



Pantallas de Visualización de Datos

Este documento ha sido realizado con el apoyo de la Comisión de la Unión Europea 1996

Autor:

José Alberto Sanz Merinero
CENTRO NACIONAL
DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

NOTA:

La Directiva 90/270/CEE, fue incorporada a la legislación española por el Real Decreto 488/1997.

CONTENIDO

1. Resumen normativo

El presente documento está basado en la normativa siguiente:

- **Directiva 90/270/CEE (*)** (D.O.C.E. Nº L 183/1 de 29.06.1989) "Referente a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización"

Esta Directiva europea se aplica plenamente a los trabajos con equipos provistos de pantallas de visualización. No obstante, no se aplicará a:

- a) Los puestos de conducción de vehículos o máquinas.
- b) Los sistemas embarcados en un medio de transporte.
- c) Los sistemas informáticos destinados prioritariamente a ser utilizados por el público.
- d) Los sistemas llamados "portátiles", siempre que no se utilicen de modo continuado en un puesto de trabajo.
- e) Las calculadoras, cajas registradoras y todos aquellos equipos que tengan un pequeño dispositivo de visualización de datos o medidas necesarias para la utilización directa de dicho equipo.
- f) Las máquinas de escribir de diseño clásico conocidas como "máquinas de ventanilla".

- **Real Decreto 564/1993**, de 16 de abril (B.O.E. nº 97 de 23 de abril de 1993)

El objeto de este Real Decreto es exigir la presencia de los caracteres específicos del idioma castellano en los teclados de los diversos aparatos de funcionamiento mecánico, eléctrico o electrónico que se utilizan para la escritura y que se pongan a disposición del público.

Su ámbito de aplicación comprende a todos los aparatos que se utilicen para la escritura, grabación, impresión, retransmisión de información y transmisión de datos, y que se vendan en España.

- **Resolución de la Presidencia del Consejo Superior de Informática** de 10 de octubre de 1994 (B.O.E. nº 252 de 21 de octubre de 1994)



Esta Resolución tiene por objeto la adopción, por parte de la Administración General del Estado, de pautas medioambientales y ergonómicas en la adquisición y empleo de bienes y servicios correspondientes a las tecnologías de la información.

- **Normas Técnicas ISO 9241 (1992), EN 29241 (1993) y UNE-EN 29241 (1994)**

Estas normas técnicas no son de obligado cumplimiento; su objeto es proporcionar las recomendaciones necesarias para garantizar un buen diseño ergonómico de los puestos de trabajo donde se utilizan equipos con pantallas de visualización, a fin de que los usuarios puedan trabajar en ellos de manera segura, eficiente y confortable.

La norma UNE-EN 29241 es la transposición realizada por AENOR de la norma EN 29241, la cual, a su vez, es equivalente a la norma ISO 9241.

El campo de aplicación de estas normas técnicas comprende los equipos con pantallas de visualización de datos utilizados en las tareas de oficina. No obstante, la mayoría de sus recomendaciones pueden ser aplicadas a otras tareas donde se empleen equipos similares.

2. Contenido de la normativa sobre PVDs

A continuación se exponen los aspectos más relevantes de la normativa legal y técnica sobre PVDs, citada anteriormente.

1. Aspectos relativos a la gestión y organización del trabajo

1. Obligaciones

Con arreglo a la Directiva 90/270/CEE, sobre PVDs, al empresario le incumben, esencialmente, las siguientes obligaciones, relacionadas con la gestión y organización del trabajo con PVDs:

1. Análisis y evaluación ()**

Debe realizar un análisis de los puestos de trabajo con PVDs, con el fin de evaluar las condiciones de seguridad y de salud que afectan a los usuarios. Esta evaluación debe comprender, principalmente, los aspectos relacionados con los problemas visuales, musculoesqueléticos y de fatiga mental (Fig. 1). Una vez realizada dicha evaluación, deberá adoptar las medidas necesarias para corregir las deficiencias que hayan sido detectadas.

2. Desarrollo del trabajo diario

El empresario debe organizar la actividad del trabajador de forma que el trabajo diario con pantalla se interrumpa periódicamente por medio de pausas o bien de cambios de actividad, de tal manera que se reduzca la carga de trabajo en pantalla.

3. Protección de los ojos y de la vista

El empresario debe facilitar a los trabajadores un reconocimiento adecuado de la vista y de los ojos. Este reconocimiento debe ser realizado por una persona que posea la competencia necesaria y en los siguientes casos:

1. Antes de comenzar a trabajar en una pantalla de visualización.
2. De forma periódica con posterioridad.
3. Cuando aparezcan trastornos en la vista que puedan deberse al trabajo con pantallas de visualización.

Por otro lado, el empresario debe proporcionar dispositivos correctores especiales, sin coste alguno para el trabajador, si el resultado de dichos reconocimientos demuestra que son necesarios para realizar el trabajo ante la pantalla y no sirven para ello los dispositivos correctores normales, que utilice el trabajador para otros menesteres corrientes.

4. Información a los trabajadores y sus representantes

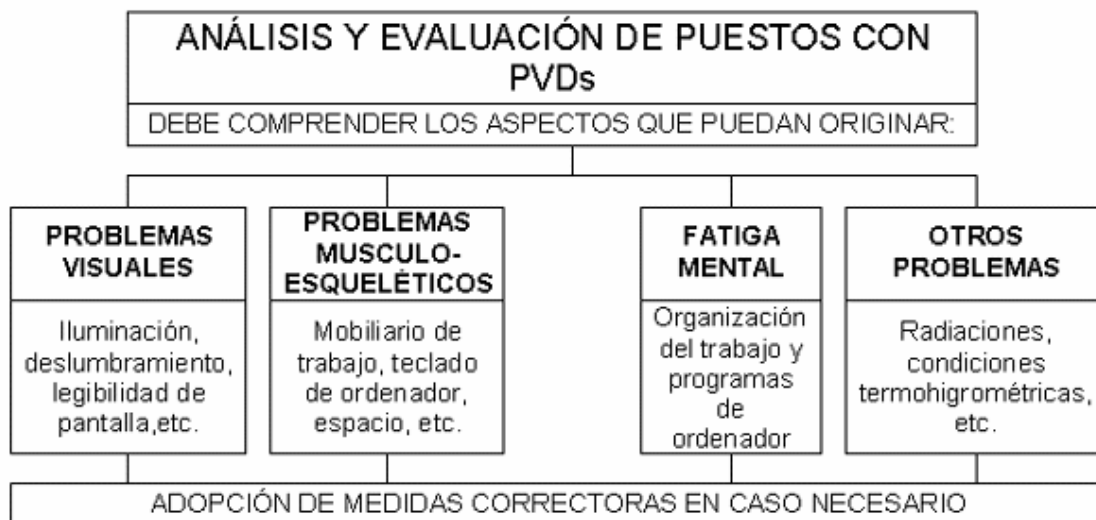
El empresario también debe proporcionar, a los trabajadores que utilicen pantallas de visualización, una información sobre todos los aspectos relativos a la seguridad y la salud en su puesto de trabajo y, en concreto, sobre las medidas llevadas a cabo en relación con los aspectos descritos en los puntos anteriores, es decir, la protección de los ojos y de la vista, el desarrollo del trabajo diario, el resultado de las evaluaciones realizadas en los puestos de trabajo con PVDs y las medidas correctoras que haya sido necesario adoptar en su caso.

En general, los trabajadores o sus representantes deben ser informados sobre cualquier medida adoptada en relación con la seguridad y la salud de los usuarios de pantallas de visualización.

5. Formación de los usuarios

Además de la información suministrada sobre los aspectos mencionados anteriormente, todo trabajador usuario de pantallas de visualización debe recibir una formación adecuada sobre la forma de utilizar los equipos y aplicaciones de "software" requeridos en su tarea, antes de comenzar este tipo de trabajo y cada vez que la organización del puesto se modifique de manera apreciable.

Figura 1. Control de los puestos de trabajo con pantallas de visualización según la Directiva 90/270/CEE



2. Recomendaciones

Aparte de las mencionadas obligaciones, derivadas de la normativa legal existente sobre la materia, las normas técnicas ISO 9241 (1992) Part.2, EN 29241 (1993) Part.2 y UNE-EN 29241 (1994) Part.2, actualmente en vigor, contienen las siguientes recomendaciones, relativas a la organización del trabajo con PVDs:

1. Asegurar que la tarea sea identificable como una unidad completa y significativa de trabajo y no como algo fragmentado y sin contenido.
2. Posibilitar al usuario la aplicación de una variedad apropiada de actividades y de habilidades.



3. Proporcionar al usuario un grado de autonomía suficiente, para que pueda decidir procedimientos, establecer prioridades y seguir su propio ritmo de trabajo.
4. Proporcionar al usuario una información retroactiva ("feed-back") adecuada, en relación con los resultados de su trabajo.
5. Darle oportunidades para que pueda desarrollar su capacidad y habilidades, así como adquirir otras nuevas con relación al trabajo que realiza.
6. Evitar las situaciones de sobrecarga y la presión indebida de tiempos.
7. Evitar la repetitividad de las tareas que pueda provocar monotonía e insatisfacción.
8. Evitar las situaciones de aislamiento que impidan el contacto con otras personas.

Para ampliar información sobre este tema se pueden consultar los siguientes documentos:

- Norma UNE- EN 29241 (1994). Parte 2
- Norma EN 2924111993). Part 2
- Norma ISO 9241 (1992). Part 2

2. Aspectos relativos al acondicionamiento técnico del puesto

Los principales elementos materiales, integrantes del puesto de trabajo con pantallas de visualización, son: El equipo informático, los programas de ordenador, el mobiliario de trabajo y el medioambiente físico.

1. Requisitos del equipo informático

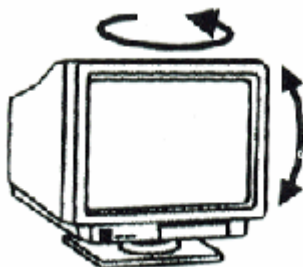
Desde el punto de vista del acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo con pantallas de visualización, los elementos esenciales del equipo informático a considerar son los dispositivos de entrada y salida de datos (principalmente la pantalla y el teclado).

- Requisitos para las pantallas de visualización
 - o Preceptos derivados de la Directiva 90/270/CEE

Las pantallas de visualización deben cumplir los siguientes requisitos:

- Poseer los correspondientes controles de brillo y de contraste.
- Disponer de un mecanismo que permita el giro e inclinación de la pantalla (Fig 2).
- Proporcionar una buena definición de la imagen, así como un tamaño y configuración adecuados de los caracteres alfanuméricos, para asegurar su legibilidad.
- Proporcionar una imagen libre de parpadeos o de movimientos indeseables.
- Estar libre de reflejos o brillos que puedan molestar al usuario.
- A este respecto, las normas técnicas recomiendan que las pantallas dispongan de tratamiento antirreflejo, así como de un nivel de contraste suficiente para compensar la posible pérdida debida a los reflejos.
- Finalmente, la pantalla debe tener un nivel de radiación electromagnética lo más bajo posible, excepto en la parte visible del espectro.

Figura 2
La pantalla debe tener la posibilidad de giro e inclinación



- Requisitos para los teclados
 - o Preceptos derivados del RD 564/1993
 - Los teclados deben incluir la letra ñ, los signos de apertura de interrogación y exclamación y los demás caracteres del idioma castellano.
 - o Preceptos derivados de la Directiva 90/270/CEE

Los teclados de ordenador deben cumplir los siguientes requisitos:

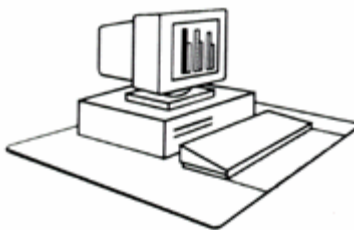
- Ser inclinables e independientes de la pantalla, es decir, posibilitar su separación y desconexión del resto del equipo.
- Disponer de una superficie mate, con el fin de evitar los reflejos.
- Los símbolos de las teclas deben resaltar suficientemente, para garantizar su legibilidad desde la posición normal de trabajo.
- Disposición y diseño de las teclas que facilite su accionamiento.

A este respecto, las normas técnicas recomiendan que los distintos grupos de teclas (numéricas, alfanuméricas, de cursor, etc.) estén separados entre sí por una distancia de, al menos, la mitad de la anchura de una tecla y, por otra parte, la fuerza de accionamiento de las teclas no sea tan grande que provoque fatiga en las manos del usuario, ni tan pequeña que dé lugar a accionamientos involuntarios.

- Finalmente, se debe habilitar un espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos (Fig. 3).

Las normas técnicas recomiendan que, en el caso de que el teclado lleve incorporado un soporte para apoyar las manos, su profundidad sea, al menos, de 10 cm. o, en caso contrario, se habilite un espacio equivalente en la mesa, delante del teclado.

Figura 3
Debe existir un espacio suficiente, delante del teclado, para apoyar las manos



2. Requisitos del mobiliario utilizado

Los principales elementos del mobiliario utilizado en los puestos de trabajo con PVDs, cuyas características deben ser objeto de atención, son: la mesa y demás superficies de trabajo (como el atril o portadocumentos), la silla de trabajo y, en su caso, el reposapiés.

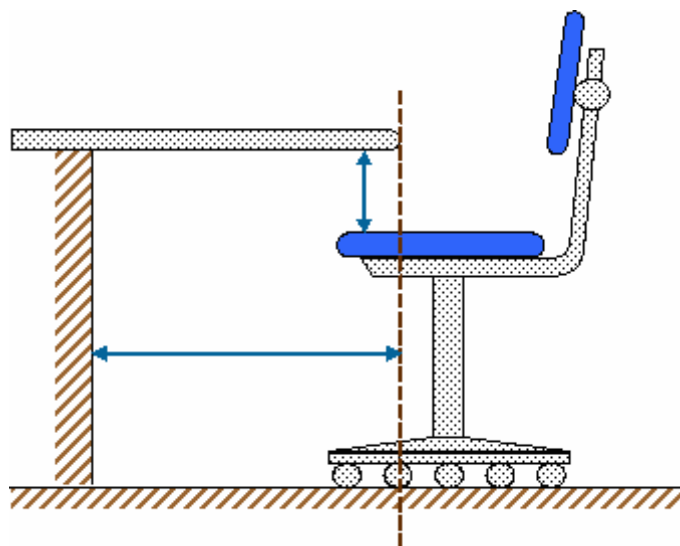
- Requisitos para la mesa y demás superficies de trabajo
 - o Preceptos derivados de la Directiva 90/270/CEE

La mesa de trabajo debe cumplir los siguientes requisitos:

- Tener dimensiones suficientes para permitir una colocación flexible de la pantalla, el teclado, los documentos y del material accesorio de trabajo.
- Disponer de una superficie poco reflectante.
- Dejar espacio suficiente para permitir una posición cómoda a los usuarios (Fig. 4).
- En relación con este requerimiento, las normas técnicas recomiendan la necesidad de disponer de un espacio adecuado para las piernas y los pies de los usuarios, así como para poder acceder al puesto, sentarse y levantarse sin dificultad.
- El atril o soporte de los documentos deberá ser estable y regulable. Debe colocarse de manera que se reduzcan al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y de los ojos.

En relación con este elemento las normas técnicas recomiendan que sea regulable en altura e inclinación, disponga de una superficie antirreflectante y sea colocado lo más cerca posible de la pantalla.

Figura 4
El espacio debe ser suficiente para permitir la posición cómoda de los usuarios



- Requisitos para la silla de trabajo
 - o Preceptos derivados de la Directiva 90/270/CEE

La silla de trabajo debe reunir los siguientes requisitos:

- Ser estable, proporcionar al usuario libertad de movimientos y permitirle una postura confortable.
- Posibilidad de regular la altura del asiento.
- Posibilidad de regular la altura e inclinación del respaldo.
- Por otro lado, debe proporcionarse un reposapiés a los usuarios que lo deseen.

Aparte de lo anterior, las normas técnicas recomiendan que el respaldo de la silla de trabajo tenga una suave convexidad, con el fin de proporcionar un buen apoyo a la parte inferior de la espalda del usuario (zona lumbar), y que tanto dicho respaldo como el asiento estén recubiertos de un material transpirable.

También se recomienda que los mecanismos de ajuste sean fácilmente manejables desde la posición sentada y estén contruidos a prueba de cambios no intencionados.

3. Requisitos del medioambiente físico

Los principales aspectos del medioambiente físico que es preciso acondicionar en los puestos de trabajo con PVDs son: la iluminación, el ruido, las radiaciones y las condiciones termohigrométricas. Entre todos ellos hay que prestar especial atención a la iluminación, dado que está muy directamente relacionada con los problemas visuales, bastante frecuentes en este tipo de puestos.

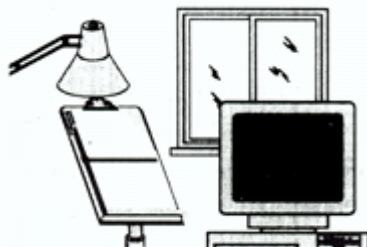
- Requisitos para la iluminación
 - o Preceptos derivados de la Directiva 90/270/CEE
 - El sistema de iluminación general y localizado debe garantizar un nivel de iluminación adecuado a las características de la tarea y a las necesidades visuales del usuario.

Dicho nivel de iluminación debe también garantizar un equilibrio de luminosidad entre la pantalla y su entorno.

Las normas técnicas recomiendan que los niveles de luz sean suficientes para la realización de la tarea (lectura de documentos impresos, etc.), pero sin alcanzar niveles que reduzcan excesivamente el contraste en la pantalla o que produzcan una diferencia excesiva de luminosidad entre la pantalla y su entorno (por ejemplo, entre la pantalla y los documentos impresos) (Fig. 5). Esto requiere encontrar un compromiso para el nivel de iluminación en cada caso.

Figura 5

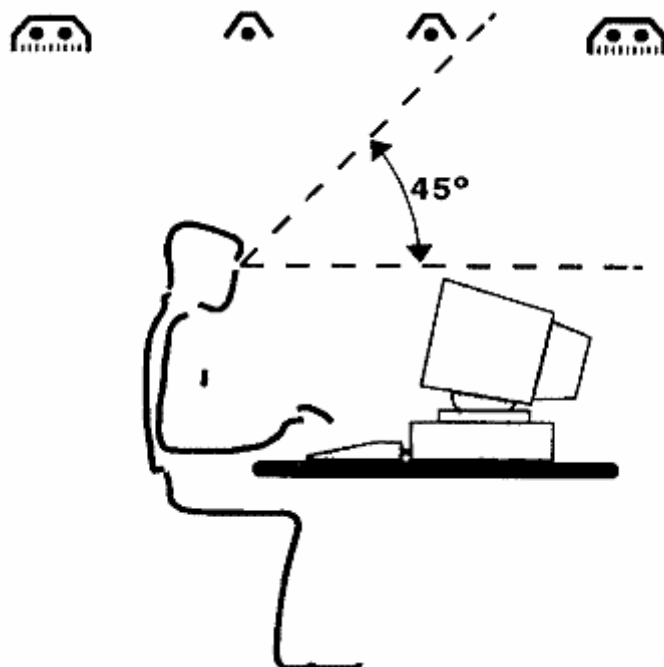
La iluminación debe acondicionarse para evitar desequilibrios de luminosidad, principalmente entre la pantalla y su entorno



- Con el fin de evitar deslumbramientos y reflejos molestos se deberán coordinar las siguientes medidas:
 1. Las ventanas deben ir equipadas con algún tipo de cobertor regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.
 2. Se deben acondicionar la situación y las características técnicas de las fuentes de luz existentes.A estos efectos, las normas técnicas recomiendan que las luminarias que puedan producir reflejos en la pantalla o ser vistas por el operador bajo ángulos menores de 45° sobre la horizontal (Fig. 6) dispongan de un apantallamiento adecuado (por ejemplo a base de celdillas antideslumbrantes)
- 3. Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz (tales como ventanas, superficies acristaladas o brillantes, etc.) no provoquen deslumbramiento directo al operador ni reflejos molestos en la pantalla (Fig. 7).

A este respecto, las normas técnicas recomiendan que la orientación de los puestos sea tal, que el usuario no quede situado frente a las ventanas (pues sufriría deslumbramiento) ni de espaldas a ellas (pues se producirían reflejos intensos en la pantalla).

Figura 6
La situación y características de las luminarias deben adecuarse para evitar deslumbramientos



4. El lugar de trabajo y los puestos deben estar debidamente acondicionados para evitar reflejos y deslumbramientos.

A estos efectos, las normas técnicas recomiendan evitar los objetos luminosos o brillantes en el entorno del puesto de trabajo (acristalamientos, paredes o mobiliario excesivamente claros, etc.).

Para evitar el deslumbramiento del operador o los reflejos en la pantalla, también se pueden utilizar mamparas, situadas delante o detrás del puesto de trabajo, según las necesidades.

- Requisitos para otros factores medioambientales
 - o Preceptos derivados de la Directiva 90/270/CEE

Aparte del acondicionamiento lumínico es preciso considerar los siguientes requerimientos medioambientales:

1. Al diseñar el puesto de trabajo se debe tener en cuenta el ruido producido por los equipos, a fin de que no se perturbe la atención ni la comunicación verbal.

2. Los equipos no deben producir un calor adicional que pueda ocasionar molestias a los trabajadores.

En relación con este punto, es recomendable hacer una estimación previa del calor adicional que pueden generar los equipos (ordenadores, impresoras, etc.), a efectos del diseño del sistema de aire acondicionado requerido.

3. Complementando lo anterior, se deberá crear y mantener una humedad del aire aceptable en el lugar de trabajo.

4. Finalmente, toda radiación, excepto la parte visible del espectro electromagnético, deberá reducirse a niveles insignificantes desde el punto de vista de la protección, de la seguridad y de la salud de los trabajadores.

A este respecto, es recomendable el empleo de equipos con baja emisión electromagnética.

4. Requisitos de los programas de ordenador

- Preceptos derivados de la Directiva 90/270/CEE

Los programas o aplicaciones informáticas deben reunir los siguientes requisitos:

1. Los programas utilizados deben adaptarse a la tarea que se vaya a realizar.
2. El manejo del programa debe resultar sencillo y susceptible de adaptarse al nivel de conocimientos y experiencia del usuario.
3. El programa debe proporcionar al usuario información sobre su desarrollo.
4. Los sistemas deberán mostrar la información en un formato y a un ritmo adaptados a los operadores.
5. No se deberá utilizar ningún dispositivo de control sin que los operadores hayan sido informados de ello.

Aparte de lo anterior, las normas técnicas recomiendan que los programas de ordenador incluyan sistemas para facilitar la detección y corrección de errores, por ejemplo, que sean capaces de indicar el tipo de error cometido y sugerir posibles alternativas.

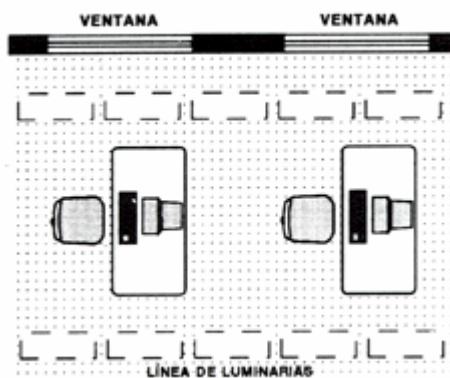
Asimismo, recomiendan que los programas incluyan guías adecuadas, destinadas a proporcionar al usuario la ayuda que solicite en el transcurso de la tarea.

Para ampliar información sobre los temas anteriores se pueden consultar los siguientes documentos:

- Norma UNE-EN 29241 (1994). Parte 3
- Norma EN 29241 (1993). Part 3
- Norma ISO 9241:1992 (1992). Part 3 (Otras partes de las citadas normas - part. 4 a 17 - se encuentran en fase de proyecto).
- "Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización" (Edit. I.N.S.H.T.)

Figura 7

La orientación de los puestos respecto a las ventanas debe ser adecuada para evitar reflejos y deslumbramientos





3. Bibliografía normativa (febrero 1996)

- Directiva 90/270/CEE, de 29 de mayo de 1990, referente a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (D.O.C.E. Nº L 156/14 de 21. 6. 90).
- Directiva 89/391/CEE, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. (D.O.C.E. N4 L 183/1 de 29. 6. 89).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre de 1995).
- Real Decreto 564/1993, de 16 de abril, sobre la presencia de la letra "ñ" y demás caracteres específicos del idioma castellano en los teclados de determinados aparatos de funcionamiento mecánico, eléctrico o electrónico que se utilicen para la escritura. (B.O.E. nº 97 de 23 de abril de 1993).
- Resolución de la Presidencia del Consejo Superior de Informática de 10 de octubre de 1994 (B.O.E. nº 252 de 21 de octubre de 1994).
- Norma Técnica UNE-EN 29241 (1994) "Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos".
- Norma Técnica EN 29241 (1993) "Ergonomics requirements of visual display terminals (VDTs) used for office tasks".
- Norma Técnica ISO 9241:1992 (1992) "Ergonomics requirements of visual display terminals (VDTs) used for office tasks".

Otra bibliografía de interés

- "Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización" (Edit. INSHT)
- "Test de autoevaluación de puestos de trabajo con PVDs" (Edit. INSHT)
- "PVCHECK". AIP (Aplicación Informática para la Prevención) (Edit. INSHT)
- NTP-173 (1986). Videoterminales: protocolo de exploración osteomuscular. (Edit. INSHT)
- NTP-174 (1986). Exploración oftalmológica específica para operadores de pantallas de visualización. (Edit. INSHT)
- NTP-232 (1989). Pantallas de visualización de datos: condiciones de iluminación. (Edit. INSHT)
- NTP-251 (1989). Pantallas de visualización: medida de distancias y ángulos visuales. (Edit. INSHT)
- NTP-252 (1989). Pantallas de visualización de datos: condiciones de iluminación. (Edit. INSHT)

Para obtener información adicional sobre el contenido de la presente
FICHA DE DIVULGACIÓN NORMATIVA puede dirigirse al

Programa de Ergonomía
Centro Nacional de Nuevas Tecnologías
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
C/ Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID
Tfn. 913 634 100 Fax 913 634 322



(*) Es preciso tener en cuenta que ésta es una Directiva específica derivada de la Directiva "Marco" 89/391/CEE, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. Por consiguiente, las disposiciones de esta Directiva "Marco" son también plenamente aplicables al trabajo con pantallas de visualización, así como su transposición a nuestro ordenamiento jurídico, Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre de 1995)

Esta Directiva 90/270/CEE, fue incorporada a la legislación española por el Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. núm. 97 de 23 de abril de 1997)

(**) Para facilitar el análisis y evaluación sistemática de este tipo de puestos, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ha editado el "Test de autoevaluación de puestos de trabajo con PVDs".

También ha elaborado una versión informatizada de dicho test "PVCHECK" (dentro de la colección de Aplicaciones Informáticas para la Prevención - AIPs) a fin de paliar el problema que supone el estudio de grandes cantidades de puestos con pantallas de visualización.

(c) INSHT