

TEMA 67: *Salud laboral y nuevas tecnologías. Principales riesgos que derivan de las mismas. Nuevas patologías emergentes. Medidas de prevención y protección ante las nuevas tecnologías.*

Esquema:

1. Introducción.
2. Salud laboral y nuevas tecnologías.
 - 2.1. Las nuevas tecnologías.
 - 2.2. Las consecuencias del desarrollo tecnológico en la seguridad y la salud en el trabajo.
3. Principales riesgos que derivan de las mismas
 - 3.1. Riesgos causados por las pantallas de visualización de datos(PVD)
 - 3.2. Riesgos derivados de la microelectrónica.
 - 3.3. Riesgos derivados de la telemática.
 - 3.4. Riesgos derivados de los nuevos productos.
 - 3.5. Riesgos derivados de los robots industriales.
 - 3.6. Riesgos derivados de la biotecnología.
4. Nuevas patologías emergentes
 - 4.1. Trastornos visuales.
 - 4.2. Trastornos musculoesqueléticos.
 - 4.3. Trastornos de la salud mental.
 - 4.4. Estrés informático.
 - 4.5. Alteraciones cutáneas.
 - 4.6. Epilepsias fotosensitivas.
5. Medidas de prevención y protección ante las nuevas tecnologías.
 - 5.1. Medidas de prevención y protección ante los riesgos derivados de las tecnologías informatizadas.
 - 5.2. Medidas de prevención y protección frente a los riesgos derivados de otras tecnologías.
 - 5.2.a Microelectrónica.
 - 5.2.b. Telemática.
 - 5.2.c. Nuevos productos.
 - 5.2.d. Robots industriales.
 - 5.2.e. Biotecnología.
6. Conclusiones.
7. Referencias bibliográficas y documentales.

1. INTRODUCCIÓN.

La evolución tecnológica es una de las constantes desde finales del siglo XX, basta comparar los centros de trabajo que ahora tenemos con los de hace sólo veinte años para observar que el cambio ha sido notable. Todo esto ha venido a influir en la solución de los problemas técnicos planteados, y en el plano de la salud laboral, ante la aparición de nuevos riesgos que hay que prevenir y corregir.

Ante estos profundos cambios tecnológicos la legislación ha ido adaptándose paulatinamente, pero no siempre al ritmo que sería deseable, entre otras razones porque las consecuencias para la salud de algunos de los avances tecnológicos no es lo suficientemente conocida, existiendo informes y propuestas contradictorias.

También sabemos que muchas veces en salud laboral aparecen daños diferidos que después de un tiempo somos capaces de relacionar con una causa a través de estudios epidemiológicos.

En definitiva, hemos de convenir que todo avance también tiene sus riesgos si bien se ha de trabajar por conocerlos y controlarlos para que los avances técnicos no supongan sólo buenos resultados económicos sino que contribuyan a una mejor calidad de vida de los trabajadores que los emplean. Todos estos contenidos serán desarrollados conforme al siguiente esquema.

2. SALUD LABORAL Y NUEVAS TECNOLOGÍAS.

El profundo proceso de cambio en el que nos hallamos inmersos abarca todos los aspectos de la empresa tanto técnicos como organizativos, sin que sea posible determinar cuál es la causa y cuál el efecto, probablemente se trata de una relación biunívoca en la que causa y efecto lo son a la vez el uno del otro. Por ende, debemos entender el cambio tecnológico en un sentido amplio y no en el meramente técnico.

Es cierto que han aparecido tecnologías avanzadas, como la ofimática, telemática, etc, pero también podemos hablar de otros cambios que han supuesto profundas transformaciones en la relación entre trabajador y medio, así podemos hablar de la aparición de las empresas de trabajo temporal que suponen una profunda modificación de las relaciones laborales, el outsourcing (según la OCDE en el año 2010 se habrán producido en el mundo 10 millones de puestos por esta práctica), el trabajo en equipo, y la mayor incorporación de la mujer al trabajo, entre otros que han supuesto importantes modificaciones organizativas.

Centrándonos en la introducción de las nuevas tecnologías, especialmente las informáticas, comprobamos como la difusión de la microelectrónica en la industria ha traído consigo cambios significativos de diversa índole, así:

- Ha influido en el contenido del trabajo, pues la utilización de nuevos equipos de producción, (máquinas controladas numéricamente por microcomputadoras, robots, herramientas, etc), ha convalidado el trabajo industrial en una tarea de regulación de los procesos y de mantenimiento preventivo de las máquinas, lo que da un mayor margen para el ejercicio de la facultad de discernimiento personal, y por ende, para la participación de los trabajadores que los anteriores sistemas de organización del trabajo. A esto hay que añadir que la informatización de los procesos de trabajo, también ha supuesto la eliminación de trabajos repetitivos, y la modificación de los horarios y ritmos de trabajo.
- También ha incidido en el proceso de toma de decisiones, al ser tecnológicamente controlada la producción, mediante sistemas computarizados que permiten planear, controlar, coordinar y seguir todo el proceso de producción.

Al respecto, los expertos en organización, afirman que todo ello va a traer como consecuencia la existencia de dos tipos de operarios: una mayoría con un nivel de cualificación técnica importante, y una minoría sin ningún tipo de cualificación, habida cuenta que los trabajos rutinarios que no requieran de un nivel de preparación van a ser desarrollados por máquinas o con ayuda de ellas. Así pues, cabe afirmar que la interacción hombre-máquina ha variado con consecuencias para la organización del trabajo, siendo las tres principales áreas de cambio:

- a) Los equipos de producción.
- b) Los sistemas de control de la producción.
- c) La administración empresarial (tratamiento informático de la gestión salarial, de la facturación, del control de existencias, de la contabilidad y el procesamiento de órdenes)

2.1. Las nuevas tecnologías.

La expresión nuevas tecnologías presenta un contenido muy amplio que abarca no sólo la automatización microelectrónica, sino también las nuevas organizaciones del trabajo y de la producción a las que me referí anteriormente, sin embargo en el presente tema tan sólo nos ocuparemos de la primera acepción que es la más generalizada, y que en este contexto debe ser entendida como la aplicación práctica de avances científicos.

A la hora de clasificar las nuevas tecnologías, nos encontramos con numerosas clasificaciones doctrinales, siendo la más simplista, pero no por ello menos rigurosa, la que distingue entre:

1. Microelectrónica.
2. Informática.
3. Telemática.
4. Nuevos productos.
5. Nuevos procesos industriales.
6. Biotecnología.

Todas ellas presentan como denominador común, su gran capacidad para el tratamiento de la información, considerada ésta la materia prima de esta "3ª Revolución industrial", al igual que lo fue la máquina de vapor y la electricidad en la 1ª y 2ª Revolución industrial. También es destacable su interdependencia, de forma que las acciones en cada sector repercuten positivamente en el progreso de las demás.

Analizaremos separadamente cada una de ellas.

- 1) La Microelectrónica: considerada la tecnología base de las restantes, aparece como rama específica en 1971 tras el descubrimiento y espectacular desarrollo posterior de los "chips", que en escaso tiempo han pasado de una memoria de 1000 bits por chip a una densidad de 256.000 bits por chip. Estos chips no son un producto final en si mismos, sino que entran a formar parte de microprocesadores, fundamentalmente, y de otra serie de productos.
- 2) La informática: basada en el uso de ordenadores para el almacenamiento y procesamiento de la información, aparece a mediados del siglo XX (1946), y desde la primera generación de ordenadores hasta ahora el desarrollo ha sido vertiginoso, incluso hay quien afirma que nos hallamos ante la 5ª generación, caracterizada por los nuevos sistemas de inteligencia artificial que permitirán el manejo de conceptos, la optimización de la relación hombre ordenador y la implantación de nuevas arquitectura paralelas.

Especial mención merece la ofimática o informatización de oficinas, muy extendida en la actualidad, que basada en el empleo de diversos ordenadores, y en un nuevo sistema de organización del trabajo, permite aumentar la productividad.

- 3) La telemática: puede ser definida como el conjunto de equipos y técnicas destinadas a la emisión, transmisión, y recepción de señales por cable, medios óptimos o cualquier otro sistema electromagnético.

Existe una gran interdependencia entre la telemática y otras nuevas tecnologías, ya que se sirve de medios informáticos, logra aumentar su potencialidad gracias a los avances electrónicos y utiliza nuevos productos como la fibra óptica y el láser.

- 4) Los nuevos productos: bajo esta expresión se incluyen todas aquellas sustancias que por sus propiedades físico-químicas son útiles para otras tecnologías o para la fabricación de diversos productos, como es el caso de la fibra óptica y del láser muy utilizados en la industria, las técnicas aeroespaciales, la medicina, etc..
- 5) Los nuevos procesos industriales: basados en la automatización de los procesos productivos, engloban un conjunto de equipos y sistemas tales como:
 - Máquinas con control numérico realizado por una computadora o bien mediante una cinta perforada que lleva inscritas las órdenes que son leídas por una unidad electrónica
 - El diseño, control de calidad, distribución y manejo de materiales asistido por ordenador.
 - Los robots industriales: sistemas artificiales que realizan acciones inteligentes a través de operaciones previamente programadas, son utilizados en los procesos de trabajo para mover automáticamente bienes o herramientas.
 - El control numérico directo que controla y coordina a través de una minicomputadora cierto número de máquinas con control numérico y robots.
- 6) La biotecnología: término no definido por unanimidad, referido a la aplicación de determinadas técnicas de la bioquímica, la microbiología y la ingeniería a todo cuanto es viviente, al "bios", y muy en concreto, al bios humano, a la vida de nuestra especie, siendo una de sus finalidades principales la de fabricar productos y sustancias útiles para muy diversos cometidos, tales técnicas tienen hoy en día sus más elevados exponentes en los avances de la biología molecular y de la inmunología, y muy especialmente, en la ingeniería genética en la que destacan "los biochips", construcciones de dispositivos electrónicos moleculares que tratan de aprovechar la tendencia natural de los sistemas biológicos a autoorganizarse.

La biotecnología aplicada a escala industrial se denomina bioindustria, y es utilizada en el sector químico, agrícola, metalúrgico, en el campo energético, en la industria alimentaria y farmacéutica, y en todo lo relacionado con la protección del medio ambiente.

2.2. Las consecuencias del desarrollo tecnológico en la seguridad y la salud en el trabajo.

Al igual que en la 1ª Revolución industrial, las nuevas tecnologías han originado cambios tanto en el mundo del trabajo como en toda la sociedad, aumentando la productividad del trabajo, y eliminando las tareas penosas, y peligrosas, sin embargo sus repercusiones son más profundas, pues los trabajadores se hallan ante una situación contradictoria, ya que por un lado son beneficiarios de ese incremento de la productividad, pero al mismo tiempo la nueva relación hombre-máquina ha generado nuevos riesgos para la salud del trabajador, entendida ésta en su triple vertiente, física, mental y social. Riesgos que no pueden ser analizados únicamente desde la óptica de la tradicional medicina del trabajo que tan sólo distingue entre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

En líneas generales puedo afirmar que el avance tecnológico ha traído cuatro grandes consecuencias en la seguridad y la salud en el trabajo:

- a) En el aspecto puramente organizativo, como ya indiqué anteriormente, se observa un profundo avance en el concepto de calidad de vida en el trabajo.
- b) En el plano tecnológico se aportan soluciones a los nuevos problemas de seguridad. Ejemplos concretos los encontramos en la fabricación de nuevos martillos neumáticos con una frecuencia de vibración inferior, de nuevos materiales, de máquinas de control numérico, en los elementos de seguridad en almacenes, en los modernos sistemas de detección de incendios y de protección eléctrica, y en diversas soluciones técnicas para la prevención de los riesgos derivados del transporte interno, entre otras.
- c) Como consecuencia del nuevo desarrollo científico-tecnológico, muchos riesgos han sido eliminados pero aparecen otros nuevos asociados a las nuevas tecnologías, que todavía no son suficientemente conocidos.

También hay que subrayar que no hay enfermedades profesionales específicas, en las que los factores ocupacionales causales y la sintomatología estén bien tipificados, como si ocurre con el saturnismo por exposición al plomo o la silicosis por la aspiración de partículas de sílice, sino que obedecen a una etiología múltiple, que afecta a diversas partes del organismo (neurosis, apatías, estrés, afecciones cardiovasculares, y otras patologías) manifestándose en múltiples

ocasiones como enfermedades psicosomáticas que alteran no sólo la vida y salud individual, sino también la familiar y social. Un claro ejemplo son los estudios que tratan de demostrar la relación entre el trabajo continuado ante videoterminal (VDT) y abortos espontáneos y embarazos con dificultades, pese a que si está demostrado que estas VDT tienen un bajo nivel de radiaciones no ionizantes y una cantidad irrelevante de radiaciones ionizantes. Al tratarse en la mayoría de los casos de efectos diferidos, que aparecen al cabo de un largo tiempo, incluso sin estar en contacto con la causa, habrá que esperar más datos estadísticos que permitan relacionar las causas con los efectos.

- d) Por último, las nuevas tecnologías hacen posible que determinados colectivos puedan incorporarse al mundo laboral para desarrollar trabajos antes insospechados, lo que genera nuevos riesgos que parten del propio individuo. Este es el caso de las mujeres, que han podido acceder a ciertos trabajos en los que el esfuerzo físico se ha reducido gracias a los avances tecnológicos, y de los minusválidos cuya presencia debe ser tenida en cuenta a la hora de diseñar los planes de emergencia.

3. PRINCIPALES RIESGOS DERIVADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS.

Siguiendo con las ideas apuntadas en el apartado anterior, si bien es cierto que las nuevas tecnologías han logrado eliminar numerosas tareas peligrosas y monótonas, logrando un medio ambiente de trabajo más seguro y sano, no hay que olvidar que también son las causantes de nuevos riesgos, que trataremos de analizar sucintamente.

3.1. Riesgos causados por las Pantallas de visualización de datos (PVD)

En los últimos años se ha producido un incremento del uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación que ha supuesto un importante avance en el desarrollo del trabajo, produciéndose un cambio en el papel que el trabajador había venido prestando, disminuyendo su actividad manual y aumentando el control del trabajador sobre su trabajo.

A la vez la introducción de nuevas tecnologías ha permitido el desarrollo de nuevas formas de organización del trabajo como el tele-trabajo, el trabajo en casa.

El elevado número de usuarios de pantallas de visualización de datos (PVD) hace imprescindible prestar atención a los riesgos que se derivan de su uso, aunque pueda parecer que su importancia sea menor que la trascendencia que tienen por su gravedad los accidentes y enfermedades de otros sectores como la construcción, industria química, metalurgia, etc.

La introducción de equipos informáticos en numerosos puestos de trabajo ha supuesto la agilización de numerosas tareas administrativas, pero también ha producido un cambio en el tipo de accidentes que hasta ahora habían venido produciéndose, aumentando el número de accidentes debidos a sobreesfuerzos por la adopción de malas posturas ante la PVD y la realización de movimientos repetitivos.

Otro de los problemas asociados al uso de equipos con pantallas de visualización de datos es la fatiga visual relacionada con las limitaciones que las pantallas actuales presentan, así como su uso incorrecto y con el elevado número de horas que se pasa delante de ellas.

También se puede producir fatiga mental por los problemas que pueden plantear los programas y aplicaciones informáticas, así por una deficiente organización del trabajo, con ritmos excesivos y ausencia de pausas.

Pero tampoco nos podemos olvidar de las condiciones ambientales que influyen en las situaciones de confort o desconfort de los trabajadores.

Podemos clasificar en seis apartados los riesgos derivados del uso de PVD :

- 1) El microclima de trabajo: en este apartado quedan recogidas las condiciones ambientales relativas a la iluminación, la temperatura, y la humedad.

En relación a la iluminación, el trabajo con PVD exige una determinada cantidad, calidad y distribución de fuentes luminosas, pues de ser ésta insuficiente, el operador sufre frecuentes molestias y trastornos siendo los más frecuentes:

- la fatiga visual debida al funcionamiento excesivo o forzado del órgano de la visión, manifestada con síntomas diversos como picores, deslumbramientos, visión confusa, debilitamiento de la agudeza visual, dolor de cabeza, pesadez de los globos oculares, quemazón y enrojecimiento.

- Las cataratas, que provocan la opacificación total o parcial del cristalino, tiene su origen en diversas causas sin que haya quedado demostrado tras los estudios epidemiológicos realizados que los operadores con pantalla presenten una mayor incidencia que el resto de la población, sin embargo, algunos factores pueden acelerar su aparición (genéticos, metabólicos, rayos ultravioletas, etc).

Igualmente la temperatura y la humedad son factores ambientales importantes, siendo necesario mantener unos niveles adecuados similares a los de trabajos en oficinas, pues un ambiente seco puede llegar a producir irritaciones de los tejidos de los ojos y lesiones en la piel.

2) Contaminantes ambientales físicos y químicos:

Los contaminantes físicos son fundamentalmente el ruido, las vibraciones, y las radiaciones.

- En relación a los primeros, aunque las PVD no producen por si mismas ruidos intensos, cuando en el lugar de trabajo existen otros aparatos que los originan (impresoras, teléfonos, etc), aun siendo de baja intensidad, pueden ser molestos y perturbar la comunicación, la capacidad de atención y concentración, lo que hace difícil la ejecución de las tareas.
- Por lo que concierne a las radiaciones emitidas por las PVD, está probado que las pantallas emiten rayos X de baja energía y poco penetrantes causados por la interacción del haz de electrones con la pantalla; y generan campos eléctricos y magnéticos, en ambos casos se trata de radiaciones no ionizantes. Una cuestión muy debatida en su momento fue la relativa a los efectos de las radiaciones ionizantes (rayos X) durante el embarazo, pero por el momento las investigaciones realizadas han llevado a admitir que el nivel de rayos X emitidos por las PVD está muy por debajo de los límites que en la actualidad se han establecido como seguros; por el contrario, no existe consenso internacional sobre los efectos de las radiaciones de radiofrecuencia y de los pulsos magnéticos originados por los campos eléctricos dentro de las PVD, por lo que los investigadores siguen estudiando los posibles riesgos que pudieran derivarse de las mismas.

Por lo que respecta a los contaminantes químicos, estos son casi inexistentes, el único descrito hasta la fecha es el difenilo policlorado que se libera en los componentes eléctricos de la terminal y que podría ser una de las causas de las dermatitis que sufren algunos operadores, aunque su concentración ambiental es muy baja.

- 3) Factores de sobrecarga muscular: el trabajo con PVD origina alteraciones en el sistema musculoesquelético como consecuencia, principalmente, de una postura inadecuada, que puede llegar a ocasionar dolores musculares y fatiga, así como específicas enfermedades de la columna vertebral, de los músculos, los tendones y articulaciones. Para evitarlo resulta necesario:
- el uso de una silla adecuada, de altura regulable, con respaldo lumbar, etc, con el fin de evitar una contractura en los músculos del área cervical.
 - Adoptar posturas adecuadas con el fin de eliminar los factores de sobrecarga muscular estática que se derivan de posiciones forzadas de la cabeza, y de la flexión y rotación del cuello, para leer los documentos cuyos datos se van a procesar. También hay sobrecarga en los músculos del hombro, brazo, muñeca y mano, cuando se adopta una postura forzada en esas partes de nuestra anatomía durante el manejo del teclado.
- 4) Factores de sobrecarga mental y psíquica: aunque todavía se investiga sobre los mismos, está probado que repercuten sobre la salud mental entre otros los siguientes factores:
- La determinación del ritmo de trabajo por el ordenador.
 - El control del tiempo y la productividad por parte de la máquina.
 - La división del trabajo.
 - La necesidad de utilizar otros idiomas.
 - La sensación de pérdida de un puesto de trabajo personalizado, al estar éste más pensado en las posibilidades de la máquina que en función de la salud física y mental del operador.
 - El trabajo nocturno y rotatorio.
- 5) Factores tecnológicos y de seguridad: el empleo de VDT sin una adecuada adaptación de los lugares de trabajo puede ser la causa de riesgos eléctricos, si los cables quedan sueltos o se sobrecargan los tomacorrientes. Incluso, puede llegar a producirse, aunque es bastante infrecuente, una implosión del tubo de rayos catódicos, si no están equipadas las unidades con cinturas y placas de protección. Por otra parte, el uso de la electricidad, y de materiales inflamables (papel, plástico, etc.) en un ambiente seco hacen aumentar el riesgo de incendio.
- 6) El estrés laboral: definido como el impacto de los factores psicosociales sobre la salud mental del hombre en el trabajo, puede llegar a ocasionar: trastornos digestivos (úlceras, gastritis, etc.), cardiovasculares, del sistema endocrino, e inmunitario, así como trastornos emocionales (irritabilidad, ansiedad, depresión) neurosis, y

psicosomáticos (insomnio, falta de apetito, etc.). Sin embargo, los estudios realizados en operadores con pantalla comparados con los de otros trabajadores no expuestos a las VDT no han permitido identificar un estrés específico en este tipo de trabajos diferente al relacionado con la adaptación al puesto de trabajo, ambiente físico, relaciones interpersonales o con la organización del trabajo.

El RD 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización

Su objetivo es **intentar evitar o disminuir los riesgos derivados de la utilización de dichos equipos**, principalmente trastornos músculo esqueléticos, problemas visuales y fatiga mental. La probabilidad de experimentar tales trastornos está relacionada directamente con la frecuencia y duración de los periodos de trabajo ante la pantalla, así como con la intensidad y grado de atención requeridos por la tarea.

Este RD en su art 2 establece las siguientes definiciones:

- **Pantalla de visualización de datos** como pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado.
- **Puesto de trabajo** como 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.
- **Trabajador**, será cualquier trabajador que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto según su art 1.3 a:

- 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".

Establece como obligaciones del empresario las siguientes:

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.

2- 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 efecto combinado de los mismos. La evaluación se realizará teniendo en cuenta las características propias del puesto de trabajo y las exigencias de la tarea, es decir:

- El tiempo promedio de utilización del equipo diario.
- El tiempo máximo de atención continuada a la pantalla requerido por la tarea.
- El grado máximo 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 de datos supone un riesgo para su seguridad o salud, el empresario deberá **adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias** para eliminar o reducir el riesgo. En particular, deberá reducir la duración máxima del trabajo efectivo y continuado con la pantalla, organizando la actividad diaria de forma que se pueda alternar con otras actividades.

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.

5- El empresario debe **garantizar el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de su salud**, teniendo en cuenta, los riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental. Tal vigilancia será realizada por personal sanitario competente y según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, en conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de

prevención. Esta vigilancia deberá tener en cuenta principalmente los riesgos para la vista, los problemas músculo esqueléticos y la fatiga mental.

6- Obligaciones en materia de **información y formación**. El empresario debe garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuada sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos que incluyan pantallas de visualización de datos, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en la aplicación del presente Real Decreto.(Art. 18 y 19 L.P.R.L.)

7- 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 la L.P.R.L. (Art.18, apartado 2).

3.2 Riesgos derivados de la microelectrónica.

En este sector el índice de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales es considerablemente inferior al de la industria metalúrgica pesada.

Pudiendo constatarse que la tasa de enfermedades profesionales es superior al de accidentes de trabajo, en concreto se han detectado diversas patologías en las empresas dedicadas a la fabricación de semiconductores, derivadas de la exposición a sustancias tóxicas tales como gases (ácido clorhídrico, silano, fosfina, amoniaco, arsina, trifluoruro de boro, etc.) y líquidos (tetracloruro de silicio, tricloro- silano, tribomuro de boro).

Especial mención merecen los riesgos derivados del empleo del láser, definido como la amplificación de la luz por emisión de radiación estimulada, muy utilizado en el campo industrial por sus numerosas propiedades, (construcción, metrología, espectroscopia, microelectrónica, vaporización de metales, etc).

Los riesgos potenciales son básicamente:

- Los provocados por el propio equipo que emite la fuente de láser: la electrocución, la explosión de los componentes de vidrio, la inhalación de contaminantes tóxicos, etc.
- Los derivados del efecto térmico de la radiación procedente del láser

sobre los ojos y la piel dada su gran capacidad para concentrar una gran cantidad de energía sobre una superficie pequeña. Las lesiones producidas dependerán de la pigmentación de la piel, de la zona del cuerpo expuesta y de la superficie afectada, así como de las características del propio láser (potencia, longitud de onda del láser, dimensiones transversales del haz y su divergencia)

3.3. Riesgos derivados de la telemática.

El gran auge de los sistemas de telecomunicaciones, radiodifusión, telemedidas, telecomandos, etc, ha traído consigo una mayor exposición a radiaciones que como es sabido afectan a las células sanguíneas, gónadas, músculos, huesos, y sistema nervioso, pudiendo llegar a producir quemaduras y cataratas, entre otras dolencias.

3.4. Riesgos derivados de los nuevos productos.

En los últimos años han ido apareciendo una serie de productos asociados a las nuevas tecnologías, cuyo estudio pormenorizado nos resulta imposible de abordar en este tema, por lo que me centraré en uno de los más revolucionarios como es la fibra óptica cuyo proceso de fabricación entraña diferentes riesgos profesionales que podemos sintetizar en tres grupos atendiendo a su origen:

- La antorcha de H₂O₂ (agua oxigenada) entraña un potencial riesgo de explosión, y también de contaminación ambiental al producir cloruro de hidrógeno y cloro que se extrae mediante una extracción localizada.
- La elevada temperatura alcanzada por la varilla de vidrio que contiene sustancias químicas halogenadas origina una emisión de radiaciones no ionizantes que afectan a la visión de los trabajadores, algunas de las dolencias padecidas son: fotoqueratitis, fotoqueratitis, cataratas, quemaduras retinianas, etc.

3.5. Riesgos derivados de los robots industriales.

Estos robots industriales han hecho desaparecer determinados riesgos mecánicos, sobrecarga muscular, neuropsíquica, etc., pero sin embargo, han creado nuevas situaciones todavía desconocidas que requieren una investigación permanente para medir sus consecuencias. Los riesgos derivados de estos nuevos sistemas artificiales se deben a:

- su estructura poliarticulada,
- a la composición de su sistema de mando integrado por componentes electrónicos, y a los materiales que manipula.

Estos riesgos que aparecen en las distintas fases de su utilización son básicamente los siguientes:

- Los provocados por las partes en movimiento.
- La colisión del hombre con el robot (heridas, apresamientos, etc)
- Proyecciones de objetos o sustancias manipuladas.
- Otros diversos: quemaduras, radiaciones, sustancias tóxicas, aumento del estrés, fatiga mental más que física.

3.6. Riesgos derivados de la biotecnología.

Los estudios epidemiológicos realizados hasta el momento no revelan una relación causa efecto en el desarrollo de este tipo técnicas, aunque si se han detectado casos de tumores malignos en los trabajadores ocupados en este tipo de industria, provocados por la manipulación de sustancias vivas y productos radiactivos.

4. NUEVAS PATOLOGÍAS EMERGENTES.

En este apartado nos centraremos en el estudio de las nuevas patologías emergentes así como de las patologías derivadas de las nuevas tecnologías informatizadas, y más concretamente de las afecciones asociadas al trabajo con pantallas de datos (PVD) clasificadas según el órgano afectado :

4.1. Trastornos visuales.

Son los más sufridos por los operadores de PVD dadas las características del puesto desarrollado, aunque en muchos casos actúan otros factores que obligan a realizar un esfuerzo superior al habitual, tales como: malas condiciones de iluminación, falta de claridad de los caracteres reflejados en la pantalla, y un defecto visual no corregido. La fatiga visual se manifiesta generalmente con: enrojecimiento ocular, lagrimeo y sensación de quemazón, pesadez y tensión ocular, cefalea y visión borrosa. Incluso a veces este sobre esfuerzo puede llevar a una postura forzada de la cabeza, y a otras formas de conducta que conducen a la denominada fatiga visual o astenopía.

Examinaremos por separado los problemas que dan lugar a estas afecciones:

- El trabajo continuo y prolongado frente a la pantalla de visualización exige una concentración mantenida que provoca una sobrecarga

para los músculos del ojo, tanto de los responsables del movimiento ocular, como de aquellos encargados de la adaptación del cristalino y del tamaño de la pupila.

- Disminuye la frecuencia de los parpadeos, lo que reseca la conjuntiva, ya que la humidificación de las membranas del ojo se logra mediante el cierre frecuente de los párpados. Esta sequedad ocasiona molestias y predispone al padecimiento de conjuntivitis.
- La presencia de un contraste negativo, o sea, de letras claras sobre un fondo oscuro, mientras que en el documento fuente ocurre lo contrario, de forma que el operador se somete a un repetitivo esfuerzo al tener que mirar sucesivamente a la pantalla y al documento.
- El mantenimiento inadecuado de las pantallas que suelen acumular una fina capa de polvo lo que reduce la legibilidad de los caracteres y su brillo.
- La inestabilidad de las imágenes causada por las variaciones de los caracteres al regenerarse la imagen sobre la pantalla.
- La mayoría de las pantallas utilizadas en la actualidad son superficies reflectantes que actúan como espejos reflejando luces que se superponen sobre los caracteres.
- El nivel de iluminación debe ser el adecuado, especialmente cuando se trata de ingresar datos pues el operador de forma simultánea realiza la lectura de textos en papel.
- Pese a que todavía, dado el corto espacio de tiempo transcurrido desde que aparecieron las PVD, no ha quedado científicamente probado que su utilización provoque por sí mismo defectos visuales, si es un hecho constatable que agrava los ya existentes y disminuye la agudeza visual, por lo que resulta preciso que los operadores con PVD que padezcan algún defecto visual utilicen lentes correctoras, aunque en su vida cotidiana no las necesiten.

4.2. Trastornos músculo-esqueléticos.

La implantación de PVD requiere un estudio ergonómico previo que tenga presente los problemas posturales originados como consecuencia de un defectuoso diseño del puesto de trabajo, que pueden llegar a originar inicialmente una fatiga muscular para terminar en una patología sería.

Estos trastornos musculares afectan a diversos órganos, siendo las partes más afectadas el cuello, la columna cervical, dorsal y lumbar, los brazos, las piernas, y las manos. Su sintomatología es muy variada, siendo el más frecuente el dolor, que en ocasiones aparece acompañados de calambres y hormigueos.

Ahora bien, la fatiga de los operadores depende en gran medida del contenido y organización del trabajo, pues no hay que olvidar que muchas veces obedece a una reacción psicológica del trabajador ante el contenido de sus tareas y la organización de las mismas.

Está probado que las contracturas musculares son provocadas por el estrés en muchos casos.

Una de las dolencias más extendida es el síndrome del túnel carpiano, muy común en aquellos oficios donde los operadores que trabajan a velocidades muy altas realizan movimientos repetitivos de la mano, y soportan vibraciones, microtraumatismos y otros factores que determinan la inflamación del nervio mediano de la muñeca en su trayectoria desde el antebrazo hacia la mano. Los síntomas son cosquilleo, adormecimiento, y sensación de pinchazos en los dedos, pudiendo llegar a provocar la inmovilidad de la mano.

4.3. Trastornos de la salud mental.

Como consecuencia de los cambios en la organización y el contenido del trabajo, la carga física disminuye, al ser menores los esfuerzos musculares, pero aumenta la carga estática por las posturas inadecuadas.

También aumenta la carga mental y psíquica, como consecuencia de los cambios en la intensidad, autonomía, responsabilidad sobre el propio trabajo, habilidades necesarias, comunicación y apoyo social, pues la peculiar distribución de los trabajadores puede llegar a crear un marco rígido que origine conflictos interpersonales de tipo emocional.

Ciertamente, la estandarización y racionalización de los trabajos desarrollados por los operadores de ingreso de datos, puede llegar a hacer que estos sean muy rutinarios, y con escaso margen a la iniciativa personal, provocando en ellos sensaciones de hastío, monotonía y en definitiva, una gran fatiga mental y desmotivación profesional, que puede llevarles al consumo excesivo de café, tabaco y psicofármacos, para compensar los síntomas descritos, ya que resulta contrario a la propia naturaleza del ser humano caracterizada por la existencia de fenómenos biológicos y psicológicos de gran movilidad .

4.4. Alteraciones cutáneas.

Se han detectado algunos casos de operadores, que padecen algún tipo de afección dérmica en las zonas descubiertas (eritema facial, erupciones, dermatitis de contacto,...), causadas posiblemente por:

- La existencia de campos electrostáticos, ya que la electricidad estática puede llegar a irritar la piel cuando la humedad del ambiente es muy baja y la exposición es prolongada, manifestándose con enrojecimiento de la piel, y picazón.
- La emanación de difénilos policlorados, aunque su concentración en el aire es muy baja para representar un riesgo para la salud de los operadores con pantalla.

4.5. Epilepsia fotosensitiva.

Este tipo de epilepsia se caracteriza porque las convulsiones son provocadas por fluctuaciones luminosas, como son las recibidas de la televisión, siendo la frecuencia desencadenante la que va desde los 10 a los 25 Hz. La epilepsia fotosensitiva asociada al uso de PVD ha sido estudiada a nivel teórico, sin que los resultados obtenidos muestren que la incidencia entre los operadores de PVD sea mayor que en otros colectivos ocupacionales, por lo que en este momento se piensa que la excitación epiléptica es del mismo tipo que la causada por la televisión, si bien algo más intensificada por la menor distancia de visión. Ante esta patología todavía objeto de investigación, sería recomendable que todas aquellas personas con antecedentes de epilepsia fotosensitiva que vayan a realizar trabajos con PVD fueran sometidas a un estudio neurológico con el fin de determinar su estado de salud antes de asignarles el puesto.

4.6. El estrés.

El estrés es considerado como una de las patologías emergentes dentro del panorama actual, apareciendo por tanto como uno de los problemas más importantes para las organizaciones empresariales.

En los últimos el estrés laboral ha sido identificado en Europa como una de las principales preocupaciones en el lugar de trabajo. La Encuesta Europea sobre las condiciones de trabajo realizada entre 1996 y 2000 señaló que un 28 % de los trabajadores afirmó tener problemas de estrés, una cifra sólo superada por los trastornos músculo-esqueléticos. Siendo las principales condiciones adversas al respecto los fuertes ritmos de trabajo (54%), la monotonía (37 %) y la repetitividad (45%).

En la IV Encuesta sobre condiciones de trabajo realizada por el Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo los datos van en la misma dirección 3,5 millones de trabajadores aseguran estar sometidos a fuertes ritmos de trabajo.

En los últimos años se ha incrementado la conciencia social sobre la importancia del estrés en el trabajo. Se ha generalizado el convencimiento de que el estrés en el trabajo influye negativamente tanto en la salud y la seguridad de las personas como en la de las organizaciones y la presencia en la opinión pública y en prensa de los temas relacionados con el estrés laboral

Las personas experimentan estrés cuando sienten que existe un desequilibrio entre lo que se les pide y los recursos personales y del entorno que poseen para satisfacer esa demanda. Este vínculo entre demanda y recursos puede moderarse en gran medida mediante factores como el apoyo social -tanto en el trabajo como fuera del mismo- y el control sobre el trabajo.

En opinión de muchos expertos, el estrés comienza a aparecer como una nueva enfermedad profesional provocada por la carga mental y psíquica. Concretamente los factores desencadenantes son:

- El apremio del tiempo, pues se eliminan al máximo "los tiempos muertos", fijándose límites de tiempo para cada fase del proceso de producción.
- La complejidad de las tareas, obliga a actuar con una especial diligencia para evitar cualquier incidente, dado el alto coste de los equipos y las consecuencias que puede llegar a tener.
- Precisión en el manejo de los equipos, pues cualquier error, no sólo se computa como una pérdida de tiempo, sino que puede determinar un resultado incorrecto que obligue a repetir todo el procedimiento.
- La propia organización de los tiempos de trabajo, pues son muchas las empresas que han implantado el sistema de trabajos a turnos con turnos rotatorios y nocturnos, que les permitan atender las necesidades de producción y lograr la rápida amortización de los equipos amenazados por la obsolescencia tecnológica.
- La falta de comunicación con otras personas.
- La inseguridad en el empleo.
- El empobrecimiento de las tareas; al estar automatizado y estandarizado el trabajo.

Los efectos son muy variados, de manera que podemos sintetizarlos agrupándolos en función de su inmediatez:

- Efectos fisiológicos inmediatos: aumento de la presión arterial, y de la frecuencia cardíaca.
- Efectos psicológicos inmediatos: tensión, ansiedad, irritabilidad, agresividad, drogodependencia, etc.

- Consecuencias médicas a largo plazo: enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, úlceras, etc.
- Consecuencias psicológicas a largo plazo: neurosis, insomnio, depresión crónica, insatisfacción, etc.

Ahora bien, como ya indique anteriormente, los estudios realizados en operadores con pantalla comparados con los de otros trabajadores no expuestos a las VDT no han permitido identificar un estrés específico en este tipo de trabajos con síntomas diferentes al de otros trabajadores también estresados que desempeñan otro tipo de tareas profesionales.

4.7 El mobbing

Actualmente, se está constatando la existencia de trabajadores sometidos a un hostigamiento psicológico tal, que presentan síntomas psicosomáticos y reacciones anormales hacia el trabajo y hacia el ambiente laboral.

Es probable que estas situaciones cumplan con la definición de "mobbing", término empleado para describir una situación en la que una persona, o grupo de personas, ejercen un conjunto de comportamientos caracterizados por una violencia psicológica extrema, de forma sistemática (al menos, una vez por semana), durante un tiempo prolongado (más de seis meses) sobre otra persona en el lugar de trabajo.

El grupo de estudio de Violencia en el Trabajo, de la Comisión Europea, ha definido el mobbing como "el comportamiento negativo entre compañeros o entre superiores e inferiores jerárquicos a causa del cual el afectado es objeto de acoso y ataques sistemáticos y durante mucho tiempo, de modo directo o indirecto, por parte de una o más personas, con el objetivo y/o el efecto de hacerle el vacío.

En las dos definiciones que hemos visto, son elementos definitorios del mobbing:

- Las conductas psicológicamente agresivas de, normalmente, una persona o grupo de personas hacia otra.
- Su carácter sistemático y su frecuencia. Convencionalmente, el criterio estadístico es de una frecuencia mínima de una vez a la semana durante un período mínimo de seis meses.

Se descartan del concepto de mobbing los habituales conflictos propios de las organizaciones.

El hostigamiento psicológico hacia un individuo es susceptible de ser manifestada a través de distintas actitudes y comportamientos. Leymann distingue 45 comportamientos que pueden ser clasificados en grupos distintos atendiendo a su naturaleza:

1. **Acciones contra la reputación o la dignidad**, por ejemplo la realización de comentarios injuriosos contra su persona, ridiculizándolo o riéndose públicamente de él o ella, de su aspecto físico, de sus gestos, de su voz, etc.
2. **Acciones contra el ejercicio de su trabajo** como por ejemplo encomendar una cantidad de trabajo excesiva o difícil de realizar, trabajos innecesarios, monótonos o repetitivos, o incluso aquellas tareas para las que el individuo no está cualificado, o que requieren una cualificación menor.
3. **Acciones dirigidas a manipular la comunicación o la información**, manteniendo al afectado en una situación de ambigüedad de rol (no informándole sobre distintos aspectos de su trabajo, como sus funciones y responsabilidades, métodos de trabajo a realizar, la cantidad y calidad del trabajo, etc.); haciendo un uso hostil de la comunicación tanto explícitamente (amenazándole, criticándole) como implícitamente (no dirigiéndole la palabra, no haciendo caso a sus opiniones, ignorando su presencia...) utilizando selectivamente la comunicación (para reprender o amonestar y nunca para felicitar).
4. **Acciones de iniquidad**, mediante las cuales se establecen diferencias de trato, distribución no equitativa del trabajo o desigualdades remunerativas.

El mobbing no ha sido objeto de regulación legal. Sin embargo para la doctrina es claro es que varios, y de diversa entidad, pueden ser los bienes jurídicos protegidos que se pueden encontrar vulnerados y conculcados. Puede considerarse un atentado contra el derecho del trabajador a la intimidad y dignidad (derechos recogidos en el Estatuto de los Trabajadores y contra la propia Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en cuanto que en origen o desarrollo del mobbing concurren el no cumplimiento de algunas de las obligaciones la ley establece, como la de prevenir los daños derivados del trabajo, la de identificar el riesgo y valorarlo o la de adoptar, medidas para evitarlo.

4.8. El bournout

El síndrome de "burnout", también llamado síndrome de "estar quemado" o de desgaste profesional y se produce cuando se desequilibran las expectativas en el ámbito profesional y la realidad del trabajo diario.

Este síndrome fue descrito por *Maslach* y *Jackson* en 1986, como un síndrome de agotamiento profesional, despersonalización y baja realización personal, que puede ocurrir entre los individuos que trabajan con personas.

La forma de manifestarse se presenta bajo unos síntomas específicos y estos son los más habituales:

Psicosomáticos: fatiga crónica, trastornos del sueño, úlceras y desordenes gástricos, tensión muscular.

De conducta: absentismo laboral, adicciones (tabaco, alcohol, drogas)

Emocionales: irritabilidad, incapacidad de concentración, distanciamiento afectivo.

Laborales: menor capacidad en el trabajo, acciones hostiles, conflictos.

Existe un grupo de personas que sintomáticamente puede padecer esta enfermedad, estos son los profesionales con contacto con personas, como el personal sanitario, de la enseñanza, asistentes sociales, etc y que según *Maslach* son los profesionales de ayuda.

Las evidencias que afectan al individuo en el inicio de la aparición de esta enfermedad, se reconocen en varias etapas y son:

- 1.- Exceso de trabajo
- 2.- Sobreesfuerzo que lleva a estados de ansiedad y fatiga
- 3.- Desmoralización y pérdida de ilusión
- 4.- Pérdida de vocación, decepción de los valores hacia los superiores

Para su medición el método más utilizado es el Inventario Burnout de *Maslach*, que está formado por 21 ítems, en los que se valoran, el cansancio emocional, la despersonalización y la realización personal.

El burnout no está reconocida por la legislación laboral española como patología laboral, pero sí existe jurisprudencia al respecto, en concreto una sentencia de 12/2000 del Tribunal Supremo.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN ANTE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS.

La gravedad de los riesgos analizados consecuencia directa de las nuevas tecnologías hacen necesario que las empresas adopten las medidas de prevención y protección más eficaces ante tales riesgos, de las que nos ocupamos a continuación.

5.1. Medidas de prevención y protección ante los riesgos derivados de las tecnologías informatizadas.

Estas medidas son de diversa índole y podemos ordenarlas atendiendo a su ámbito de actuación: el medio ambiente de trabajo, el puesto y el individuo.

- Medidas que actúan sobre el medio ambiente:
 - En relación al ruido, se recomienda que el nivel sonoro ambiental no supere los 60 dBA, que el nivel de reverberación del local sea débil y que las impresoras estén aisladas con el fin de evitar que los sonidos emitidos por las mismas perturben la capacidad de concentración. También resulta eficaz construir las paredes y techos con materiales absorbentes que insonoricen las oficinas.
 - Por lo que respecta a la iluminación, es importante lograr una debida adaptación, esto es, el ajuste de la sensibilidad ocular al nivel de iluminación; una correcta acomodación mediante la focalización de la imagen y una adecuada convergencia logrando que la proyección de las imágenes sobre las áreas correspondientes de la retina de los dos ojos sean correctas.
 - Resulta preferible la iluminación natural, a la artificial, pero en cualquier caso debe ser tenue ya que la pantalla desprende luz propia, admitiéndose como un nivel adecuado el que oscila entre 250 y 300 lux. Otras medidas recomendables son: el uso de tubos fluorescentes conectados en disposición bifásica o trifásica con el fin de evitar en lo posible efectos estroboscópicos entre las luces y la pantalla, evitar lámparas individuales que puedan deslumbrar, el uso de un dispositivo antirreflejos si fuese preciso, etc
 - El color de las paredes y techo debe ser de un tono claro y textura mate.
 - En cuanto al ambiente térmico, el grado de humedad debe oscilar entre un 45 y un 60%, la temperatura debe ser la adecuada al lugar y tipo de trabajo (superior a 18°C en invierno, e inferior a 26°C en verano), y la velocidad del aire debe ser inferior a 0,25 m/s.
 - Los materiales de revestimiento del suelo deben ser antielectrostáticos para evitar que almacenen electricidad estática.
 - Por lo que respecta a las radiaciones, los VDT emiten rayos X de poca energía cuya intensidad no llega a superar un 0,2 mR/hora a 5 cm de la pantalla, disminuyendo ésta con la distancia. También producen campos eléctricos y magnéticos de muy baja frecuencia, en relación a los primeros, hoy día la mayoría de los aparatos comercializados son blindados, lo que reduce el riesgo, y por lo que respecta a las emisiones magnéticas éstas son inferiores a los límites tolerados por el ser humano.

- Medidas que actúan sobre el puesto de trabajo:

Para prevenir las alteraciones musculoesqueléticas es necesario una correcta disposición ergonómica de los puestos de trabajo, asegurando su adaptabilidad al operador en función de sus características físicas individuales, a tal fin:

- Debe emplearse una mesa de tamaño adecuado (son aconsejables unas dimensiones de 160 cm de longitud por 90 cm de anchura, que corresponde a una superficie de 1,44 m²).
- La silla de trabajo debe garantizar una postura adecuada que permita descargar la musculatura de la espalda, son aconsejables las sillas móviles de 5 ruedas, de altura regulable, con respaldo lumbar, asiento ligeramente cóncavo relleno de látex y recubierto de un tejido transpirable, que permita inclinar el asiento hacia adelante y hacia atrás. El reposapiés deberá adaptarse a la longitud de las piernas del operador.
- La pantalla debe ser pequeña (tamaño mínimo 38 cm en diagonal), su marco será mate, y su altura y orientación deben ser regulables. En cuanto al color, en general son preferibles las pantallas macrocromáticas, pues reducen la fatiga, y las policromáticas cuando se realicen aplicaciones gráficas.
- El teclado será independiente de la pantalla y desplazable, su superficie será mate y su tamaño, forma, y disposición de las teclas se establecerán teniendo en cuenta la disposición natural de los dedos de forma que pueda ser accionado sin mirar el teclado.
- Es recomendable el uso de portadocumentos, desplazables y regulables, cuando se realizan operaciones de introducción de datos, también es importante que el documento de papel sea fácilmente legible y no reflectante.
- Otros factores que aseguran el confort visual son: el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, la limpieza y la estabilidad de la imagen, y los colores no saturados

Junto a estas medidas resultan eficaces otras de diversa naturaleza relativas al contenido y organización del trabajo, cuyo fin también es prevenir posibles riesgos profesionales, concretamente me refiero a:

- La necesidad de diseñar el trabajo a realizar evitando que el operador tenga que utilizar constantemente la pantalla a lo largo de su jornada, lo ideal sería combinar el trabajo con la VDT, que no debe representar más de un 50% de la jornada, con tareas sin ella. Si esto no fuera posible, otra medida alternativa, aunque de inferior calidad, es respetar rigurosamente los periodos de descanso durante la

jornada.

- Evitar el trabajo monótono y repetitivo, minimizando al máximo su proporción en el conjunto de las tareas realizadas, asignándole a cambio trabajos interesantes que permitan el desarrollo profesional y no sólo la liberación de la pantalla.
- Cuando se establecen sistemas de trabajo con turnos rotatorios, es preciso tener presente la edad del trabajador, sus características físicas y psíquicas, las condiciones de su habitat (para saber si le resultará fácil dormir durante el día), su lugar de residencia, los medios de transporte disponibles en los distintos turnos, su situación familiar, y deberá garantizarse un ritmo de rotación que permita la adaptación de los operadores, así como descansos considerables entre el final de un turno y el comienzo del siguiente.
- Medidas que actúan sobre el operador de PVD:
 - Debe ser sometido a un exhaustivo examen oftalmológico con carácter previo al ingreso, y cada año con el fin de detectar las alteraciones visuales que padezca o pudiera padecer.
 - También es importante llevar a cabo una adecuada selección y control médico del personal, con el fin de conocer su estado de salud, especialmente sus antecedentes digestivos, cardiovasculares y psíquicos.
 - Es imprescindible facilitar a este tipo de trabajadores la información y formación necesaria sobre los riesgos existentes para su salud y las medidas de prevención adoptadas.
 - Sería conveniente que los trabajadores participen en la elección de los equipos y en la organización del trabajo.

5.2. Medidas de prevención y protección frente a los riesgos derivados de otras tecnologías.

5.2.a. Microelectrónica

La prevención en el campo de la microelectrónica representa un reto para los expertos en prevención, dada su juventud y su rápida evolución. Las medidas actualmente adoptadas son las convencionales y consisten básicamente en:

- El confinamiento y la automatización de las operaciones de alto riesgo.
- La ventilación localizada,
- La señalización de zonas peligrosas,
- El etiquetado de los recipientes que contienen sustancias tóxicas.

- La adecuada manipulación y almacenamiento de tales recipientes.
- La adecuada evaluación de los riesgos de cada puesto, y muy especialmente de aquellos en los que se haya detectado una alteración somática.

5.2.b. La telemática.

- La evaluación de los riesgos de acuerdo con las reglamentaciones y criterios higiénicos aplicables.
- La adopción de las medidas destinadas a garantizar los valores límites admisibles durante las fases de concepción y diseño.
- Los elementos que potencialmente supongan un riesgo de emisión de radiaciones deberán estar blindados o separados.
- Debe llevarse a cabo una distribución lógica de las máquinas.
- Los operadores deben evitar permanecer en las zonas irradiadas.
- Debe asegurarse un correcto mantenimiento de los equipos.
- Son necesarios los controles médicos periódicos.

5.2.c. Los nuevos productos.

En relación a estos nuevos productos destacan por su alto índice los riesgos que afectan al órgano de la visión, que en la medida de lo posible deberán ser eliminados evitando la exposición, y cuando no sea posible deberá utilizarse un equipo de protección personal adecuada al riesgo.

Dentro de este apartado merece una especial mención el láser, respecto del cual deberán adoptarse las medidas que permitan eliminar la radiación o reducir su valor por debajo de los umbrales recomendados, entre ellas están las siguientes:

- Evaluar la situación comparando las mediciones realizadas con los standards existentes (ISO, British standard, ACGIH, etc).
- Evitar cualquier reflejo de los rayos láser pues poseen el 95% del nivel energético de los directos.
- Realizar las operaciones en áreas separadas.
- El encerramiento del proceso, fuente, transmisor o receptor.
- Señalizaciones adecuadas de las zonas afectadas y de su funcionamiento.
- Utilización de prendas de protección personal (gafas, guantes, y ropa de trabajo especiales).
- Medidas convencionales de prevención y protección frente a otros riesgos genéricos, como las de incendios y explosiones, ventilación general y localizada frente a contaminantes ambientales tóxicos y

suministro de aire y oxígeno en atmósferas asfixiantes.

5.2.d. Los robots industriales.

Ante la inexistencia de una normativa específica sobre robótica, resulta aplicable la relativa a protección de maquinaria, aunque no en su totalidad, por lo que sería deseable que se aprobase un reglamento sobre seguridad centrado en los robots industriales, hasta entonces serán aplicables una serie de principios generales ampliamente admitidos, tanto para la fase de diseño como para la de instalación, que en síntesis son:

- Fase de diseño: detección de riesgos y localización de las partes agresivas, análisis de las situaciones, y evaluación de la probabilidad de accidentes.
- Fase de instalación: estudio y selección de resguardos, dispositivos de seguridad, métodos de trabajo y formación.

5.2.e. Biotecnología.

Siendo el riesgo principal el que se deriva de la manipulación de sustancias potencialmente cancerígenas, las medidas a adoptar serán las aplicables en estos casos.

6. CONCLUSIONES

Todo lo expuesto nos hace pensar que la aplicación de las nuevas tecnologías en el lugar de trabajo ha generado grandes cambios en la organización del trabajo, afectando principalmente a los equipos de producción, a los sistemas de control y a la administración de la empresa.

De todas las nuevas tecnologías una de las más influyentes en la organización del trabajo es la informática, pues cada vez son más las personas que trabajan con terminales visualizadores de datos, siendo numerosos los problemas de salud detectados en los operadores con pantallas, los cuales pueden ser prevenidos con una exhaustiva evaluación de los riesgos existentes que permita una correcta organización del trabajo y adoptar las medidas adecuadas teniendo presente los factores ergonómicos de este tipo de puestos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DOCUMENTALES.

- Alonso Arenal, F. "Nuevas Tecnologías, salud y empleo" Revista de Salud y Trabajo nº 52 (1.985).
- Alfonso López, A. Y Col. "Manual de Seguridad en el trabajo" Fundación Mapfre.
- Bestraten Belloví, M; Bulto Nubiola, M; y otros. " Condiciones de trabajo y salud" Ed. INSHT 1998.
- Carreras Odriozola, M.E. y Bulto Nubiola, M. "Nuevas Tecnologías y organización del trabajo" INSHT (1.986).
- Casas Baamonde, Emilia y otros, "Seguridad y Salud en el trabajo. El nuevo derecho de prevención de riesgos laborales", Ed. La Ley actualidad S.A. 1997.
- Díaz Moliner, Rafael. "Derecho de prevención de riesgos laborales", Vols. I y II, Ed. Dijusa, 1998.
- Epelman, M. Fontana, D. y otros. "Efectos de las nuevas tecnologías informatizadas sobre la salud de los trabajadores" Ed. Humanitas (1.990).
- Guardiola Huertas, C. y Ruperez Calvo, J. "Efectos de las nuevas tecnologías en el mundo laboral" Revista de Salud y Trabajo nº 19 (1.985).
- Montoya Melgar, Alfredo y Jaime Pizá Granados "Curso de Seguridad y Salud en el trabajo", Ed. McGraw Hill, 1996.
- Parmeggiani, L. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo. MTAS.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos laborales (BOE 10.11.1995).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE de 31 Enero de 1997).