/m² aproximadamente, hasta más de 105 cd/m². Esta facultad, llamada **adaptación**, influye en gran medida sobre todas las funciones visuales.

La adaptación permite resultados visuales satisfactorios casi constantes, entre 100 cd/m² y 10.000 cd/m².

El desarrollo de la adaptación depende esencialmente de la luminancia al principio y al final del proceso de adaptación. Cuando se realiza el paso de claro a oscuro, se habla de adaptación a la oscuridad y, en caso contrario, de adaptación a la luz.

En la figura se muestra el desarrollo esquemático de una adaptación a la oscuridad con una luminancia inicial de 100 cd/m². Se constata que, para diferencias de luminancia de aproximadamente 3:1, la adaptación es prácticamente instantánea y la agudeza visual se mantiene casi sin interrupción. El tiempo que transcurre hasta que el ojo está perfectamente adaptado a la oscuridad puede ser de 30 a 60 minutos.



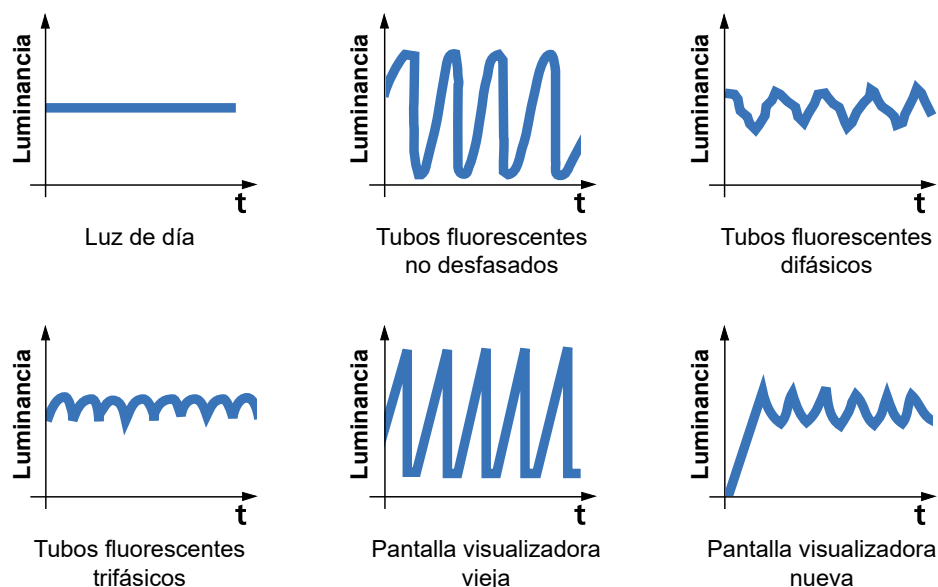
Adaptación a la oscuridad;
evolución de la diferencia crítica de
luminancia L , durante el tiempo de
adaptación.

Durante la adaptación a la luz, la sensibilidad de la retina desciende, casi de golpe, a la quinta parte de su valor inicial para adaptarse, en una segunda fase, a las nuevas condiciones de luz. Este proceso se completa en algunos minutos.

El centelleo

Las variaciones periódicas de la luminancia de las fuentes luminosas, son percibidas por el ojo humano en forma de centelleo o deslumbramiento. Hasta una frecuencia de 3 Hz aproximadamente, las variaciones de intensidad luminosa tienen un alto coeficiente de perceptibilidad (señales de advertencia), pero se vuelven cada vez más insoportables a medida que la frecuencia aumenta. El efecto parásito producido por el deslumbramiento, alcanza su más alto grado cuando las variaciones de luminancia llegan a valores entre los 6 y 10 Hz. En las proximidades de los 20 Hz, esta luz intermitente se vuelve menos incómoda, pero siempre es recibida por el ojo como un centelleo más o menos molesto. Finalmente, por encima de los 50-60 Hz, el centelleo se convierte en una sensación de luz constante (frecuencia de fusión del centelleo).

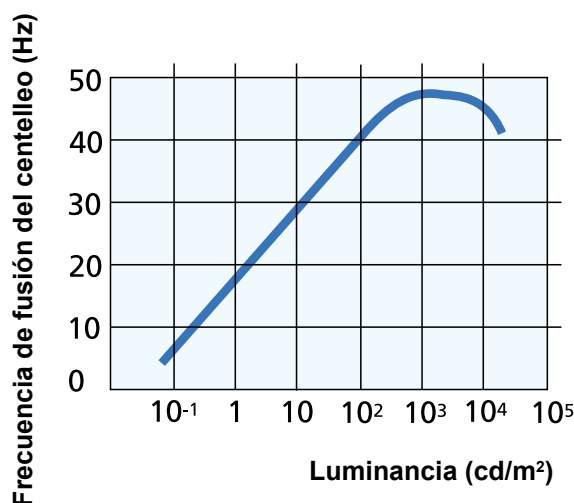
El centelleo estroboscópico constituye un caso particular. La luz intermitente de los tubos fluorescentes (frecuencia 100 Hz) por ejemplo, puede producir este tipo de centelleo sobre objetos en movimiento (órganos de máquinas o útiles brillantes). Según la naturaleza de la fuente luminosa, la luminancia oscila más o menos en función del tiempo (grado de oscilación):



Oscilaciones de la luminancia en función del tiempo
(grado de oscilación) para diversas fuentes luminosas

La frecuencia de fusión del centelleo se ve influenciada por cuatro factores:

- la luminancia: para un mismo período, la frecuencia de fusión del centelleo aumenta en función de la luminancia:



Frecuencia de fusión del centelleo, en función de la luminancia

- grado de oscilación: la frecuencia de fusión del centelleo aumenta con el aumento del grado de oscilación.
- dimensión del campo centelleante: las fuentes luminosas de gran superficie (por ejemplo, pantallas) tienen frecuencias de fusión más elevadas que las fuentes de pequeña superficie (por ejemplo, caracteres claros sobre fondo oscuro).
- posición del campo centelleante en el campo visual: la frecuencia de fusión del centelleo es más elevada en la zona lateral que en el centro del campo visual y puede, en casos extremos, situarse en las proximidades del máximo fisiológico de 80 Hz. Esto explica por qué no se percibe centelleo cuando se mira la pantalla de frente y, sin embargo, sí se percibe cuando se mira desde un costado.

Movimiento de los ojos

Se llama tiempo de percepción al período de tiempo que transcurre entre la presentación de un objeto y su percepción visual. El tiempo de percepción es tanto más largo cuanto más elevada sea la luminancia media y cuanto más agudas sean las diferencias de luminancia entre el objeto y el entorno.

El tiempo de percepción es importante para la lectura de los textos. Durante la lectura, el ojo da “saltos”, abarcando y fijando la mirada después de cada salto sobre varias letras, para leer una o dos palabras. Para que una tarea visual pueda desarrollarse de modo adecuado, la imagen no debe moverse ni oscilar. Es preciso facilitar al ojo unos puntos de mira destacados, puesto que no es conveniente utilizar el dedo como medio auxiliar de fijación.

ELEMENTOS Y EXIGENCIAS DEL PUESTO DE TRABAJO CON PANTALLA VISUALIZADORA

LA PANTALLA

Dimensiones de la pantalla

Las dimensiones de la pantalla deben ser acordes con la tarea. Se considera como dimensión máxima, la que permite representar las informaciones a considerar simultáneamente en la zona de trabajo, con caracteres y espacios suficientemente grandes, es decir, de modo bien legible. La diagonal de la pantalla de visualización de datos en oficinas debe ser mayor de 35 cm. Por lo que se requiere que sea al menos de 15”.



Movilidad de la pantalla

Para permitir un posicionamiento óptimo en función de las exigencias del usuario y de las particularidades del puesto de trabajo, la pantalla debe ser inclinable y orientable y debe poder desplazarse horizontal y verticalmente.

El desempolvado y limpieza regulares de pantallas, reviste una importancia capital para conseguir una óptima legibilidad del texto.

Conviene precisar, por último, que la correcta concepción y disposición de la pantalla, desde el punto de vista ergonómico, es la forma más eficaz de evitar los reflejos. Un emplazamiento óptimo de la pantalla de visualización con respecto a las ventanas, es particularmente importante.

Símbolos (representación de la información)

Tamaño de los caracteres

La dimensión de los caracteres, para que sean legibles sin dificultad, es función de la distancia entre el ojo y la pantalla. La determinación del tamaño de los caracteres viene condicionada por el ángulo visual que se precisa para abarcar todo el perímetro de un carácter. El ángulo visual bajo el que el esfuerzo realizado por el ojo humano es subjetivamente menor, se sitúa en las proximidades de los 25 (20-30) minutos de ángulo. Dicho de otro modo, la dimensión de un carácter no se refiere al límite exterior, sino a la mitad del rasgo. De esta forma, se obtiene, para una distancia media de visión de 50 cm, una altura mínima de los caracteres de 2,5 mm. Sin embargo, teniendo en cuenta que la distancia de observación es a menudo de 60 a 80 cm, la altura mínima de los caracteres debe fijarse en 3 o 4 mm.

Constitución de los caracteres (escritura)

Los textos con caracteres muy estrechos o muy anchos, son difíciles de leer. La legibilidad óptima se obtiene cuando la relación anchura/altura de los caracteres es de 3:4 aproximadamente.

Asimismo, es muy importante que el grosor del trazo de los caracteres, los espacios entre ellos y la distancia entre líneas, sean acordes al tamaño de las letras. Así el grosor del trazo debe ser de alrededor del 15% de la altura de la letra. Un espacio apropiado entre caracteres debe estar entre el 15 y el 20% de su altura, y la distancia entre líneas debe estar entre el 80 y el 150% de la altura de los caracteres.

Para textos relativamente largos deben utilizarse tipos de letra normalizados y servirse de mayúsculas y minúsculas:

Helvetica Neue Roman Cps. 12 - 10 - 8 Los caracteres poco nítidos disminuyen la legibilidad y esfuerzan la capacidad de adaptación del ojo. Como consecuencia, sólo las pantallas que delimitan bien los contornos de los caracteres son admisibles para una utilización frecuente o de larga duración. 1234567890= ABCDEFGHIJKLMÑOPQRSTUVWXYZ Los caracteres poco nítidos disminuyen la legibilidad y esfuerzan la capacidad de adaptación del ojo. Como consecuencia, sólo las pantallas que delimitan bien los contornos de los caracteres son admisibles para una utilización frecuente o de larga duración. 1234567890= ABCDEFGHIJKLMÑOPQRSTUVWXYZ Los caracteres poco nítidos disminuyen la legibilidad y esfuerzan la capacidad de adaptación del ojo. Como consecuencia, sólo las pantallas que delimitan bien los contornos de los caracteres son admisibles para una utilización frecuente o de larga duración. 1234567890= ABCDEFGHIJKLMÑOPQRSTUVWXYZ	Garamond Regular Cursiva Cps. 12 - 10 - 8 Los caracteres poco nítidos disminuyen la legibilidad y esfuerzan la capacidad de adaptación del ojo. Como consecuencia, sólo las pantallas que delimitan bien los contornos de los caracteres son admisibles para una utilización frecuente o de larga duración. 1234567890= ABCDEFGHIJKLMÑOPQRSTUVWXYZ Los caracteres poco nítidos disminuyen la legibilidad y esfuerzan la capacidad de adaptación del ojo. Como consecuencia, sólo las pantallas que delimitan bien los contornos de los caracteres son admisibles para una utilización frecuente o de larga duración. 1234567890= ABCDEFGHIJKLMÑOPQRSTUVWXYZ Los caracteres poco nítidos disminuyen la legibilidad y esfuerzan la capacidad de adaptación del ojo. Como consecuencia, sólo las pantallas que delimitan bien los contornos de los caracteres son admisibles para una utilización frecuente o de larga duración. 1234567890= ABCDEFGHIJKLMÑOPQRSTUVWXYZ
---	---

Regularidad de los caracteres

Las imperfecciones técnicas de las pantallas antiguas se traducen, en numerosos casos, en diferencias de luminancia entre los caracteres (o determinados elementos de éstos) y distorsiones en las zonas periféricas de la pantalla. Estas pantallas, que por otra parte no se encuentran más que en raras ocasiones, deben descartarse para utilizaciones permanentes o frecuentes, ya que implican una fuerte contribución de las funciones de acomodación y adaptación, y fatigan la visión.

Estabilidad de los caracteres

Cuando en la pantalla se producen movimientos de los caracteres e incluso temblores, la vista se ve sometida a un esfuerzo excesivo de acomodación y de fijación de los músculos oculomotores. Es pues imprescindible elegir pantallas que ofrezcan buena estabilidad y que sean insensibles a las vibraciones. La Guía técnica sobre pantallas de visualización del INSHT fija la frecuencia de imagen de 70 Hz.

Ajuste de la luminosidad, el contraste y el fondo

La pantalla debe permitir ajustar fácilmente la luminosidad, el contraste y el fondo.

Pantallas de cristal líquido

Son pantallas planas de muy poco espesor, que ocupan menor espacio. Consumen menos energía y como consecuencia generan menos calor. Su parpadeo es menor, con lo que reducen la fatiga ocular.

Al ser totalmente planas, toda la superficie es visible y se evita la distorsión de las esquinas.

Pantallas de plasma

La tecnología del plasma permite fabricar pantallas planas de muy poco espesor. Ofrecen una buena luminosidad y buen contraste, alta resolución y calidad de imagen, así como una excelente estabilidad que hace que no se perciban prácticamente oscilaciones.





EL TECLADO

Para realizar tareas frecuentes en un terminal de pantalla es importante, desde el punto de vista ergonómico, utilizar teclados independientes de la pantalla desplazables a voluntad. Esto permite adaptar la posición del teclado a las características de la tarea.

Exigencias que debe satisfacer el teclado

Desde el punto de vista ergonómico, es conveniente que el teclado tenga forma plana. La hilera de teclas media debe tener una altura aproximada de 3 cm sobre el plano en que descansa el teclado, y una inclinación hacia adelante de 5 a 15°.

La distancia entre la hilera media y el borde del plano de trabajo (mesa) debe ser de 16 cm al menos; algunos operadores adoptan habitualmente valores superiores (hasta 26 cm).

La superficie del teclado deberá tener un acabado mate, para evitar que se produzcan reflejos y para mejorar la legibilidad de las teclas. El coeficiente de reflexión del teclado debe situarse entre el 30 y el 60%. Los colores más convenientes para el teclado son los tonos medios, como el gris o el verde, por ejemplo.

El contraste entre las luminancias del teclado y el medio ambiente deberá estar situado entre 1:3 y 1:8.



Concepción de las teclas

El tamaño, la forma y la disposición de las teclas, así como los espacios entre ellas, deben establecerse teniendo en cuenta la disposición natural de los dedos y la posibilidad de que puedan ser pulsadas sin necesidad de mirar al teclado. Para facilitar la orientación al operario, ciertas teclas deben estar diferenciadas con una concavidad más pronunciada que las demás.

Todas las teclas deben poder ser pulsadas a fondo, ejerciendo una fuerza débil y uniforme (entre 40 y 100 g).

El recorrido vertical de las teclas debe ser uniforme en todas (entre 2 y 5 mm). Para ciertas tareas resulta muy ventajoso el hecho de que las teclas se hallen distribuidas en dos bloques diferenciados (cifras/letras).

Los caracteres de las letras no deben ser demasiado pequeños. Se preferirán, sobre las teclas, los caracteres positivos (oscuro sobre fondo claro) a los caracteres negativos (claro sobre fondo oscuro).

Teclados especiales

Para tratamientos de texto de gran precisión (concepción de maquetas, campañas de publicidad) en la industria gráfica e igualmente en la concepción asistida por ordenador, el teclado clásico no es suficiente. Incluso aunque se atribuyan varias funciones a una misma tecla, el número de funciones se ve limitado en el caso de un teclado clásico. La atribución de una cuarta función no puede indicarse en las teclas, y exige conocimientos de experto.

La necesidad de disponer de otros medios para desplazar el cursor, ha llevado a inventos o descubrimientos tales como la tabla gráfica, el “touch-screen” (pantalla táctil), el “joystick” (palanca de mandos) y el ratón:



LOS DOCUMENTOS Y EL PORTA-DOCUMENTOS

En la mayor parte de los casos el operador de terminales de pantalla trabaja con documentos manuscritos, mecanografiados o impresos. En la práctica la legibilidad de algunos documentos no es demasiado buena. Para evitar una carga visual inútil, los documentos de referencia deben satisfacer ciertas exigencias de calidad.

Calidad de los documentos

Debe haber un contraste suficiente entre la escritura y el papel y los contornos de los caracteres deberán ser nítidos. No es conveniente que los documentos a leer estén dentro de bolsas o sobres transparentes de protección. La altura de los caracteres no será nunca menor de 2 mm y los espacios entre líneas deben ser suficientemente grandes. Los caracteres de color no son admisibles más que a título excepcional. Los tonos suaves (verde, azul, gris, marrón, amarillo) del papel son admisibles sin ningún problema, mientras que deberán ser evitados a toda costa los tonos pronunciados o más oscuros.

El porta-documentos

La utilización de un porta-documentos es muy necesaria en los puestos de trabajo en los que las operaciones de introducción de datos son muy frecuentes. Los porta-documentos deben ofrecer la posibilidad de ser emplazados en cualquier lugar, ser regulables en altura, y permitir una inclinación de 30 a 70° en relación al plano horizontal. Deben ser de manejo sencillo.

La inclinación del documento debe corresponder, aproximadamente, a la de la pantalla. Una inclinación del documento de unos 60°, permite —según la iluminación— reducir la luminancia de la superficie a la mitad; esto proporciona una idea de cómo se puede modificar la luminancia del documento hasta conseguir un nivel psicológicamente aceptable, sin más que modificar su inclinación.

Para las operaciones que obligan al paso frecuente de la vista desde el documento a la pantalla y viceversa, es preciso conseguir que la distancia ojo-pantalla y ojo-documento sean tan iguales como sea posible. Esto permitirá evitar un constante ejercicio de acomodación. Para prevenir la fatiga de una parte de los músculos oculomotores, es conveniente que el documento y la pantalla se sitúen lo más próximos que sea posible. Cuando la mirada alterne principalmente entre el documento y el teclado, el documento deberá colocarse lo más cerca posible del teclado.



LA MESA

Las dimensiones la mesa, su diseño y construcción, son decisivos para la correcta disposición, desde el punto de vista fisiológico, de los puestos de trabajo con ordenador.

Tamaño del plano de trabajo

El plano de trabajo deberá ser suficientemente amplio para los trabajos a ejecutar y permitir una disposición flexible de los diferentes elementos.

Para la mayor parte de los puestos de trabajo con pantalla, son recomendables planos de una longitud mínima de 160 cm y una anchura mínima de 90 cm, lo que supone una superficie de 1,44 m².



El tamaño de la superficie de trabajo dependerá de la actividad y la medida de los elementos del terminal.

Altura de la mesa

Teniendo en cuenta las diferentes tallas y longitudes de piernas de hombres y mujeres en nuestro país, resulta difícil establecer una altura ideal para el pupitre o mesa de trabajo.

Lo ideal es que la altura de la mesa sea regulable entre 65 y 82 cm para adaptarse a cada persona.

Espacio para las piernas

La altura del espacio reservado a las piernas depende necesariamente de la del plano y no debe, en ningún caso, verse reducida por cajones u otros elementos de este tipo.

Color del pupitre

Los tonos neutros —por ejemplo el gris, los verdes y pardos—, con un factor de reflexión relativamente bajo (entre 20 y 50%) son los más convenientes. La superficie de trabajo deberá en principio, ser mate.

Conducto de cables

Es preciso que el pupitre esté equipado de un conducto de cables para evitar que el revoltijo quede a la vista. Si además se introducen directamente en el suelo, se eliminarán los fastidiosos tropezones.

LA SILLA DE TRABAJO

Para las actividades en posición de sentado permanente, la silla de trabajo debe servir no sólo para garantizar una adecuada posición de “sentado”, sino que además debe permitir descargar la musculatura de la espalda y los discos intervertebrales. Las características de la silla de trabajo tienen, como consecuencia, una gran importancia desde el punto de vista ergonómico.

Altura de la silla

La altura de la silla fisiológicamente adecuada para cada persona, corresponde a la distancia entre el hueco de la corva y el suelo incluido el tacón del calzado menos 3 cm, medida para un ángulo de flexión de la rodilla de 90° y estando la musculatura de los muslos relajada. Las sillas móviles de cinco ruedas, con altura ajustable al menos entre 38 y 55 cm, con buena estabilidad contra el resbalón y el vuelco, son las únicas realmente válidas para los puestos de trabajo con pantalla.

Plano de asiento

Para el plano de asiento de la silla se recomiendan unas dimensiones de 40 × 40 cm. Deberá ser ligeramente cóncavo, con un ligero relleno de látex de 1 cm de espesor aproximadamente, recubierto de un tejido transpirable, por ejemplo fibra natural. Es muy aconsejable que la silla cuente con un sistema de regulación que permita inclinar el asiento desde 2° hacia adelante hasta 14° hacia atrás.

El borde anterior del asiento debe ser ligeramente redondeado, a fin de evitar presiones sobre las venas y nervios de las piernas.

Respaldo

De acuerdo a los últimos conocimientos sobre fisiología del trabajo, el respaldo de la silla debe tener una altura de aproximadamente 50 cm sobre el plano de asiento. El respaldo debe tener un apoyo lumbar en forma de cojín de una altura de 10 a 20 cm y poderse reclinar, bloqueándolo en la posición deseada mediante un dispositivo adecuado.

Apoyabrazos

Los apoyabrazos largos de las sillas no resultan convenientes, evidentemente, para realizar tareas en equipos de pantalla. Los apoyabrazos cortos han dado, en algunas ocasiones, buenos resultados. Sin embargo, en la mayor parte de los casos es preferible la supresión de los apoyabrazos.

Lo que sí es importante, en cambio, es que exista un espacio para apoyar los antebrazos y las manos en el borde anterior de la mesa (delante del teclado o delante de la pantalla).





EL REPOSAPIÉS

Según las necesidades individuales, se pondrá a disposición del operador un reposapiés adaptado a la longitud de sus piernas. El reposapiés deberá tener una anchura mínima de 40 cm, una profundidad máxima de 30 cm y una altura regulable hasta 15 cm. Su inclinación deberá ser ajustable entre 0 y 20°. Además, por supuesto, deberá ser antideslizante; característica que se puede conseguir recurriendo a una alfombrilla antideslizante o fijando el reposapiés a la mesa.



PRINCIPIOS FUNDAMENTALES QUE AFECTAN A LA POSTURA

En numerosas publicaciones se califica de postura sentada correcta, a aquélla en la que el torso se mantiene erguido. En la práctica, sin embargo, el 90% aproximado de los operadores se inclinan espontáneamente hacia atrás en mayor o menor medida, ya que al parecer tal postura alivia la carga de la espalda.

Estudios realizados en Suecia han revelado que, efectivamente, la inclinación del torso hacia atrás (hasta 120°), disminuye la presión sobre los discos intervertebrales y facilita la actividad estática de la musculatura dorsal.

Para evitar posturas forzadas y los trastornos que producen, es preciso tener en cuenta las posturas correctas de la cabeza, brazos, manos y piernas. Para ello no hay otra solución que conjugar adecuadamente las posibilidades de regulación de los componentes del puesto de trabajo, ya mencionadas (posicionamiento de los instrumentos de trabajo en cuanto a altura, inclinación, etc.).

El hecho de que las condiciones de trabajo que no permiten adoptar una postura relajada y sin molestias, sean a menudo origen de trastornos, prueba que esta exigencia responde a una imperiosa necesidad fisiológica.

ACONDICIONAMIENTO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO CON PANTALLA VISUALIZADORA

ILUMINACIÓN DEL LOCAL

Exigencias

Las dos tareas principales que puede realizar un operador en un puesto de trabajo con pantalla, plantean exigencias de iluminación casi opuestas: la lectura de documentos y la mirada sobre el teclado requieren un nivel de iluminación relativamente elevado, mientras que la lectura de la información impresa en la pantalla exige un buen contraste entre los caracteres y el fondo. Este contraste disminuye en función del aumento del nivel de iluminación del local, por interferencia de la luz.

Está demostrado que la iluminación horizontal con un valor situado entre 200 y 400 lux es, en general, la más adecuada para este tipo de puestos de trabajo. Sin embargo, la elección del nivel óptimo de iluminación dependerá, como es lógico, del tipo de trabajo a realizar; si la mayor parte de la información es leída de la pantalla, serán suficientes 200 lux en el local; si por el contrario la información es leída principalmente de documentos, será más conveniente un nivel de iluminación de 400 lux.

Niveles de iluminación superiores —hasta 1.000 lux— son admisibles para una utilización de la pantalla de corta duración o con carácter excepcional (por ejemplo, por personas de mayor edad).

Color de la luz

Para los tubos fluorescentes se elegirá como color de luz el “blanco neutro” o el “blanco caliente”. El “blanco caliente” crea un ambiente luminoso agradable y aumenta el confort visual, además, los tubos fluorescentes de tonos calientes tienen menor grado de oscilación y menor tendencia al centelleo.

Disposición de la iluminación artificial

Aun siendo molesto, el deslumbramiento directo producido por la iluminación, juega un papel menos importante que los reflejos producidos por ésta sobre la superficie de la pantalla. Estos reflejos son irritantes sobre todo, cuando se producen en las zonas de la pantalla en las que aparece el texto impreso. Es difícil dar indicaciones cuantitativas referidas a los reflejos; por eso nos limitaremos a indicar, más adelante, cómo elegir y disponer las luminarias para tratar de evitar los reflejos.

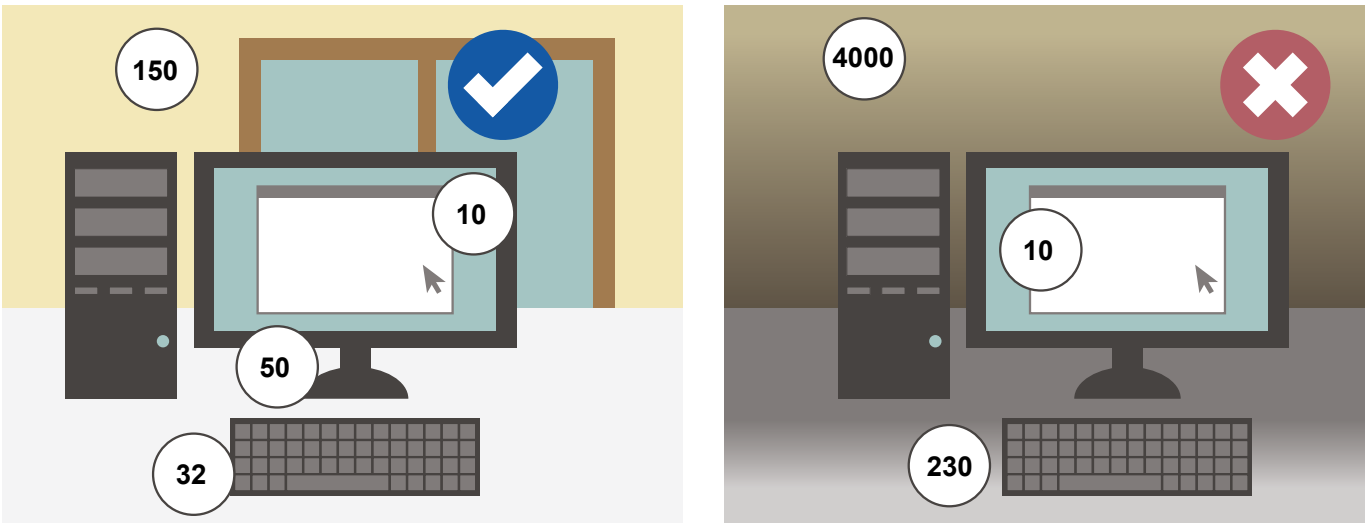
Factor de reflexión del local

El factor de reflexión de los elementos que conforman el local donde se halla instalado el puesto de trabajo, influye seriamente en la difusión de la luz. Por eso es muy conveniente respetar los valores indicativos siguientes:

- Techos 70-80%
- Paredes 40-60%
- Suelos 30-50%
- Cortinas 50-70%
- Paneles móviles y mobiliario 30-50%

Distribución de luminancias en el puesto de trabajo

La relación de las luminancias entre la pantalla y el documento no ha de sobrepasar nunca de 1:10 (contraste de luminosidad de las superficies).



Las cifras encerradas en un círculo indican las luminancias, en cd/m².

RELACIÓN DE LUMINANCIAS ENTRE...	BIEN	MAL
...la pantalla y el documento	1 : 3	1 : 50
...la pantalla y el pupitre	1 : 5	1 : 25
...la pantalla y el fondo	1 : 15	1 : 400

Reflejos

Las luminancias deben elegirse y disponerse con vistas a evitar los reflejos en la superficie de la pantalla.

Las ventanas constituyen una fuente luminosa que debe ser tomada en cuenta al determinar la posición geométrica de la pantalla, para evitar reflejos.

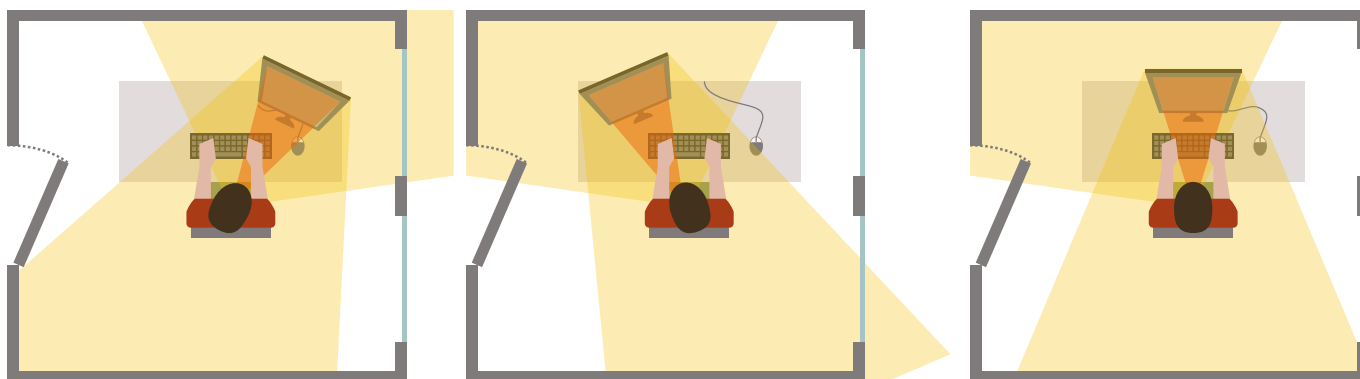


Luz natural

No es conveniente la luz diurna, como única fuente luminosa, para los puestos de trabajo con pantalla de visualización, ya que está sujeta a fuertes variaciones hasta (10.000 lux junto a las ventanas). Pero dado que la mayor parte de los locales en los que se hallan instalados los terminales de pantalla tienen ventanas, conviene tener muy en cuenta los puntos siguientes:

- Ninguna ventana debe encontrarse delante ni detrás de la pantalla.
- El eje principal de la vista del operador debe ser paralelo a la línea de ventanas.
- Dentro del puesto de trabajo, las pantallas deben situarse en el lado o zona más alejada de las ventanas.

Las ventanas deben equiparse con persianas de láminas exteriores, porque presentan ventajas físicas (térmicas) respecto de las persianas de láminas interiores.



MAL: Las ventanas están dentro del campo visual; grandes diferencias de luminancia.

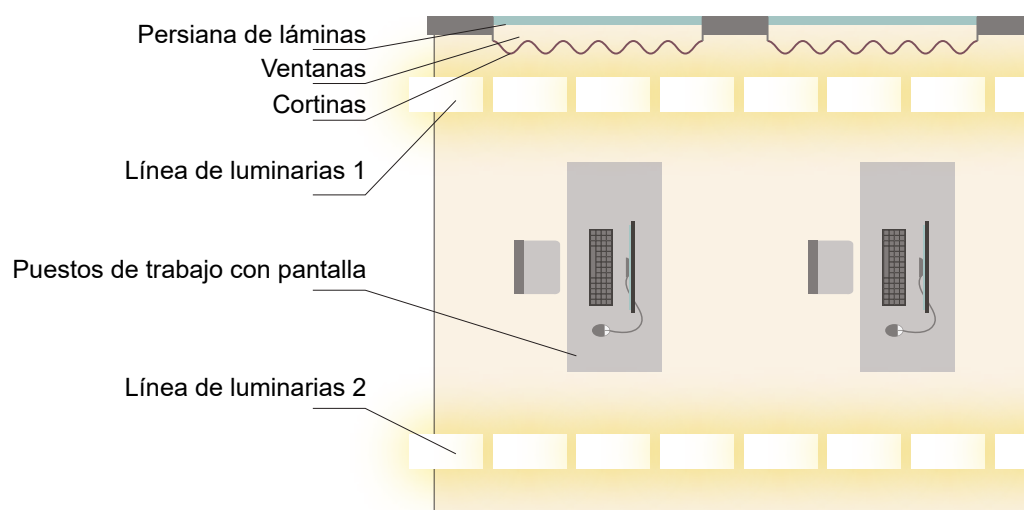
MAL: Las ventanas reflejan en la superficie de la pantalla.

BIEN: Diferencias de luminancia equilibradas, ninguna superficie luminosa en la zona de reflexión de pantalla.

Situación de la pantalla visualizadora en un local con luz natural

- Si hay cortinas, deben ser de tejido tupido, de colores lisos y en tonos suaves (tonos pastel).

Los locales iluminados con luz natural precisan, en todos los casos, un alumbrado artificial complementario. Las luminarias deben disponerse en una línea paralela a la línea de ventanas. En cualquier caso, la iluminación artificial provoca reflejos y complica la correcta ubicación de las pantallas. En la siguiente figura se muestra cómo puede solucionarse el problema. La disposición de una luz indirecta de gran superficie constituiría otra solución.



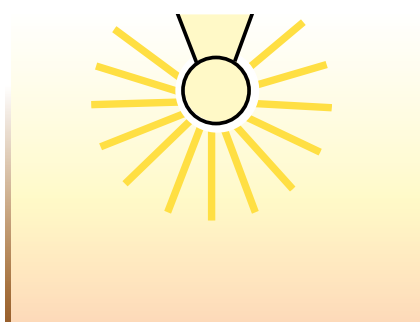
Disposición del alumbrado en locales con ventanas.

Si por razones de servicio, las pantallas no pudieran ser ubicadas conforme a estos criterios o si existe más de una línea de ventanas, es preciso recurrir entonces a la utilización de paneles móviles para obtener una solución óptima. Se trata así, no sólo de eliminar los eventuales reflejos sobre la pantalla, sino de reducir además las luminancias demasiado elevadas dentro del campo visual.

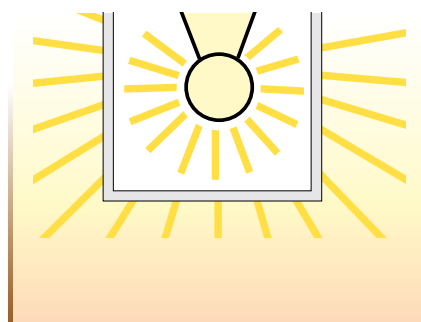
Iluminación artificial

Los locales donde se ubican los puestos de trabajo con pantalla deben iluminarse con hileras continuas de luminarias, dispuestas paralelamente al eje de la mirada de los operadores y paralelamente a la línea de ventanas (si las hay). No son convenientes:

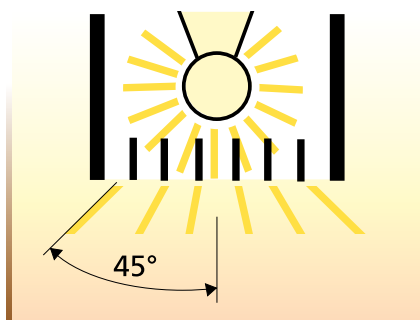
- las luminarias de tubos fluorescentes sin pantalla.
- las luminarias de cubeta.
- las luminarias dispuestas en líneas cruzadas.
- las luminarias con rejilla plateada que dirigen la luz verticalmente.
- las lámparas de incandescencia desnudas.



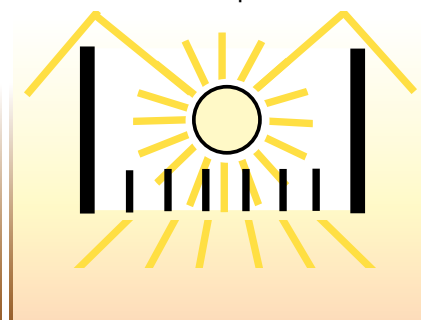
No son convenientes las lámparas desnudas.



Con reservas son admisibles las luminarias con difusor de vidrio opaco



Bien. Luminaria de rejilla.



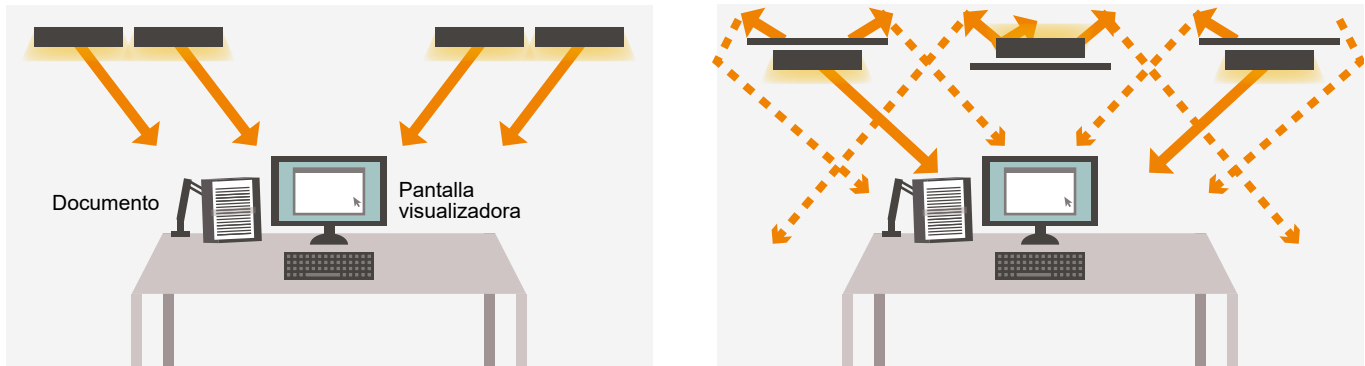
Bien. Luminaria de rejilla con un 30% de luz indirecta y 70% de luz directa.

Lo más conveniente es una iluminación difusa, proveniente de fuentes de luz de gran superficie, con una luminancia débil en todas las direcciones. Pero esta exigencia no es satisfecha prácticamente más que por el alumbrado indirecto, que no es aceptable por motivos de economía energética, además de que produce apreciaciones subjetivas de “exceso de difusión” y “falta de sombras”, por parte de los operadores.

Según los casos, un alumbrado puntual dirigido sobre el puesto de trabajo, puede ser conveniente. Sin embargo, no deberán utilizarse lámparas de sobremesa porque a menudo deslumbran a los operadores de los puestos próximos.

Los tubos fluorescentes constituyen el alumbrado más frecuente en locales de oficinas y son igualmente adecuados para los locales donde se ubican los puestos de trabajo con pantalla, pero para este segundo caso se deberá procurar que los difusores de las luminarias sean de láminas o de rejilla.

Para la disposición de hileras de luminarias pueden seguirse las siguientes recomendaciones:



Formas de iluminación de puestos de trabajo con pantalla:

A: alumbrado directo.

B: alumbrado directo atenuado e indirecto, combinados.

En el momento de elegir las luminarias debe tenerse en cuenta que cumplan el siguiente requisito: más allá de 40° , su luminancia no debe exceder las 200 cd/m^2 .

Además, las luminarias deben situarse fuera del eje visual de los operadores y al menos a 30° por encima del nivel de los ojos.

POSICIÓN DE LA PANTALLA

Reflejos

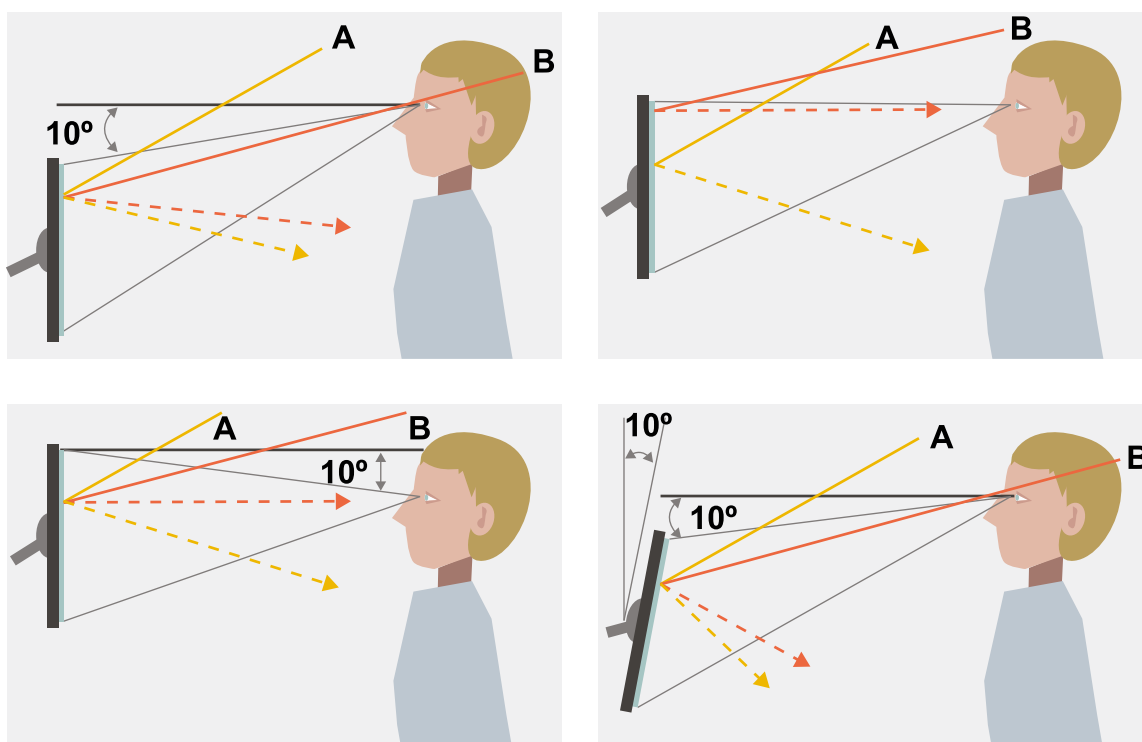
Las exigencias de iluminación para evitar los reflejos, han sido tratadas en el apartado anterior, tanto en lo que se refiere a la luz natural (posición de las ventanas), como en lo que respecta a la artificial (disposición de las luminarias).

Pero también es posible luchar contra los reflejos a partir de la propia pantalla. No nos referimos a las soluciones que hacen referencia al tratamiento de la superficie de la pantalla (expuestas anteriormente), sino a las posibilidades de modificación de la situación espacial de ésta. En este sentido, el medio más simple consiste en inclinar la pantalla hacia la base. La pantalla debe poder inclinarse de 88 a 105° respecto al plano horizontal.

Aspectos ergonómicos

Al ubicar una pantalla, deben tenerse en cuenta la distancia de visión, la altura y la inclinación.

- Distancia de visión: como ya se ha expuesto en el apartado 3.1.6.2, la mayoría de las personas prefieren distancias de visión de 60 a 80 cm, y en ningún caso esta distancia deberá ser inferior a 40 cm ni superior a 90 cm.
- Altura: el eje normal de la mirada, dirigido sobre el borde superior de la pantalla, viene a ser, poco más o menos, horizontal. Es aconsejable, aunque no imprescindible, contar con un dispositivo de regulación de la altura de la pantalla, independiente del pupitre. Una pantalla situada demasiado alta, favorece la aparición de reflejos producidos por el alumbrado:



Inclinación de la pantalla y posibles reflejos producidos por la iluminación proveniente del techo, bajo diferentes ángulos visuales.

A: rayo luminoso con un ángulo de incidencia de 30° .

B: rayo luminoso con un ángulo de incidencia de 15° .

Soluciones 1 y 4: correcta para todas las pantallas. Soluciones 2 y 3: incorrectas

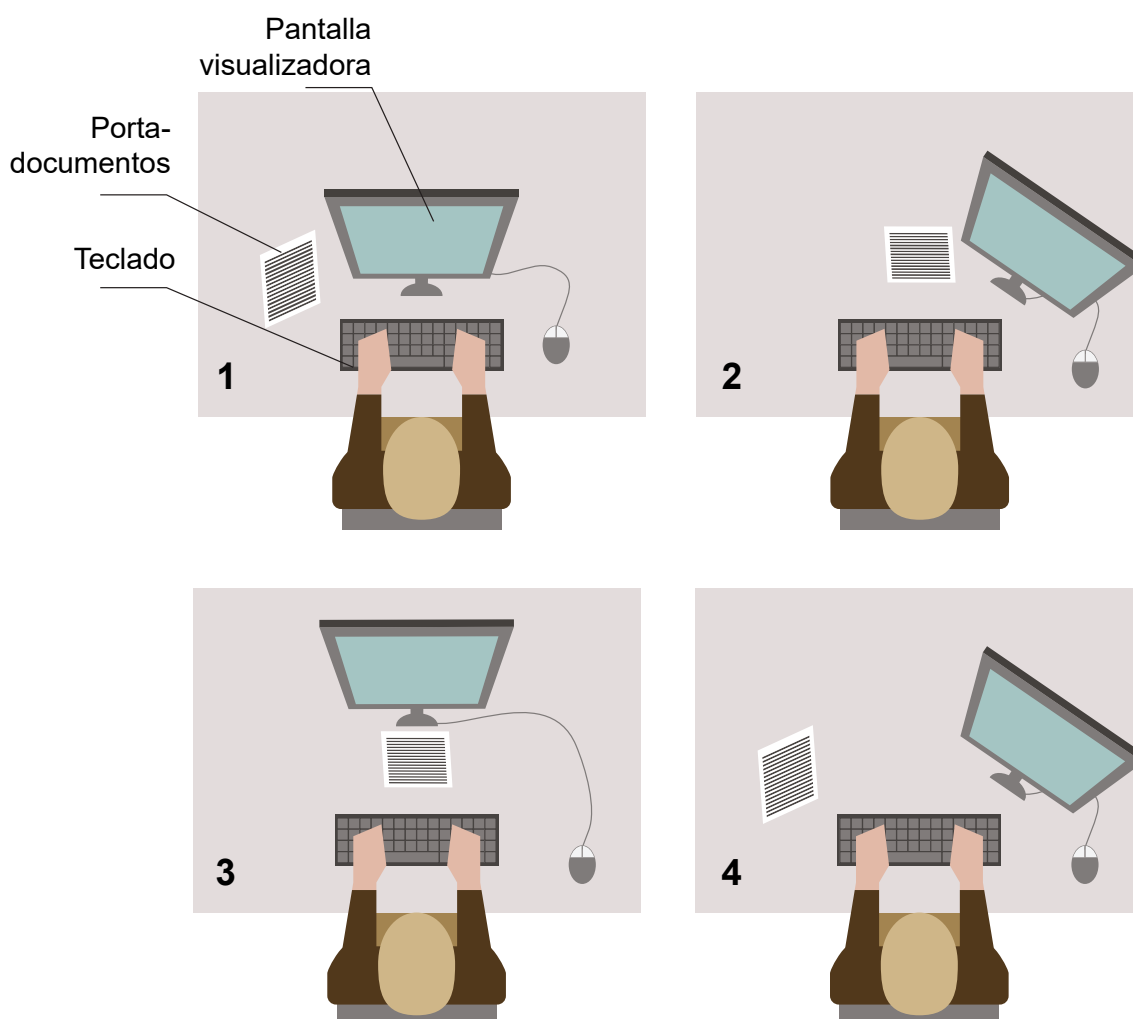
- Inclinación: las pantallas de superficie reflectante deben colocarse verticalmente o ligeramente inclinadas hacia adelante. Las pantallas poco reflectantes pueden también ser inclinadas hacia atrás, debiendo en este caso formar, el eje de la vista, un ángulo recto con la superficie de la pantalla.

La total movilidad de la pantalla —posibilidad de desplazamiento sobre el plano de trabajo— es particularmente importante. Además, es muy conveniente que la pantalla pueda pivotar $\pm 10^\circ$ sin necesidad de instalación complementaria.

EL TECLADO Y EL RATÓN

El teclado y el ratón deben ser físicamente independientes de la pantalla y totalmente móviles, para poder situarlos a la distancia deseada. El teclado debe colocarse delante del aparato utilizado con más frecuencia, es decir, delante de la pantalla o delante del porta-documentos. Deben adoptarse precauciones contra su deslizamiento mediante discos o alfombrillas antideslizantes.

La siguiente imagen muestra algunas posibilidades de distribución de los diferentes elementos que conforman el puesto de trabajo con un equipo informático.



Disposición de los diferentes elementos, para distintas tareas.

- 1) para trabajar principalmente con la pantalla.
- 2) y 3) para trabajar principalmente con documentos.
- 4) actividad mixta.

DOCUMENTOS Y PORTA-DOCUMENTOS

A menudo se olvida que el documento es el factor de carga más importante en el trabajo con terminales de pantalla. Debe colocarse de forma que se encuentre a la misma distancia de los

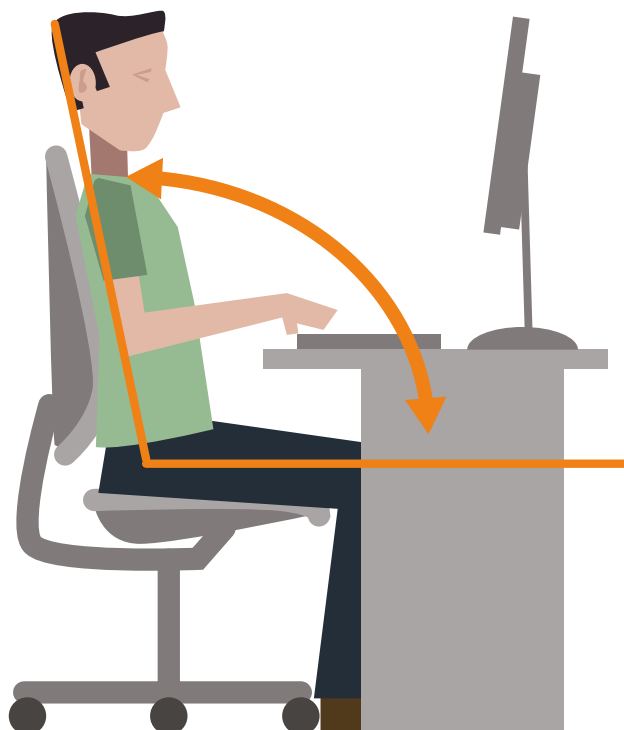
ojos que la pantalla. Esta recomendación debe cumplirse siempre, salvo en el caso de que los documentos tengan una mala legibilidad o estén impresos en caracteres muy pequeños (fenómeno que, por otra parte, no debería producirse nunca).

SUPERFICIE DE TRABAJO Y SILLA

La superficie de trabajo debe permitir la disposición de la pantalla, el teclado, el ratón y el portadocumentos de diferentes maneras. La silla debe adaptarse a la talla de la persona que ocupa el puesto de trabajo.

CONCLUSIÓN

Tal y como han constatado diversos especialistas, los operadores de terminales de pantalla adoptan con mucha frecuencia una postura sentada que comporta una ligera inclinación del torso hacia atrás:



Postura de trabajo preferida por los operarios

Además de satisfacer las exigencias que imponen los diferentes tipos de tarea, las posibilidades de regulación de los diversos elementos que componen el puesto de trabajo, deben tener en cuenta las diferentes tallas o estaturas halladas entre el personal.



Diversas encuestas han revelado que, para el 90% de la población, las estaturas se encuentran entre los siguientes límites:

- entre 1,50 y 1,72 m para las mujeres.
- entre 1,60 y 1,84 m para los hombres.

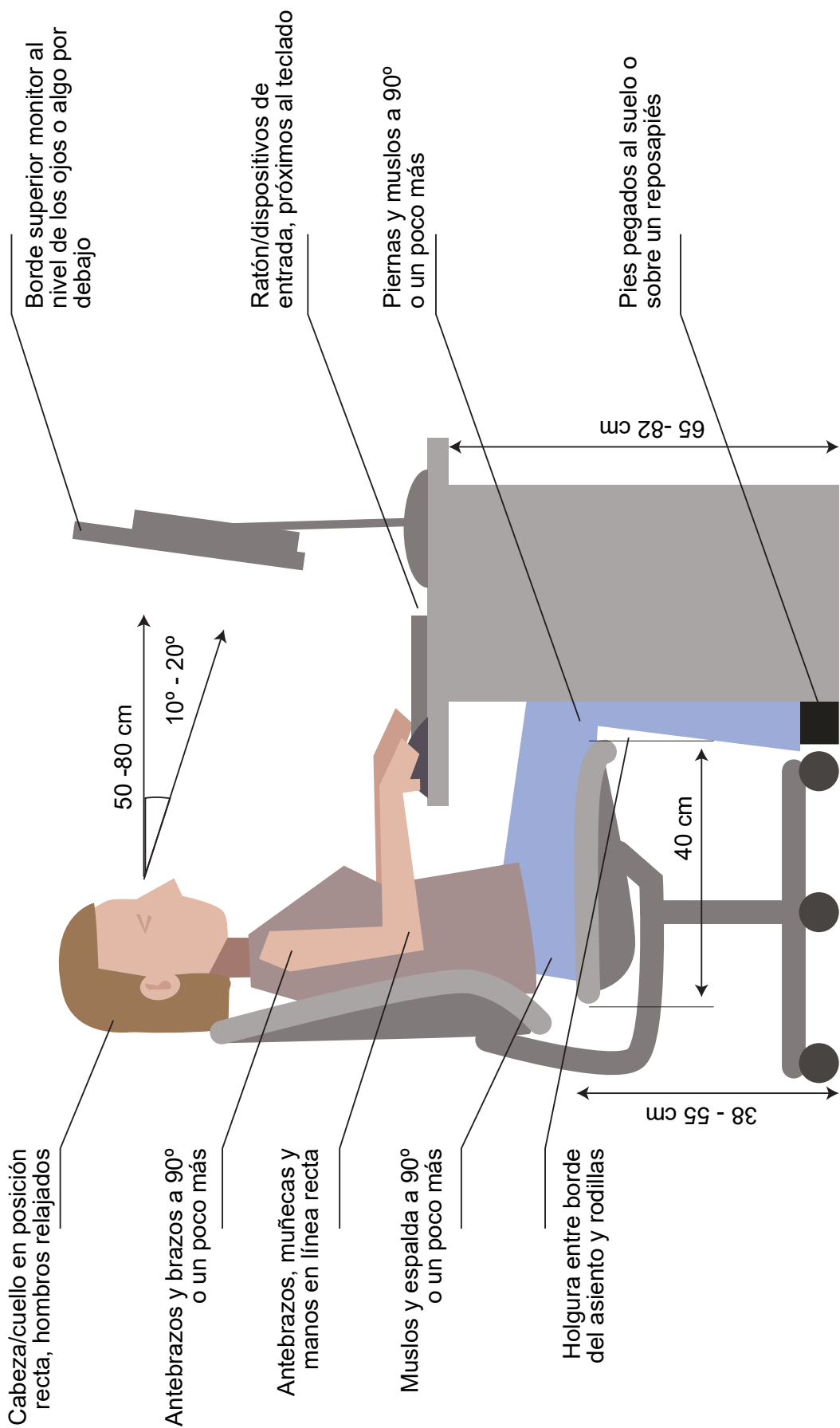
Para las personas muy altas o muy bajas deben adoptarse medidas especiales. En todos los casos, deberá informarse cuidadosamente al personal acerca de las posibilidades de regulación de los distintos elementos que conforman su puesto de trabajo y de la postura correcta a adoptar.



Posibilidades de regulación de los diferentes elementos de un puesto de trabajo con pantalla.

El acondicionamiento de los puestos de trabajo y la adaptación de sus distintos elementos a los requerimientos del personal, debe confiarse a un responsable competente, designado por la dirección de la empresa, que controlará también su ejecución posterior.

POSICIÓN CORRECTA ANTE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS



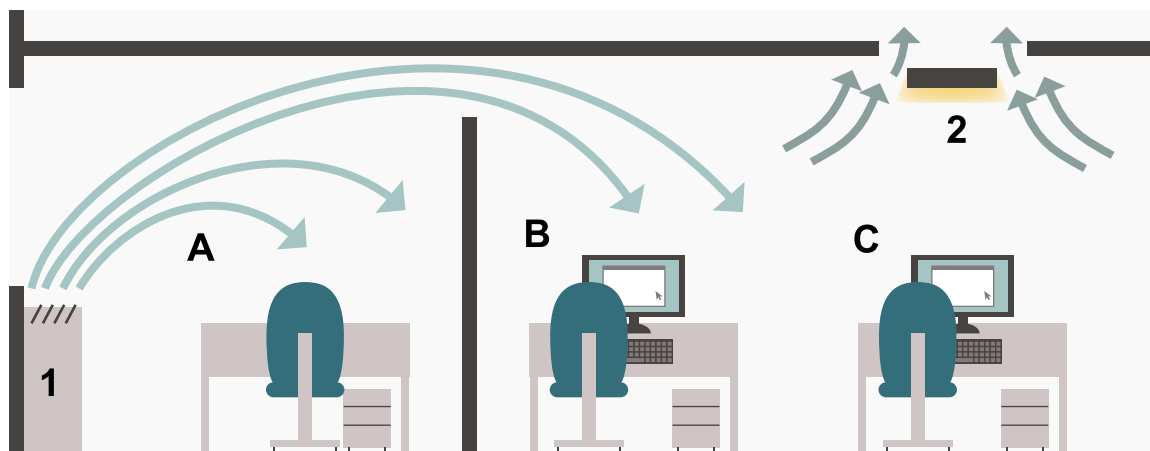
ASPECTOS HIGIÉNICOS

AMBIENTE TÉRMICO Y RUIDO

Ambiente térmico

Igual que cualquier otro equipo eléctrico, los ordenadores generan calor. Además, las luminarias e incluso las propias personas liberan calor al ambiente. Si en el mismo despacho existen varios terminales u otras fuentes de calor, puede ser preciso eliminar el exceso de calorías para mantener el ambiente dentro de unas condiciones confortables, instalando aire acondicionado. Cuanto más fuerte haya que poner el aire acondicionado, mayores serán las molestias que éste ocasione debido a la velocidad a la que se mueve el aire en el recinto de trabajo; la velocidad del aire no debe ser superior a 0,1 m/s en el puesto de trabajo, medida en la zona de la cabeza y en la zona de los pies del operador.

Es conveniente pues elegir los equipos eléctricos que consuman menos energía y no instalar excesivo número de pantallas en el mismo despacho, reduciendo las fuentes de calor innecesarias y situando estas fuentes y los terminales lo más repartidos que sea posible, para evitar zonas localizadas de mayor temperatura. Además, debe tenerse en cuenta la correcta distribución de los muebles y de las mamparas móviles, que pueden producir un efecto canalizante que dé lugar a corrientes de aire:



Influencia de una mampara móvil demasiado elevada, sobre la distribución del aire en un local:

1) aire introducido (convectores).

2) hilera de luminarias con orificios para la evacuación de aire.

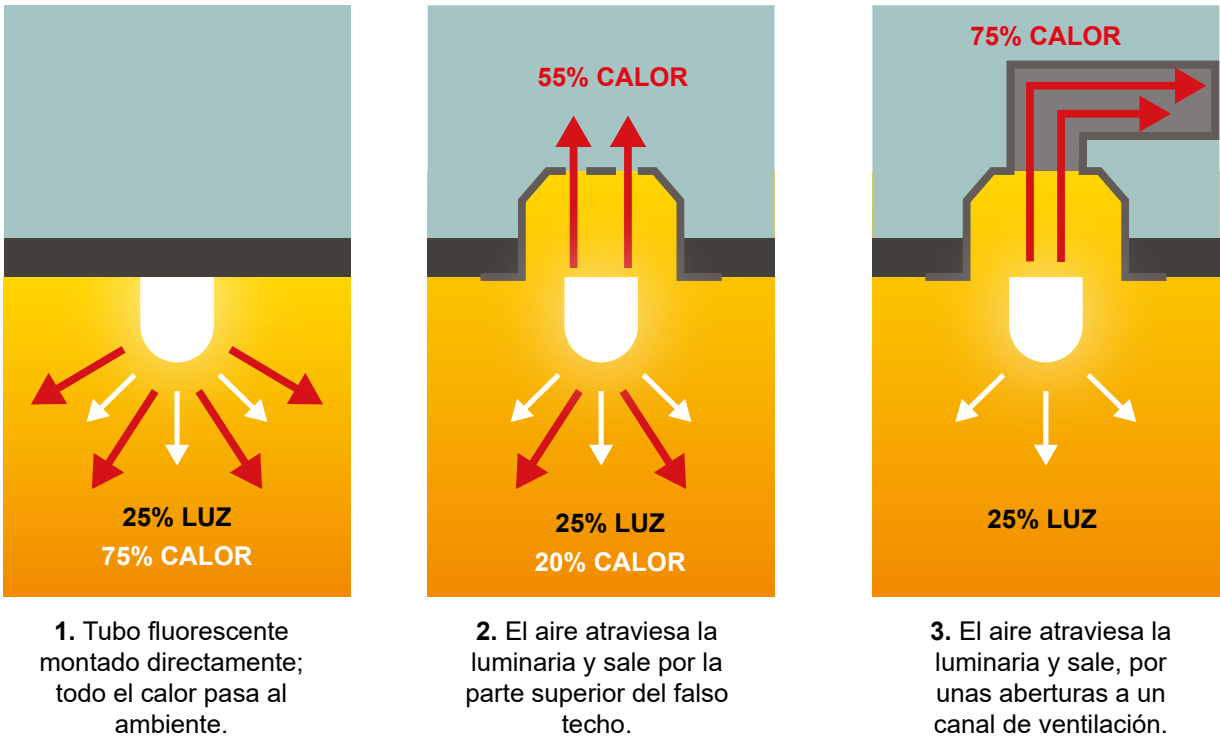
A) puesto de trabajo convencional en la proximidad de la ventana:

- Refrigeración (verano): demasiado aire frío, coeficiente de renovación del aire demasiado elevado.
- Calefacción (invierno): escasez de aire caliente, coeficiente de renovación del aire demasiado bajo.

B) terminal de pantalla: corrientes de aire inevitables debidas a la velocidad demasiado elevada del aire, por encima de la mampara móvil.

C) terminal de pantalla: aporte de aire fresco insuficiente, debido al impedimento que encuentra el aire en su propagación.

Como puede verse en la siguiente figura, las características constructivas y de instalación de las luminarias tienen gran importancia para reducir el calor que aportan al medio ambiente y como consecuencia para aumentar el calor disipado fuera del local.



Balance energético de diversos sistemas de luminarias

En muchas ocasiones los operadores se quejan de que el aire es demasiado seco aun cuando la humedad relativa es la correcta. Cuando el aire está en movimiento debido a la climatización, la sensación subjetiva de que es demasiado seco es mayor que cuando el aire permanece inmóvil.

Para establecer los valores ambientales idóneos es preciso apoyarse en valores estadísticos, puesto que las características personales de cada operador (edad, sexo, estado de salud, costumbres, etc.) influyen en el concepto de confortabilidad que tiene cada individuo. Según VDI DIN 1946, los valores de confort para trabajos sedentarios son los indicados en la tabla:

TEMPERATURA EXTERIOR	AMBIENTE EXTERIOR		
	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA %	
		Mínima	Máxima
20°	22°	35	65
22°	23°	35	65
30°	25°	35	60

Teniendo en cuenta estos valores-guía y considerando además que para reducir la electricidad estática es conveniente incrementar en lo posible la humedad relativa, los locales donde se pueda producir electricidad estática deben tener una humedad relativa superior al 30%. Unos valores medios adecuados podrían ser los siguientes:

- En invierno: de 20 a 24 °C de temperatura interior.
- En verano: de 23 a 26 °C de temperatura interior.

Ruido

Los terminales de pantalla pueden ser considerados suficientemente silenciosos como para no presentar problemas higiénicos debidos al ruido, por sí mismos. Sin embargo, un ambiente con cierto nivel de ruido producido por ventiladores, fotocopiadoras, impresoras, teléfonos, personas, etc. puede distraer la atención del operador obligándole a esforzarse más para desempeñar correctamente su trabajo, lo que incrementa su fatiga. Por esta razón es aconsejable que el nivel de ruido no sobrepase los 65 dB (A) si no se precisa gran concentración y los 55 dB (A) cuando se requiere gran concentración.

Más importante que una limitación general del nivel de la presión acústica, es evitar los ruidos inesperados e intermitentes, tales como la resonancia súbita de timbre del teléfono o el ruido de impresoras. Particularmente molestos resultan los ruidos producidos por los fragmentos de conversaciones que pueden captarse. Es recomendable que los aparatos o máquinas ruidosas estén separados de los lugares donde se hallan instalados los terminales de pantalla.

ASPECTOS OFTALMOLÓGICOS

Generalidades

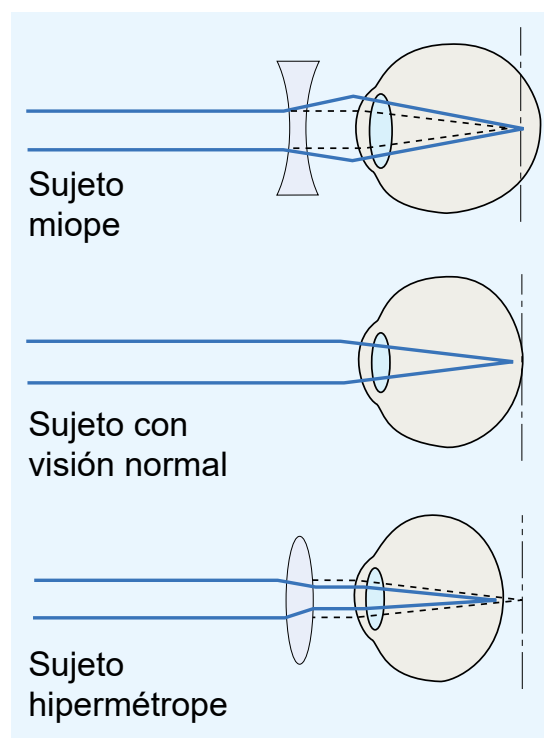
El trabajo con pantallas puede fatigar los ojos, sobre todo cuando las condiciones del puesto de trabajo en este sentido no son buenas; iluminación deficiente, impresión defectuosa de datos en pantalla, centelleos, brillos, etc.

No obstante y hasta la fecha, no se ha podido culpar a este tipo de tareas de ser origen de lesiones oculares permanentes. Los signos de fatiga y las manifestaciones tales como escozores oculares, lagrimeo, hipersensibilidad a la luz, sensación de deslumbramiento y eventualmente, dolor de cabeza, son todos reversibles y en la mayor parte de los casos perfectamente evitables.

Anomalías de la vista

Las personas afectadas de defectos visuales se fatigan, como es lógico, más rápidamente durante el trabajo con pantallas. Estas personas a menudo culpan al equipo de sus trastornos y molestias cuando la causa está en los defectos visuales que padecen, quizá sin saberlo. Se puede afirmar que entre el 20 y el 30% de la población padecen defectos visuales no corregidos o insuficientemente corregidos.

Dado que la agudeza visual e incluso la capacidad de acomodación disminuye con la edad (presbicia), son generalmente las personas de más de 40-45 años las que más se quejan de síntomas de fatiga ocular durante el trabajo con pantallas. Se sabe que el presbita ve mal a corta distancia y la capacidad de visión a corta distancia es decisiva para realizar trabajos con pantalla.



Una adecuada corrección óptica de los defectos visuales es pues de extrema importancia.

Exámenes visuales

De lo expuesto en el punto anterior se deduce la importancia de realizar un Examen de Salud Inicial específico, para todas aquellas personas que se incorporen al trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD), con el fin de descubrir y corregir cualquier clase de alteración visual previa.

Asimismo es aconsejable someter a los operadores a exámenes visuales periódicos para comprobar si se producen modificaciones en su función visual.

Aclaremos, antes de seguir, que las alteraciones visuales no constituyen impedimento, en la mayor parte de los casos, para trabajar con Pantallas de Visualización de Datos, con tal de que estén debidamente corregidas.

La experiencia acumulada permite afirmar que el trabajo con pantallas no origina alteraciones oculares permanentes. Pueden producirse algunos trastornos reversibles (escozores, lagrimeo, fatiga ocular, hipersensibilidad, etc.) cuando el puesto de trabajo no está adecuadamente concebido o cuando las condiciones ambientales (iluminación, brillos, reflejos, corrientes de aire, etc.) son inadecuadas. Si estos trastornos aparecen a pesar de que las condiciones del puesto de trabajo y del medio ambiente son correctas, el trabajador será derivado al oftalmólogo para su valoración.

Corrección de las anomalías de refracción

La elección correcta de las gafas es decisiva si se desea evitar una sobrecarga visual inútil. La distancia de visión que se da en los terminales de pantalla (entre 50 y 90 cm de la pantalla) no es frecuente en otra clase de trabajos. Por este motivo la elección de lentes correctoras para trabajos en pantalla debe ser especialmente cuidadosa.

Deben evitarse los vidrios coloreados, porque reducen el contraste de las luminancias. En principio, no son convenientes las lentes multifocales.

Las gafas bifocales corrientes que sólo proporcionan un campo de visión limitado y concentrado en la parte inferior de la lente, no son adecuadas para trabajos en pantalla, porque precisamente limitan la amplitud del campo de visión en las distancias cortas, que es la más utilizada en esta clase de trabajos. Los operadores que usan gafas bifocales se ven obligados, a forzar la inclinación de la cabeza para obtener una visión correcta, de forma que la mejora de la visión se consigue a menudo a costa de padecer dolores de nuca u hombros. Se recomiendan pues las gafas unifocales adecuadamente graduadas; el amplio campo de visión que ofrecen estas gafas es una ventaja en la mayor parte de los casos.

Por razones análogas las lentes de triple foco o las bifocales progresivas no parecen ser convenientes pero no obstante no deben ser rechazadas de entrada, ya que pueden ser de utilidad en ciertos casos, sobre todo para los présbitas de cierta edad, si es que además se comprueba que, dado el carácter de la tarea, no producen molestias a aquél que las lleva.

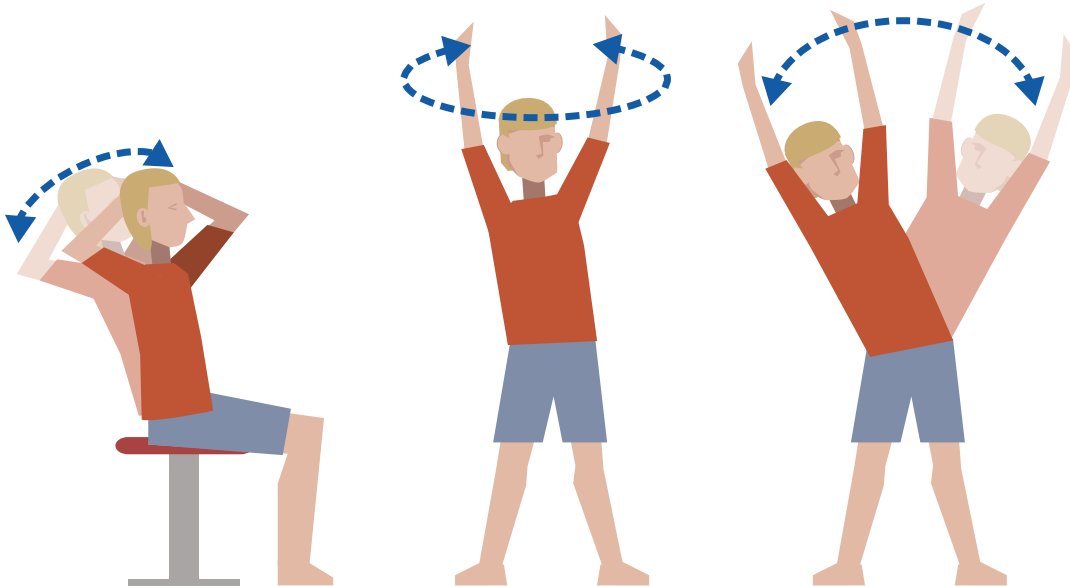
Igual que la superficie de la pantalla, los vidrios de las gafas deben estar siempre limpios; exentos de polvo y de huellas de dedos. Las manchas de este tipo pueden causar un efecto de deslumbramiento, sobre todo en las personas de cierta edad.

EJERCICIOS DE RELAJACIÓN

Durante el trabajo con terminales de pantalla pueden producirse molestias en la nuca, cabeza, brazos y columna vertebral como resultado del mantenimiento de posturas excesivamente estáticas y crispadas. Tales trastornos consisten en contracturas musculares dolorosas e irritantes en los puntos de inserción de los tendones y de las articulaciones.

Una postura es tanto mejor cuanto menor es el esfuerzo a que se somete al esqueleto y a la musculatura. Pero toda postura estática es perjudicial. Este es el principio más importante a observar para los vicios de actitud postural. Una organización del trabajo que garantice una actividad mixta sana puede hacer mucho en este sentido.

También aquí es importante que el puesto de trabajo esté concebido de acuerdo a los criterios de ergonomía y que los operadores realicen con cierta frecuencia ejercicios gimnásticos de corta duración, para relajar la musculatura crispada y favorecer la irrigación sanguínea. Los músculos que no actúan durante el trabajo deben ser tensados con fuerza durante un corto lapso de tiempo y luego relajados. Los movimientos gimnásticos pueden ser realizados durante las pausas y su ejecución resulta más amena si se realizan junto con los compañeros de trabajo.



Ejercicios de relajación y gimnástica compensatoria (ejemplos).

- Con las manos en la cabeza, yerga el tronco y estírelo hacia atrás. Relájese a continuación como si se despezara.
- Levantar los brazos y efectuar unos movimientos rotatorios del tronco desde la cintura. Relájese a continuación.
- Con los brazos en alto, doblar suavemente el tronco a izquierda y derecha. Relájese a continuación.
- Realice algunos movimientos rotatorios de cabeza, lentamente.
- Camine algunos pasos sobre la punta de los pies. Siéntese luego y relaje las piernas.

TIEMPOS DE TRABAJO EN PANTALLA. REGULACIÓN DE LAS PAUSAS

Ninguna afirmación taxativa y científicamente fundada puede ser hecha hoy día, acerca de la duración máxima diaria del trabajo en pantalla, que resulte válida para todos los casos. Teniendo en cuenta la gran diversidad de actividades que se realizan con los terminales de pantalla y las distintas exigencias de cada una, una reglamentación rígida y sin distinciones, en este sentido, no resulta racional. Sólo el análisis del trabajo de cada empleado, o de cada grupo de empleados, puede conducir a medidas individualizadas realmente eficaces.

Una organización óptima del trabajo es mucho más importante, para evitar la fatiga, que la limitación de su duración; una actividad mixta, variada, ayuda a evitar toda carga unilateral.

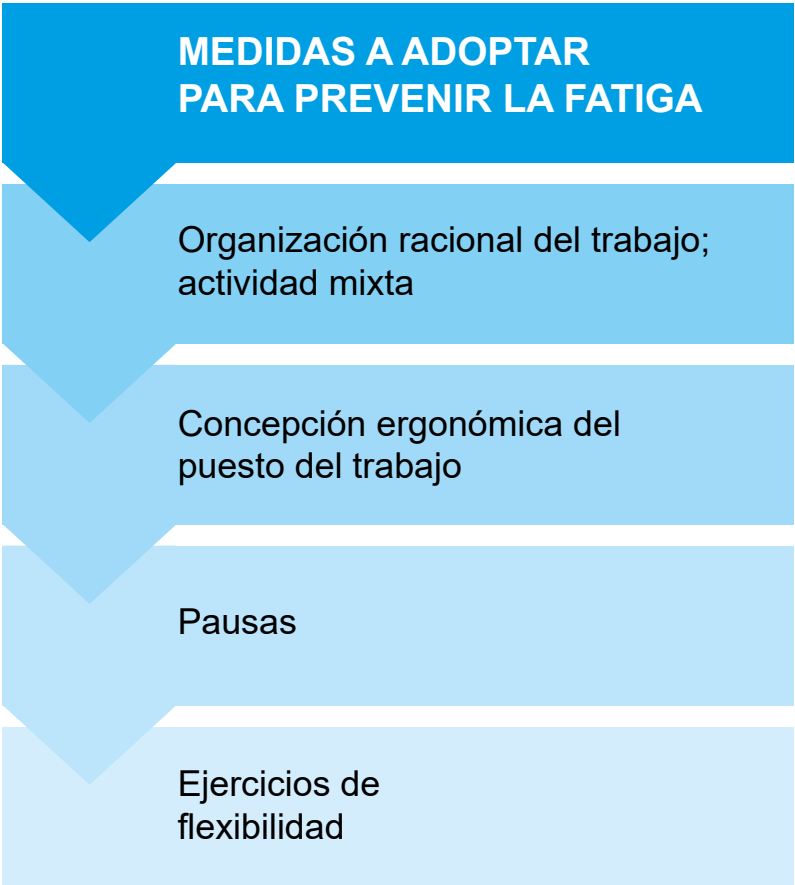
Consideraciones análogas a las que hemos expuesto para los tiempos de ocupación, pueden aplicarse a las pausas; el establecimiento de pausas con carácter general y rígido, sin distinciones, no tiene sentido. Las pausas han de servir para la recuperación, tanto de la tensión psicológica como del esfuerzo físico.

Aunque algunos autores realizan clasificaciones más extensas, nosotros consideraremos aquí sólo dos clases de pausas; las pausas naturales o inherentes a la tarea y las pausas programadas. El objetivo de las pausas programadas es complementar a las naturales, para permitir al operador prevenir la fatiga anormal o recuperarse de ella.

Las pausas programadas son las más provechosas para prevenir o recuperarse de la fatiga. Las pausas naturales, por ejemplo: tiempo de espera a que el ordenador nos dé el resultado, no son demasiado útiles desde el punto de vista de la recuperación.

En numerosas empresas se han establecido pausas de 5 a 10 minutos por cada hora de trabajo, o de 15 a 20 minutos por cada dos horas de tarea, para el caso de un trabajo permanente en pantalla que exija un elevado grado de concentración. Está comprobado que la recuperación es mayor con pausas cortas y frecuentes (cada hora) que previenen la aparición de la fatiga en un grado que no hace disminuir el rendimiento. La fatiga al final de la jornada es menor y el rendimiento general es mayor.

Durante las pausas programadas no deben ejecutarse trabajos o tareas accesorios. Es recomendable realizar algunos movimientos gimnásticos para relajar la musculatura de la columna vertebral, de la espalda y de los brazos.



ASPECTOS PSICOLÓGICOS

En la actualidad una gran mayoría de trabajos, sobre todo los de carácter administrativo, utilizan como herramienta imprescindible los equipos informáticos. Este hecho supone una mejora en el desarrollo del trabajo por su capacidad y calidad operativa, pero también la aparición de una serie de problemas de origen psicosocial debidos al proceso de adaptación a nuevos equipos, una mayor exigencia en cuanto a velocidad de tratamiento de la información, la adaptación a nuevas formas de organización del trabajo, etc.

Estos problemas psicosociales pueden dar lugar a trastornos psíquicos y físicos producidos por desequilibrios entre las demandas de la tarea y las propias capacidades de los trabajadores para llevarlas a cabo.

EL ESTRÉS

Es una respuesta fisiológica, psicológica y de comportamiento de un individuo asociada a su percepción negativa de falta de recursos para afrontar las demandas laborales de forma equilibrada con su desarrollo personal y laboral.

Igual que en otras actividades, las tareas realizadas frente a una pantalla pueden producir estrés que puede ser producido por diferentes factores, entre otros:

- Miedo a las nuevas tecnologías. No todas las personas saben utilizar un ordenador y no todas son capaces de aprender a la misma velocidad.
- Desconocimiento del potencial del equipo. Sólo se utiliza la parte necesaria para el desarrollo de la tarea obviando posibilidades que pueden facilitar la misma
- Trabajo bajo presión. Ritmo rápido de trabajo, con presión sobre plazos de entrega y la gestión simultánea de tareas
- Pocas posibilidades de utilizar la iniciativa
- Atención ininterrumpida (según se ha dicho en el apartado anterior, la espera de la respuesta del ordenador, no constituye una pausa que permita recuperarse)
- Limitada capacidad de autonomía.
- Vigilancia y supervisión mal ejercida por el superior, desde el punto de vista psicológico.
- Contenido del trabajo
- Estabilidad en el empleo
- Relaciones personales con los superiores y compañeros
- Posibilidades de promoción.

Para mejorar el nivel de estrés es importante no tan sólo considerar la importancia del contenido del trabajo, el correcto acondicionamiento de los puestos y el ambiente social en la empresa,

sino también las aptitudes personales de cada individuo, a fin de asignarle las tareas o cometidos para los que esté más capacitado.

CARGA DE TRABAJO

Es el esfuerzo preciso para desarrollar la actividad laboral. Sin embargo se puede dar el caso que el esfuerzo requerido sobrepase la capacidad del trabajador, pudiendo generar sobrecargas, desgastes y fatiga.

En el trabajo con pantallas de visualización de datos influye fundamentalmente la carga mental. Se define la carga mental como el nivel de actividad mental necesario para desarrollar el trabajo.

En este tipo de trabajo se requieren la realización de tareas simultáneas, con niveles altos de concentración y tareas de memorización, todas ellas situaciones en las que se pueden dar niveles altos de carga mental.

Los factores que van a determinar la carga mental son tres:

- El tiempo, ya que su duración puede dificultar la realización de las tareas.
- La información, en función de la cantidad y complejidad de la misma y del número de decisiones a tomar.
- La atención, en función del nivel necesario para el desarrollo de la tarea y su duración continuada.

En algunos casos la repetitividad de las tareas realizadas en los terminales de pantalla resultan monótonas, sobre todo las de introducción de datos. Éstas se caracterizan por:

- La acumulación de operaciones repetitivas
- La reducción de la iniciativa personal (la organización del trabajo no requiere prácticamente ninguna decisión por parte del operador).
- La limitación de los contactos humanos (el tipo de trabajo deja pocas posibilidades para el intercambio personal).





La exposición prolongada a trabajos con pantallas de visualización de datos puede ocasionar síntomas de fatiga como: cansancio, aburrimiento y falta de motivación ante el trabajo.

Puede prevenirse la aparición de la fatiga a través de:

- Realizar pausas con la frecuencia y duración necesarias, en función de las características de la tarea (monotonía, rapidez, esfuerzo físico o mental, complejidad). Según la Guía del INSHT es recomendable la realización de pausas de unos 10 ó 15 minutos por cada 90 minutos de trabajo con la pantalla; no obstante, en tareas que requieran el mantenimiento de una gran atención conviene realizar al menos una pausa de 10 minutos cada 60 minutos.
- Siempre que se introduzcan cambios tecnológicos en la empresa, deberá preverse un tiempo de adaptación para el trabajador.

La organización del trabajo debe contemplar la introducción de actividades o cometidos que hagan el trabajo menos monótono, tales como: variación de tareas y establecimiento de pausas y descansos.

Otros aspectos psicosociales con incidencia en la organización y, que por tanto, también afectan a los trabajadores de pantallas son:

VIOLENCIA EN EL TRABAJO

En la violencia en el trabajo se incluyen dos conceptos. Por un lado la violencia ejercida por terceros y por otro el acoso psicológico (Mobbing).

Violencia laboral. Comprende la Intimidación (insultos, amenazas, agresiones físicas y psicológicas) ejercidos contra un trabajador, en busca de un determinado fin (económico, poder sobre el otro...) por personas ajenas a la organización en la que trabaja, incluidos usuarios y clientes, y que ponen en peligro la salud, seguridad y bienestar del trabajador.

Acoso Psicológico (Mobbing). Exposición a conductas de violencia psicológica, dirigidas de forma reiterada y prolongada en el tiempo, hacia una o más personas por parte de otra/as que actúan hacia esta/s desde una posición de poder (no necesariamente jerárquica). Esta exposición se da en el marco de una relación laboral y supone un riesgo importante para la salud.

FATIGA DERIVADA DEL TIEMPO DE TRABAJO

Es el nivel de cansancio acumulado por los trabajadores, ligado a la ordenación del tiempo de trabajo, ya sea bien por exceso de tiempo de trabajo o por la falta de descanso.

Suele manifestarse más comúnmente en las formas de trabajo a turnos y en las situaciones de reiterada prolongación de la jornada laboral o falta del debido descanso interjornadas.







ASEPEYO

www.asepeyo.es



Síguenos en:

