



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

“LA SALUD LABORAL Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS. PRINCIPALES RIESGOS QUE SE DERIVAN DE LAS MISMAS.”

AUTORÍA CARMEN MAGDALENA SALINAS GARCÍA
TEMÁTICA SALUD LABORAL, TRANSVERSALIDAD, ORGANIZACIÓN ESCOLAR
ETAPA FORMACIÓN PROFESIONAL, ESO, BACHILLERATO

RESUMEN

La aparición de las nuevas tecnologías en el mundo de la empresa ha provocado la proliferación de un conjunto nuevo de riesgos que han de ser analizados y puestas medidas para paliarlos o eliminarlos y que han afectado a la salud, en general.

La irrupción de las nuevas tecnologías, y en particular la robótica, la microelectrónica y la informática, también ha afectado al enfoque tradicional de la siniestralidad y la prevención laboral. La protección resarcitoria por la vía del pago indemnizatorio al que sufre el daño, cede progresivamente la prioridad a la protección preventiva con objeto de disminuir el riesgo de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Así, con el progreso de la sociedad, han evolucionado paralelamente los conceptos de trabajo y salud. El concepto de trabajo se ha modificado sensiblemente en las últimas décadas con la aparición de nuevos materiales, nuevos métodos y nuevas tecnologías. Este hecho repercute sensiblemente en las cifras de población activa.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

Palabras clave

- Nuevas tecnologías
- Higiene y bienestar físico
- Salud Laboral
- Prevención de Riesgos Laborales
- Accidentes laborales y primeros auxilios
- Relaciones sociales y salud física y mental
- Síndrome del edificio enfermo

1. SALUD LABORAL Y NUEVAS TECNOLOGIAS

El desarrollo de la automatización de los procesos productivos ha dado origen a nuevas patologías laborales. Todos los países industrializados se han visto obligados a actualizar sus legislaciones sobre prevención de riesgos a la nueva realidad. Si bien es cierto que la automatización de los procesos ha supuesto algunas ventajas en cuanto a calidad de trabajo y vida (reducción de horarios, disminución del esfuerzo físico), también ha conllevado algunos inconvenientes como disminución de la autonomía y de la capacidad de toma de decisiones. Con frecuencia el hombre sólo se limita a vigilar los paneles de control.

En el presente tema vamos a intentar dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Qué entendemos por nuevas tecnologías? ¿De que forma pueden afectar a la salud del trabajador? ¿Qué riesgos se derivan del trabajo con las nuevas tecnologías? ¿Qué medidas de prevención y protección se pueden aplicar?.

El concepto de nuevas tecnologías, no demasiado definitorio, hace referencia al conjunto de procesos, mecanismos y equipos nacidos a la sombra de la micro y macro – electrónica en muchas de las áreas de la actividad humana. En cierto sentido la introducción de las nuevas tecnologías está suponiendo una verdadera revolución que requiere la coordinación de acciones de todos los sectores afectados con el fin de obtener una superior calidad de vida.

Por nuevas tecnologías entendemos las aplicaciones prácticas de los avances científicos y presentan un denominador común: su gran capacidad para el tratamiento de la información. Además, las nuevas tecnologías se caracterizan por su interdependencia. Significa que las acciones emprendidas en un sector repercuten frecuentemente en los demás. En la últimas dos décadas se han introducido en todos los sectores productivos, incluso en los hogares y están incorporadas a la vida cotidiana de los ciudadanos de los países desarrollados.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

No existe consenso completo respecto a los sectores tecnológicos que deban considerarse bajo la denominación de nuevas tecnologías. Así, puede incluirse la Microelectrónica, la Biotecnología, los Nuevos Materiales, la Robótica, las Nuevas Fuentes de Energía, la Telemática, la Aeronáutica, la Ingeniería Médica, la Ofimática, las Telecomunicaciones, las nuevas fuentes de energía, la telefonía móvil, fax, fotocopiadoras, y sobre todo el acelerado desarrollo de la Informática, de los ordenadores personales y de Internet con su amplio abanico de posibilidades.

- 1) Microelectrónica: es prácticamente la tecnología base de todas las demás. El perfeccionamiento de los “chips” ha permitido incrementar la densidad de memoria de forma extraordinaria. Su primera aplicación y una de las más esenciales es la fabricación de microprocesadores.
- 2) Informática: utiliza los ordenadores para almacenar y procesar información. Su desarrollo está condicionada por el desarrollo de la Microelectrónica. La Ofimática puede considerarse como una derivación de la Informática. Más adelante nos referiremos ampliamente a las patologías asociadas a trabajos con pantalla de visualización de datos.
- 3) Telemática: constituye el conjunto de técnicas y equipos destinados a la emisión, transmisión y recepción de señales por cable, medios ópticos o cualquier otro sistema electromagnético.
- 4) Biotecnología: ciencia que trata del uso integrado de los conocimientos y técnicas de la Bioquímica, la Microbiología y de la Ingeniería, con el fin de aplicar tecnológicamente las posibilidades de los microorganismos, cultivos de tejidos, células o partes de éstas.
- 5) Nuevos productos: aquellas sustancias que debido a sus propiedades físico – químicas, son útiles para otras tecnologías o en la fabricación e diversos productos. Podemos citar los materiales cerámicos, la fibra óptica, el cloruro de polivinilo.
- 6) Nuevos procesos industriales: Podemos limitarnos a la automatización de la producción industrial – robótica y láser -. Robots y láser se aplican, de forma cada vez más amplia, en la industria, construcción, medicina, etc. La utilización de robots en el campo de la producción, está produciendo un impacto a distintos niveles:
 - a) Educación: aumenta el número de especialistas
 - b) Laboral: disminuye el número de trabajos penosos, aumenta el paro...
 - c) Competitividad: a la pequeña empresa le será difícil seguir los pasos de las grandes empresas
 - d) Sociolaboral: nuevos puestos de trabajo que “compensan” la pérdida de otros puestos.

En consecuencia podemos hablar de consecuencias positivas y negativas en robótica

- 1) Consecuencias positivas:
 - a) Reducción de costes.
 - b) Aumento de la producción
 - c) Mejora de la calidad de trabajo y vida.
 - d) Mayor variedad de productos y calidades



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

- e) Reducción de los stocks.
 - f) Realización de trabajos sucios, penosos, pesados y peligrosos
- 2) Consecuencias negativas:
- a) Mayor desempleo
 - b) Sobrecarga mental y stress
 - c) Nuevas patologías laborales, algunas de las cuales están aún por definir y analizar.

Las nuevas tecnologías pueden aplicarse, sustitutivamente, a procesos industriales completos, o bien incorporarse parcial y complementariamente a procesos industriales ya existentes. Ello implica, en ambos supuestos, que el análisis de riesgo con motivo de la introducción de nueva técnica no ha de realizarse nunca de forma aislada.

1. 1. Principales riesgos que se derivan de las nuevas tecnologías

Los principales riesgos que se derivan de las nuevas tecnologías son:

- 1) Microelectrónica: los riesgos fundamentalmente se derivan de las sustancias empleadas en la fabricación de semiconductores: ácido clorhídrico, fosfina, silano, amoniaco, trifluoruro de boro, tetracloruro de silicio, tricloro silano y tribromuro de boro. Generalmente sus riesgos son:
 - a) Corrosión de la piel y mucosas.
 - b) Quemaduras de las mismas.
 - c) Reducción o pérdida de la visión.
 - d) Afecciones del aparato respiratorio.
 - e) Enfermedades digestivas.
 - f) Afecciones del sistema nervioso central y muerte.
 - g) Riesgo de explosión e incendio.
- 2) Informática: sus riesgos se derivan, fundamentalmente del uso de la pantalla de visualización de datos. Citamos los siguientes.
 - a) Fatiga visual.
 - b) Problemas posturales.
 - c) Estrés laboral.
 - d) Riesgo por radiaciones.
 - e) Otros riesgos. Eléctricos, alteraciones dermatológicas, estallido de tubos de rayos catódicos.

En el desarrollo del tema dedicaremos particular atención a los riesgos derivados de los trabajos con pantalla de visualización de datos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

- 3) Telemática: las telecomunicaciones se basan en las radiofrecuencias que son radiaciones no ionizantes. Los riesgos pueden ser:
- Eléctricos.
 - Quemaduras.
 - Descargas electrostáticas, magnéticas o electromagnéticas con el medio reactivo biológico que constituye el cuerpo humano.
- 4) Nuevos productos: exponentes de los mismos es la fibra óptica. Su fabricación presenta tres tipos de riesgos potenciales:
- Emisión de hidrógeno y cloro.
 - Generación de elevadas temperaturas.
 - Emisión de energía ultravioleta e infrarrojos.
- 5) Nuevos procesos industriales: Consideramos como más relevante el láser y la robótica. Sus aplicaciones son muy numerosas. El láser puede provocar:
- Quemaduras instantáneas en la piel, córnea y retinas.
 - Cánceres de piel.
 - Lesiones en la retina y cataratas.
 - Puede provocar reacciones químicas muy peligrosas
 - Gases tóxicos o inflamables.
 - Generan peligro de electrocución y lesiones respiratorias.
- Los riesgos generados por los robots son:
- Los propios de los órganos dotados de movimiento.
 - Colisión hombre- robot: heridas, apresamientos....
 - Proyecciones: de elementos o sustancias manipuladas.
 - Otros: electrocuciones, quemaduras, radiaciones, sustancias tóxicas, etc.
- 6) Biotecnología: respecto a sus riesgos no existen estudios epidemiológicos que evidencien una relación causa- efecto a nivel estadístico entre enfermedades y esta tecnología. Pero la manipulación genética y el tratamiento hormonal podrían generar nuevos riesgos y patologías.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

2. NUEVAS PATOLOGÍAS EMERGENTES

Las nuevas tecnologías, pueden ser causas de nuevas patologías. Recordemos el caso del “Síndrome de Ardistyl” en el entintado textil mediante aerografía en Valencia, que fue declarado enfermedad profesional por Resolución de 10/1/1994.

En el presente epígrafe vamos a referirnos a una serie de nuevas patologías, derivadas unas del ambiente global de trabajo (*Síndrome del edificio enfermo*), otras derivadas de la *automatización y la robótica*. Prestaremos especial atención a las *patologías derivadas del trabajo con pantallas de visualización de datos*, finalmente desarrollaremos algunas patologías relacionadas con la violencia en el lugar de trabajo y las relaciones laborales como el *mobbing* y el *síndrome Bornout* (o *born-out*)

(Podrían incluirse en este apartado los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes y no ionizantes de los temas 58 y 60)

2.1. El síndrome del edificio enfermo (S.E.E.)

En 1982, la OMS definió como características de los edificios enfermos:

- 1) Edificios con ventilación forzada.
- 2) Calidad de construcción sencilla.
- 3) Gran parte de las superficies interiores están recubiertas con materiales textiles.
- 4) Baja humedad relativa
- 5) Edificios herméticos.
- 6) Ambiente poco confortable.

Los síntomas manifestados por los trabajadores son:

1) Oculares: escozor – enrojecimiento, lacrimoso.
2) Vías respiratorias superiores: Rinorrea, congestión, picor, hemorragias nasales, estornudos, sequedad, dolor de garganta, ronquera, sed.
3) Pulmonares: Opresión torácica, sensación de ahogo, pitidos, tos seca.
4) Cutáneos: Eritema, sequedad, prurito (generalizado o localizado)
5) Generales: Dolor de cabeza, somnolencia, letargo, dificultad para la concentración, irritabilidad, náuseas, mareos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

Posteriormente, en la década de los 80, extensos estudios llevados a cabo en Dinamarca y el Reino Unido, siempre sobre oficinistas, confirman que los síntomas se manifiestan preferentemente en el tipo de edificio presentado por la O.M.S. y añaden alguna connotación interesante, como por ejemplo, que los síntomas son más frecuentes por la tarde que por la mañana y que asocia un mayor número de síntomas a la menor posibilidad de control del microclima por parte del trabajador.

Las posibles causas del S.E.E. habría que buscarlas entre las siguientes:

- 1) Contaminantes ambientales.
- 2) Olores.
- 3) Pérdida de iones negativos en el aire.
- 4) Sistemas de ventilación / renovación inadecuados.
- 5) Baja humedad relativa.
- 6) Ambiente no confortable, que puede venir determinado por:
 - a) Temperaturas elevadas.
 - b) Ventilación deficiente.
 - c) Iluminación deficiente.
 - d) Excesivo ruido.
 - e) Vibraciones.
- 7) Causas sicosomáticas / insatisfacción.

Cuando se sospeche la aparición del síndrome, la investigación de los posibles casos que conduciría, según el I.N.S.H.T. en su monografía "El síndrome del S.E.E.", a través de cuatro fases, respondiendo a la secuencia de actuaciones que se produce aquí de modo esquemático.

- 1) Primera fase (Investigación inicial):
 - a) Investigación de los síntomas.
 - b) Obtención de datos del edificio.
 - c) Mediciones orientativas.
- 2) Segunda fase (Medidas de inspección y de guía):
 - a) Comparación de uso y funcionamiento del edificio con el diseño y función originales.(se aplicarán medidas correctoras.).
- 3) Tercera fase (Medidas de ventilación, indicadores de clima y otros factores implicados):
 - a) Ventilación.
 - b) Calidad del aire.
 - c) Otros factores.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

- d) Temperaturas.
 - e) Iluminación.
 - f) Ruido.
 - g) Otras.
- 4) Cuarta fase (Examen médico e investigaciones asociadas)

Con características similares al síndrome del edificio enfermo, existe otra patología emergente, la proxémica ambiental. Uno de los ejemplos más claros es la distancia entre las personas. La distancia alrededor de un individuo es un *territorio móvil* cuya invasión dará lugar a reacciones emocionales muy fuertes, generadoras de conflictos de muy difícil explicación. Otros aspectos importantes, basados en el anterior, son: el hacinamiento, el aislamiento, la posición dentro del lugar de trabajo tanto física como respecto a los niveles jerárquicos, las densidades de ocupación, etc.

2.2. Patologías relacionadas con la automatización y la robótica.

En relación a los procesos automatizados y en particular a la robótica, podemos afirmar que si bien constituye a mejorara las condiciones de trabajo, también se puede convertir en fuente de riesgos toda vez que con frecuencia se exige la presencia humana en el área de trabajo del autómatas. *Tipos de robots:*

- 1) Manipuladores: Sistemas electromecánicos multifuncionales, adecuados para tareas sencillas y repetitivas. Pueden ser de secuencia fija (repiten de forma permanente las mismas operaciones), y de secuencia variable que pueden variar algunas características.
- 2) De repetición o aprendizaje. Repiten una secuencia previamente ejecutada por un operador humano.
- 3) Controlados por ordenador.
- 4) Robots inteligentes, capaces de aprender y determinadas decisiones (en fase experimental).
- 5) Microrobots, utilizados con fines educativos, en investigación...

2.3. Factores de riesgo: Vienen derivados de la estructura mecánica del robot y de los activadores, generalmente eléctricos, así como de los productos que se manejan.

- 1) Riesgo Físico: emisión de polvo, gas, radiaciones, etc .
- 2) Riesgo Químico: diferentes productos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

- 3) Riesgos Biológicos: posturas incómodas, aumento de la carga.
- 4) Sobrecarga neuropsíquica
- 5) Riesgos Específicos:
 - a) Errores de programa
 - b) Que acceda personal no autorizado.
 - c) Herramientas.
 - d) Mecánicos (atrapamiento...)
 - e) Fallo eléctrico, hidráulico, neumático.
 - f) Riesgo de incendio.
 - g) Riesgo eléctrico.

Estos riesgos podrían resumirse en los siguientes daños:

- 1) Colisión: del hombre contra el robot o contra las instalaciones fijas (pared, etc.) Es el riesgo más difícil de evitar.
- 2) Proyección de objetos por parte del robot (herramientas, metal fundido, etc.)
- 3) Atrapamiento.
- 4) Generales: electrocución, quemaduras, radiaciones...

La mayoría de los accidentes en robótica se dan en la fase de programación y mantenimiento. Son causas de los accidentes.

- 1) Carácter imprevisible de las reacciones del robot debido a la complejidad del software.
- 2) Potencia y velocidad del robot.
- 3) Fiabilidad insuficiente de los sistemas de programación.

2.4. Problemas de salud asociados a pantallas de visualización de datos.

Existen sectores de actividad como la administración o la banca, en que cerca de un 75 % de los trabajadores utilizan ordenadores. Si bien es cierto que el uso de estos elementos no conlleva riesgos graves, pueden generar molestias de mayor o menor entidad que pueden resumirse en dolores musculares, problemas visuales y estrés.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

a. Trastornos de la visión.

Más que actuar como un factor oftalmológico sirve para poner en relieve los defectos de la visión (1 de cada 3 anomalías pasa normalmente desapercibida). Ahora bien, incluso los trabajadores que gozan de una vista normal, se quejan de la fatiga visual que se produce por un funcionamiento excesivo o forzoso del órgano de la visión. La fatiga visual es una manifestación subjetiva, que se debe a la permanente exigencia de adaptación, exceso de trabajo psicosensorial, sobrecarga de mensajes o mantenimiento de un estado de vigilancia excesiva. Es difícil de objetivar. Los factores que intervienen en su aparición serán:

- 1) Luminancia de la pantalla.
- 2) Contrastes del entorno.
- 3) Acomodación a distintas distancias: pantalla, teclado, documentos. En una jornada laboral son necesarias entre 15.000 y 32.000 acomodaciones de la cabeza y de la vista.
- 4) Calidad de imagen.
- 5) Deslumbramiento
- 6) Condiciones climáticas.
- 7) Duración de la jornada
- 8) Intensidad y complejidad del trabajo.
- 9) Monotonía.
- 10) Factores personales, edad, tensión nerviosa, medicamentos, alcohol, tabaco, enfermedad, convalecencia, trastornos del sueño, cansancio, alteraciones psíquicas.

Los síntomas más frecuentes que podemos observar en el caso de fatiga visual son:

- 1) Sensación de vista cansada
- 2) Tensión y pesadez en párpados y ojos
- 3) Irritación dolor, picor, escozor.
- 4) Somnolencia.
- 5) Hipersensibilidad a la luz
- 6) Dolor de ojos y párpados
- 7) Dolor de cabeza
- 8) Mareos
- 9) Movimientos incontrolados de los ojos.
- 10) Visión borrosa y visión doble.

Todos los síntomas se agravan según el número de horas. Tres son los principales problemas que se plantean en lo que a *iluminación* se refiere:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

- 1) La presencia de reflejos en la pantalla: para evitarlos, la disposición de ésta ha de ser tal que ni las ventanas, ni la iluminación general del local produzcan en la pantalla reflejos que dificulten la lectura de la misma.
- 2) Contraste entre la pantalla y el fondo: debe evitarse que tras la pantalla el operador distinga puntos de gran luminosidad que lo deslumbren. Por eso no deben instalarse las pantallas frente a una ventana, sino perpendicularmente a la misma.
- 3) Contraste entre la pantalla y el texto que se está copiando: Habitualmente los textos presentan contraste negativo (letras negras sobre fondo blanco) y la pantalla contraste positivo (letras brillantes sobre fondo oscuro). Como consecuencia de esto, la lectura cómoda del texto requiere un nivel de iluminación elevado, mientras que la de la pantalla lo requiere bajo, lo que obliga a que las condiciones de iluminación de ambos sean diferentes, pudiendo acelerar la aparición de la fatiga visual en trabajo que requieran consultar de forma repetitiva y alternada el texto y la pantalla.

b. Problemas osteoarticulares.

Traducen una fatiga corporal, como cualquier postura mantenida durante tiempos largos. Pueden deberse a un mal diseño del puesto de trabajo, posturas incorrectas...Se localizan sobre todo en nuca y espalda y también en antebrazo; dolor y hormigueo. Hay que tener en cuenta que se exige dirigir la mirada principalmente hacia tres objetivos: pantalla teclado y documentos, con los correspondientes movimientos de cabeza y cuello. A esto hay que añadir una postura sentada estacionaria y actitud erecta ya que la pantalla está en posición vertical (contracción muscular mantenida).

Todo esto se manifestará por una falta de confort, cansancio precoz en el trabajo, consultas innecesarias y costosas a especialistas, bajo rendimiento laboral con el correspondiente absentismo y su repercusión socio – económica. Las lesiones más comunes debidas a malas posturas son *la cifosis* y *la escoliosis*. *La cifosis* se manifiesta por una curvatura exagerada de la columna, que se presenta en la región dorsal, formándose una especie de “joroba”, acompañada de fuertes dolores de espalda. Se combate con un diseño ergonómico del puesto y del tiempo de trabajo, y con fisioterapia. *La escoliosis* produce una curvatura lateral de la columna en la región dorsal. Las técnicas preventivas son similares a las de la cifosis.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

También son frecuentes los dolores de muñecas que se resuelven con los nuevos teclados ergonómicos y con reposa muñecas en la parte anterior del teclado.

c. Trastornos neuropsíquicos

Atribuibles a las condiciones generales de trabajo, influidas por la fatiga visual y corporal. Se manifiestan por trastornos:

- 1) Psicósomáticos; digestivos, dolores de cabezas, sudores, palpitaciones.
- 2) Psíquicos, irritabilidad, ansiedad, depresión, vértigos, dificultad de concentración....
- 3) Trastornos del sueño: pesadillas, insomnio.

Aparecerá “stress” dependiendo de la organización, contenido del trabajo, condiciones materiales y método de trabajo. El “stress” es una reacción normal (fisiológica). Lo que si sería patológico sería la reacción cuando la intensidad o la duración externa, supera la capacidad de adaptación del organismo.

d. Otros riesgos

Radiaciones: otro de los factores importantes a controlar es el debido a la emisión de radiación por dichas pantallas. El mecanismo básico por el que se consigue la visualización en las mismas consiste en el bombardeo de electrones sobre una placa de fósforo. Las consecuencias de dicho choque son la generación de una serie de radiaciones, de las que las más importantes son las radiaciones X y las debidas a radiaciones ultravioletas (UV). Las X son originadas por los rayos catódicos, mientras que las UV resultan de la ionización de las partículas atómicas por el choque con los electrones bombardeados. A pesar de todo lo comentado parece que dicha emisión radiactiva es insignificante debido a la protección que observan dichas pantallas, y a que al trabajar con componentes electrónicos, la emisión se minimiza.

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN ANTE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

Las medidas de prevención y protección ante las nuevas tecnologías, con carácter general deben coincidir con los principios que deben aplicarse en toda política preventiva, y que son:

- 1) Evitar los riesgos.
- 2) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- 3) Combatir los riesgos en su origen.
- 4) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe menos peligro.
- 5) Adaptar el trabajo a la persona.
- 6) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- 7) Planificar la prevención buscando un conjunto coherente e integrado con el resto de las actividades y circunstancias de la empresa.
- 8) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- 9) Dar las medidas instrucciones a los trabajadores.

Los cuatro primeros principios enunciados, constituyen la base para una actuación que podríamos calificar de preventiva en primer grado, en el sentido de que pretenden conseguir la ausencia misma del riesgo o al menos su reducción al mínimo. Las distintas técnicas de prevención y protección eran enfocadas a las dos grandes tareas que componen el grueso de la acción preventiva:

- | |
|---|
| 1) Evaluar los riesgos, esto es, localizar e identificar los riesgos y los trabajadores expuestos, valorar sus posibles daños, estudiar las medidas para su posible eliminación o control. |
| 2) Implantar, mantener y controlar el plan preventivo, esto es, elaborar un conjunto de medidas preventivas y protectoras adecuadas y constituir una organización preventiva en la empresa, con unos medios, unos plazos de ejecución y unos procedimientos definidos para ponerlas en práctica; todo ello, tomando en consideración los resultados de la evaluación. |

Los principios y tareas expuestas son aplicables a la acción preventiva tanto de riesgos derivados de las tecnologías tradicionales, como de las nuevas tecnologías. En cualquier caso vamos a señalar las medidas de prevención y protección aplicables a los procesos automatizados y en particular a la robótica y a las pantallas de visualización, cuyos riesgos describimos en el epígrafe anterior.

3. 1. Medidas de prevención y protección en el trabajo con autómatas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

Medidas generales:

- 1) Sustituir a la persona por otro robot.
- 2) Mecanismo de detención automática al entrar la persona en el área. Pueden ser por infrarrojos pasivos o por ultrasonidos. Las alfombras detectoras captan la presencia de personas en el área de evolución del robot. Son mallas sensibles a la presión – alarma, ultrasonidos- que paran el motor del robot. El sensor va a ser el que realice esta función.
- 3) El ajuste y regulación se hará con el motor desconectado.
- 4) También se puede proteger la zona de riesgo con vallas, es decir, con un cerramiento. Pero genera el riesgo de atrapamiento.
- 5) Tener en cuenta la cadencia del trabajo. Si bien disminuye la actividad aumenta la carga mental, pudiendo aparecer trastornos psíquicos y aumento de la agresividad.
- 6) Formación del personal, señalización, Normativa

Medidas de diseño:

- 1) Deberán tener la posibilidad de ser reprogramados, para hacer nuevos planteamientos ante nuevos riesgos.
- 2) Estar bien equilibrados y ser lo más ligero posible, reducir la inercia.
- 3) Los dispositivos programables utilizados para mover el robot deben diseñarse ergonómicamente.
- 4) Parada de emergencia bien señalizada y de fácil acceso
- 5) Medidas de protección especiales; robots trabajando en ambientes duros (atmósferas explosivas).
- 6) Cables protegidos contra daños accidentales.
- 7) Pinzas de trabajo diseñadas de forma que no suelten lo que sujetan en caso de corte de alimentación.
- 8) Sensores que protegen en el radio de funcionamiento del robot.

Uso y mantenimiento:

- 1) Los dispositivos de seguridad no deben anularse durante el mantenimiento.
- 2) Si se observan anomalías en el funcionamiento avisar al fabricante.
- 3) La maquinaria auxiliar (cintas transportadas, etc.) no debe suponer riesgo para el operario de mantenimiento.
- 4) Los mandos del robot deben situarse en el lugar tal que se impida su manipulación casual o inadvertida.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

3.2. Medidas de prevención y protección en trabajos con pantalla de visualización

El R.D. 488/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, recoge las obligaciones generales del empresario, que entre otras son:

- 1) Evaluar las características del puesto y de la tarea, debiendo reducir si fuese preciso la duración del trabajo continuado en pantalla, q...lternándolo con otras tareas, o estableciendo las pausas necesarias. Estos extremos se podrán acordar en Convenio Colectivo.
- 2) Vigilancia de la salud de los trabajadores, con los reconocimientos médicos oportunos.
- 3) Obligación en materia de formación e información.

Recoge en un anexo las disposiciones mínimas de los equipos con pantallas de visualización. A continuación desarrollamos algunos de esas disposiciones mínimas incluyendo algunos datos cuantitativos extraídos de normas y menciones técnicas.

- 1) Pantallas:
 - a) Las pantallas no deberán situarse nunca por encima del nivel de los ojos. Han de ser orientables.
 - b) Tendrán un espacio libre que permita el operador mirar más allá del equipo para poder relajar la musculatura ocular.
 - c) Evitar reflejos del equipo. Pantallas antirreflectantes o filtros (el inconveniente de este último es que disminuyen la legibilidad).
 - d) Altura de los caracteres, entre 3,1 y 4,2 mm para una distancia no mayor de 70 cm al ojo.
 - e) Estabilidad de los caracteres.
 - f) Evitar el parpadeo (aumenta con el tamaño, el brillo...) las personas jóvenes son más sensibles.
 - g) El color: El blanco y negro tiene buena legibilidad, pero resaltan el parpadeo, el amarillo y verde producen deslumbramiento.
 - h) Evitar el deslumbramiento por reflexión.
 - i) Evitar superficies lisas y brillantes de paredes, muebles, etc...
 - j) Cubrir ventanas (persianas verticales)
 - k) Apantallar la luz directa
 - l) Colocar la pantalla en 90º con respecto a la luz (focos y ventanas).
- 2) Teclado
 - a) 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 a las manos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

- b) Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos.
 - c) La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos.
 - d) La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.
 - e) Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.
- 3) Condiciones ambientales
- a) El nivel óptimo de iluminación oscila entre 300 y 500 lux. En algunos casos resulta satisfactorio encerrar el punto de trabajo con mamparas cuidadosamente dispuestas. Se recomienda alumbramiento indirecto.
 - b) Temperatura entre 19 y 23 grados centígrados. Los ordenadores, sobre todo agrupados, pueden hacer aumentar la temperatura de la sala.
 - c) Humedad alrededor del 40 –50 %. Si la humedad es mayor aparece torpeza, y si es menor sequedad de mucosas.
 - d) Evitar corrientes de aire (dispositivos de enfriamiento, ventanas o aire acondicionado).
 - e) Eliminar ruidos; separados, absorber ruido, sacar la impresora de la sala. Mantener entre 50- 55 decibelios, ya que a este nivel de ruido aumenta la concentración. Si es demasiado silencio poner música ambiental.
 - f) 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.
- 4) Mesa o superficie de trabajo
- a) 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.
 - b) 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.
 - c) El espacio deberá ser suficiente para permitir a los trabajadores una posición cómoda.
- 5) Asiento de trabajo
- a) El asiento de trabajo deberá ser estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable.
 - b) La altura del mismo deberá ser regulable.
 - c) El respaldo deberá ser reclinable y su altura ajustable.
 - d) Se pondrá un reposapiés a disposición de quienes lo deseen.
- 6) Ritmo de trabajo



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 28 – MARZO DE 2010

- a) En lo que concierne a las pausas planificadas, su duración y frecuencia dependerán de las exigencias concretas de cada tarea. No obstante, se pueden dar las siguientes recomendaciones de carácter general:
 - b) Las pausas deberían ser introducidas antes de que sobrevenga la fatiga.
 - c) El tiempo de las pausas no debe ser recuperado aumentando, por ejemplo, el ritmo de trabajo durante los períodos de actividad.
 - d) Resultan más eficaces las pausas cortas y frecuentes que las pausas largas y escasas. Por ejemplo, es preferible realizar pausas de 10 minutos cada hora de trabajo continuo con la pantalla a realizar pausas de 20 minutos cada dos horas de trabajo.
 - e) Siempre que sea posible las pausas deben hacerse lejos de la pantalla y deben permitir al trabajador relajar la vista (por ejemplo, mirando algunas escenas lejanas), cambiar de postura, dar algunos pasos, etc.
 - f) En la formación e información de los trabajadores usuarios se puede incluir alguna tabla sencilla de ejercicios visuales y musculares que ayuden a relajar la vista y el sistema musculoesquelético durante las pausas.
 - g) A título orientativo, lo más habitual sería establecer pausas de unos 10 ó 15 minutos por cada 90 minutos de trabajo con la pantalla.
- 7) Medidas a tomar para el control de la carga y stress
- 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 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.
 - f) Medidas de participación de los distintos sectores involucrados. Tener en cuenta las necesidades de las personas que van a utilizar los equipos. Incrementar la participación en diseño, selección, implantación...
 - g) Mayor autonomía de los operarios.
 - h) Otras medidas: Realizar pausas en el trabajo como se ha indicado en el apartado anterior.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31 / 1995 y demás normativa aplicable.
- 2) Página web de Osalan.
- 3) Página web del INSHT.
- 4) Manual de PRL de Ecoiuris (Wolters kluiver), anteriormente CISS.
- 5) Guías Técnicas publicadas por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 6) Notas técnicas de Prevención, publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 7) GERDA, H. (1993). *Las necesidades educativas especiales en las aulas ordinarias*. Paidós. Barcelona.
- 8) GINÉ, C. y RUIZ, R. (1990). *Las adecuaciones del curriculum y el Proyecto Educativo de Centro*, en Marchesí, Coll y Palacios (Ed), "Desarrollo psicológico y educación. Vol.3. Alianza, Madrid.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Carmen Magdalena Salinas García
- Centro, localidad, provincia: Zaragoza
- E-mail: carmensalinasgarcia@hotmail.com