

## PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE **EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN**

---

REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril  
BOE nº 97, de 23 de abril



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

PARA LA EVALUACIÓN  
Y PREVENCIÓN DE LOS  
RIESGOS RELATIVOS A  
LA UTILIZACIÓN DE  
**EQUIPOS CON  
PANTALLAS DE  
VISUALIZACIÓN**

---

REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril  
BOE nº 97, de 23 de abril



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL



**Título:**

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización

**Autor:**

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

**Edita:**

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.  
C/ Torrelaguna 73, 28027 Madrid  
Tel. 91 363 41 00, fax 91 363 43 27  
www.insst.es

**Composición:**

Mr. Vinilo Soluciones Gráficas S.L.U.  
Paseo Comandante Fortea 25, piso 5º B  
28008 Madrid  
Tel. 660 06 53 24

**Edición:**

Madrid, junio 2021

**NIPO (papel):** 118-21-031-X

**NIPO (en línea):** 118-21-032-5

**Depósito Legal:** M 16549-2021

**Hipervínculos:**

El INSST no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSST del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija.

**Histórico de revisiones:**

Primera versión: junio de 1998

**Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:**

<http://cpage.mpr.gob.es>

**Catálogo de publicaciones del INSST:**

<http://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones>



# Presentación

El artículo 8 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece como función del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), entre otras, la realización de actividades de información y divulgación en materia de prevención de riesgos laborales.

Por otra parte, el artículo 5.3 del Reglamento de los Servicios de Prevención contempla la posibilidad de que se utilicen guías del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo *“cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico”*.

La disposición final primera del 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, establece que *“El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización”*.

La presente guía, actualizada en junio de 2021, ha sido elaborada en cumplimiento de este mandato legal y tiene por objetivo facilitar la aplicación del mencionado real decreto proporcionando criterios e información técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización.

**Carlos Arranz Cordero**  
**DIRECTOR DEL INSST**

---

<sup>1</sup> El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. ha cambiado de denominación en los últimos años, pudiendo aparecer en otras publicaciones citado como Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) o Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT).

# Índice

|  |    |
|--|----|
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....   | 7  |
| <b>II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL REAL DECRETO 488/1997<br/>SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD<br/>RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN<br/>PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN</b> ..... | 9  |
| Artículo 1. Objeto.....  | 9  |
| Artículo 2. Definiciones.....  | 10 |
| Artículo 3. Obligaciones generales del empresario.....   | 11 |
| Artículo 4. Vigilancia de la salud.....  | 14 |
| Artículo 5. Obligaciones en materia de información y formación. ....   | 15 |
| Artículo 6. Consulta y participación de los trabajadores.....  | 16 |
| Disposición transitoria única. Plazo de adaptación de los equipos que incluyan<br>pantallas de visualización.....  | 17 |
| Disposición final primera. Elaboración de la Guía Técnica para la evaluación<br>y prevención de riesgos .....  | 17 |
| Disposición final segunda. Habilitación normativa. ....  | 17 |
| <b>Anexo. Disposiciones mínimas</b> .....  | 18 |
| 1. Equipo.....   | 18 |
| 2. Entorno .....   | 21 |
| 3. Interconexión ordenador/persona .....   | 24 |
| <b>III. APÉNDICES</b> .....  | 27 |
| Apéndice 1. Principales riesgos, daños y medidas preventivas en puestos<br>de trabajo con equipos con pantallas de visualización .....   | 27 |
| Apéndice 2. Lista de verificación de las disposiciones mínimas del anexo<br>del Real Decreto 488/1997.....   | 29 |
| <b>IV. FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....  | 31 |
| A. Documentos citados en la guía .....   | 31 |
| B. Otros documentos no citados en la guía .....  | 32 |
| C. Referencia a la web de organismos de interés .....  | 32 |

## I. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 488/1997 transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 90/270/CEE del Consejo, 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, y adecúa la prevención de los riesgos derivados del trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización a los requisitos exigidos en el actual marco normativo establecido por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (en adelante, LPRL).

Si bien no se han producido cambios legislativos en este campo, la actualización de esta guía técnica responde al requerimiento recogido en dicho real decreto, por el que se insta al INSST a la elaboración y actualización de una guía técnica para facilitar la aplicación del mismo.

Aunque esta guía se refiere exclusivamente a dicho real decreto, debe tenerse en cuenta que el mismo se encuadra en la normativa general sobre seguridad y salud en el trabajo, constituida principalmente por la LPRL y por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (en adelante, RSP) y sus posteriores modificaciones. Por lo tanto, junto a las obligaciones específicas relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, el empresario debe garantizar también el cumplimiento de los preceptos contenidos en la ley y el reglamento citados.

## II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL REAL DECRETO 488/1997 SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

Con el fin de facilitar la utilización de la presente guía se incluye íntegramente el articulado del Real Decreto 488/1997, en recuadros en color, seguidos de los comentarios sobre aquellos aspectos más relevantes que no se consideran suficientemente autoexplicativos. Así-

mismo, se proporcionan criterios técnicos para facilitar la evaluación y prevención de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores que emplean pantallas de visualización. Cuando las observaciones o aclaraciones son extensas se agrupan en un apéndice específico.

### 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

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar que de la utilización de los equipos que incluyen pantallas de visualización por los trabajadores no se deriven riesgos para la seguridad y salud de los mismos.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea se han fijado mediante las correspondientes Directivas criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 90/270/CEE, de 29 de mayo, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español del contenido de la Directiva 90/270/CEE antes mencionada.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales a propuesta del Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 4 de abril de 1997,

DISPONGO:

#### Artículo 1. Objeto

1. El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos que incluyan pantallas de visualización.

El Real Decreto 488/1997 constituye una norma de desarrollo reglamentario de la LPRL y tiene por objeto la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores que utilizan equipos que incluyen pantallas de visualización.

Es importante señalar que este real decreto es la transposición de la Directiva 90/270/CEE y que la misma no ha sido actualizada por el Parlamento Europeo y el Consejo desde su publicación. Por ello, debe tenerse

en cuenta que el texto normativo no refleja los desarrollos tecnológicos que se han producido en los equipos que incluyen pantallas de visualización a lo largo de estos años. De hecho, es razonable asumir que el texto original de la directiva hacía referencia a aquellos equipos que incluyen pantallas que eran habituales en el momento de la redacción de la misma, cuyas características técnicas eran muy diferentes a las de los equipos actuales y cuyo uso estaba prácticamente restringido al trabajo en oficina.

2. Las disposiciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior.

El presente real decreto establece los criterios que debe tener en cuenta el empresario dentro de su obligación de protección de los trabajadores para aquellos riesgos específicos derivados de la utilización de equipos con pantallas de visualización. De forma adicional, el empresario deberá asegurar también el cumplimiento de los preceptos de carácter general contenidos en la LPRL así como sus disposiciones de desarrollo y complementarias en el caso de que también fueran de aplicación a los puestos de trabajo en los que se hace uso de dichos equipos.

En el caso particular de las pequeñas y medianas empresas, además de lo anterior, pueden ser de interés los comentarios incluidos en la “[Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa](#)” y en la “[Guía técnica de simplificación documental](#)”, ambas publicadas por el INSST.

### 3. Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto:

- a) Los puestos de conducción de vehículos o máquinas.
- b) Los sistemas informáticos embarcados en un medio de transporte.
- c) Los sistemas informáticos destinados prioritariamente a ser utilizados por el público.
- d) Los sistemas llamados “portátiles”, siempre y cuando 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 necesario para la utilización directa de dichos equipos.
- f) Las máquinas de escribir de diseño clásico, conocidas como “máquinas de ventanilla”.

Para los casos excluidos de la aplicación del real decreto sobre trabajos con equipos con pantallas de visualización, se deben considerar las disposiciones generales de la LPRL especialmente en lo relativo a: principios de la acción preventiva, evaluación de los riesgos, equipos de trabajo y medios de protección, información, consulta y participación de los trabajadores, formación de los trabajadores, medidas de emergencia y vigilancia de la salud, así como cualquier otra normativa de prevención de riesgos laborales que sea de aplicación a la actividad que se realice.

La exclusión a que hace referencia el punto 3 c) se debe a que estos sistemas están diseñados para ser empleados por el público en general y quedan fuera del ámbito de aplicación de la normativa laboral.

La exclusión de los equipos portátiles con pantallas de visualización a los que hace alusión el punto 3 d), independientemente del tamaño, características y tec-

nología utilizada, solo se aplica cuando no son utilizados de forma continua en un puesto de trabajo y teniendo en cuenta las definiciones y los comentarios de la presente guía. Los factores para determinar si la utilización es continua son los mismos que se aplican para definir al “trabajador” (ver los comentarios relativos al artículo 2 más adelante).

La exclusión relativa al punto 3 e) para pequeños dispositivos de visualización, se debe a que estos no suelen requerir una visualización intensiva durante largos períodos de tiempo. En general, quedarían excluidos una gran variedad de instrumentos y equipos dotados con estas pequeñas pantallas como, por ejemplo, aquellos destinados a medir magnitudes físicas y que pueden ser utilizados en actividades muy diversas tales como: comprobaciones en líneas de montaje, tareas de mantenimiento, controles de calidad, talleres de reparación, etc., o bien ir incorporados a las propias máquinas o equipos para el control eventual de su funcionamiento.

## Artículo 2. Definiciones

A efectos de este Real Decreto se entenderá por:

- a) Pantalla de visualización: una pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado.

Una pantalla de visualización es un dispositivo electrónico utilizado para la presentación de texto, imágenes o vídeo transmitidos de forma electrónica y sin que genere un registro permanente de dicha informa-

ción. Esta definición incluye a todas las pantallas de visualización independientemente de la tecnología utilizada para dicha presentación.

- b) Puesto de trabajo: 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.



En el ámbito de aplicación de este real decreto, la pantalla de visualización es el elemento mínimo indispensable que define el puesto de trabajo, que también podrá contar con otros elementos como teclado, ratón

y otros dispositivos de entrada de datos así como mesa, silla y, en general, el mobiliario y los equipos auxiliares presentes en el entorno inmediato donde se realiza la tarea.

- c) Trabajador: cualquier trabajador que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización.

Si bien el real decreto define “trabajador” como aquel que utiliza equipos con pantallas de visualización de forma habitual y durante una parte relevante de su trabajo, actualmente es muy difícil establecer una frontera sencilla que delimite dicho concepto basándose exclusivamente en un determinado número de horas de uso diarias o semanales.

La probabilidad asociada a los riesgos relativos al uso de equipos con pantallas de visualización está relacionada principalmente con la frecuencia de uso, la duración, la intensidad y el ritmo de los períodos de uso continuo de estos equipos. Por ello, la casuística y las diferentes situaciones que pueden darse hacen que el número de horas de uso de dichos equipos no sea el único factor para delimitar de forma exacta y precisa quiénes deben ser considerados trabajadores a los efectos del real decreto. Por tanto, será el conjunto de factores asociados a las condiciones de trabajo (artículo 4 de la LPRL) y de la persona que ocupa el puesto, junto con los riesgos presentes, los que determinarán si el usuario de estos equipos puede ser considerado “trabajador” a efectos de lo dispuesto en este real decreto.

Cuando el uso de estos equipos sea menos continuo o frecuente, deberán valorarse otros factores adicionales para determinar la condición de “trabajador”. Algunos de los factores que se pueden tener en cuenta son: el requerimiento de altos niveles de atención y de

concentración para realizar la tarea, la existencia de determinados requisitos del trabajo como la necesidad de obtención rápida de información, la necesidad de atender a la posible aparición de información de forma continuada, la posibilidad de que el ritmo de trabajo sea impuesto por el propio sistema, la imposibilidad de realizar pausas voluntarias durante los periodos de uso del equipo, la repetitividad de la tarea, la gravedad de las consecuencias ante los posibles errores, etc.

En ocasiones, puede resultar más práctico y eficaz, desde el punto de vista preventivo, extender la condición de “trabajador”, en el seno de una empresa, a todos aquellos que utilicen equipos con pantallas de visualización, independientemente del tipo de uso que se haga de ellos. Esta consideración puede simplificar la adopción de medidas preventivas así como ofrecer mayor protección al conjunto de trabajadores.

En cualquier caso, la aplicación de este real decreto (teniendo presentes las definiciones de este artículo 2) podría constituir una evaluación parcial y no exhaustiva del puesto de trabajo debido a que, en el caso de que se realizasen tareas y actividades adicionales, sería necesario evaluar los riesgos derivados de las mismas. Por otra parte, la no consideración como “trabajador” según lo dispuesto en este real decreto no exime al empresario de la obligación de realizar la evaluación de los riesgos que se deriven de las tareas que se realizan y de las condiciones del puesto de trabajo.

### Artículo 3. Obligaciones generales del empresario

1. El empresario adoptará las medidas necesarias para que la utilización por los trabajadores de equipos con pantallas de visualización no suponga riesgos para su seguridad o salud o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.

En cualquier caso, los puestos de trabajo a que se refiere el presente Real Decreto deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo del mismo.

2. A efectos de lo dispuesto en el primer párrafo del apartado anterior, el empresario deberá evaluar los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta en particular los posibles riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, así como el posible efecto añadido o combinado de los mismos.

La evaluación se realizará tomando en consideración las características propias del puesto de trabajo y las exigencias de la tarea y entre éstas, especialmente, las siguientes:

- a) El tiempo promedio de utilización diaria del equipo.
- b) El tiempo máximo de atención continua a la pantalla requerido por la tarea habitual
- c) El grado de atención que exija dicha tarea.

3. Si la evaluación pone de manifiesto que la utilización por los trabajadores de equipos con pantallas de visualización supone o puede suponer un riesgo para su seguridad o salud, el empresario adoptará las medidas técnicas u organizativas necesarias para eliminar o reducir el riesgo al mínimo posible. En particular, deberá reducir la duración máxima del trabajo continuado en pantalla, organizando la actividad diaria de forma que esta tarea se alterne con otras o estableciendo las pausas necesarias cuando la alternancia de tareas no sea posible o no baste para disminuir el riesgo suficientemente.
4. En los Convenios Colectivos podrá acordarse la periodicidad, duración y condiciones de organización de los cambios de actividad y pausas a que se refiere el apartado anterior.

El **empresario podrá evitar o reducir los posibles riesgos** derivados de la utilización de equipos con pantallas de visualización mediante la aplicación conjunta de los siguientes aspectos:

- a) El cumplimiento de los requisitos legales
- b) El diseño correcto del puesto
- c) La adecuada organización del trabajo
- d) La información y la formación

#### a) Cumplimiento de los requisitos legales

Los puestos de trabajo con equipos con pantallas de visualización deben cumplir con los requisitos establecidos en este real decreto. Este cumplimiento no garantiza, por sí mismo, la ausencia de riesgos para la salud, sino que tiene como objetivo eliminar, reducir o controlar los riesgos más frecuentes y esperables en estos puestos de trabajo. Para facilitar dicho cumplimiento, en el apéndice 2 se incluye una lista de comprobación de los aspectos recogidos en el real decreto.

Como ya se ha comentado anteriormente, también se debe cumplir con toda la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, relativa a otros riesgos que se hayan identificado en el puesto de trabajo y que no estén contemplados en este real decreto.

#### b) Diseño correcto del puesto de trabajo

De forma complementaria al cumplimiento de los requisitos legales, la utilización de criterios de diseño ergonómico también puede ayudar a eliminar, reducir o controlar los posibles riesgos que pudieran estar presentes.

Los puestos que incluyan equipos con pantallas de visualización deben estar diseñados para cubrir las necesidades de la tarea y adaptarse a las personas que los van a ocupar, teniendo en cuenta todos los elementos que formen parte de los mismos.

Para realizar un diseño adecuado del puesto, además de las recomendaciones de diseño ergonómico que se incluyen en los comentarios al anexo de este real decreto, se pueden emplear otras recogidas en normas

técnicas, así como recomendaciones de entidades de reconocido prestigio en la materia.

#### c) Adecuada organización del trabajo

La organización del trabajo es un elemento clave para el control de los riesgos. A continuación se exponen algunos de los aspectos a considerar, aunque no se trata de un listado exhaustivo debido a la enorme diversidad de situaciones de trabajo que se pueden dar en los puestos de trabajo que utilizan equipos con pantallas de visualización.

- Características de la tarea: tipo de tarea (lectura, consulta, introducción de datos, diseño gráfico, etc.), grado de atención requerido en la ejecución de la tarea, minuciosidad, alternancia pantallas/documentos, alternancia con otro tipo de tareas, etc.
- Temporalidad: duración, tiempo promedio, tiempo máximo de uso del equipo con pantallas, etc.
- Pausas: número de pausas, duración, regladas o a discreción del usuario, etc.

#### d) Información y formación

Es fundamental que los trabajadores tengan conocimiento y estén informados de los riesgos a los que están expuestos, así como de las medidas preventivas planificadas. Para conseguir esto, los principales mecanismos existentes son la información y formación al trabajador. Debido a la importancia de este aspecto, el propio real decreto dedica el artículo 5 a esta temática.

Para **evaluar los riesgos** el procedimiento debe partir de la información obtenida sobre la organización, las características y la complejidad del trabajo, de los equipos de trabajo existentes en la empresa y de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores. A partir de estos datos se procederá a la identificación de los riesgos presentes, que en el caso de puestos con equipos con pantallas de visualización son, fundamentalmente, los relativos a los posibles efectos para la vista, los problemas físicos y los derivados de la carga mental y sus efectos combinados.

Cada uno de los elementos presentes en el puesto puede actuar sobre distintos riesgos. Por ejemplo: una

pantalla mal orientada respecto a una fuente de luz puede dar lugar a la aparición de reflejos. Estos reflejos pueden provocar fatiga visual, pueden forzar la postura al intentar evitarlos (incluso de forma inconsciente) y, además, puede ser un factor que contribuya a aumentar la carga mental.

La complejidad y la interdependencia de todos estos aspectos hacen que sea muy difícil una valoración precisa del riesgo partiendo únicamente de los datos cuantitativos. No obstante, esto no impide que se puedan adoptar medidas para minimizar y evitar los riesgos. A estos efectos, se propone el esquema general de la figura 1.

- En primer lugar, frente a un puesto de trabajo en el que se utilizan pantallas de visualización, se deberá determinar si el real decreto es de aplicación, conforme a los criterios establecidos en el artículo 1. En el caso de que no lo fuera, no existe una obligación legal de aplicar lo establecido en el mismo.

- Cuando el real decreto sea de aplicación, se deberá cumplir con las especificaciones técnicas recogidas en el anexo de dicho real decreto.
- Si a pesar de lo anterior se detecta la existencia de riesgos relacionados con los problemas físicos, para la vista o de carga mental, se procederá a la evaluación de los mismos. Para esta evaluación se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a los que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del RSP, pudiéndose utilizar los criterios que se incluyen en esta guía, los recogidos en normas técnicas y, en ausencia de los anteriores, los contenidos en guías de otras entidades de reconocido prestigio en la materia.
- Derivado de esta evaluación, se deberán aplicar las medidas técnicas y organizativas (diseño correcto del puesto de trabajo, adecuada organización del trabajo, información y formación, etc.) para reducir y eliminar los riesgos.
- Finalmente, no debe olvidarse que este proceso debe volver a realizarse o revisarse periódicamente según

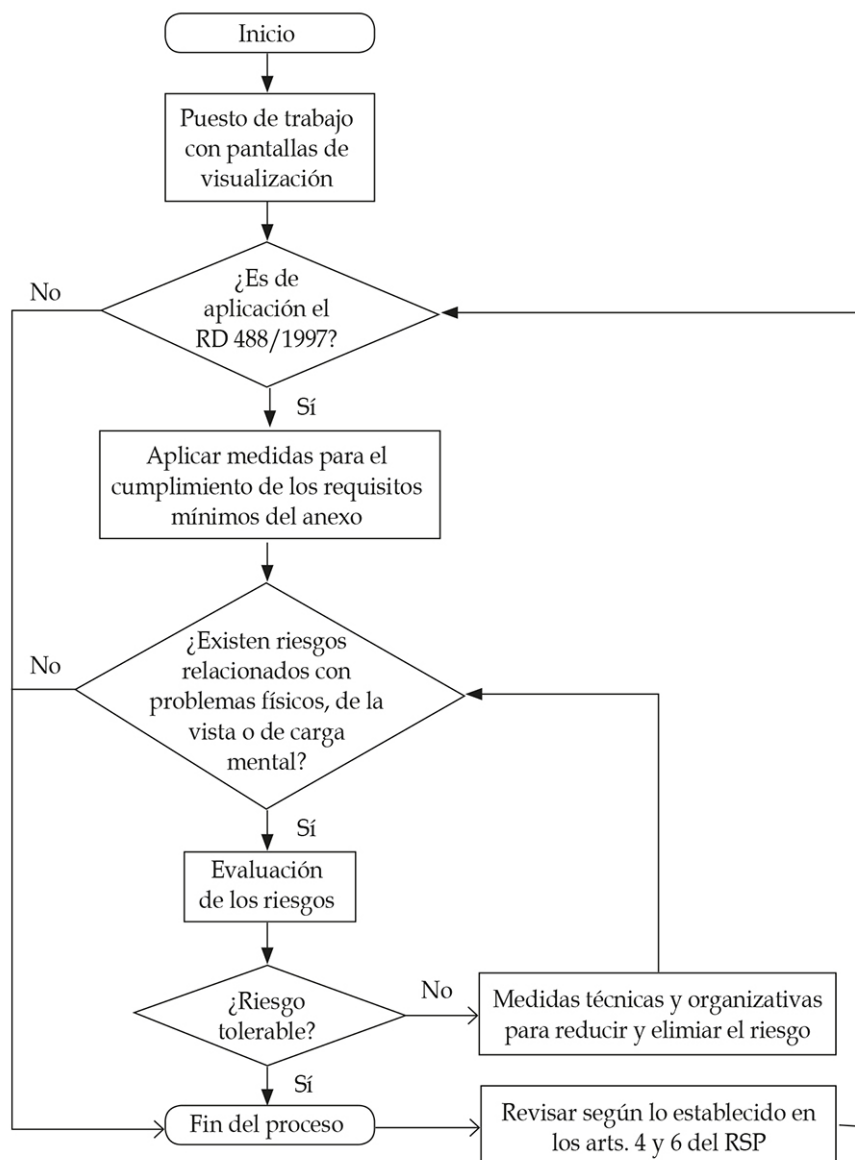


Figura 1. Esquema general del proceso de evaluación de los riesgos relacionados con el uso de equipos con pantallas de visualización.

lo acordado entre la empresa y los representantes de los trabajadores, así como cuando se introduzcan nuevas tecnologías, se modifique el acondicionamiento de los lugares de trabajo, se produzcan cambios en las condiciones de trabajo, se incorpore personal especialmente sensible a un determinado riesgo, se detecten daños a la salud o se aprecie, a través de los controles periódicos, que las actividades preventivas son inadecuadas o insuficientes.

Los riesgos derivados de la utilización de equipos con pantallas de visualización se ven afectados por distintos factores relacionados con el propio diseño del sistema de trabajo. Entre ellos se incluye no solo el conjunto de personas y equipos, sino también el espacio, el entorno concreto en el que se desarrolla la tarea, los aspectos temporales relacionados con el uso y la atención requerida, así como las interacciones entre esos componentes dentro de una determinada organización del trabajo.

El estado actual del conocimiento científico-técnico en materia preventiva no ofrece una metodología específica de evaluación para esta tipología de puestos de trabajo que permita evaluar todos los riesgos (así como su posible efecto combinado) presentes en los mismos.

Sin embargo, existen distintos métodos, que gozan de amplia difusión y reconocimiento, que evalúan riesgos concretos y sirven para la evaluación parcial de los puestos que utilicen equipos con pantallas de visualización. Antes de proceder a aplicar cualquier método, es recomendable realizar un análisis de las ventajas e inconvenientes que ofrece cada uno de ellos, especialmente en cuanto a su utilidad práctica preventiva para cada situación particular que se vaya a evaluar en relación con: la configuración del puesto, las características de los trabajadores, la organización del trabajo y de las tareas, etc.

A continuación, se proponen algunos métodos de evaluación que pueden ayudar a estimar la magnitud de estos riesgos, así como orientar al empresario a la hora de determinar las medidas preventivas más adecuadas para garantizar la seguridad y la salud de sus trabajadores.

- **Confort lumínico:** “Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en el puesto de trabajo: Cuestionario de evaluación subjetiva”.

Se trata de un cuestionario sencillo (desarrollado por el INSST) que valora la adecuación del sistema de iluminación y que es aplicable a todo tipo de actividad y tamaño de empresa.

El cuestionario se presenta en dos partes. La primera es un “test de iluminación” cuyo propósito es facilitar un análisis de las características de la iluminación en el puesto de trabajo y que contempla aspectos como los niveles de iluminación, deslumbramientos, reflejos molestos, contrastes de la tarea, sombras, reproducción del color, parpadeos, efectos estroboscópicos y campo visual. La segunda parte es un “cuestionario de evaluación subjetiva” con tres preguntas de respuesta múltiple dirigidas a ser contestadas por los trabajadores. Por último, el documento se complementa con una guía de posibles soluciones.

- **Riesgos asociados al trabajo en oficinas:** ROSA (del inglés “Rapid Office Strain Assessment”).

La metodología de evaluación ROSA está basada en el uso de una lista de comprobación que permite cuantificar (en una escala de 1 a 10) la exposición de los trabajadores a factores de riesgo relacionados con el uso de equipos con pantallas de visualización en un entorno de oficinas. Considera diversos aspectos de la silla, de la pantalla y de otros elementos (teléfono, ratón, teclado), así como del tiempo de uso de los mismos para obtener una valoración numérica que indica tanto el nivel de riesgo como el nivel de actuación requerido.

- **Carga Mental:** ESCAM “Escala Subjetiva de Carga Mental”.

La ESCAM consiste en un cuestionario para evaluar la carga mental. Contiene una introducción teórica al concepto de “carga mental” y está formado por 20 ítems (escala tipo Likert con 5 opciones de respuesta) agrupados en 5 bloques: demandas cognitivas y complejidad de la tarea, características de la tarea, organización temporal, ritmo de trabajo y consecuencias sobre la salud.

Se trata de un cuestionario aplicable a distintos sectores laborales, así como a diferentes puestos de trabajo, que permite comparar los resultados obtenidos con grupos de referencia. Incluye una batería de recomendaciones preventivas y una plantilla de corrección.

#### Artículo 4. Vigilancia de la salud

1. El empresario garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de su salud, teniendo en cuenta en particular los riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, el posible efecto añadido o combinado de los mismos, y la eventual patología acompañante. Tal vigilancia será realizada por personal sanitario competente y según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

- a) Antes de comenzar a trabajar con una pantalla de visualización.
- b) Posteriormente, con una periodicidad ajustada al nivel de riesgo a juicio del médico responsable.
- c) Cuando aparezcan trastornos que pudieran deberse a este tipo de trabajo.

La vigilancia de la salud deberá garantizar la protección de la salud de los trabajadores de acuerdo con la LPRL así como el RSP. Debe reunir los siguientes requisitos: ser específica, proporcional al riesgo, voluntaria, confidencial, documentada y prolongada en el tiempo, estando siempre a disposición de la autoridad laboral y sanitaria en los términos establecidos en la legislación vigente.

El Ministerio de Sanidad estableció en el año 1999 un protocolo de vigilancia sanitaria específica para los trabajadores que emplean equipos con pantallas de visualización que puede servir de base para la vigilancia de la salud en la empresa.

Si bien con los conocimientos actuales no existe una opinión unánime sobre la posible relación entre el uso

de equipos con pantallas de visualización y las enfermedades oftalmológicas, desde el enfoque preventivo se tiene constancia de la existencia de factores que pueden dar lugar a sequedad ocular y a fatiga visual en estos puestos de trabajo.

La sequedad ocular puede deberse a la disminución del parpadeo derivado de la concentración y de la atención requeridas en este tipo de trabajo, así como a un grado de humedad ambiental bajo. En cuanto a la fatiga visual, una de las principales causas son los frecuentes ajustes del ojo a diferentes distancias visuales debido a la ubicación de los documentos, del teclado y de la pantalla. Para más información sobre estos aspectos se recomienda consultar el **apéndice 1** de esta guía.

2. Cuando los resultados de la vigilancia de la salud a que se refiere el Apartado 1 lo hiciese necesario, los trabajadores tendrán derecho a un reconocimiento oftalmológico.

El trabajador tiene derecho a que le sea practicado un reconocimiento oftalmológico por un especialista cuando el médico responsable de la vigilancia de la

salud lo considere necesario a tenor de los hallazgos encontrados durante dicha vigilancia y de la información obtenida a través de la evaluación de los riesgos.

3. El empresario proporcionará gratuitamente a los trabajadores dispositivos correctores especiales para la protección de la vista adecuados al trabajo con el equipo de que se trate, si los resultados de la vigilancia de la salud a que se refieren los apartados anteriores demuestran su necesidad y no pueden utilizarse dispositivos correctores normales.

Los dispositivos correctores especiales son aquellos dispositivos específicos (normalmente gafas) para trabajar a las distancias requeridas en puestos con equipos con pantallas de visualización y cuyo uso no tiene por qué limitarse al tiempo de trabajo, aunque su uso principal sea laboral.

Será el médico responsable de la vigilancia de la salud quien considere la necesidad de proporcionar dispositivos correctores especiales al trabajador cuando sus dispositivos correctores normales no se ajusten a la distancia de trabajo y no se pueda modificar la configuración del puesto para su adaptación.

No se consideran “dispositivos correctores especiales” aquellos utilizados para patologías como la miopía, el astigmatismo, la presbicia, etc., que se compensan con dispositivos normales. No obstante, es importante que, si el trabajador tiene alguna patología que requiera la utilización de dispositivos correctores, estos estén correctamente graduados; en caso contrario, puede favorecer la aparición de dolor de cabeza o fatiga visual.

Las gafas antirreflejo y sistemas análogos tampoco se deben considerar como dispositivos correctores especiales.

## Artículo 5. Obligaciones en materia de información y formación

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos que incluyan pantallas de visualización, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

La formación e información de los trabajadores que emplean equipos con pantallas de visualización, así como de sus representantes, debe tener como principal objetivo la prevención de los riesgos específicos para la salud que pueden derivarse del trabajo con dichos equipos.

La formación e información deben comprender, al menos, los siguientes aspectos:

- La explicación de las causas de los posibles riesgos y de la forma en que se pueden llegar a producir

2. El empresario deberá informar a los trabajadores sobre todos los aspectos relacionados con la seguridad y la salud en su puesto de trabajo y sobre las medidas llevadas a cabo de conformidad con lo dispuesto en los artículos 3 y 4 de este Real Decreto.

La información dada por el empresario a los trabajadores que emplean equipos con pantallas de visualización debe incluir, de manera específica, la correspondiente a la organización de la vigilancia de la salud, así como el resultado de las preceptivas evaluaciones de riesgos en los puestos de trabajo y de las medidas adoptadas para corregir las deficiencias. Esta información debe ser específica, centrada en los riesgos identificados en la evaluación y adaptada para que sea comprensible por el trabajador.

Además, cada trabajador debería recibir una información suficiente sobre:

3. El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación adecuada sobre las modalidades de uso de los equipos con pantallas de visualización, antes de comenzar este tipo de trabajo y cada vez que la organización del puesto de trabajo se modifique de manera apreciable.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo y en la función de cada trabajador y debería adecuarse a su capacidad y habilidades, así como a las exigencias concretas de la tarea que se le vaya a encomendar. Se debe adaptar a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, así como repetirse periódicamente si fuera necesario. Por tanto, debe ser actualizada cada vez que se modifique de manera significativa alguno de los principales elementos que configuran el puesto de trabajo: pantalla de visualización, programas informáticos, equipo informático u otros elementos del puesto de trabajo o tareas que se realicen. Se debe considerar una actualización de la formación, en particular, en el caso de que el trabajador quede desentrenado como consecuencia de un largo período de ausencia de su puesto de trabajo.

daños para la salud en el trabajo con equipos con pantallas de visualización.

- El papel desempeñado por el propio trabajador y sus representantes en el reconocimiento de dichos riesgos así como los canales que pueden utilizarse para comunicar los eventuales síntomas o deficiencias detectados.
- La información de todos los aspectos importantes del Real Decreto 488/1997, especialmente los relativos a la vigilancia de la salud, la evaluación de los riesgos y los requerimientos mínimos de diseño del puesto contenidos en su anexo.

- La forma de utilizar los mecanismos de ajuste del equipo y del mobiliario del puesto de trabajo a fin de configurarlos a sus necesidades, evitar las posturas inadecuadas, etc.
- Cómo mantener una correcta higiene postural, con recomendaciones orientadas a evitar el estatismo postural y el sedentarismo prolongado.
- La adopción de pautas saludables de trabajo para prevenir la fatiga. A este respecto, es recomendable la inclusión de una sencilla tabla de ejercicios visuales y musculares que ayude a reducir la tensión del trabajo prolongado frente la pantalla.

La formación debe ser teórica y práctica, y deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otro horario, pero con el descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

Algunos de los objetivos de la formación son adquirir conocimientos básicos para configurar adecuadamente el puesto de trabajo y distribuir las pausas para evitar la fatiga, así como desarrollar hábitos saludables que eviten el comportamiento sedentario y promuevan la alternancia de posturas.

## Artículo 6. Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El apartado 2 del artículo 18 de la LPRL establece que el empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V. En base a ello, los trabajadores pueden efectuar propues-

tas al empresario y a sus representantes dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa, sin que ello vaya en detrimento del derecho del empresario a decidir las acciones que deben tomarse, ni suponga limitación de su responsabilidad en la prevención de los riesgos laborales.

#### **Disposición transitoria única. Plazo de adaptación de los equipos que incluyan pantallas de visualización**

Los equipos que incluyan pantallas de visualización puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto deberán ajustarse a los requisitos establecidos en el Anexo en un plazo de doce meses desde la citada entrada en vigor.

En la actualidad todos los equipos deben estar ya adaptados a los requisitos establecidos en el anexo.

#### **Disposición final primera. Elaboración de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización.

#### **Disposición final segunda. Habilitación normativa**

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar, previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, las disposiciones necesarias en desarrollo de este Real Decreto y, específicamente, para proceder a la modificación del Anexo del mismo para aquellas adaptaciones de carácter estrictamente técnico en función del progreso técnico, de la evolución de las normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en el área de los equipos que incluyan pantallas de visualización.

Dado en Madrid a 14 de abril de 1997.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales  
JAVIER ARENAS BOCANEGRA

## ANEXO

### Disposiciones mínimas

Observación preliminar: Las obligaciones que se establecen en el presente Anexo se aplicarán para alcanzar los objetivos del presente Real Decreto en la medida en que, por una parte, los elementos considerados existan en el puesto de trabajo y, por otra, las exigencias o características intrínsecas de la tarea no se opongan a ello.

En la aplicación de lo dispuesto en el presente Anexo se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto de los Servicios de Prevención.

Este anexo establece los requerimientos mínimos que deben cumplir los puestos de trabajo equipados con pantallas de visualización. Estos requerimientos hacen referencia al equipo informático, al mobiliario del puesto, al medio ambiente físico y a la interfaz persona-ordenador.

El único elemento que existe siempre en el puesto de trabajo, de acuerdo con el apartado b) del artículo 2 de este real decreto, es la pantalla de visualización. El resto de los elementos estarán presentes en la medida en que sean necesarios en el puesto de trabajo y, en tal caso, les serán de aplicación los requerimientos mínimos de acuerdo con la observación preliminar de este anexo. Por otra parte, dichos requerimientos serán aplicables siempre que la naturaleza de la tarea realizada lo permita.

En la práctica, tales requerimientos resultan plenamente aplicables a la mayoría de los puestos de trabajo típicos de oficina. No obstante, en algunas circunstancias pueden no serlo, como por ejemplo:

- Actividades en las que se utilizan equipos con pantallas de visualización para los que existen normas técnicas específicas que contengan recomendaciones adicionales a las exigencias de este anexo. Es el caso, por ejemplo, de las salas de control que disponen de una serie de normas técnicas específicas para esa actividad.

- Trabajadores que utilizan sillas de ruedas. En este caso pueden trabajar directamente desde ellas sin atenerse a los requisitos específicos para las sillas señalados en el punto 1.e) del anexo.
- Pantallas de visualización que forman parte de un entorno de simulación (de vuelo, de conducción, de maquinaria, etc.) que a su vez reproduzcan o emulen pantallas que no están sujetas a los requerimientos del real decreto según lo establecido en el artículo 1.

En todo caso, aunque los requerimientos de este anexo no sean de aplicación, el empresario debe proteger la salud de los trabajadores mediante la realización de todas las actividades preventivas que sean necesarias.

Si bien los requerimientos del anexo tienen un carácter de mínimos, es posible ampliar y hallar información más detallada sobre los mismos, así como sobre otras recomendaciones ergonómicas, en normas técnicas existentes relacionadas con la ergonomía de la interacción hombre-sistema, mobiliario de oficina, iluminación, etc. (ver el apartado IV de esta guía sobre fuentes de información). Las recomendaciones recogidas en estas normas no son de obligado cumplimiento, pero pueden complementar los requisitos de este anexo y, además, pueden hacerse extensivas, en la mayoría de las ocasiones, a otras actividades en las que se utilicen dichos equipos.

### 1. Equipo

#### a) Observación general.

- La utilización en sí misma del equipo no debe ser una fuente de riesgo para los trabajadores.

#### b) Pantalla.

- Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara, y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones.
- La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.
- El usuario de terminales con pantalla deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, y adaptarlos fácilmente a las condiciones del entorno.
- La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad, con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.
- Podrá utilizarse un pedestal independiente o una mesa regulable para la pantalla.
- La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.



El desarrollo tecnológico en el ámbito de las pantallas de visualización ha experimentado un gran auge en los últimos años. Este desarrollo se materializa en mejoras continuas en la tecnología utilizada para representar visualmente la información, las características visuales de la información y en los ajustes y personalización de dichas características a las necesidades de la tarea y de los trabajadores.

La norma técnica “UNE-EN ISO 9241-303:2011: Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 303: Requisitos para las pantallas de visualización electrónica” establece una serie de especificaciones de rendimiento y recomendaciones que aseguran unas condiciones de visualización eficaces y confortables independientemente de la tecnología del equipo, de la tarea y del medio ambiente en que se desarrolla, con el fin de que la información mostrada en la pantalla pueda identificarse de forma rápida, sin esfuerzo y sin errores.

Debido a la variabilidad de los usuarios potenciales y la relevancia de la legibilidad de la información representada en las pantallas, es importante que existan posibilidades de ajuste y de regulación de distintos parámetros tales como el contraste, la diferencia de luminancias o el tamaño de los caracteres que permitan la adaptación a las diferentes necesidades. Aunque se recomienda una altura de los caracteres de 20-22 minutos de arco, en la práctica, la mayor parte de las aplicaciones que se emplean en un entorno de oficina permiten modificar el tipo de letra, el tamaño de la misma y otras características del texto como el espaciado entre caracteres, palabras y líneas, etc., permitiendo adecuarlo al usuario y a sus necesidades particulares.

Idealmente, una pantalla de visualización no debe presentar ningún tipo de artefacto visual que dificulte la legibilidad: falta de uniformidad de luminancia, de color o de contraste, distorsiones geométricas (para filas o columnas de texto), defectos en la pantalla, parpadeo, efecto muaré, etc. Por ejemplo: en relación con la estabilidad de la imagen, la pantalla se debería ver libre de parpadeos por al menos el 90% de los usuarios.

Para que los símbolos en pantalla se visualicen adecuadamente, deben tener suficiente contraste con el fondo. Aunque dicha visibilidad también depende de la luminosidad del entorno, como esta no siempre puede controlarse por el usuario, la pantalla debe proporcionar los medios para poder ajustar el contraste de luminancias entre los caracteres y el fondo de pantalla.

Otro aspecto de interés lo constituye la polaridad de la imagen. Existen dos formas de representar los caracte-

res alfanuméricos en las pantallas de visualización: con polaridad positiva (caracteres oscuros sobre fondo claro) y con polaridad negativa (caracteres claros sobre fondo oscuro). Aunque cada forma de polaridad tiene sus ventajas y limitaciones, en general, es recomendable el empleo de pantallas con polaridad positiva, ya que emulan la forma de representación habitual de los documentos impresos.

En lo relativo al **control de los reflejos**, el diseño de la pantalla y su carcasa no deben producir reflejos molestos en las condiciones de iluminación habituales. Por ello, es recomendable que las superficies tengan un acabado mate.

Además de una pantalla apropiada a la tarea, se recomienda diseñar el lugar de trabajo de forma adecuada en relación con las características y la situación de las fuentes de luz tanto naturales como artificiales.

Por lo que respecta a la **colocación de la pantalla**, para facilitar la correcta visualización de la información es fundamental la distancia de visualización y el ángulo de la línea de visión. En lo que concierne a la colocación de la pantalla, aunque la distancia de visualización depende de la tarea y el monitor, en ningún caso debe estar situada a menos de 300 mm. Los tamaños de las pantallas que se emplean habitualmente en tareas de oficina requieren habitualmente una distancia comprendida entre 400 mm y 750 mm.

La pantalla se situará a una altura tal que la parte superior de la misma coincida con la altura de los ojos del usuario de manera que pueda ser visualizada dentro del espacio situado entre la línea de visión horizontal y la trazada a 40° bajo la horizontal de forma que la flexión del cuello esté entre 0° y 25° (ver figura 2).

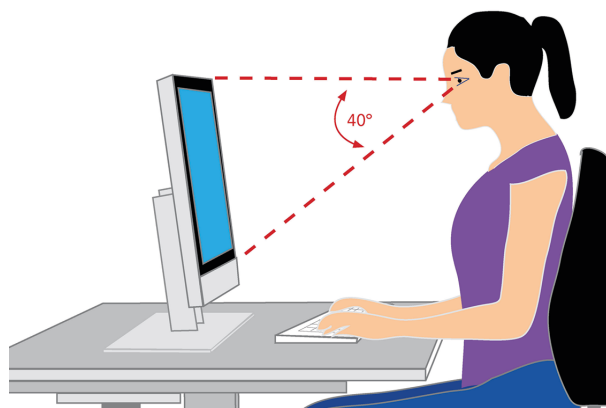


Figura 2. Posición de la pantalla respecto de la línea de visión horizontal.

### c) Teclado.

- El teclado deberá ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.

- Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos.
- La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos.
- La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.
- Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.

El teclado es el principal dispositivo de introducción de datos en los equipos con pantallas de visualización. El requisito de movilidad e independencia respecto al resto del equipo resulta necesario para que, por una parte, se pueda ubicar en una posición que no implique posiciones forzadas y, por otra, permita su adaptación a los cambios posturales del usuario.

Algunas características del teclado, como su altura, grosor e inclinación, pueden influir en la adopción de posturas incorrectas. Para prevenir posibles riesgos, el diseño del teclado debería cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- El cuerpo del teclado debe ser suficientemente plano.
- Se recomienda que la altura de la 3ª fila de teclas (fila central) no exceda de 30 mm respecto a la base de apoyo del teclado.
- La inclinación del teclado debería estar comprendida entre 0° y 15° respecto al plano horizontal.

Si el diseño incluye un soporte para las manos, su profundidad debería ser al menos de 10 cm. Si no existe dicho soporte, se debe habilitar un espacio similar en la mesa delante del teclado. Este soporte o espacio es muy importante para reducir la tensión estática en los brazos y en la espalda.

Actualmente hay una gran variedad de teclados diseñados para favorecer una postura correcta de muñecas y de antebrazos. Su utilidad depende, en gran medida, de las tareas que se realicen y de las preferencias de los trabajadores.

### Otros requisitos para el teclado

Con el fin de facilitar la legibilidad de los símbolos se recomienda el uso de teclados con caracteres oscuros

sobre fondo claro. Asimismo, las superficies visibles del teclado no deberían ser reflectantes.

Por otro lado, se recomienda que las principales secciones del teclado (bloque alfanumérico, bloque numérico, teclas de cursor y teclas de función) estén claramente delimitadas y separadas entre sí por una distancia de, al menos, la mitad de la anchura de una tecla.

Asimismo, la forma, el tamaño y la fuerza de accionamiento de las teclas deben ser adecuados para permitir un uso cómodo y preciso.

Finalmente, los teclados deberán incluir la letra "ñ", así como los signos de apertura de interrogación y de exclamación, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 564/1993, de 16 de abril, sobre 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.

No se puede ignorar la existencia de otros dispositivos de entrada de datos como ratones, *joysticks*, etc. El diseño de estos dispositivos habrá de conjugar tanto la eficacia respecto a la función para la que han sido creados, como la adaptación al usuario permitiendo un uso fácil y rápido y evitando a la vez las posibles pérdidas de control, los errores y la realización de esfuerzos innecesarios durante su utilización.

Se puede consultar la norma "EN ISO 9241-410: 2008: Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 410: Criterios de diseño para los dispositivos de entrada físicos", así como la especificación técnica "ISO/TS 9241-411: 2012: Ergonomics of human-system interaction -- Part 411: Evaluation methods for the design of physical input devices", para otras recomendaciones más detalladas sobre los dispositivos de entrada de datos.

### d) Mesa o superficie de trabajo.

- La mesa o superficie de trabajo deberán ser poco reflectantes, tener dimensiones suficientes y permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio.
- El soporte de los documentos deberá ser estable y regulable y estará colocado de tal modo que se reduzcan al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y los ojos.
- El espacio deberá ser suficiente para permitir a los trabajadores una posición cómoda.

#### e) Asiento de trabajo.

- El asiento de trabajo deberá ser estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable.
- La altura del mismo deberá ser regulable.
- El respaldo deberá ser reclinable y su altura ajustable.
- Se pondrá un reposapiés a disposición de quienes lo deseen.

### La mesa o superficie de trabajo

Las dimensiones de la mesa deben ser suficientes para que el usuario pueda colocar con holgura los elementos de trabajo: pantalla, documentos, dispositivos de entrada de datos, así como disponer del espacio necesario para su correcto uso siguiendo las recomendaciones dadas en apartados anteriores. Por otro lado, las superficies de trabajo deberán tener un acabado mate para minimizar los reflejos y, además, su color no debería ser excesivamente claro ni oscuro. Asimismo, las superficies del mobiliario con las que pueda entrar en contacto el usuario deben ser de baja transmisión térmica y carecer de esquinas o aristas agudas.

### El soporte de los documentos (portadocumentos o atril)

Cuando sea necesario trabajar de manera habitual con documentos impresos, se recomienda la utilización de un atril. Este dispositivo permite reducir los esfuerzos de acomodación visual y los movimientos de cabeza, cuello y ojos requeridos para pasar del plano de trabajo del documento al de la pantalla y viceversa.

El portadocumentos debería presentar las siguientes características:

- Ser ajustable en altura, inclinación y distancia.
- Ser opaco y tener una superficie de baja reflectancia.
- Tener resistencia estructural suficiente para soportar el peso de los documentos sin que se produzcan movimientos que dificulten la lectura de los mismos.

### La silla de trabajo

Las sillas destinadas a los puestos de trabajo con equipos con pantallas de visualización deberían cumplir los siguientes requisitos de diseño:

- Altura del asiento ajustable en el rango necesario para la población de usuarios.
- Respaldo con una suave prominencia para dar apoyo a la zona lumbar y con dispositivos para poder ajustar su altura e inclinación.
- Profundidad del asiento regulable, de tal forma que el usuario pueda utilizar el respaldo sin que el borde del asiento le presione las piernas.
- Mecanismos de ajuste fácilmente accesibles y accionables en posición sentado y contruidos a prueba de cambios no intencionados.
- Se recomienda la utilización de sillas dotadas de 5 apoyos para el suelo.

Sería recomendable que la silla también incluyera ruedas, especialmente cuando la naturaleza del trabajo así lo requiera. Las ruedas deben ser adecuadas al tipo de suelo existente, con el fin de evitar desplazamientos involuntarios.

En aquellas situaciones en las que después de haber procedido a la regulación, modificación o adaptación de los elementos del puesto de trabajo, el trabajador no llegue a apoyar los pies en el suelo, se recomienda el uso de un reposapiés para proporcionar el apoyo necesario y evitar compresiones en las piernas. Además, el uso del reposapiés puede favorecer los cambios de la postura de trabajo, así como ofrecer un punto de apoyo adicional.

El reposapiés debe reunir las siguientes características:

- La inclinación mínima será de 5° y podrá regularse hasta al menos 15°.
- Dimensiones mínimas de 45 cm de ancho por 35 cm de profundidad.
- Tener superficies antideslizantes, tanto en la zona superior para los pies como en sus apoyos para el suelo.

## 2. Entorno

### a) Espacio.

- El puesto de trabajo deberá tener una dimensión suficiente y estar acondicionado de tal manera que haya espacio suficiente para permitir los cambios de postura y movimientos de trabajo.

El espacio destinado al puesto de trabajo debe ser suficiente para que los trabajadores puedan acceder al mismo con facilidad, realizar cambios posturales y moverse sin que ello suponga un riesgo para su seguridad y salud.

De forma general, las dimensiones mínimas de los puestos de trabajo deberán cumplir con lo estable-

cido en el apartado 2 del anexo 1.A. del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Asimismo, se deberían tener en cuenta las recomendaciones y los comentarios de la correspondiente guía técnica del INSST.

#### b) Iluminación.

- La iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancias entre la pantalla y su entorno, habida cuenta del carácter del trabajo, de las necesidades visuales del usuario y del tipo de pantalla utilizado.
- El acondicionamiento del lugar de trabajo y del puesto de trabajo, así como la situación y las características técnicas de las fuentes de luz artificial, deberán coordinarse de tal manera que se eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla u otras partes del equipo.

#### c) Reflejos y deslumbramientos.

- Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz, tales como ventanas y otras aberturas, los tabiques transparentes o translúcidos y los equipos o tabiques de color claro no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla.
- Las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales, las condiciones mínimas de iluminación de los lugares de trabajo están determinadas en el artículo 8 y en el anexo IV del Real Decreto 486/1997. En base a las disposiciones recogidas en dicho texto, el nivel de iluminación (iluminancia) del puesto de trabajo con pantallas de visualización deberá ser suficiente para todas las tareas que se realicen en dicho puesto. Es habitual que en los puestos de trabajo con equipos con pantallas de visualización se realicen tareas con diferentes niveles de exigencia visual, por lo que resulta difícil establecer un valor único de iluminancia para dichos puestos. En general, las tareas más habituales en estos puestos de trabajo son la lectura y la elaboración de documentos, tanto en formato papel como en formato digital.

De los criterios propuestos por las distintas entidades especializadas en la materia, tal vez el sugerido por la "Society of Light and Lighting" (SLL) es el que refleja con mayor claridad, si bien de forma un tanto simplificada, la diferencia entre las exigencias visuales de las dos tareas típicas en el trabajo con pantallas de visualización. En concreto, los niveles mínimos de iluminación que sugiere el SLL para el trabajo con pantallas y el trabajo con papel son los siguientes:

| Tarea   | $E_m$ (lux) <sup>1</sup> |
|---|--------------------------|
| Oficina: trabajo principalmente con pantallas | 300                      |
| Oficina: trabajo principalmente con papel     | 500                      |

Teniendo en cuenta que, en los puestos típicos de trabajo que hacen uso de equipos con pantallas de visualización, es habitual que se simultaneen tareas de lectura y de escritura, tanto en el papel como en la pantalla, el nivel de iluminación promedio deberá estar comprendido en el rango de 300 lux a 500 lux.

De forma complementaria a los niveles mínimos de iluminación, la norma UNE-EN 12464-1:2012 "Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores" contiene recomendaciones sobre otros aspectos que contribuyen a disponer de un sistema de iluminación ergonómico y de calidad, como por ejemplo: la uniformidad del nivel de iluminancia, el contraste de luminancias, la reproducción cromática, el parpadeo de las fuentes de luz artificiales, la importancia de la luz natural, el deslumbramiento y los reflejos, etc.

Respecto a los reflejos y a los deslumbramientos, los puestos de trabajo deberán diseñarse y ubicarse de forma que se eviten los reflejos producidos tanto por la luz natural procedente de las ventanas, claraboyas u otras aberturas, como por la luz artificial generada por el sistema de iluminación del local. Para ello, es importante orientar y situar los puestos de trabajo de forma que se evite que la luz (bien sea natural o artificial) incida directamente sobre la pantalla, el teclado, la superficie y los documentos de trabajo. De igual forma, puede resultar útil disponer de cortinas,

<sup>1</sup> Estos valores de iluminancia no son puntuales, sino que son valores promedio.

persianas o mamparas para amortiguar y controlar el nivel de iluminación, así como apantallar o utilizar difusores en aquellas luminarias susceptibles de

causar deslumbramientos, y utilizar superficies con un acabado mate para reducir posibles reflexiones molestas.

#### d) Ruido.

- El ruido producido por los equipos instalados en el puesto de trabajo deberá tenerse en cuenta al diseñar el mismo, en especial para que no se perturbe la atención ni la palabra.

Habitualmente en entornos de oficina no se suelen superar los valores de exposición que dan lugar a una acción establecidos en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Aun así, con niveles de exposición inferiores se pueden producir efectos indeseables tales como reducción del rendimiento, interferencias en la comunicación y disminución de la atención y de la concentración.

A la hora de diseñar y evaluar puestos con equipos con pantallas de visualización, se deben considerar todas las fuentes de emisión de ruido y evitar su propagación hasta los puestos de trabajo, teniendo en cuenta que, por una parte, las propias instalaciones de los edificios, así como su estructura arquitectónica, pueden causar y propagar ruidos, y que, por la otra, los equipos informáticos que suelen acompañar a las pantallas de visualización, como por ejemplo las impresoras, también pueden ser una fuente de ruido que cause efectos indeseados para la atención y la comunicación verbal.

El nivel de ruido debe ser lo suficientemente bajo para permitir la realización de las tareas sin producir efectos indeseados para el trabajador. La norma "UNE-EN ISO 11690-1:1997: Acústica. Práctica recomendada para el diseño de lugares de trabajo con bajo nivel de ruido que contienen maquinaria. Parte 1: estrategias de control del ruido" propone, a modo de orientación, los siguientes valores recomendados de exposición o de inmisión de ruido:

- Para trabajos de rutina de oficinas: de 45 dB a 55 dB.
- Para salas de reuniones o tareas que implican concentración: de 35 dB a 45 dB.

No obstante, no sólo se debe considerar el nivel de exposición sino que la calidad acústica de un puesto, el tiempo de reverberación y otros parámetros, como la propagación del sonido, también deben tenerse en cuenta.

#### e) Calor.

- Los equipos instalados en el puesto de trabajo no deberán producir un calor adicional que pueda ocasionar molestias a los trabajadores.

Las condiciones termohigrométricas del entorno pueden afectar a la salud, al bienestar de los trabajadores y al desarrollo de la tarea. Los trabajadores no deberían estar expuestos ni a radiación térmica, ni a corrientes de aire, y la temperatura debería ser homogénea y sin variaciones significativas en el puesto de trabajo (por ejemplo, entre los pies y la cabeza). Los factores más importantes a considerar son: la temperatura del aire, la temperatura radiante, la humedad relativa y la velocidad del aire. Otros factores, como el aislamiento térmico del vestido y el nivel de actividad, también influyen en la percepción del bienestar térmico.

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo están determinadas en el artículo 7 y en el anexo III del Real Decreto 486/1997. La correspondiente guía técnica recomienda, para trabajos en locales cerrados donde se realicen tareas de oficinas y similares, que la temperatura del aire se mantenga dentro de los siguientes rangos:

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

#### f) Emisiones

- Toda radiación, excepción hecha de 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.

Los niveles de radiación óptica y electromagnética que emiten las pantallas de visualización están por debajo de los niveles límite establecidos tanto en el Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la

salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales, como en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento

que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Por tanto, conforme a los conocimientos científicos actuales y a la normativa indicada en el párrafo anterior, no sería necesario realizar una evaluación específica frente a estos riesgos por el uso habitual de pantallas de visualización.

#### g) Humedad.

- Deberá crearse y mantenerse una humedad aceptable.

La humedad relativa estará comprendida entre el 30% y el 70% tal y como se indica en el anexo III del Real Decreto 486/1997.

La humedad ambiental afecta a la sensación térmica, pero también puede influir en otros aspectos. Por ejemplo: una humedad relativa baja favorece la sequedad de los ojos y de las mucosas.

### 3. Interconexión ordenador/persona

Para la elaboración, la elección, la compra y la modificación de programas, así como para la definición de las tareas que requieran pantallas de visualización, el empresario tendrá en cuenta los siguientes factores:

- a) El programa habrá de estar adaptado a la tarea que deba realizarse.
- b) El programa habrá de ser fácil de utilizar y deberá, en su caso, poder adaptarse al nivel de conocimientos y de experiencia del usuario; no deberá utilizarse ningún dispositivo cuantitativo o cualitativo de control sin que los trabajadores hayan sido informados y previa consulta con sus representantes.
- c) Los sistemas deberán proporcionar a los trabajadores indicaciones sobre su desarrollo.
- d) Los sistemas deberán mostrar la información en un formato y a un ritmo adaptados a los operadores.
- e) Los principios de ergonomía deberán aplicarse en particular al tratamiento de la información por parte de la persona.

Uno de los requisitos más importantes exigible a los programas y aplicaciones informáticas es que sean capaces de adaptarse a las características y las limitaciones de las personas.

Este es un tema que es objeto de investigación desde hace años y en el que se han realizado importantes avances. Actualmente, el grupo de trabajo 3, perteneciente al CTN 81\SC 5 de la Asociación Española de Normalización (UNE), sobre "Ergonomía de la interacción hombre-sistema" tiene una subserie dedicada a la ergonomía del software. La norma UNE-EN ISO 9241-110:2020 "Ergonomía de interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo" describe siete principios generales de diálogo aplicables en el análisis, diseño y evaluación de los sistemas interactivos, sea cual sea la técnica específica de diálogo utilizada.

Es importante tener en cuenta que estos principios no son absolutamente independientes y que su orden no implica ninguna prioridad. A continuación, se enumeran estos principios, indicando algunas de las características de diseño que permiten alcanzarlos y de esta forma minimizar los problemas de usabilidad más habituales.

- Adecuación a la tarea

Un diálogo se adapta a la tarea en la medida en que asiste al usuario para que pueda llevarla a término con eficacia y eficiencia.

En este sentido, el programa informático debería presentar la información necesaria en un formato adecuado, evitando etapas inútiles.

- Carácter autodescriptivo

Un diálogo es autodescriptivo cuando el usuario sabe en cada momento en qué diálogo se encuentra y qué acciones puede realizar y cómo puede llevarlas a cabo.

Para ello, cada uno de los pasos debe ser directamente comprensible a través de la retroalimentación o de las explicaciones proporcionadas al usuario por el sistema en base a sus necesidades, evitando en lo posible la necesidad de consulta de material externo.

Por ejemplo: el usuario debería ser asistido mediante una información que le ayude a adquirir una comprensión general del sistema y le oriente de manera que la interacción requerida con el sistema sea evidente. Esta información debería darse empleando una terminología coherente con la utilizada en el contexto de la tarea.

- Controlabilidad

Un diálogo es controlable cuando el usuario puede iniciar y controlar la dirección y el ritmo de la interacción hasta lograr el objetivo.

Si la tarea lo permite, es conveniente dar al usuario la posibilidad de anular, al menos, la última acción realizada en el transcurso del diálogo.

La velocidad de la interacción debería estar bajo el control del usuario, no ser impuesta por el sistema. El sistema debe permitir utilizar diferentes dispositivos de entrada y salida.

- Conformidad con las expectativas del usuario

Un diálogo es conforme con las expectativas del usuario cuando se corresponde con el conocimiento que este tiene de la tarea, así como con su formación, experiencia y las convenciones comúnmente aceptadas.

Es conveniente que los diálogos empleados para realizar tareas parecidas sean similares, de manera que el usuario pueda desarrollar procedimientos comunes en la ejecución de dichas tareas. Debe emplearse un vocabulario que resulte familiar al usuario y respetar las convenciones culturales del mismo.

El sistema también debería satisfacer las expectativas del usuario en relación con los tiempos de espera. Si ello no fuera posible, el sistema debería informar de la existencia de una incidencia.

- Tolerancia a errores

Hay tolerancia cuando, a pesar de los errores que se cometan en la entrada de datos, se puede lograr el resultado que se pretende sin realizar correcciones o con correcciones mínimas por parte del usuario.

Para ello, la aplicación debería ayudar al usuario en la detección y en la corrección de los errores cometidos en la entrada, así como evitar que la introducción de un dato dé lugar a cambios de estado no definidos previamente.

El sistema debería proporcionar un mensaje de advertencia, así como una confirmación antes de

ejecutar una acción, cuando se puedan derivar consecuencias graves de la acción del usuario.

- Personalizable

Un diálogo tiene capacidad de adaptarse a la persona cuando el sistema de diálogo puede modificarse de acuerdo con las capacidades de cada usuario en relación con las necesidades de la tarea que realiza.

El sistema de diálogo se debería poder adaptar a la lengua y a la cultura del usuario, al sistema de unidades que utilice, a sus capacidades perceptivas y cognitivas, etc.

Son muchas las características que pueden emplearse para personalizar un diálogo: la cantidad de información de ayuda, agregar palabras al diccionario, poder elegir entre distintas técnicas de diálogo, configurar la velocidad de las entradas y de las salidas, etc. En cualquier caso, el sistema debe permitir volver a la configuración original.

- Adecuación al aprendizaje

Un sistema de diálogo facilita su aprendizaje en la medida en que proporciona medios, guías y ayuda al usuario durante su utilización.

Por ejemplo: las reglas y los conceptos fundamentales del diálogo deberían ser transparentes para el usuario, de manera que este pueda adquirir fácilmente una visión de conjunto de la estructura del sistema o aplicación y establecer sus propias estrategias de trabajo.

El sistema puede facilitar el aprendizaje permitiendo al usuario experimentar con diferentes supuestos y ejemplos e incluso cometer errores sin que ello tenga consecuencias negativas para el objetivo final. Del mismo modo, el sistema puede aportar información adicional, permitiendo realizar tareas a pesar de disponer de una cantidad mínima de información.

### III. APÉNDICES

#### APÉNDICE 1. PRINCIPALES RIESGOS, DAÑOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN PUESTOS DE TRABAJO CON EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

En este apéndice se describen los riesgos más habituales a los que están expuestos los trabajadores que emplean equipos con pantallas de visualización (riesgos para la vista, problemas físicos y problemas relacionados con carga mental), así como algunas consecuencias y recomendaciones preventivas. Hay que tener en cuenta que también se debe considerar tanto la combinación de ellos como la posible presencia de otro tipo de riesgos.

##### Riesgos para la vista

El trabajo con equipos con pantallas de visualización se caracteriza por mantener la vista en la pantalla durante largos períodos de tiempo. Además, en muchos momentos se debe mirar alternativamente a algún otro elemento como, por ejemplo, documentos en papel. Por este motivo, el principal riesgo para la vista es la fatiga visual o astenopia, que es la respuesta del ojo ante un esfuerzo muscular excesivo durante un largo periodo de tiempo, bien por enfocar de cerca durante mucho tiempo, bien por la realización de cambios acomodativos frecuentes. Las condiciones inadecuadas de iluminación, la presbicia, los defectos de refracción óptica y la falta de descanso son factores que pueden favorecer la aparición de fatiga visual. Los síntomas van desde molestias tales como ardor, picor, sequedad, lagrimeo y enrojecimiento de los ojos, hasta dolores de cabeza e incluso visión borrosa.

La fatiga visual es una alteración funcional que desaparece con el descanso visual. No obstante, para evitar su aparición es importante disponer de una pantalla adecuada y bien configurada (brillo, contraste, tamaño del texto, etc.), una iluminación correcta y hacer descansos visuales. Asimismo, se pueden realizar ejercicios visuales como, por ejemplo, los siguientes:

- Regla 20-20-20: mirar lejos de la pantalla al menos cada 20 minutos y dejar ir la mirada hacia un objeto distante (por lo menos a 20 pies  $\approx$  6 metros de distancia) durante al menos 20 segundos.
- Mirar de lejos un objeto durante 10-15 segundos y, a continuación, mirar algo de cerca durante 10-15 segundos. Después, volver a mirar el objeto distante. Repetir 10 veces.

Cuando se trabaja con una pantalla de visualización y con documentos en papel al mismo tiempo, puede ser de gran ayuda utilizar un portadocumentos para facilitar el cambio acomodativo del ojo, si bien también es importante asegurarse de la correcta iluminación de los distintos elementos así como una distribución de los mismos que permita una postura adecuada.

Otro problema habitual en los trabajadores que utilizan equipos con pantallas de visualización es la sequedad ocular derivada de unas condiciones ambientales inadecuadas. En los entornos de oficina es frecuente que la humedad ambiental sea baja, favoreciendo la aparición de sequedad ocular. Además, el trabajo continuo con pantallas favorece la fijación visual y hace que disminuya la frecuencia de parpadeo, lo que deriva en una lubricación deficiente de la córnea y en un aumento de la sequedad ocular. Dicha sequedad produce una sensación de picor, ardor, quemazón, pinchazos, enrojecimiento, sensación de presencia de arenilla, dificultad para abrir los ojos por la mañana, etc. Para evitarla se recomienda cerrar los ojos y parpadear con frecuencia durante el uso de estos equipos.

##### Problemas físicos

Los problemas físicos asociados a los puestos de trabajo con pantallas de visualización están relacionados principalmente con las posturas adoptadas, así como con el estatismo típico en dichos puestos en un entorno de oficinas. Estos factores pueden tener consecuencias en forma de patologías, así como favorecer el comportamiento sedentario.

De forma genérica, estos problemas físicos pueden reducirse mediante una configuración correcta del puesto de trabajo con pantallas (cumpliendo tanto los requisitos legales del anexo de este real decreto, como aplicando criterios de diseño ergonómico complementarios), así como con una adecuada organización del trabajo y de las tareas que eviten el estatismo en el puesto de trabajo y favorezcan el dinamismo.

Es importante, por una parte, que el equipo y el entorno del puesto de trabajo permitan adoptar posturas de trabajo adecuadas de forma que tanto las articulaciones como el tronco y las extremidades no realicen flexiones o extensiones forzadas o requieran aplicar fuerzas que favorezcan el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Por otra parte, también es recomendable promover el desarrollo de conductas relacionadas con una adecuada higiene postural en el puesto de trabajo.

##### Carga mental

La carga mental se puede definir como el *conjunto de requerimientos mentales, cognitivos o intelectuales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral, es decir, el nivel de actividad mental o de esfuerzo intelectual necesario para desarrollar el trabajo*. Este tipo de demandas son habituales en los puestos de trabajo con



pantallas de visualización. Se distinguen dos aspectos diferenciados en la carga mental:

- La presión mental (del inglés “mental stress”) es el conjunto de todas las influencias apreciables, ejercidas por factores externos, que afectan mentalmente al ser humano.
- La tensión mental (del inglés “mental strain”) es el efecto que esa presión tiene en la persona, y que está modulada por factores como la edad, el entrenamiento, las destrezas personales etc.

El hecho de estar sometido a esta presión mental puede tener una serie de consecuencias para la persona en función de la intensidad de las demandas y de las capacidades del trabajador. Algunas serían positivas, como puede ser el aprendizaje, la adquisición de destrezas, la mejora en el desempeño, etc. Las negativas pueden aparecer por sobrecarga como, por ejemplo, la fatiga (crónica) mental, la aparición de errores en el uso de la información, etc. En el otro extremo, la presión mental escasa en trabajos repetitivos y monótonos suele relacionarse con aburrimiento y puede dar lugar a consecuencias indeseadas como ansiedad o depresión. Se puede encontrar más información sobre este aspecto en la norma “UNE EN ISO 10075-1:2017: Principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. Parte 1: Conceptos generales, términos y definiciones generales”.

### Efectos combinados

El real decreto incide sobre el posible efecto añadido o combinado de los riesgos tanto en relación con la evaluación de los riesgos, como en relación con la vigilancia de la salud. Algunos de los factores de riesgo relacionados con el uso de equipos con pantallas de visualización pueden condicionar la aparición de más de un riesgo.

Por ejemplo: un mal diseño del puesto de trabajo y sus distintos elementos puede dar lugar a la adopción de una postura de trabajo inadecuada que provoque problemas físicos y que se manifieste en forma de dolor en el cuello, en la espalda o en las extremidades superiores; pero, al mismo tiempo, puede estar forzando la vista, bien por la alternancia de elementos a distinta distancia visual, bien por la existencia de reflejos indeseados, favoreciendo la aparición de fatiga visual.

Es conocido el origen multifactorial de los trastornos musculoesqueléticos (TME) y, en este sentido, hay una relación demostrada entre el estrés y los mismos. Tanto los factores organizativos como la carga mental se asocian directamente con el estrés y, por tanto, con los TME.

Asimismo, se puede resaltar que el trabajo con equipos con pantallas de visualización se ha convertido en una práctica habitual en el ámbito laboral y el hecho de pasar gran parte de la jornada en posición sentada y con escasa actividad física puede favorecer el comportamiento sedentario (entendido como aquel que tiene un consumo energético bajo, inferior a 1,5 MET, en postura sentada o reclinada), que se relaciona con enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II, hipertensión arterial y osteoporosis, así como otros daños a la salud.

Para evitar las posibles consecuencias negativas del sedentarismo se recomienda realizar alguna actividad física de forma regular. En el trabajo se pueden adoptar algunas medidas como evitar la misma postura durante largos periodos de tiempo, realizando pequeñas pausas (por ejemplo, cada 30 minutos) que permitan cambios dinámicos de postura tales como levantarse, caminar, moverse y estirar brazos, piernas, espalda, cuello y hombros.

**APÉNDICE 2. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DEL ANEXO DEL REAL DECRETO 488/1997**

El objetivo principal de esta lista de verificación es facilitar una herramienta para ayudar al cumplimiento de los requisitos recogidos en el anexo del Real Decreto 488/1997. No sustituye a la evaluación de riesgos, si bien puede ser una ayuda eficaz en una parte del proceso de esta.

En ocasiones, algunos de los puntos planteados en esta lista pueden no existir o no ser atribuibles al

puesto de trabajo analizado, en cuyo caso no serán de aplicación. Igualmente, se debe considerar que “no aplica” (N/A) cuando las exigencias o las características intrínsecas de la tarea impidan el cumplimiento de dichos requisitos.

En el momento en el que una pregunta sea contestada de manera negativa, se deberán adoptar medidas para cumplir con el requisito correspondiente.

|   | Si                       | No                       | N/A                      | Observaciones |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| <b>Consideraciones generales</b>  |                          |                          |                          |               |
| La utilización del equipo es segura, no es una fuente de riesgo por sí mismo.                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Pantalla</b>   |                          |                          |                          |               |
| Los caracteres de la pantalla están bien definidos y tienen un tamaño suficiente.                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| El espacio entre caracteres y entre renglones es adecuado.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| La imagen de la pantalla es estable y no se observan destellos, centelleos ni otras inestabilidades.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Se puede ajustar la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| La pantalla es orientable e inclinable.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| No se observan reflejos ni reverberaciones molestas.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Teclado</b>  |                          |                          |                          |               |
| El teclado es inclinable e independiente de la pantalla.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Hay espacio suficiente delante del teclado para apoyar los brazos y las manos.                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| La superficie del teclado es mate y no presenta reflejos.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| La disposición y las características de las teclas facilitan su utilización.                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Los símbolos de las teclas resaltan y son fácilmente legibles.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Mesa o superficie de trabajo</b>   |                          |                          |                          |               |
| La superficie de la mesa es poco reflectante.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Las dimensiones son suficientes para colocar todos los elementos necesarios en el puesto de trabajo.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| El portadocumentos es estable y regulable.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| La ubicación del portadocumentos minimiza los movimientos incómodos de la cabeza y de los ojos.       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| El espacio de la superficie de trabajo es suficiente para permitir una posición cómoda.               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Asiento de trabajo</b>   |                          |                          |                          |               |
| El asiento es estable, proporciona libertad de movimientos y permite adoptar una postura confortable. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| La altura del asiento se puede regular.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| El respaldo es reclinable y su altura ajustable.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Se pone un reposapiés a disposición de quien lo desee.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |

|  | Sí                       | No                       | N/A                      | Observaciones |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| <b>Espacio</b>   |                          |                          |                          |               |
| El puesto de trabajo tiene dimensiones y espacio suficiente para permitir los cambios de postura y los movimientos de trabajo.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Iluminación</b>   |                          |                          |                          |               |
| Se garantiza un nivel adecuado de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancia entre la pantalla y su entorno.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Se evitan los deslumbramientos y los reflejos molestos mediante el acondicionamiento del puesto y la situación y las características de las fuentes de luz artificial. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Reflejos y deslumbramientos</b>   |                          |                          |                          |               |
| Los puestos de trabajo están instalados de manera que se evitan los reflejos molestos de las fuentes de luz natural y de los elementos claros del entorno.             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Las ventanas están equipadas con algún dispositivo adecuado y regulable que atenúa la luz natural.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Ruido</b>   |                          |                          |                          |               |
| El ruido producido por los equipos instalados en el puesto de trabajo no perturba la atención ni la palabra.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Calor</b>   |                          |                          |                          |               |
| El calor emitido por los equipos instalados en el puesto de trabajo no ocasiona molestias.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Emisiones</b>   |                          |                          |                          |               |
| Las radiaciones electromagnéticas que no forman parte del espectro visible están reducidas a niveles insignificantes.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Humedad</b>   |                          |                          |                          |               |
| El nivel de humedad ambiental es aceptable.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| <b>Interconexión ordenador/persona</b>   |                          |                          |                          |               |
| El programa está adaptado a la tarea.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| El programa es fácil de utilizar y se adapta a los conocimientos y a la experiencia de los usuarios.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Se informa a los trabajadores y se consulta con sus representantes sobre la existencia de posibles dispositivos de control.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| El sistema (software) proporciona indicaciones sobre su desarrollo.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| El sistema (software) muestra la información en un formato y a un ritmo adaptado a los trabajadores.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| Se aplican los principios de la ergonomía al tratamiento de la información.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |

## IV. FUENTES DE INFORMACIÓN

### A. Documentos citados en la guía

#### *Normativa legal relacionada*

La legislación referida a lo largo de esta guía técnica puede consultarse a través de internet en el sitio web del [INSST](#) donde, además, se puede acceder a diversa documentación elaborada por el propio INSST así como a enlaces de instituciones y de organismos europeos e internacionales.

La normativa citada en la presente guía técnica es la existente en el momento de publicación de la misma. No obstante, deberá ser tenida en cuenta cualquier modificación o cualquier otra normativa que se publique con posterioridad a esta guía técnica.

La siguiente normativa se encuentra enlazada directamente al apartado "legislación consolidada" del Boletín Oficial del Estado (BOE). No obstante, en las disposiciones para las que el BOE no disponga de su texto consolidado, se recomienda consultar el apartado de "análisis jurídico".

- [Directiva 90/270/CEE del Consejo, 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 \(quinta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE\).](#)
- [Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.](#)
- [Real Decreto 564/1993, de 16 de abril, sobre 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.](#)
- [Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.](#)
- [Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.](#)
- [Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.](#)
- [Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.](#)
- [Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.](#)

#### *Normas técnicas*

Las normas técnicas UNE, EN, ISO, etc., citadas en esta guía, están referidas a su última versión. En caso de no ser así, la cita a la norma incluye el año de edición de la misma.

- [UNE-EN ISO 11690-1:1997 Acústica. Práctica recomendada para el diseño de lugares de trabajo con bajo nivel de ruido que contienen maquinaria. Parte 1: Estrategias de control del ruido. \(ISO 11690-1:1996\).](#)
- [UNE-EN ISO 9241-6:2000 Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos \(PDV\). Parte 6: Requisitos ambientales.](#)
- [UNE-EN ISO 9241-110:2006 Ergonomía de interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo.](#)
- [EN ISO 9241-410:2008 Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 410: Criterios de diseño para los dispositivos de entrada físicos \(ISO 9241-410:2008\). \(Ratificada por AENOR en septiembre de 2008\).](#)
- [UNE-EN ISO 9241-303:2011 Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 303: Requisitos para las pantallas de visualización electrónica \(ISO 9241-303:2011\) \(Ratificada por AENOR en febrero de 2012\).](#)
- [ISO/TS 9241-411:2012 Ergonomics of human-system interaction -- Part 411: Evaluation methods for the design of physical input devices.](#)
- [UNE-EN 12464-1:2012 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.](#)
- [UNE-EN ISO 10075-1:2017: Principios ergonómicos relativos con la carga mental. Parte 1: Conceptos generales, términos y definiciones.](#)

#### *Publicaciones del INSST*

- [Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa.](#)
- [Guía técnica de simplificación documental.](#)
- [Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.](#)
- [El efecto sobre la salud de los riesgos psicosociales en el trabajo: una visión general.](#)
- [Carga mental de trabajo.](#)
- [Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en el puesto de trabajo: Cuestionario de evaluación subjetiva.](#)

#### *Otra bibliografía citada en la guía*

- [Protocolos de vigilancia sanitaria específica. Pantallas de visualización de datos. Ministerio de Sanidad y Consumo. 1999.](#)

- Escala Subjetiva de Carga Mental de Trabajo. Díaz Cabrera, D., Rolo-Gonzalez, G., Hernandez-Fernaud, E., Galvan, Fernandez, E., Fraile Peñate, M.J. y Loayssa Lara, G. ICASEL. Disponible en Web: [https://www.gobiernodecanarias.org/trabajo/documentos/libros/manualcarga\\_mental.pdf](https://www.gobiernodecanarias.org/trabajo/documentos/libros/manualcarga_mental.pdf)
- The SLL Lighting Handbook. Editorial: Chartered Institution of Building Services Engineers. 1ª edición. 2009.
- Sonne, M., Villalta, D., Andrews, D., 2012. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA - Rapid office strain assessment. Applied Ergonomics, 43, pp. 98-108.
- NTP 575: Carga mental de trabajo: indicadores.
- NTP 602: El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo.
- NTP 659: Carga mental de trabajo: diseño de tareas.
- NTP 794: Evaluación de la comunicación verbal: método SIL.
- NTP 795: Evaluación del ruido en ergonomía: criterio RC MARK II.
- NTP 1129: Criterios ergonómicos para la selección de sillas de oficina.
- NTP 1130: Criterios ergonómicos para regular correctamente la silla de oficina y otras sillas alternativas.

## B. Otros documentos no citados en la guía

- UNE-EN ISO 11064-6:2006 Diseño ergonómico de centros de control. Parte 6: Requisitos ambientales para centros de control.
- UNE-EN ISO 10075-1:2017 Principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. Parte 1: Conceptos generales, términos y definiciones generales.
- NTP 179: La carga mental del trabajo: definición y evaluación.
- NTP 445: Carga mental de trabajo: fatiga.
- NTP 534: Carga mental de trabajo: factores.

## C. Referencia a la web de organismos de interés

- <http://www.insst.es>

En esta página se encuentran todas las disposiciones normativas de ámbito nacional y otros documentos de interés, publicados por el INSST, relacionados con las condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- <https://www.une.org/>

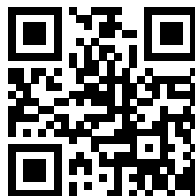
Página de la Asociación Española de Normalización.

Para cualquier observación o sugerencia en relación con esta Guía técnica, puede dirigirse al:

**Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.**

C/Torrelaguna, 73 - 28027 Madrid

Tlf. 91 363 41 00



[www.insst.es](http://www.insst.es)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

**insst**

Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo