

## NTP 139: El trabajo con pantallas de visualización

Work at visual display terminals. An elemental overview  
Le travail su terminaux à écran. Notions élémentaires

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Actualizada por la NTP 602.

### Redactores:

Silvia Royo Beberide  
Lda. en Psicología

Clotilde Nogareda Cuixart  
Lda. en Psicología

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

### Introducción

En todos los campos de actividad, ya sean industriales, administrativos o de gestión, la lectura de información presentada sobre pantallas ha tenido un desarrollo destacado que se ha ampliado considerablemente por la generalización del empleo del ordenador.

La visualización y el tratamiento de informaciones sobre pantallas catódicas representa la utilización mayor de este modo de comunicación, utilización permanente o temporal, asociada a otras formas de trabajo.

El estudio de este tipo de trabajos debe ser multidisciplinar puesto que debe tener en cuenta el ambiente visual y la iluminación, las condiciones dinámicas y acústicas, el análisis y estudio de datos antropométricos, las dimensiones del puesto de trabajo y distribución del espacio del local, la organización del trabajo, especificaciones sobre el mobiliario (pantalla, teclado, asiento, impresora), exámenes médicos, entrenamiento del personal, etc.

Es tal la diversidad existente de puestos de trabajo ante pantallas de visualización que sería conveniente analizar cada uno de ellos de modo específico, pero pueden señalarse unos requisitos básicos que todo puesto debería cumplir y de los que vamos a tratar seguidamente.

### Definición

Una pantalla de visualización es un aparato que genera imágenes, formadas por puntos o rayas en una pantalla fluorescente, producidas por la acción de un haz de rayos catódicos originado en el interior del tubo correspondiente. Generalmente los datos se ofrecen mediante caracteres alfanuméricos y símbolos.

La pantalla de visualización es un terminal de ordenador y para comunicar las instrucciones pertinentes se utiliza un teclado.

Eventualmente, en determinados casos, se dispone de una impresora conectada al mismo terminal.

### Ergonomía del puesto y ambiente de trabajo

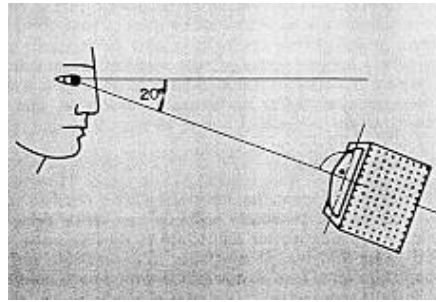
#### Distancia visual

La pantalla, el teclado y los documentos escritos con los que trabaja el operador de pantallas de visualización deberían encontrarse, respectivamente, a una distancia similar de los ojos para evitar fatiga visual.

La distancia visual óptima debe estar entre los 450 y 550 mm, con un máximo de 700 mm para casos excepcionales.

#### Ángulo visual

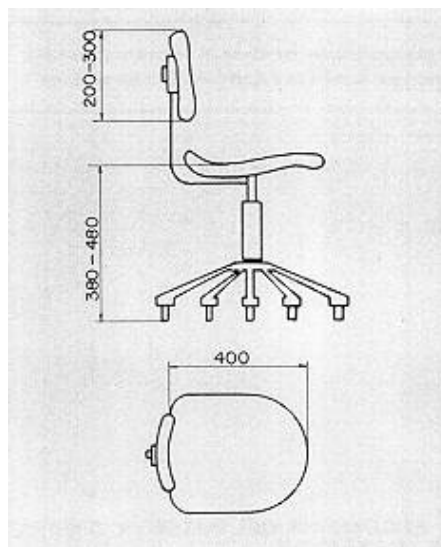
El ángulo visual óptimo para que el operador de pantallas de visualización trabaje en posición de sentado debe estar comprendido entre  $10^{\circ}$  y  $20^{\circ}$  por debajo de la horizontal (Fig. 1).



**Fig. 1: Ángulo visual óptimo**

## La silla

La silla debe tener cinco pies y ruedas que faciliten su desplazamiento. El asiento debe ser muy flexible, debe estar situado entre 38 y 48 cm del suelo y debe medir 40 cm de profundidad, el respaldo debe medir de 20 a 30 cm y debe ser regulable hacia atrás. El operador debe disponer de un reposapiés, perfectamente graduable a tres alturas distintas (Fig. 2).



**Fig. 2: Características del asiento**

## Teclado

El teclado debe ser móvil, con teclas mates, fáciles de limpiar y ligeramente curvadas (cóncavas).

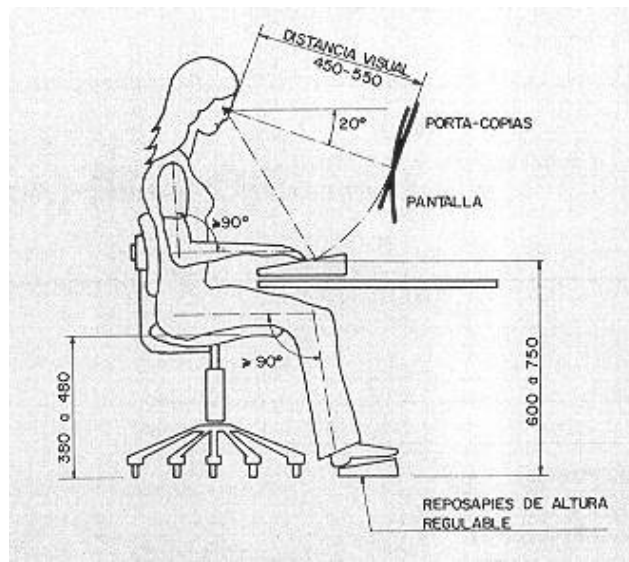
Se recomienda que la altura de la fila central del teclado respecto del suelo esté comprendida entre 60 y 75 cm.

## Pantalla

La pantalla de datos debe ser móvil en las tres direcciones: rotación horizontal libre ( $90^{\circ}$ ), altura libre, inclinación vertical aproximadamente  $15^{\circ}$  (lo que permite orientar la pantalla con relación a las demás fuentes luminosas y evitar los reflejos parásitos).

## Portacopias

Es conveniente la instalación de un portacopias al lado de la pantalla y a su misma altura pues de esta forma se acerca el documento escrito a la vista del operador sin obligarle a adoptar posturas incorrectas; asimismo el movimiento del cuello cuando mira a la pantalla y a los documentos se realiza en un plano horizontal, que es mucho menos perjudicial que el vertical (Fig. 3).



**Fig. 3: Resumen de las características ergonómicas del puesto de trabajo**

## Iluminación

El trabajo con pantallas de visualización requiere una iluminación no demasiado brillante para evitar deslumbramientos. Los niveles aceptables se mueven entre los 300 y los 500 lux. Niveles muy inferiores sólo serían adoptables en el caso de que existiera muy poco contraste entre la representación visual y el fondo de pantalla. Del mismo modo, con niveles muy superiores se acrecienta la fatiga visual.

El operador de pantallas de visualización debe adaptar su visión a tres contrastes de iluminación diferentes: el de la pantalla, el de los textos y el del teclado.

Una errónea repartición de luminancias en el campo visual, puede provocar fenómenos de deslumbramiento, los cuales, a su vez, son origen de fatiga visual.

Estos deslumbramientos pueden ser:

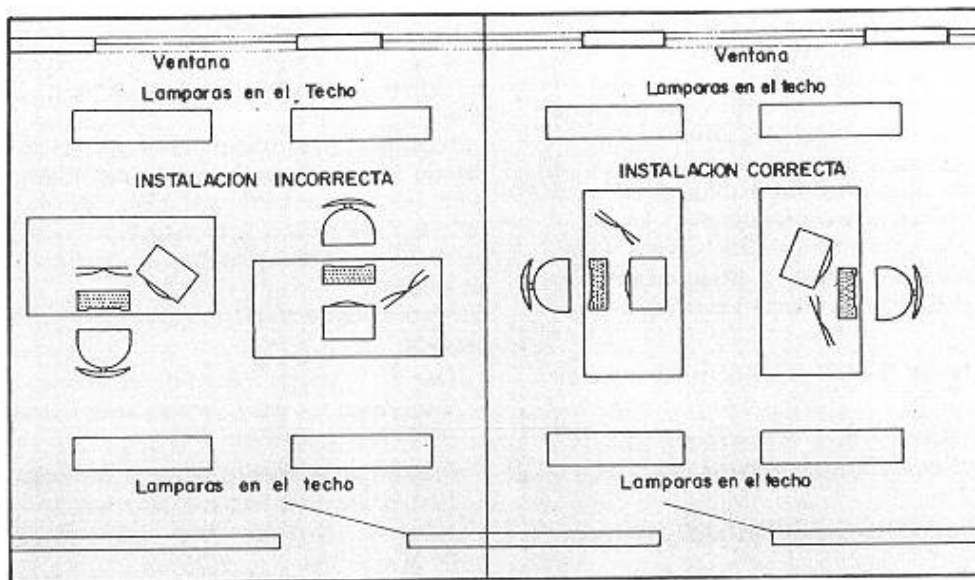
- Por contraste debido a la excesiva diferencia entre las luminancias del plano posterior y de la pantalla.
- Deslumbramientos repetidos si en la pantalla se refleja la cara del operador, objetos de la vecindad o algún foco luminoso.

Para evitar los deslumbramientos, las pantallas deben ser mates, con viseras laterales y superiores o filtros reticulados amovibles. Las teclas también deben ser mates, de color claro con los signos oscuros, de tono distinto para cada tipo de función.

El operador debe poder regular la luminosidad y el contraste.

Otras medidas a tener en cuenta para evitar reflexiones son:

- Las paredes y superficies deben estar pintadas en colores no brillantes.
- El campo situado detrás del operador debe ser de luminancia lo más débil posible.
- La pantalla debe colocarse de forma perpendicular a las ventanas y es preferible que éstas queden a la izquierda del operador.
- La pantalla debe quedar alejada de las ventanas para que la sobreiluminación diurna no dificulte la adaptación de los ojos del operador a la relativa oscuridad de la pantalla.
- La línea de visión del operador a la pantalla debería ser paralela a las lámparas del techo.
- Las lámparas del techo no deben estar colocadas encima del operador y deben estar provistas de difusores para conseguir una más uniforme distribución de la luz (Fig. 4).



**Fig. 4: Instalación correcta e incorrecta de las pantallas respecto de los focos de luz**

## Ruido

La pantalla emite una frecuencia no audible en la banda de los 15 khz.

En este puesto de trabajo el ruido proviene principalmente de las impresoras anejas al terminal, o bien de terminales instaladas en cadena en oficinas con una densidad importante de personal.

No hay unanimidad entre los niveles de ruido recomendables, pero sí se cree que éstos deben ser diferentes según las tareas requieran mayor o menor concentración por parte del operador.

Para las tareas de mayor concentración, como son las de programación y diseño, los distintos autores consultados coinciden en que el nivel de ruido tolerable debe ser de 55 d8 (A), pero para las tareas de menor concentración, las opiniones están divididas: unos consideran adecuado un nivel de 65 d8 (A) mientras que otros defienden que el nivel de ruido tolerable es de 70 d8 (A).

## Ambiente térmico

La pantalla de visualización funciona normalmente en la zona de comodidad del operador y no libera mucho calor.

Las recomendaciones de base para el operador son las siguientes:

- Temperatura seca de 19 a 24°C.
- Humedad del 40 al 70% (idealmente entre el 55 al 65%).

Esto es especialmente importante puesto que un porcentaje de humedad demasiado bajo provoca una sequedad de las mucosas conjuntivales y respiratorias. Por otra parte un porcentaje de humedad demasiado elevado entraña una disminución en la atención, en la vigilancia y destreza de los gestos.

## Radiaciones

La terminal con pantalla catódica no debe emitir radiaciones; la norma que se debe tener en cuenta es la promulgada por el Consejo de las Comunidades Europeas: "Las radiaciones ionizantes del terminal con pantalla catódica medidas a 10 cm de la superficie de la pantalla deben ser inferiores a 0, 1 m. Rem/h".

El terminal de pantalla catódica no produce radiaciones cuantificables por los medios de medida actuales; por lo tanto no es necesario proponer medidas de protección individual.

## Electricidad estática

Puesto que las condiciones del ambiente térmico son determinantes en la aparición de este fenómeno, se debe prestar una atención particular al respeto de las normas higrométricas. En los casos extremos podrá ser necesario el empleo de materiales antiestáticos, como suelos de goma o moquetas provistas de un entramado de hilo de cobre con una chapa metálica debajo, unida al suelo.

## Patología específica

Las alteraciones sufridas por los operadores de pantallas de visualización se pueden agrupar en tres apartados:

- a. Fatiga visual.
- b. Trastornos posturales (fatiga física).
- c. Fatiga mental o psicológica.

## Fatiga visual

La fatiga visual es una modificación funcional, de carácter reversible, debida a un esfuerzo excesivo del aparato visual. Los síntomas se sitúan a tres niveles:

- **Molestias oculares:** sensación de tener ojos, tensión, pesadez parpebral, pesadez de ojos, picores, quemazón, necesidad de frotarse los ojos, somnolencia, escozor ocular, aumento del parpadeo...
- **Trastornos visuales:** borrosidad de los caracteres que se tienen que percibir en las pantallas.
- **Síntomas extraoculares:** cefaleas, vértigos y sensaciones de desasosiego y ansiedad, molestias en la nuca y en la columna vertebral.

## Fatiga física

La fatiga se debe bien a una tensión muscular estática dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo o bien a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor.

Estos esfuerzos excesivos pueden estar causados por:

- Factores dependientes de una incorrecta organización del trabajo.
- Factores dependientes del mismo individuo (defectos visuales, lesiones esqueléticas preexistentes).
- Condiciones ergonómicas y ambiente de trabajo no satisfactorios.

Los síntomas de la fatiga física suelen ser:

- Algias cervicales, tirantez de nuca.
- Dorsalgias
- Lumbalgias.

## Fatiga mental o psicológica

Fatiga mental o psicológica se debe a un esfuerzo intelectual o mental excesivo. Este tipo de fatiga es el que tiene mayor incidencia entre los trabajadores con pantallas de visualización. Se ha comprobado que los controladores aéreos son los que tienen una mayor carga mental debido a sus importantes responsabilidades individuales. Seguidamente están algunas categorías de personal de oficina, sobre todo los que realizan tareas visuales difíciles, utilizando por ejemplo dos pantallas a la vez. Luego se encuentran los introductores de datos y otros empleados de la oficina. En último lugar se sitúan los programadores.

Los síntomas de la fatiga mental y psicológica pueden ser de tres tipos:

- Trastornos neurovegetativos y alteraciones psicósomáticas (constipación, cefaleas, diarreas, palpitaciones, etc.).
- Perturbaciones psíquicas (ansiedad, irritabilidad, estados depresivos, etc.).
- Trastornos del sueño (pesadillas, insomnio, sueño agitado, etc.).

Si el organismo es incapaz de recuperar por sí mismo el estado de normalidad o persisten las condiciones desfavorables de equipo, ambiente e incorrecta racionalidad del trabajo, el estado de stress es inevitable.

La primera recomendación para reducir en lo posible la fatiga de cualquiera de los tres tipos citados, además de cumplir con los requisitos ergonómicos para el puesto de trabajo, es el establecimiento de pausas durante el ciclo de trabajo de los operadores de pantallas de visualización.

Las tendencias se inclinan por el establecimiento de pausas de escasa duración pero frecuentes, en general del orden de 10 minutos cada una o dos horas, pero esto se refiere solamente a los operadores que tienen actividad permanente sobre pantallas de visualización en su jornada laboral.

Otras medidas convenientes para reducir la carga psicológica son:

- Dar la máxima iniciativa al operador: permitir que intervenga en caso de accidente, autocontroles o corregir las anomalías.
- Proporcionar información a los operadores sobre el funcionamiento de los sistemas de computadoras y sobre el trabajo de otros empleados y departamentos de la empresa.
- Incorporar al trabajo variedad de tareas de distinto tipo y responsabilidad para evitar la monotonía.
- Evitar el aislamiento de los operadores.
- Posibilitar la comunicación entre los trabajadores.
- Facilitar las relaciones de cooperación entre los trabajadores, tanto formales como informales.

## Bibliografía

(1) ASOCIACIÓN DE MEDICINA Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE UNESA PARA LA INDUSTRIA ELECTRICA (AMYS)

**El trabajo sobre pantallas de visualización**

Lisboa, Junio, 1983

(2) CAKI R, A. et al

**Les Terminaux á écran**

Les Editions d'organization. Paris, 1980

(3) COMISIONES OBRERAS

**Pantallas de visualización. Controla tus condiciones de trabajo**

Madrid, 1980

(4) CHRISTOL, J.

**Información y mejora de las condiciones de trabajo**

(5) GAUDRY, C.

**Estudio ergonómico del trabajo sobre pantallas de visualización**

Tesina presentada el 10 de junio de 1981 para obtener el Título de Doctor en Medicina por la Université de France Conte, Facultad de Medicina y Farmacia de Besançon

(6) GRANDJEAN, E., VIELANI

**Ergonomic Aspects of Visual Display Terminals**

Taylor and Francis Ltd. Londres. 1980

(7) IESA (INVESTIGACIONES ECONOMICAS Y SOCIALES APLICADAS)

**Condiciones de trabajo ante pantallas de datos**

Informes y Documentos. Madrid, 43/1982

(8) INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

**Trabajo con pantallas catódicas de datos**

Proyecto de norma técnica de prevención SHT-7. 100, Septiembre 1983

(9) ROUSSEL et al.

**Peut-on quantifier et diminuer la charge de travail sur terminal à écran?**

Arch. Malad, Prof. 1980 (41) 4

(10) SOCIEDAD DE ERGONOMIA DE LENGUA FRANCESA

**Problemas visuales de operadores que utilizan pantallas de visualización**

Seminario organizado por la Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa. Ginebra. Diciembre 1977