



PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

GUÍA TÉCNICA DEL INSHT

Esperanza Valero Cabello

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. QUIENES PUEDEN CONSIDERARSE TRABAJADORES USUARIOS DE PVD
 - 2.1. Pantallas de visualización
 - 2.2. Trabajador usuario
3. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO
 - 3.1. Evaluación de los riesgos
 - 3.2. Vigilancia de la salud
 - 3.3. Formación e información
4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DEL REAL DECRETO 488/1997
 - 4.1. Equipo y mobiliario de trabajo
 - 4.1.1. Pantalla
 - 4.1.2. Teclado
 - 4.1.3. Mesa o superficie de trabajo
 - 4.1.4. Asiento de trabajo
 - 4.2. Entorno
 - 4.2.1. Espacio
 - 4.2.2. Iluminación, reflejos y deslumbramiento
 - 4.2.3. Ruido
 - 4.2.4. Calor y humedad
 - 4.2.5. Emisiones
 - 4.3. Interconexión ordenador/persona

NORMATIVA LEGAL Y TÉCNICA

BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

Desde mediados de los años 50 se han utilizado ordenadores para la ejecución de tareas repetitivas o de tipo mecánico. A partir de ese momento, los avances tecnológicos han avanzado a gran velocidad, permitiendo ampliar la capacidad y posibilidades de los ordenadores a la par que disminuía su tamaño.

Con la aparición del microprocesador (chip) en la década de los 70 se inició la era de la microelectrónica que supuso un gran cambio que permitió extender el uso de estas máquinas

2. QUIENES PUEDEN CONSIDERARSE TRABAJADORES USUARIOS DE PVD

Para responder a esta cuestión hemos de responder a dos interrogantes; por una parte hemos de saber que se entiende por equipos que incluyen pantallas de visualización y conocer las exclusiones establecidas en el Real Decreto y, por otra parte, hemos de considerar la utilización que de estos equipos se hace para decidir si es de aplicación dicho reglamento.

2.1. Pantallas de visualización

Se entiende por pantalla de visualización una pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado. Así, estarían incluidas las pantallas de todo tipo de tecnología. En la Guía se hace referencia a las antiguas pantallas de rayos catódicos, de plasma, de cristal líquido (LCD), pero actualmente habría que incluir un amplio listado (tecnología OLED, SED, FED, EPD, etc.) que abarcaría hasta las últimas tecnologías en pantallas de visualización en tres dimensiones o las tecnologías multipantalla, que permiten desplegar aplicaciones en múltiples paneles.

También se han de considerar incluidas pantallas de visualización no basadas en tecnología electrónica como las pantallas de visualización de microfichas, y las pantallas utilizadas en

control de procesos, control de tráfico aéreo, etc. Sin embargo, en algunos de estos casos, pueden no ser de aplicación algunos de los requerimientos establecidos en la normativa.

El Real Decreto establece una serie de exclusiones en las cuales no sería de aplicación que se exponen a continuación:

- a) *Los puestos de conducción de vehículos o máquinas:* este caso se refiere aquellos puestos que incorporan una cabina de conducción en vehículos o máquinas como en el caso de algunas grúas y excavadoras.
- b) *Los sistemas informáticos embarcados en un medio de transporte*
- c) *Los sistemas informáticos destinados prioritariamente a ser utilizados por el público:* como pueden ser los cajeros automáticos, los equipos de consulta en bibliotecas, centros de documentación y similares, las pantallas electrónicas situadas en centros públicos, aeropuertos, estaciones de tren, etc., destinadas a la información y consulta por parte de los usuarios. En estos casos, son equipos destinadas a operaciones de corta duración.
- d) *Los sistemas llamados "portátiles", siempre y cuando no se utilicen de modo continuado en un puesto de trabajo.* Para identificar el uso que se da a estos equipos, se emplearán los mismos criterios que se aplican para definir al "trabajador usuario". No obstante, hemos de considerar que, aun cuando el portátil se utilice de modo continuado en el puesto de trabajo, algunos de los requerimientos del Real Decreto pueden no ser de aplicación debido a las características propias de estos equipos.
- e) *Las calculadoras, cajas registradoras y todos aquellos equipos que tengan un pequeño dispositivo de visualización de datos o medidas necesario para la utilización directa de dichos equipos.* En esta exclusión, se incluyen equipos que no suelen requerir una visualización intensiva por largos períodos de tiempo, como ocurre también con algunos equipos científicos de laboratorio y otros instrumentos con pequeñas pantallas para mostrar dígitos. En este mismo sentido, se han de excluir muchos instrumentos dotados de pequeñas pantallas, destinados a medir magnitudes físicas que se pueden emplear en actividades muy diversas (líneas de montaje, tareas de mantenimiento, controles de calidad, talleres de reparación) o bien ir incorporados a las propias máquinas o equipos para el control eventual de su funcionamiento.

Todos estos equipos deben considerarse más bien como indicadores (señales) y su acondicionamiento ergonómico debe realizarse en base a las normas generales de diseño y más concretamente a aquellas orientadas a dispositivos de información y mandos¹.

- f) *Las máquinas de escribir de diseño clásico, conocidas como "máquinas de ventanilla". Estas máquinas poseen una pequeña pantalla rectangular que muestran dos o tres líneas de texto.*

Se ha de resaltar que el hecho de que estos equipos se encuentren excluidos del ámbito de aplicación del RD no quiere decir que no se deban evaluar, sino que su tratamiento de gestión preventiva no ha de regirse por lo establecido en esta normativa concreta, siendo de aplicación la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, El Reglamento de los Servicios de Prevención, el Real Decreto de lugares de trabajo, así como cualquier otro reglamento que pueda serle de aplicación, debiendo ser, además, objeto de especial atención todos los aspectos relativos a su acondicionamiento ergonómico.

2.2. Trabajador usuario

El RD define trabajador como *"cualquier trabajador que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización"*.

La finalidad del RD es proteger la seguridad y salud de los trabajadores que utilizan estos equipos ante los riesgos más habituales (trastornos musculoesqueléticos, problemas visuales y fatiga mental). La probabilidad de que estos trastornos aparezcan está directamente relacionada con la frecuencia y duración de los períodos de trabajo ante la pantalla y la intensidad y grado de atención requeridos por la tarea, junto con la posibilidad de que el operador pueda seguir su propio ritmo de trabajo (autonomía) o efectuar pausas.

¹ UNE-EN 894: Seguridad en las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos.

La conjunción de todos estos factores dificulta establecer una frontera sencilla para identificar a los trabajadores que podrían tener riesgos derivados de la utilización de estos equipos. La Guía Técnica establece unos criterios para determinar la condición de trabajador usuario de PVD.

Se considerarán **trabajadores usuarios** de PVD:

- a) Aquellos trabajadores que superen las **4 horas diarias** o **20 horas semanales** de trabajo efectivo con dichos equipos.
- b) Aquellos trabajadores que realicen **2-4 horas diarias** o **10-20 horas semanales** de trabajo efectivo, siempre que cumplan, además, con al menos **5 requisitos** de los siguientes:
 - 1) Depender del equipo para hacer su trabajo, no pudiendo disponer fácilmente de medios alternativos para conseguir los mismos resultados.
 - 2) No poder decidir voluntariamente si utiliza o no el equipo para realizar su trabajo.
 - 3) Necesitar una formación o experiencia específicas en el uso del equipo, exigidas por la empresa, para hacer su trabajo.
 - 4) Utilizar habitualmente equipos con pantallas de visualización durante períodos continuos de una hora o más.
 - 5) Utilizar equipos con pantallas de visualización diariamente o casi diariamente, en la forma descrita en el punto anterior.
 - 6) Que la obtención rápida de información por parte del usuario a través de la pantalla constituya un requisito importante del trabajo.
 - 7) Que las necesidades de la tarea exijan un nivel alto de atención por parte del usuario, por ejemplo, debido a que las consecuencias de un error puedan ser críticas.

Los trabajadores que no cumplan estos criterios no se considerarán trabajadores usuarios de PVD y por tanto, el RD no será de aplicación. Sin embargo, al igual que comentábamos con anterioridad, estos casos siguen estando cubiertos por la legislación de prevención de riesgos laborales y deberán cumplir con lo establecido en la misma, siendo objeto de especial atención los aspectos relativos a su acondicionamiento ergonómico.

3. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

Como ante cualquier otro riesgo, el empresario está obligado a adoptar las medidas necesarias para que el trabajo con estos equipos no suponga un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o, en su caso, para que dicho riesgo se reduzca al mínimo posible.

Los riesgos asociados a las PVD pueden evitarse mediante un buen diseño del puesto, una correcta organización del trabajo y una formación e información adecuadas del trabajador y por tanto, estos son los aspectos sobre los que el empresario ha de trabajar.

3.1. Evaluación de los riesgos

Como no podía ser de otra manera, la evaluación de los riesgos ha de ser el punto de partida, ya que el proceso que permite estimar la magnitud de los riesgos que no puedan evitarse, y aporta la información necesaria para que el empresario pueda tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y sobre el tipo de medidas que se deben adoptar.

Esta evaluación se debe realizar en todos aquellos puestos de trabajo que se hayan considerado ocupados por trabajadores usuarios de PVD.

La evaluación de los riesgos debe tener en cuenta los posibles riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, así como el posible efecto combinado de los mismos. Dado que estos riesgos se relacionan con diferentes factores causales derivados del diseño del puesto, el medio ambiente físico y la organización del trabajo, entre otros, el análisis debería tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Incluir todos los elementos que integran el puesto de trabajo: son especialmente importantes los aspectos temporales tales como el tiempo promedio de utilización diaria del equipo, tiempo de atención continua a la pantalla, etc., aunque no deben ser considerados de forma independiente, sino en relación con los demás aspectos del puesto.
- Incluir aquellos aspectos que pueden incluir de forma indirecta en la aparición de los problemas. Por ejemplo, la adopción de posturas inadecuadas puede deberse a un diseño inadecuado o a malos hábitos por parte del trabajador pero, indirectamente,

puede deberse a la existencia de reflejos molestos en la pantalla. Del mismo modo, la fatiga mental puede estar relacionada de forma indirecta con una mala legibilidad de la pantalla.

- Debe reflejar el tipo de riesgo, así como su magnitud.
- Ha de incorporar información relativa al conocimiento y experiencia del trabajador sobre su propio puesto.

La naturaleza de los riesgos derivados del uso de PVD limita el tipo de evaluación que puede realizarse en la práctica, ya que el riesgo de aparición de fatiga visual, de fatiga mental o de trastornos musculoesqueléticos dependen de múltiples factores derivados tanto de las propias exigencias de la tarea, como de las características propias del puesto de trabajo, como de las características personales del trabajador. A pesar de estas dificultades, puede realizarse el control de los distintos factores y acondicionarlos siguiendo las buenas prácticas de diseño ergonómico.

Para evaluar los puestos con PVD, se ofrecen tres alternativas que no son excluyentes entre sí, sino por el contrario, complementarias:

a) La verificación de los requisitos de diseño y acondicionamiento ergonómico de los distintos elementos.

Este enfoque tiene un carácter proactivo, tratando de identificar los factores inadecuados antes de que se produzca el daño. Además, su finalidad es controlar el riesgo en el origen. Por otra parte, es el más accesible y más sencillo de llevar a cabo. Debe comprender todos los elementos que integran el puesto de trabajo: el equipo informático, la configuración física del puesto, el medio ambiente físico, los programas informáticos que se emplean y la organización del trabajo (incluyendo los aspectos temporales).

b) La estimación de la carga mental, visual y muscular.

Se trata también de un enfoque proactivo. Puede realizarse a través del análisis de las exigencias de la tarea, las características del trabajador, el tiempo de trabajo, los síntomas de fatiga, etc. En general, es más difícil de llevar a cabo, ya que suele

requerir la intervención de expertos y el empleo de procedimientos de mayor complejidad.

c) La detección de situaciones de riesgo mediante la vigilancia de la salud.

En este caso, el enfoque es reactivo, es decir, se actúa una vez que el riesgo se ha materializado. No obstante, no debemos despreciarlo, ya que es un complemento importante de la evaluación.

En cuanto al método a emplear para realizar la evaluación, dependerá del tipo de trabajo que se ejecute y de la complejidad del puesto de trabajo. Para la mayoría de las actividades que se realizan con PVD en un entorno de oficina puede ser suficiente realizar una evaluación basada en la información obtenida mediante la aplicación de un test de evaluación como el que se proporciona en la Guía Técnica. Este test puede ser cumplimentado por los propios trabajadores, obteniendo de esta manera una información muy importante al provenir de los propios usuarios.

Es posible emplear procedimientos de evaluación complementarios, en particular en aquellos aspectos que se prestan a un análisis más objetivo, como pueden ser la calidad del equipo informático, los requisitos de ajuste del mobiliario y similares que son comunes a muchos puestos de trabajo. Estos aspectos pueden ser considerados de forma global, obteniendo la información de los factores más difíciles de objetivar a partir de la obtenida por parte de los trabajadores.

En casos más complejos, este test puede no ser suficiente para determinar la adecuación de algunos de los aspectos del puesto de trabajo. En estos casos, se deben emplear criterios más precisos basados, por ejemplo, en Normas técnicas. Esto es lo que ocurre en aquellas actividades donde puedan aparecer riesgos particulares o importantes pérdidas materiales, o bien la seguridad para terceras personas pueda ser un factor crítico, como es el caso de salas de control de tráfico aéreo o de control de procesos industriales, grandes plantas de energía, etc. En estas situaciones puede ser necesario realizar un análisis detallado de la tarea, registros posturales, mediciones específicas relativas al diseño del puesto, análisis del software, análisis de iluminación y del entorno visual, etc.

3.2. Vigilancia de la salud

La vigilancia de la salud de los trabajadores que trabajan con PVD debe realizarse bajo las disposiciones generales de la Ley de Prevención y del Reglamento de los servicios de Prevención, teniendo en cuenta, en particular, los riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, así como el posible efecto añadido o combinado de los mismos y la eventual patología acompañante. Existe un protocolo de vigilancia sanitaria específica a tal efecto editado por el Ministerio de Sanidad y Consumo².

Esta vigilancia de la salud debe realizarse antes de comenzar a trabajar con una pantalla de visualización y, posteriormente, con una periodicidad ajustada al nivel de riesgo a juicio del médico responsable. Además, el trabajador usuario puede solicitar la realización de un reconocimiento de su salud en relación con los síntomas o dolencias que puedan ser consideradas razonablemente debidas a su trabajo. Si en la vigilancia de la salud se detectara algún problema ocular, el trabajador tendrá derecho a que se le practique un reconocimiento oftalmológico.

El empresario debería ser informado de si el trabajador usuario de pantallas necesita algún dispositivo corrector especial de la vista para realizar el trabajo y de cuándo se ha de realizar la siguiente revisión médica. En el caso en que el médico responsable determine la necesidad de dispositivos correctores especiales para el trabajo con pantallas de visualización, sin que sirvan para ello los dispositivos correctores normales, estos deberán ser proporcionados por el empresario.

3.3. Formación e información

Es obligación del empresario que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados del trabajo con PVD y sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en esta materia.

² Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica. Pantallas de Visualización de Datos. Ministerio de Sanidad y Consumo. ISBN: 84-7670-502-6

Dada que la finalidad de la formación e información es prevenir la aparición de daños a la salud, es importante que comprenda, al menos, los siguientes aspectos:

- a) Cuales son las causas del riesgo y la forma en que pueden llegar a producir los daños a la salud.
- b) Como reconocer dichos riesgos y cómo se pueden comunicar los eventuales síntomas o deficiencias detectados.
- c) El contenido del RD 488/1997, especialmente los relativos a la vigilancia de la salud, la evaluación de los riesgos y los requerimientos mínimos de diseño del puesto.

La información suministrada a los trabajadores debería incluir indicaciones sobre la organización de la vigilancia de la salud, sobre el resultado de las evaluaciones de riesgo, así como de las medidas adoptadas para corregir las deficiencias que se hayan detectado.

Además, deberían recibir información suficiente sobre:

- La utilización de los mecanismos de ajuste del equipo y del mobiliario para poder adaptar adecuadamente la configuración del puesto a sus necesidades.
- La importancia de los cambios posturales para evitar el estatismo y evitar las posturas inadecuadas.
- La adopción de pautas saludables de trabajo para prevenir la fatiga, tales como la realización de ejercicios visuales y musculares durante las pausas.

La información sobre los riesgos y medidas preventivas debe suministrarse de forma individual a cada trabajador, pero puede reforzarse y ampliarse a través de folletos, carteles, medios audiovisuales, etc.

La formación debe llevarse a cabo antes de comenzar este tipo de trabajo y debe actualizarse cuando se modifiquen de manera apreciable el equipo informático, los programas utilizados o las tareas que se realicen. La formación debe ser adecuada a la capacidad y habilidades del trabajador y a las exigencias de la tarea concreta que haya de realizar y debe incluir la correcta utilización de los diferentes programas de ordenador así como la forma de aplicarlos para efectuar los distintos tipos de tareas.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DEL REAL DECRETO 488/1997

Las disposiciones mínimas recogidas en el Anexo del Real Decreto son los requerimientos que han de cumplir los puestos de trabajo con PVD ocupados por trabajadores usuarios de pantallas.

Se establecen requisitos en relación con el equipo informático, el mobiliario del puesto, el medio ambiente físico y la interfaz persona/ordenador, que serán de obligado cumplimiento en tanto que dichos componentes estén presentes en el puesto de trabajo y así lo permita la propia naturaleza de la tarea.

El único elemento que siempre existirá en el puesto de trabajo es la pantalla de visualización, mientras que el resto de elementos pueden o no estar presentes.

Estos requerimientos son de aplicación en la mayoría de los puestos típicos de oficina. En los casos en que no sean de aplicación, el empresario deberá, no obstante, proteger la seguridad y salud de los trabajadores a través de la evaluación de riesgos, la aplicación de las medidas correctoras oportunas y la vigilancia periódica de la salud.

4.1. Equipo y mobiliario de trabajo

Dentro del apartado equipo, se consideran tanto los elementos derivados del propio ordenador y sus elementos como del mobiliario de trabajo, en definitiva, el diseño físico del puesto de trabajo.

En relación con el equipo de trabajo, se establecen requisitos para la propia pantalla del ordenador y para el teclado, como principal dispositivo de introducción de datos.

4.1.1 Pantalla

Las obligaciones respecto de la pantalla se basan en la ergonomía visual. Se trata de que la imagen sea estable y puedan ajustarse los controles de luminosidad permitiendo un contraste adecuado y la adaptación a las condiciones luminosas del entorno, así como la ausencia de reflejos en la pantalla. Se establecen también obligaciones en relación con la posibilidad de ubicar la pantalla en altura y orientarla adecuadamente en función con las características del usuario.

La Guía Técnica establece recomendaciones para la pantalla basadas en la norma técnica UNE-EN 29241-3. Esta norma se encuentra anulada actualmente, siendo sustituida por la subserie 300 de la norma EN ISO 9241 que trata sobre pantallas de visualización electrónica. Este cambio ha sido necesario debido a los grandes avances tecnológicos que se han producido en relación con esta tecnología en los últimos años.

No obstante, cabe destacar que las recomendaciones que se encuentran en la Guía Técnica son mínimos que se han de seguir cumpliendo y que, en la actualidad, se cumplen por la práctica totalidad de pantallas de visualización que se pueden encontrar en los puestos de trabajo. Los avances tecnológicos a los que hacíamos referencia hacen que las pantallas que se comercializan actualmente hayan solucionado gran parte de los problemas que existían hace años del tipo de destellos u otros tipos de inestabilidad de la imagen. Del mismo modo, todas las pantallas actualmente disponen de controles para la luminosidad y el contraste, que, por otra parte, también han mejorado debido a las nuevas tecnologías, permitiendo que sean mucho más adaptables a las condiciones luminosas de distintos entornos. Los nuevos materiales, la aparición de las pantallas planas y los tratamientos finales de las mismas, han permitido mejorar también en gran medida el problema derivado de la aparición de reflejos en las pantallas de ordenador.

La colocación de la pantalla sigue siendo un tema de importancia en los puestos de trabajo equipados con estos equipos. Situarla frente al operador, a una distancia adecuada (en función del tamaño de la misma, del software que se utilice y de las características personales del usuario), a una altura correcta respecto de los ojos del usuario y teniendo en cuenta las fuentes luminosas naturales y artificiales, son fundamentales para obtener unos resultados ergonómicos óptimos.

4.1.2 Teclado

El Real Decreto establece los requisitos ergonómicos mínimos que ha de cumplir el teclado, refiriéndose a teclados independientes de la pantalla y la Guía Técnica detalla las características que debería cumplir el teclado para estar acorde con estas obligaciones.

Como en el caso de las pantallas, la práctica totalidad de los teclados comercializados cumplen con todos estos requisitos, ya que para permitir la comercialización de estos equipos en la UE se exige el cumplimiento de una serie de normas técnicas que avalan la

seguridad de su puesta en el mercado. Esta información suele estar disponible en las características técnicas de los equipos, y que puede servir de ayuda para la evaluación de los mismos.

En ocasiones se puede encontrar en el mercado teclados con diseños que se salen de lo normal. Incluso en estos casos, lo más probable es que cumplan con los requisitos ergonómicos, ya que la norma UNE-EN ISO 9241-4:1999, incluye una propuesta de método de ensayo alternativo para teclados que no son conformes con los requisitos y recomendaciones que establece la propia norma referentes al diseño físico, y que permite evaluar estos equipos en base a ensayos de comportamiento por el usuario y en escalas de evaluación subjetiva.

La ubicación del teclado sigue teniendo gran relevancia. El disponer de un espacio suficiente delante del mismo en el que poder apoyar las manos es fundamental para evitar problemas de sobrecarga muscular en brazos y hombros y reducir la tensión estática en brazos y espalda.

Si bien el Real Decreto y la Guía Técnica no hacen referencia a otros dispositivos de entrada, no debemos obviar que en la actualidad se utilizan otros dispositivos como ratones, joysticks, tableros de gráficos, lápices ópticos, etc., y que se ha de tener en cuenta en estos puestos de trabajo.

4.1.3 Mesa o superficie de trabajo

En relación con la superficie de trabajo, las obligaciones derivan básicamente de que sea adecuada a los elementos que configuran el puesto y a que el espacio de trabajo permita la adopción de una postura cómoda.

Tanto la mesa como la silla de trabajo están relacionadas con las posturas que adopta el trabajador, por lo que es muy importante, que sean adecuadas a la tarea a realizar y a las características de los usuarios para evitar la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

La Guía no establece recomendaciones en relación con las dimensiones de la superficie de trabajo debido a la gran variedad de puestos de trabajo en los que se trabaja con PVD. Cada puesto estará configurado de manera diferente, con distintos equipos y terminales y para

realizar diferentes tareas, por lo que no es posible establecer unas dimensiones universales que sirvan en todos los casos, sino que es preciso que el técnico dictamine la adecuación de la superficie en los distintos puestos de trabajo. Es fundamental que la profundidad permita ubicar la pantalla a una distancia visual adecuada y que exista espacio suficiente delante del teclado y en la zona del ratón, en su caso. En todo caso, debe ser estable, con un acabado superficial que impida los reflejos, de baja transmisión térmica y sin esquinas o aristas agudas.

No obstante, la mayoría de las mesas que se encuentran en el mercado cumplen las normas técnicas correspondientes en cuanto a materiales, requisitos mecánicos de seguridad y dimensiones. Si se quiere profundizar en relación con las dimensiones de las mesas de oficina para uso general, se puede consultar la norma UNE-EN 527-1:2001.

Cuando se trabaja habitualmente con documentos impresos a la vez que con la PVD, es recomendable la utilización de un atril o portadocumentos cuya finalidad es situar los documentos a una distancia y altura similar a la de la pantalla reduciendo los movimientos del cuello y los esfuerzos de acomodación visual.

4.1.4 Asiento de trabajo

Se trata del otro elemento fundamental de la configuración física del puesto. Las obligaciones que establece el Real Decreto respecto a la silla son la estabilidad, que proporcione libertad de movimiento y la adopción de una postura confortable. De forma más concreta, se establece que la altura del asiento sea regulable y que el respaldo sea reclinable y de altura regulable. También se indica que se habrá de poner un reposapiés a disposición de los trabajadores que lo deseen.

Entre las recomendaciones de la Guía Técnica se encuentran otras características del asiento de trabajo que pueden contribuir a alcanzar los objetivos de libertad y confortabilidad del movimiento, tales como la presencia de un apoyo lumbar, que la profundidad del asiento sea regulable, la presencia de mecanismos de ajustes fácilmente manejables y que dispongan de 5 apoyos con ruedas.

Queda claro que la silla de trabajo es un elemento de los más importantes en la configuración del puesto, ya que normalmente, las mesas de trabajo suelen tener una altura

estándar y es la silla, junto con otros elementos complementarios (como el reposapiés), la que debe permitir la adaptación del puesto de trabajo a los distintos usuarios. Actualmente se encuentran en el mercado un amplio abanico de asientos de trabajo con regulaciones de altura del asiento, regulaciones del respaldo, de los reposabrazos si disponen de ellos, etc., que permiten adaptarse a la mayor parte de la población trabajadora. Por lo general, están diseñadas para cumplir con las necesidades de la población incluida entre los percentiles 5 y 95.

Hemos de considerar, por tanto, que los trabajadores que se encuentran fuera de este rango, es decir, aquellos que estén por debajo del percentil 5 o por encima del percentil 95, es probable que requieran un análisis detallado de su puesto de trabajo y algún tipo de adaptación ergonómica en relación con el mobiliario.

El reposapiés es un elemento que debería suministrarse a todas aquellas personas que, una vez regulado el asiento en altura, no puedan descansar cómodamente los pies en el suelo.

4.2. Entorno

El entorno de trabajo incluye el propio espacio de trabajo y todos los factores ambientales: termohigrométricos, de iluminación, de ruido y de vibraciones.

4.2.1 Espacio

El Real Decreto indica la necesidad de que el puesto de trabajo tenga dimensiones suficientes y permita los cambios de postura y los movimientos normales que se hayan de realizar durante el trabajo.

No es posible establecer unas dimensiones que sirvan a todos los puestos de trabajo ya que se ha de tener en cuenta tanto las características antropométricas de los usuarios como las tareas a realizar en cada puesto de trabajo. Por ello, es necesario que el técnico en ergonomía analice las necesidades e indique las dimensiones apropiadas en cada caso.

En cualquier caso, lo que sí se ha de cumplir en relación con el espacio, son los mínimos establecidos en el RD 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

4.2.2 Iluminación, reflejos y deslumbramiento

Se establece como obligaciones garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancias entre la pantalla y el entorno y acondicionar el puesto e trabajo de manera que se eviten los reflejos y deslumbramientos.

En los puestos de trabajo con PVD ha de existir iluminación general, que puede ser complementada con fuentes de iluminación individual cuando sea necesario.

Muchos de los problemas de iluminación que existían debido al uso de las antiguas pantallas, no se producen hoy en día. En general, se recomienda un nivel de iluminación de 500 lux, que es el mínimo recomendable para tareas habituales de oficina según establece el RD 486/1997.

La mayor parte de los problemas derivados del equilibrio de luminancias, reflejos y deslumbramiento, pueden ser solventados con una correcta ubicación del mobiliario y del equipo respecto de las fuentes de luz naturales (ventanas) y artificiales (luminarias) y mediante la utilización de elementos sencillos como difusores en las luminarias, cortinas o persianas, mamparas, etc.

4.2.3 Ruido

Se habrá de tener en cuenta la ubicación de los equipos al diseñar el puesto de trabajo para que el nivel de ruido producido por los mismos no perturbe la atención ni la palabra.

En general, el nivel de ruido en el entorno de las oficinas no produce daño al aparato auditivo, pero puede tener otras consecuencias tales como disminución del nivel de atención o ser causa de problemas en la comunicación. Esto es especialmente importante cuando las exigencias mentales del trabajo son elevadas o se pueden producir errores críticos.

Se deben elegir equipos cuyo nivel sonoro sea lo más bajo posible y acondicionar acústicamente el local mediante materiales que absorban las ondas sonoras.

Es importante cuidar este aspecto, no sólo del equipo informático, sino de otro tipo de equipos que suele haber en estos lugares de trabajo: impresoras, fotocopiadoras, faxes, teléfonos....Asimismo, se ha de tener en cuenta el tipo de trabajo que se desarrolla, ya que

un departamento comercial o de telemarketing, supone un alto nivel de ruido producido por las conversaciones de los propios trabajadores.

La Guía Técnica recomienda que el nivel sonoro continuo equivalente que soporte un usuario que tiene que realizar tareas complejas que requieran un alto nivel de concentración, no sea superior a 55 dB(A).

4.2.4 Calor y humedad

Los equipos no deberán producir un calor adicional que pueda ocasionar molestias a los trabajadores y deberá mantenerse un nivel de humedad aceptable.

En este sentido, las recomendaciones de la Guía Técnica indican que la temperatura operativa en verano debería mantenerse entre 23° y 26°C, mientras que en invierno, el rango de temperatura recomendado está entre 20° y 24°C.

El cálculo de la temperatura operativa tiene en cuenta no sólo la temperatura del aire, sino también la temperatura radiante y la velocidad del aire. Aunque existen fórmulas para su cálculo, en la práctica, cuando la velocidad del aire es despreciable (inferior a 0,2 m/s) o cuando la diferencia entre la temperatura del aire y la temperatura radiante es pequeña (inferior a 4°C), puede considerarse como la media entre la temperatura del aire y la temperatura radiante.

Para la humedad relativa, la Guía Técnica recomienda que se mantenga entre 45% y 65%, con el fin de prevenir los trastornos derivados de la sequedad del ambiente, especialmente los efectos sobre ojos y mucosas.

Existen otros factores que pueden ser causa de disconfort térmico como son la asimetría de planos radiantes, la diferencia vertical de temperaturas, etc., que en ocasiones es preciso tener en cuenta.

4.2.5 Emisiones

En relación con las radiaciones que en tiempos fueron causa de muchas dudas en cuanto a la seguridad del trabajo con estos equipos, todos los estudios realizados hasta el momento

indican que no existe riesgo derivado de este factor y mucho menos con las tecnologías actuales.

4.3. Interconexión ordenador/persona

Los programas que se emplean para realizar las tareas con pantallas de visualización deben cumplir también con una serie de requisitos, ya que la correcta elección de los mismos puede reducir la sobrecarga mental. Para ello, el Real Decreto indica que los programas han de estar adaptados a la tarea a realizar, deben ser fáciles de utilizar y poder adaptarse al nivel de conocimientos y experiencia de los usuarios, deben proporcionar indicaciones sobre su desarrollo, deben mostrar la información en formato y ritmo adecuado y que los principios de ergonomía deben aplicarse en particular al tratamiento de la información por parte de la persona.

La Guía Técnica amplía esta información indicando los siete principios generales de aplicación a las técnicas de diálogo, recogidas en la norma UNE-EN-ISO 9241-10. Esta norma ha sido anulada por la norma UNE-EN ISO 9241-110:2006, siendo estos principios vigentes al estar ratificados en esta nueva norma. Son los siguientes:

- Adaptación a la tarea
- Autodescriptividad
- Controlabilidad
- Conformidad con las expectativas del usuario
- Tolerancia a los errores
- Aptitud para la individualización
- Fácil de aprender

Por “diálogo” se entiende la “interacción entre un usuario y un sistema interactivo como una secuencia de acciones del usuario (entradas) y respuestas del sistema (salidas) para alcanzar un objetivo”. Estos principios pretenden prevenir problemas de usabilidad de estos productos en los usuarios como la existencia de etapas adicionales inútiles, la información confusa, respuestas inesperadas del sistema y la recuperación deficiente de errores entre otros.

Esta nueva norma incluye, además, un marco general para los requisitos relativos al análisis, diseño y evaluación de los principios de diálogo basados en los principios de diálogo y en las recomendaciones para la aplicación de técnicas de diálogo de acuerdo con otras partes de la norma.

NORMATIVA LEGAL Y TÉCNICA

- ▶ Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización. BOE nº 97, de 23 de abril.
- ▶ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97, de 23 de abril.
- ▶ UNE-EN 894-1:1997: Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos.
- ▶ UNE-EN 29241-3: Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PDV). Parte 3: Requisitos para las pantallas de visualización de datos. (Anulada por la Norma EN ISO 9241 subserie 300).
- ▶ UNE-EN ISO 9241-4:1999: Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD). Parte 4: Requisitos del teclado.
- ▶ UNE-EN 527-1:2001: Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo. Parte 1: Dimensiones.
- ▶ UNE-EN-ISO 9241-10: 1996: Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PDV). Parte 10: Principios de diálogo. (Anulada por la norma UNE-EN ISO 9241-110:2006: Ergonomía de interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo).

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (1998). Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con Pantallas de Visualización. Madrid. INSHT.
Disponible en Web:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/pantallas.pdf>

- ▶ Hernández Calleja, A. (1998) *NTP 501: Ambiente térmico: inconfort térmico local*. Disponible en Web:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_501.pdf

- ▶ Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica. Pantallas de Visualización de Datos. Ministerio de Sanidad y Consumo. ISBN: 84-7670-502-6

Disponible en Web:

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/datos.pdf>