



**Ministerio de Agricultura y Ganadería
Gestión Institucional De Recursos Humanos
Gestión De Salud**

*Manual de conceptos de Riesgos y
Factores de Riesgo
Para Análisis de Peligrosidad*

Elaborado por:

Ing. Olman Solórzano Arroyo

Junio 2014

RIESGO Y FACTORES DE RIESGO

RIESGO

El Código de Trabajo en su título IV (Ley 6727 de Riesgos del Trabajo) en el Artículo 195 dice a la letra: “Constituyen **riesgos del trabajo** los accidentes y las enfermedades que ocurran a los trabajadores, con ocasión o por consecuencia del trabajo que desempeñen en forma subordinada y remunerada, así como la agravación o reagravación que resulte como consecuencia directa, inmediata e indudable de esos accidentes y enfermedades.”

Riesgo (Concepto)

Amenaza potencial a la salud del trabajador, proveniente de una desarmonía entre el trabajador, la actividad y las condiciones inmediatas de trabajo que pueden materializarse y actualizarse en daños ocupacionales.

Para una mayor comprensión podemos decir que riesgo es la **posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño en su salud, derivado del trabajo**, o también "la combinación de la frecuencia o probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro".

En este sentido, conviene recordar que peligro es la fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.

Los riesgos pueden ser: biológicos, químicos, físicos, psicosociales, ergonómicos.

No debe olvidarse que los trabajadores de la salud están expuestos a muchos de estos riesgos, pero que, a la vez, también existen factores de riesgo coadyuvantes de estos riesgos del trabajo.

FACTOR DE RIESGO

**Factor
de riesgo
(Concepto)**

Elemento o conjunto de elementos que estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador.

De esta forma, cuando se produce una alteración en la salud de los trabajadores no se puede atribuir a una sola causa, sino que a un conjunto de factores diferentes presentes en el ambiente de trabajo, los que ocasionan esa pérdida de salud.

Clasificación de los factores de riesgo:

Para establecer una clasificación de los factores de riesgo no existe una sola forma o enfoque, sino que los diversos autores e instituciones ofrecen diferentes criterios y orientaciones.

La clasificación que a continuación se expone, divide los factores de riesgo en tres grupos para facilitar su estudio, tomando en cuenta su origen:

I. CONDICIONES DE SEGURIDAD

En este grupo se incluyen aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes en el trabajo, daños a las personas y/o infraestructura. Para su estudio, es necesaria la investigación, la evaluación y el control de factores como:

Áreas del centro de trabajo en las que el trabajador deba permanecer o acceder en función de su trabajo. Estos deben garantizar seguridad y salud y estar exentos de riesgos; por lo tanto, se deben considerar aspectos como: **condiciones de construcción, orden, limpieza**

Lugares de trabajo

y mantenimiento, señalización de seguridad y salud: instalaciones de servicios y protección; condiciones ambientales; iluminación; servicios higiénicos locales de descanso; material y locales de primeros auxilios.

Maquinaria y equipo de trabajo

Los equipos de trabajo están constituidos por cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

Manipulación, Almacenamiento y transporte

Los medios empleados para la manipulación y transporte de todas las materias primas, materiales en proceso, productos terminados y materiales auxiliares (ya sea manual o mecánica) y las condiciones de su almacenamiento, deben de estar de acuerdo con las características, tamaño, forma y volumen del material y la distancia por recorrer.

Riesgo de Incendios

Está presente en todo tipo de actividad, en forma simultánea combustible, comburente, fuente de calor y reacción en cadena.

Instalaciones eléctricas

Los principales factores que influyen y determinan los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano son: la tensión aplicada, la intensidad y duración del contacto eléctrico, el recorrido de la corriente a través del cuerpo y la resistencia y capacidad de reacción de la persona.

Productos

Existen sustancias combustibles, inflamables, explosivas, tóxicas, corrosivas, entre otras, que presentan riesgos desde el punto de vista de

Químicos

condiciones de seguridad.

II. CONTAMINANTES AMBIENTALES

Son cualquier elemento, sustancia, energía u organismo que en determinada cantidad o variación importante en alguno de sus constituyentes, puede provocar un efecto nocivo o crear malestar al entrar en contacto con los trabajadores en el medio ambiente de trabajo. Estos pueden ser físicos, químicos o biológicos.

1. Contaminantes físicos

Son factores que proceden de diferentes formas de energía presentes en el ambiente de trabajo y que aparecen de la misma forma o modificados por el proceso de producción y repercuten negativamente en la salud.

Los contaminantes físicos se caracterizan por no representar un peligro para la salud siempre que se encuentren dentro de ciertos valores óptimos y que produzcan una condición de bienestar en el trabajo.

De acuerdo al tipo de energía según su naturaleza física se clasifican en:

Energía mecánica:

- Ruido
- Vibraciones
- Iluminación

Energía Termo higrométrica:

- Calor
- Frío

- humedad
- ventilación

Energía electromagnética:

- ionizante (rayos x, rayos gama)
- no ionizante (ultravioleta, infrarrojo, micro ondas)

A. ENERGIA MECANICA

a. RUIDO.

El ruido puede definirse como: *“Cualquier **sonido** indeseable, inoportuno, desagradable o molesto que puede producir trastornos fisiológicos o psíquicos o ambos en las personas”*

Entendiendo el **sonido** como “toda sensación auditiva que tiene por origen una onda acústica que proviene de una vibración.”

Cuando se produce el sonido la onda acústica se propaga por cualquier medio, ya sea sólido, líquido o gaseoso. Por ejemplo, cuando se golpea un clavo con un martillo, la herramienta hace vibrar el clavo y las vibraciones ponen en movimiento al aire que está alrededor del punto de emisión, propagándose por este medio gaseoso hasta el órgano receptor.

Cuando el sonido se propaga por un medio sólido tiene la característica de transmitirse, reflejarse o ser absorbido por una pared, techo, vidrio, entre otros. De acuerdo con el tipo de material, al propagarse la onda acústica, parte de su intensidad sería absorbida por la superficie, o en su defecto, podría reflejarse lo que ocasiona que el sonido se desplace de un lugar a otro. Ver el siguiente esquema:

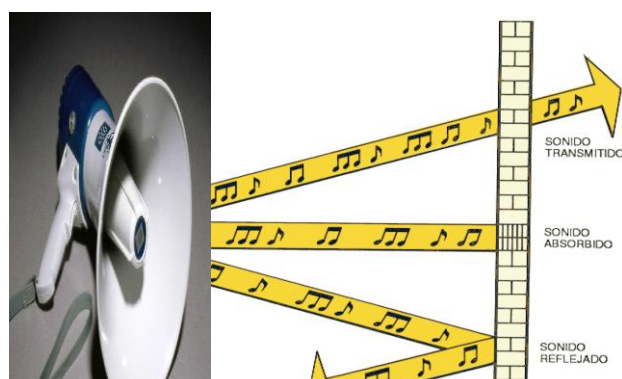


Figura 1

El tono del sonido es determinado por su **frecuencia** y se mide en Herzios (Hz), mientras que su **intensidad** depende de la presión de la vibración y se estima en decibeles (dB lineales).

Frecuencia: de acuerdo con el tipo de frecuencia (alta o baja) el sonido puede tener tres tonos diferentes:

| Tipo de sonido | Tipo de Frecuencia | Rango | Ejemplos |
|----------------|--------------------|-----------------|--------------------------|
| Grave | baja | 20 a 500 Hz | Bombo, compresor |
| Agudo | alta | 2000 a 20000 Hz | Sirena, silbato, sierra. |
| Medio | media | 500 a 2000 Hz | Voz humana |

Sonidos menos a los 20 Hz. son los infrasonidos y no son percibidos por el oído humano, mientras que los agudos son los más agresivos y los que causan más molestias al que está expuesto.

Intensidad : La intensidad del sonido determinada por medio de su unidad de medida **decibel** (dB lineales), tiene su origen en el nivel de presión acústica o sonora, el cual varía entre 0 y 120 dB.

Valores de intensidad de diferentes tipos de sonido:

- Voz hablada 30 y 50 dB (A)
- Tránsito de vehículos 70 y 80 dB (A)
- Un torno 80 y 100 dB (A)
- Motor de avión 120dB (A) o más

Para medir la intensidad del sonido se utiliza el **Sonómetro** que cuenta con varios filtros que representan escalas, la A es la escala capaz de detectar diferentes sonidos semejantes a los captados por el ser humano, por lo cual se admite tomar todas las medidas en dB (A).

Tipos de ruido

Según forma:

1. Encubridor - el ruido que nos dificulta percibir otro sonido. Ej. El ruido de una máquina que no permite escuchar una conversación.
2. Irritante – De acuerdo a la tolerancia del individuo. Ej. Lo que para una persona el rock es para escuchar a todo volumen, para otra se vuelve irritante.

Según periodicidad:

1. Continuo – Permanece constante y no presenta cambios durante su emisión.
2. Intermitente – Es el que se interrumpe o cesa y prosigue o se repite, o sea el nivel sonoro varía durante la jornada o día. Ej. Incremento del ruido del tráfico en una hora en particular, uso de
3. Impacto – Golpes simples de corta duración y cuyas variaciones de intensidad involucran niveles máximos a intervalos mayores. Ej. Un disparo.

Legislación

Costa Rica cuenta con legislación que establecen niveles aceptables con relación al ruido. Los niveles recomendables de exposición al ruido contenidos en el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el Reglamento para el Control de Ruidos y Vibraciones, en sus artículos 2, 4 y 6 establece que para establecimientos de

trabajo con máquinas y vehículos, establecimientos comerciales y otros, debe regularse los niveles de ruido a una **intensidad de 85 dB(A)**

En el Art. 7 del Reglamento General de Seguridad e Higiene dice que no se permitirá dentro del lugar de trabajo intensidades superiores a 90 dB(A) para ruidos intermitentes o de impacto, ni mayor de 85dB(A) respecto a ruidos continuos, si los trabajadores no están provistos del equipo de protección personal adecuado que atenúe su intensidad hasta los 85 dB(A).

Por otro lado el Art. 18 dice que los lugares de trabajo cuya intensidad de ruido sea superior a 85 dB(A) no se permitirá una exposición mayor a 8 horas en el día y de 6 horas en la noche.

Daños a la salud

Los efectos negativos que el ruido puede provocar al ser humano son auditivos y no auditivos como hipoacusia, alteraciones en la frecuencia cardiaca, aumento de la frecuencia respiratoria, aumento de la secreción ácida del estómago, trastornos del comportamiento como agresividad, ansiedad, disminución de la atención y de la memoria inmediata, lo que aumenta la posibilidad de que ocurra un accidente.

Medidas preventivas y correctivas

- a. Control de presión sonora en la fuente u origen (foco).
Procura controlar las emisiones del ruido desde su fuente (máquinas industriales, sirenas, motores y otros. Por ej. aislando la maquinaria, sustituyéndola o colocando un medio amortiguador.




- b. Control del nivel de presión sonora en la trayectoria o medio por donde va la energía sonora (transmisión).
- c. Implementación de medidas enfocadas al individuo (receptor). Ej. Rotación de puestos, reducción del tiempo de exposición.

Como **última alternativa de protección** y cuando las soluciones anteriormente mencionadas no se pudieron poner en práctica, se debe considerar el uso de equipo de protector auditivo (tapones y orejeras) que permitirá atenuar a la persona el nivel de presión sonora que percibe.

b. VIBRACIONES

Se pueden definir como los movimientos oscilatorios de un cuerpo sólido respecto a una posición de referencia. Cuando ocurre una vibración existe una transferencia de energía de un objeto determinado al cuerpo humano

Se clasifican de acuerdo a su frecuencia y su unidad de medida es el Herzio (Hz)

| FRECUENCIA DE LA VIBRACION | MAQUINARIA, HERRAMIENTA O VEHICULO QUE LA ORIGINA | EFFECTOS SOBRE EL ORGANISMO |
|--|---|--|
| Muy baja frecuencia < 1Hz  | Transportes: Aviones, barcos, coches. (movimiento de balanceo) | Estimulan el laberinto del oído izquierdo. Provocan trastornos en el sistema nervioso central. Pueden producir mareos y vómitos (mal de los transportes). |
| Baja frecuencia 1-20Hz  | Vehículos de transporte Vehículos industriales, carretillas, etc. Tractores y maquinaria agrícola Maquinaria y vehículos de Obras Públicas Plataformas vibrantes | Lumbalgias, lumbociaticas, hemias, etc. Agravan lesiones raquideas e inciden sobre trastornos debidos a malas posturas. Síntomas neurológicos: dificultad del equilibrio, etc. Trastornos de visión por resonancia |
| Alta frecuencia 20-1000Hz  | Herramientas manuales rotativas alternativas o percutoras tales como: Moledoras, Pulidoras, Lijadoras, Motosierras, Martillos picadores, Rompe - hormigones | Trastornos articulares como: Artrosis hiperostósante del codo. Lesiones de muñeca. Afecciones angioneuróticas de la mano (calambres, Síndrome de Raynaud). Aumento de enfermedades de estómago. |

Legislación

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Reglamento para el Control del Ruido y Vibraciones D.E. 10541-TSS

Medidas Preventivas y Correctivas

Esta dirigida a la reducción de las vibraciones ,y basada en el esquema: fuente – medio-receptor

Fuente

- Mejoras técnicas de maquinas, vehículos y dispositivos que producen ruido
- Diseño de herramientas y materiales
- Mantenimiento preventivo
- Reducir velocidad de desplazamiento de vehículos

Medio

- Uso de aislantes o amortiguadores(cemento, piedra, mármol)
- Uso de materiales absorbentes de energía (caucho, arena, corcho)
- Alineamiento de superficies:(pisos, terrenos)

Receptor

- Reducción del tiempo de exposición
- Rotación de personal expuesto a vibraciones
- Equipo de protección
- Conocer características del entorno de las vibraciones y ruta de transmisión al cuerpo

c. ILUMINACION

La iluminación es una necesidad en cualquier circunstancia de nuestra vida; cualquiera que sea la actividad que desarrollemos necesitamos una iluminación adecuada a la misma. Esta exigencia alcanza su máxima importancia en el trabajo por la simple razón de que es la actividad a la que dedicamos un mayor número de horas al día.

Se define como la cantidad de luz emitida por una fuente luminosa que cae en determinado tiempo sobre una superficie.

| | |
|------------|---|
| <i>Luz</i> | La luz es una radiación electromagnética con una propiedad particular: es capaz de ser captada por el ojo humano. |
|------------|---|

Nivel de iluminación: Es la cantidad de luz que se recibe por unidad de superficie.

Dicha cantidad se expresa en **lux**; un lux es la iluminación producida por un lumen en un metro cuadrado de superficie.

Tipos de iluminación

- Natural: Luz solar
Varía con el tiempo, la hora y las estaciones del año
- Artificial:
 - Lámparas de incandescencia.
 - Lámparas fluorescentes.
 - Lámparas de descarga de gases.
- Siempre se debe disponer de un sistema de iluminación natural,

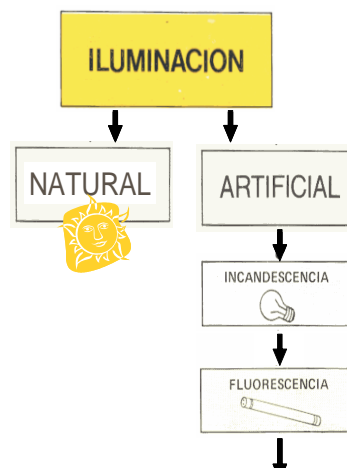


Figura 2

También la iluminación de un lugar de trabajo puede ser general y localizada:

- a. iluminación general es la que proviene de las lámparas del techo y de las paredes y trata de conseguir una cantidad de luz uniforme en toda una zona independiente de los puestos de trabajo o cambiados en la forma que se desee.
- b. iluminación localizada tiene por objeto, cuando la general es más o menos moderada, disponer de un mayor nivel de luz en aquellos puestos de trabajo que lo requieran.

Requisitos de iluminación:

La primera condición que debe cumplirse para que una iluminación sea correcta es que la cantidad de energía luminosa (lúmenes) que llega al plano de trabajo sea la adecuada a la tarea que se realiza.

La segunda condición que debe cumplir una iluminación correcta es la de no producir deslumbramientos; el deslumbramiento se produce cuando miramos una luz más fuerte que la que el ojo está adaptado a recibir en ese momento. Este ocurre cuando la

iluminación está ubicada a baja altura y sin pantalla o cuando los rayos del sol penetran directamente en el lugar de trabajo.

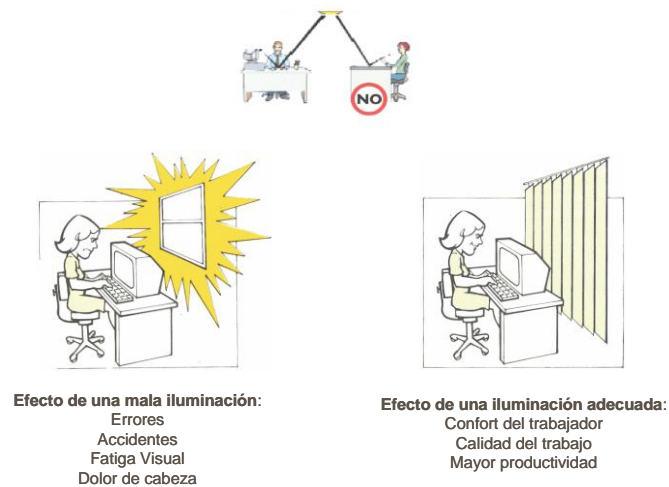


Figura 3

Otro tipo de deslumbramiento se produce cuando la luz se refleja en superficies brillantes; ello puede evitarse utilizando el tipo correcto de fuente luminosa, de luminaria, o ubicándolas adecuadamente.

La tercera condición necesaria para una buena iluminación es que se dé un contraste suficiente entre los diferentes o partes de los mismos que se están observando; la falta de contraste puede ser potencialmente fatigosa en trabajos que requieren

una atención cuidadosa como la lectura y escritura sobre papel, típicos del trabajo de oficina. Una iluminación adecuada de un lugar de trabajo hay que tener en cuenta que la luz debe orientarse de manera correcta. La luz debe dirigirse, primeramente, a los materiales y objetos con los que trabajamos. Para la iluminación de puestos de trabajo individuales la fuente de luz debe ubicarse, por lo general, oblicuamente detrás del hombro izquierdo en el caso de quien utilice su mano derecha.

Legislación

Reglamento General de Seguridad e Higiene
Norma INTE 31-08-06-97. "Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo".

Ejemplo:

| Clase de tarea visual | Iluminación sobre el plano de trabajo (lux) | Ejemplos típicos de tareas visuales, tomados en la tabla X |
|--|---|--|
| Visión ocasional solamente | 100 - 200 | Para permitir movimientos seguros por ejemplo en lugares de poco tránsito; sala de calderas, depósito de materiales toscos y voluminosos, placares y armarios; |
| Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes | 200 - 500 | Trabajos toscos, intermitentes y mecánicos, inspección general y contado de partes de inventario, colocación de maquinaria pesada; |
| Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos | 500 - 1000 | Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montajes. Trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura, archivo; |
| Tareas severas y prolongadas, y de poco contraste | 1000 - 2000 | Trabajos finos, mecánicos y manuales, montaje e inspección; pintura extrafina, sopleteado, costura de ropa oscura; |
| Tareas muy severas y prolongadas, con | 2000 - 5000 | Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices; inspección con calibre, trabajo de |

B. ENERGIA TERMOHIGROMETRICA

Circunstancias del medioambiente del trabajo (temperatura, humedad, velocidad del aire), y del trabajador que lo ejecuta (tipo de vestimenta, consumo metabólico, entre otras), que condicionan el equilibrio térmico entre el hombre y el ambiente. El equilibrio de dichas condiciones es la causa de confort o discomfort térmico e incluso de un posible estrés térmico.

Todo tipo de trabajo físico genera calor en el cuerpo. Este calor debe ser eliminado para que el cuerpo mantenga su temperatura normal (37° C). Para mantener esta temperatura constante, aunque las condiciones ambientales sean cambiantes, el organismo dispone de un mecanismo de autorregulación.

Gracias a nuestra capacidad de autorregulación, nos defendemos del exceso de calor o frío, en el primer paso mediante la transpiración y en el segundo mediante la generación de energía por aumento de combustión de grasas.

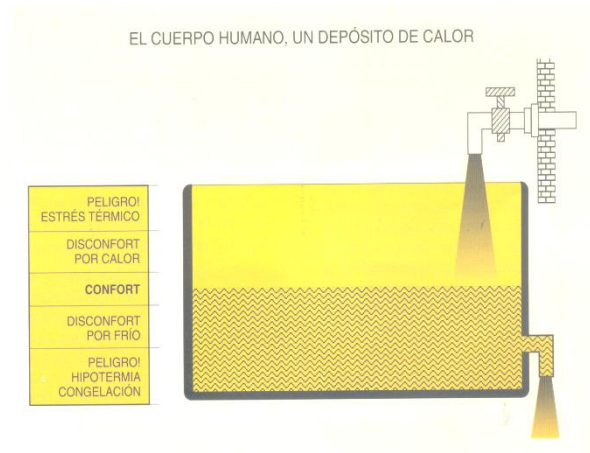


Figura 4

En la mayoría de los casos el trabajo se desarrolla en condiciones de temperatura, humedad, ventilación, etc. que no son perjudiciales directamente para la salud; situación, que no impide sin embargo, que en una proporción considerable de puestos de trabajo estas condiciones disten mucho de ser confortables, especialmente en determinadas épocas del año.

Realizar trabajos que requieren grandes esfuerzos físicos en un ambiente muy caluroso puede dar lugar al llamado “estrés térmico”, ya que la situación de trabajo,

cuanto más importante es el esfuerzo, mayor es también la cantidad calórica producido por el organismo. Así pues, un trabajo realizado en un ambiente caluroso supone una mayor dificultad, un aumento de la fatiga y un deterioro del trabajo realizado.

Una temperatura elevada puede influir además en las actividades sensorio- motrices y mentales de las personas, pudiendo dar lugar a una disminución de la atención y de la vigilancia, de la destreza manual y de la rapidez.

La sensación de confort

Cuando nos encontramos en condiciones de calor o frío bastante acusadas todos solemos estar de acuerdo en que hace calor o hace frío, respectivamente.

Cuando, en cambio, la condiciones ambientales son intermedias suelen manifestarse discrepancia apreciables de opinión, hay quien siente frío, hay quien siente calor. Situación como ésta se dan frecuentemente en locales de trabajo donde existe aire acondicionado.

La consecuencia de este hecho, es que no existen condiciones térmicas ambientales que satisfagan a todo el mundo; aún con el mejor de los casos, un mínimo de aproximadamente el 5% de los ocupantes de un local manifestará una clara disconformidad alegando unos que tienen calor, y otros que tienen frío.

El confort térmico depende del calor producido por el cuerpo y de los intercambios entre éste y el medio ambiente. Estos intercambios pueden ser de cuatro tipos:

- Por conducción
- Por convección
- Por radiación
- Por evaporación

Los intercambios por conducción se producen entre dos medios en contacto e inmóviles. Ej.: el suelo y una persona que está de pie, las manos manipulando objetos o herramientas frías o calientes, el contacto con máquinas o aparatos susceptibles de generar frío o calor, el brazo apoyado sobre la mesa, entre otros.

Condiciones de confort

¿De qué depende que nos sintamos térmicamente confortables? Hay tres aspectos que influyen en la sensación de confort térmico: las condiciones ambientales, la actividad física y el tipo de vestido.

El ambiente es capaz de influir en nuestra sensación de confort térmico a través de cuatro variables distintas e independientes.

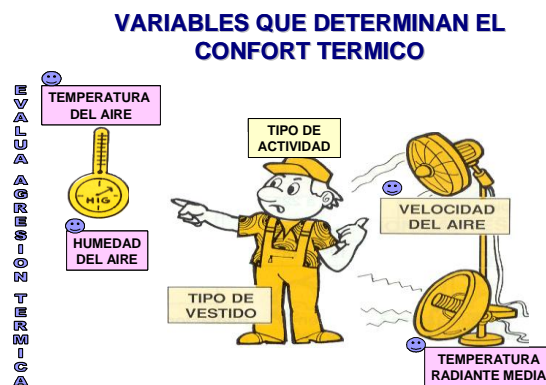


Figura 5

Decimos que estas variables son distintas e independientes porque cada una de ellas puede modificarse, natural o artificialmente, sin alterar ninguna de las restantes.

De estas variables la que es menos evidente, y merece por tanto un comentario, es la temperatura de las paredes y objetos que nos rodean.

Legislación

Norma Técnica Nacional INTE 31-08-09-97. "Exposición a ambientes con sobrecarga térmica. La misma establece los valores según el tipo de actividad física".

Daños a la salud

Calor: Disconfort térmico, eritema vesiculoso y eritematoso, calambres por diaforesis excesiva, astenia, aumento de la morbilidad por enfermedades cardiovasculares, pérdida para la capacidad de realizar trabajo físico y mental, golpe de calor y muerte.

Frío: Alteraciones vasculares como Síndrome de Raynaud y acrocianosis.

Medidas preventivas y correctivas

Para conseguir un ambiente térmico de trabajo aceptable, será preciso adoptar, en cada caso, alguna de las siguientes recomendaciones:

1. Actuar sobre la fuente de calor. Apantallamiento de los focos de calor radiante (hornos, motores) utilizando en cada caso las medidas más adecuadas.
2. Actuar sobre el ambiente térmico. Dotar al local de una ventilación general que evite el calentamiento del aire, aumentando si fuese preciso la velocidad del mismo. Esta ventilación puede ser de tipo natural o forzada por medio de ventiladores – extractores.
3. Actuar sobre el individuo. Estas medidas se utilizarán cuando las anteriores no den resultados satisfactorios o no puedan ser aplicadas. Consisten en aislar al trabajador por medio de prendas de protección personal considerando como tales desde la ropa de trabajo normal hasta los trajes herméticos con aportación de aire del exterior.

Normalmente son prendas de vestir, pantallas cascos, contruidos con materiales aislantes ignífugos, con la parte exterior reflectante del calor.

Se debe tener en cuenta que cuando estas prendas aíslan del ambiente cubriendo gran parte del cuerpo, evitan la evaporación del sudor, por lo que no es conveniente que sean utilizadas de forma continuada.

Existen diferentes normativas en diferentes países, que establece los valores adecuadas para la ventilación, temperatura y humedad de los ambientes de trabajo.

C. ENERGIA ELECTROMAGNETICA

RADIACIONES

La radiación constituye un tipo de energía que puede ser emitida por fuentes luminosas naturales, como la luz del sol o fuentes artificiales tales como a manera de ejemplo, las ondas de televisión y radio, los sistemas de radar, las microondas y los rayos x que permiten hacer radiografías.

Las radiaciones se diferencian unas de otras por el valor de su frecuencia, ya que cuanto mayor sea esta en una radiación, mayor será su energía y así su peligrosidad para la salud humana.

Se clasifican en dos tipos de acuerdo a los efectos que producen:

- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones no ionizantes

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
|  ALTAS FRECUENCIAS | RAYOS CÓSMICOS | Radiaciones ionizantes Se define una radiación como ionizante cuando al interactuar con la materia produce la ionización de la misma, es decir, origina partículas con carga eléctrica (iones), y son de alta frecuencia. |
| | RAYOS GAMMA γ | |
| | RAYOS X | |
|  MEDIAS FRECUENCIAS | ULTRAVIOLETA | Radiaciones no ionizantes Son radiaciones de media y baja frecuencia que no son capaces de ionizar las células del cuerpo humano. |
| | VISIBLE | |
| | INFRARROJO | |
| | MICRO ONDAS RADAR F.M. TV. | |
|  BAJAS FRECUENCIAS | ONDAS DE RADIO | |

Figura 6

Legislación

Reglamento sobre protección contra las radiaciones ionizantes No. 24037-S, el cual contempla los siguientes límites de exposición.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN

| Aplicación | Límite de dosis Ocupacionalmente expuesta | Pública |
|-----------------|--|--------------------|
| Dosis efectiva | 20 mSv anuales de media en períodos definidos de 5 años | 1 mSv en un año |
| Dosis anual en: | | |
| Cristalino | 150 mSv | 15 mSv |
| Piel | 500 mSv | 50 mSv |
| Manos y pies | 500 mSv | |

Además la C.C.S.S. cuenta con el Reglamento de Control y Protección Radiológica.

Daños a la salud

Ionizantes: radiodermatitis, síndrome de irradiación aguda, neoplasias, leucemias, cataratas, esterilidad, acortamiento de la esperanza de vida, genéticos (en investigación).

No ionizantes:

1. R. Ultravioleta (UV): Pigmentación de piel, bronceado, eritema, queratosis actínica, fotoqueratitis, cataratas, melanoma, carcinoma baso y espinocelular.
2. R. Infrarrojos: quemaduras, aumento de pigmentación, eritema profesional, conjuntivitis, cataratas, lesiones de esclerótica, coroides y retina.
3. **Microondas:** quemaduras, fatiga por calor. (se desconocen otros efectos).

Medidas preventivas y correctivas

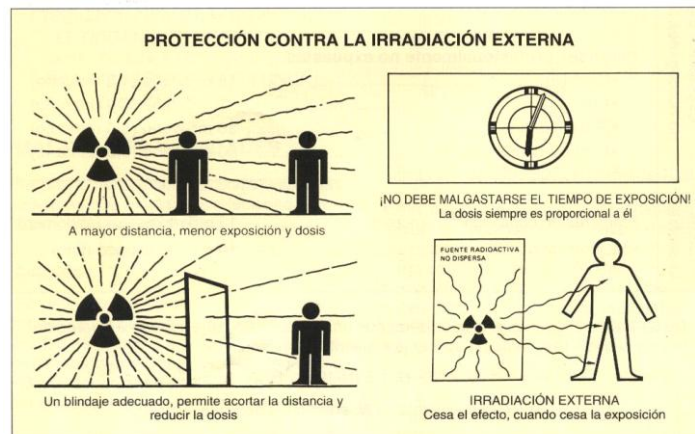


Figura 7

2. Contaminantes biológicos

Los agentes biológicos forman parte esencial de nuestras vidas, se encuentran en el suelo, el agua, el aire, los alimentos, la ropa, equipos y en nuestro cuerpo, son tan importantes que sin ellos la vida, tal como la conocemos, no sería posible.

Los microorganismos son los encargados en la transformación de la materia orgánica en productos útiles, gracias a ellos obtenemos productos útiles como: Los antibióticos o las vacunas, el queso, los vinos o la cerveza.

Buena parte de los microorganismos conocidos no solo son beneficiosos, sino que son inofensivos para el hombre, algunos son altamente patógenos pueden causar la muerte en poco tiempo.

Los factores de riesgo biológico se definen como aquellos organismos o partes de ellos, con un determinado ciclo de vida, que pueden infectar a animales, plantas o al hombre causando enfermedades de tipo infeccioso o parasitario.

Clasificación

Los contaminantes biológicos pueden clasificarse de acuerdo a sus características en cinco grupo principales:

a. Los virus:

Son las formas de vida más simples, están constituidas únicamente por material genético: ADN (Ácido desoxirribonucleico) o ARN (Ácido ribonucleico) y una cápside o cubierta proteica.

Son parásitos obligados, es decir, precisan de un huésped para poder reproducirse.

La infección la llevan a cabo inyectando su material genético en las células del huésped. Una vez en su interior se sirven de la maquinaria biológica del huésped para producir copias de sí mismos hasta lograr su total recomposición y en un número tal que rompe las membranas celulares pasando así a infectar nuevas células.

| | |
|---------|--|
| Ejemplo | Hepatitis B, HIV (SIDA), virus de herpes simple, NH5 (Fiebre Aviar), Rubéola, sarampión, Influenza (Gripe), entre otros. |
|---------|--|

b. Bacterias:

Son organismos más complejos que los virus y a diferencia de ellos son capaces de vivir, en un medio adecuado, sin la necesidad de un huésped para completar su desarrollo. De todos modos un buen número de ellos son patógenos para el hombre.

Es de destacar la capacidad de elaborar esporas que presentan algunas bacterias. Las esporas no son más que formas de vida resistentes a condiciones adversas. Pueden resistir, durante años incluso, altas temperaturas, sequedad, falta de nutrientes, etc, recuperando su estado normal y capacidad infectiva al entrar en contacto con un medio adecuado para su desarrollo.

| | |
|----------|---|
| Ejemplos | Mycobacterium tuberculosis (tuberculosis), Clostridium tetani (Tétano), estafilococo, salmonela (Gastroenteritis), Nisseria meningitis (infección meningocócica). |
|----------|---|

c. Protozoarios:

Son seres microscópicos, constituidos por una sola célula, algunos de ellos pueden infectar al ser humano, por ser parásitos de vertebrados.

| | |
|----------|--------------------------|
| Ejemplos | Amebiasis, Toxoplasmosis |
|----------|--------------------------|

d. Hongos:

Son formas de vida que producen filamentos. Su habitad es el suelo, pero en algunas ocasiones es el hombre o animales.

Ejemplos

Cándidiasis, histoplasmosis, tiña, pie de atleta, onicomicosis, entre otros

e. Los gusanos:

Son parásitos de tamaño considerable, se caracterizan por que pueden realizar su ciclo de vida en diferentes huéspedes (huevo, larva y adulto).

Ejemplo

Cisticercosis

| ENFERMEDAD | PRINCIPALES SECTORES DE ACTIVIDAD | VIAS DE ENTRADA | PREVENCIÓN Y CONTROL |
|---|---|--|--|
| Leishmaniosis AGENTE: PROTOZOO: Leishmania Tropica (L. cutánea) Leishmania donovani (L. visceral) | Trabajos en zonas pantanosas, arrozales, salinas. | Picadura de insecto portador del parásito. | Eliminación de animales que actúen como reservorio (roedores, perros...) Control de plagas: uso de insecticidas. Inmunoprofilaxis con cepas atenuadas. |
| Histoplasmosis AGENTE: HONGO: Histoplasma capsulatum | Trabajadores de graneros, gallineros, granjeros, trabajadores empleados en demoliciones y en actividades de urbanización. | Inhalación de los elementos reproductores del hongo (microconidios). | Control de ambientes pulvigeros. Rocíamiento de los suelos con agua y desinfectantes. Equipos de protección personal. |
| Dermatofitosis AGENTE: HONGO: Varias especies de Microsporum y Trichophyton | Ganaderos, granjeros, mataderos, tratantes y transportistas de ganado. | Contacto con animales infectados. Inhalación de esporas. | Control veterinario de los animales estabulados. Sanitación y desinfección de establos. Higiene personal. |
| Equistosomiasis AGENTE: HELMINTO: TREMATODO: Schistoma mansoni, S. japonicum, S. haematobium... | Tareas agrícolas de irrigación, arrozales, caña de azúcar, pescadores. | Contacto con aguas contaminadas. | Control y eliminación de huéspedes intermediarios (caracoles). Saneamiento ambiental: red de aguas. Formación del personal expuesto. Equipos de protección personal. |
| Anquilostomiasis AGENTE: HELMINTO: NEMATODO: Ancylostoma duodenale, Necator americanus | Trabajadores de minas, túneles, cavadores de zanjas, trabajadores de alcantarillado, manipuladores de abonos orgánicos. | Invasión de la piel por las larvas. | Adecuadas instalaciones higiénicas: lavabos, duchas, vestuarios... Equipos de protección personal. Ropas de trabajo diferente a la ropa de calle. Drenaje y ventilación de suelos a fin de evitar el desarrollo de las larvas. |
| Miiasis AGENTE: ARTROPODO: Larvas de dípteros (moscas) | Pastores, ganaderos, manipuladores de abonos orgánicos, trabajadores de alcantarillas, granjeros. | Dérmica. | Control de las plagas (moscas) mediante el uso de insecticidas. Utilización de repelentes de las moscas parasitarias de diversos animales domésticos que facultativamente pueden atacar al hombre. |
| "Parálisis de garrapata" AGENTE: ARTROPODO: Garrapatas | Todos aquellos en los que estén presentes los animales. | Inoculación de toxinas. | Control y eliminación del agente, que a su vez es un importante vector de otras importantes infecciones víricas, bacterianas, protozoarias y helmínticas. |
| Alergias respiratorias y de contacto AGENTE: ARTROPODOS: Acaros | Todos aquellos en los que estén presentes animales, forrajes y en todas aquellas situaciones en que los ácaros puedan sobrevivir. | Exposición a los agentes. | Extremas condiciones higiénicas de animales y sus instalaciones. Programas de desinsectación. |

Medidas preventivas y de control.

Ambiente.

- Selección de equipos y procedimientos seguros
- Velar por la limpieza de las áreas de trabajo.
- Sistemas de ventilación adecuados.
- Control de vectores.

Individuo.

- Practicas de trabajo seguras.
- Información y capacitación al trabajador expuesto.
- Higiene personal y lavado de manos.
- Equipo de protección individual (Medidas de Barrera)
- Vigilancia de la salud.
- Inmunización activa (Vacunación)

3. Contaminantes Químicos

“Son sustancias naturales o artificiales que al contacto con el ser humano o el ambiente pueden provocar efectos nocivos, según sus toxicidad, características del individuo, concentración, condiciones de trabajo y tiempo de exposición.

La mayoría de los riesgos a la salud proviene de la exposición a agentes químicos presentes en las áreas de trabajo en forma de vapores, gases, polvos, humos, nieblas o rocíos.

La peligrosidad de un químico depende de:

- a) La naturaleza y propiedades del agente;
- b) Nivel de exposición;
- c) Duración de la exposición y
- d) La susceptibilidad personal.

Dada la cantidad de sustancias químicas que se utilizan actualmente, es imposible clasificar a los agentes químicos por grupos y familias químicas, por lo tanto su clasificación se hace de acuerdo al estado físico en que se encuentran suspendidos en el aire. Así tenemos:

| | | |
|------------------|----------|----------|
| Agentes Químicos | Sólidos | Polvos |
| | | Humos |
| | Líquidos | Neblinas |
| | | Rocíos |
| | | Gases |

Polvos

Los polvos son las partículas sólidas suspendidas en el aire ambiente, cuyo diámetro de partícula varía de 0.1 μ a 25 μ . Por lo general son el resultado de la dispersión de partículas sólidas provenientes de la fractura de masas sólidas de mayor tamaño en operaciones de molienda, quebrando, transporte, etc. de este tipo de materiales. Por ejemplo: polvos de algodón, polvos de acetato de celulosa, polvos de cal, etc.

Humos

Los humos son partículas sólidas suspendidas en el aire cuyo tamaño y procedencia es diferente al de los polvos. El diámetro de partícula de los humos varía de 0.1 a 5 μ y se generan ya sea por la condensación de los materiales volatilizados en la por la fusión de metales o bien por la por la combustión incompleta de materiales combustibles. Por ejemplo humos de plomo, humos de soldadura, etc.

Neblinas

Las neblinas son partículas líquidas suspendidas en el aire, generadas por la condensación en el aire ambiente de algún vapor. Ejemplo neblinas de ácido sulfúrico, neblinas de sosa¹ etc.

Rocíos

Los rocíos son partículas líquidas suspendidas en el aire pero generadas por la dispersión mecánica de un líquido.

Gases

Son sustancias químicas que a condiciones ambientales de presión y temperatura, se encuentran en estado gaseoso dispersas en el aire ambiente. Por ejemplo CO, Hidrogeno, etc.

Vapores

Los vapores son la forma gaseosa de sustancias que a condiciones ambientales de presión y temperatura se encuentran en estado líquido o sólido. Por ejemplo vapores orgánicos, etc.

Características Toxicológicas de los agentes químicos.

Otra forma de clasificar a las sustancias químicas es de acuerdo a los efectos que ejercen, de acuerdo con sus propiedades tóxicas definidas. La clasificación fisiológica de agentes químicos nos permite conocer algunas de estas propiedades. Como la clasificación de agentes químicos por su estado físico, la clasificación de agentes químicos por sus efectos fisiológicos es general y si se desea conocer las características propias de una sustancia en específico, se deberá consultar la literatura especializada.

Por sus efectos los agentes químicos se pueden clasificar en general como:

Irritantes

Ejercen una acción corrosiva sobre las membranas mucosas del sistema respiratorio, produciendo inflamación de dichas membranas. La exposición a este tipo de sustancias puede causar lesiones crónicas pulmonares, como resultado de una exposición continua y prolongada a concentraciones ambientales relativamente bajas.

Los irritantes pueden ser primarios o secundarios. Los irritantes primarios no ejercen ninguna acción tóxica sistemática ya sea porque los productos que forma al metabolizarse no son tóxicos (por ejemplo ácido clorhídrico) o bien debido a que su acción irritante es de mayor magnitud. Los irritantes secundarios aunque producen irritación de las membranas mucosas, dicho efecto se enmascara por los efectos que producen al absorberse y metabolizarse (ejemplo ácido sulfhídrico).

Asfixiantes

Los agentes asfixiantes tienen la capacidad de interferir en la oxigenación normal de los tejidos sin producir ningún daño en el sistema respiratorio.

Los asfixiantes pueden ser de dos tipos: asfixiantes simples y asfixiantes químicos.

Hepatotóxicos

Son sustancias que tienen como principal acción tóxica el daño al hígado, por ejemplo tetracloroetano, tetracloruro de carbono, dimetil formamida.

Nefrotóxicos

Son sustancias que tienen como principal acción tóxica el daño al riñón, por ejemplo **tetracloroetano, tetracloruro de carbono, dimetil formamida.**

Neurotóxicos

Son compuestos que actúan principalmente en el sistema nervioso central, por ejemplo metales como el manganeso, mercurio y talio. El sistema nervioso central es particularmente sensible a compuestos organometálicos como el tetraetilo de plomo y metil mercurio. El bisulfuro de carbono actúa principalmente en el sistema nervioso central.

Agentes que actúan sobre el sistema hemapoyetico

Son compuestos cuya acción principal se ejerce sobre el sistema productor de sangre, en especial sobre sus elementos celulares, por ejemplo el benceno.

Agentes que producen lesiones o enfermedades pulmonares

Estas sustancias dañan el tejido pulmonar pero no por una acción irritante. Por ejemplo el sílice produce nódulos silicóticos en el tejido pulmonar, los cuales van disminuyendo la capacidad respiratoria

Carcinógenos

Son aquellas sustancias que se ha demostrado que son capaces de producir tumoraciones en los mamíferos.

Por lo general este tipo de sustancias pueden:

- Inducir tumores poco usuales o no observables en la población no expuesta.
- Inducir una incidencia mayor de las tumoraciones normalmente observadas en la población no expuesta o bien
- Inducir tumores en un periodo más corto que lo esperado normalmente.

En algunos casos el periodo latente entre la exposición inicial y la aparición anormal de una tumefacción es de 20 a 30 años.

Teratógenos

Son sustancias que producen malformaciones de las células en desarrollo, tejidos u órganos de los fetos. Actúan produciendo un desarrollo retardado o efectos degenerativos.

Concepto de Dosis.

El efecto a la salud de una sustancia química no está determinado solamente por la toxicidad de la misma sino que depende de la dosis (cantidad) que recibe el organismo. Por ejemplo una sustancia considerada como "poco tóxica" podrá producir un efecto grave en el organismo si se encuentra en cantidades sumamente elevadas y por el contrario una sustancia "altamente tóxica" puede estar presente en el organismo en pequeñas cantidades sin producir ningún efecto adverso. Por lo tanto el potencial tóxico de una sustancia química estará definido por la relación entre la dosis y la respuesta que produce en un sistema biológico.

Vías de Ingreso.

Para que una sustancia ejerza su acción tóxica, es necesario que dicha sustancia ingrese al organismo, cuando la sustancia está en contacto con el organismo se dice que existe exposición a esta sustancia.

En una exposición industrial los agentes químicos pueden ingresar al organismo principalmente por vía respiratoria, vía dérmica, vía digestiva, vía parenteral.



Figura 8

La exposición industrial a agentes químicos puede ser de dos tipos:

- a) **Exposición Crónica:** es cuando el organismo absorbe continuamente pequeñas cantidades del contaminante durante un periodo prolongado de tiempo, que se acumulan en pequeñas cantidades que pueden causar daños en forma paulatina (meses, años).

- b) **Exposición Aguda:** Este tipo de exposición sucede cuando se somete al organismo a concentraciones elevadas en un periodo corto de tiempo (minutos) es decir, la exposición ocurre rápidamente y tiene como consecuencias daño inmediato a la salud.

CONCENTRACIONES MAXIMAS PERMISIBLES

La American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) de los Estados Unidos, publica anualmente un libro llamado "TLV's" Thershold limit values for Chemical Substances and Physical Agents in the Work Environment with intended changes" (*), en el cual se recomiendan los valores umbral límite (TLV's) de aproximadamente 600 sustancias y agentes físicos como calor, radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes y ruido.

Los **TLV's** son niveles de concentración de sustancias y representan condiciones bajo las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden estar repetidamente expuestos tras día sin ningún efecto adverso. Debido a que hay una gran variación entre la susceptibilidad de los individuos, un pequeño porcentaje de trabajadores a concentraciones por debajo del TLV, puede ser afectado mas seriamente por la agravación de condiciones preexistentes o por el desarrollo de enfermedades ocupacionales."

Medidas preventivas y de control

Se basa en los siguientes principios, en el orden en el que son numerados

- a) Eliminación de la fuente de riesgo
- b) Aislamiento de la fuente
- c) Protección del trabajador
- d) (En algunos casos) Disminución de la exposición

Eliminación de la Fuente de riesgo

Generalmente cuando se piensa en el control de un agente, se piensa primero en el aislamiento de la fuente o en ocasiones, solo en la protección personal, antes de pensar en la posibilidad de la eliminación parcial o definitiva de la fuente. En muchos casos no nos damos cuenta que a veces la sustitución del material por otro menos perjudicial o un cambio en el proceso, o un cambio de equipo, puede ser más practico y económico, además de que este método de control es el más efectivo.

Aislamiento de la Fuente.

El aislamiento se puede llevar a cabo por medio de barreras o de distancia. El aislamiento de un proceso donde se encuentra presente un agente tal vez sea la técnica de control más costosa y probablemente la menos usada.

La ventilación y la extracción son usadas comúnmente para control de calor y agentes tóxicos en el ambiente. Es común ver equipo de ventilación y de extracción por todas partes, aunque la mayoría de las veces mal diseñado y utilizado inadecuadamente para el control del ambiente ocupacional.

Protección al trabajador

Se realiza mediante el equipo de protección personal. Un equipo confiable debe estar siempre respaldado por un fabricante que asegure que el equipo cumple satisfactoriamente con los estándares internacionales fijados para prueba y funcionamiento,

III. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Los contenidos del trabajo o tarea y su organización influyen en la salud del trabajador en la medida que se refieren a la aplicación de sus conocimientos y capacidades, estos responden a sus expectativas. Los factores más significativos son:

1. La valoración que tiene el trabajador de su tarea dentro de todo el proceso productivo.
2. El ritmo de trabajo
3. La ordenación del tiempo de trabajo: jornada, horarios, descansos, régimen de turnos.
4. El estilo de mando y las relaciones jerárquicas.
5. Las posibilidades de participar en la elección del método, la determinación del ritmo, la distribución del tiempo de trabajo, y el control del trabajo efectuado.
6. La automatización del trabajo, con la consiguiente reducción de la intervención humana a funciones de supervisión y control.
7. Las posibilidades de comunicación y de relación en el trabajo.
8. La definición de roles, con el objeto de conocer las atribuciones y funciones propias y de los demás, para evitar conflictos.
9. La incertidumbre sobre la estabilidad en el empleo.

De manera tal que en toda actividad laboral existen una serie de factores de riesgo derivados de la forma en que se organiza el trabajo que van a tener una influencia decisiva en la salud de los trabajadores. Estos factores de riesgo son los denominados **factores psicosociales**.

Factores

Psicosociales

(Concepto)

O.I.T.

“Interacciones entre el trabajo, su medio ambiente y las condiciones de su organización por una parte y, por otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud, en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo”

Estos factores psicosociales tiene una doble importancia, ya que representan un riesgo en sí mismos, y a la vez, tienen una influencia decisiva en la magnitud de los efectos que el resto de los riesgos pueden representar para los trabajadores, condicionando la materialización de los daños o potenciando el nivel de peligrosidad de una determinada actividad.

Los factores derivados de la organización del trabajo se expresan como:

Carga de Trabajo

(Concepto)

Conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada de trabajo. La que se divide en carga física y carga mental.

La carga de trabajo es determinada por factores como: **jornada y ritmo de trabajo, comunicación, estilo de mando, participación, iniciativa, estatus del puesto, identificación con la tarea, relaciones profesionales, estabilidad en el trabajo entre otros.**

a. Carga Física



Considera los **factores propios del trabajador** (edad, sexo, constitución física y grado de entrenamiento para la tarea); **factores relacionados con el puesto de trabajo** (postura, manipulación de carga y movimiento) y **factor de sobrecarga y fatiga muscular**

b. Carga Mental

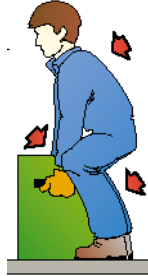


Esta en íntima relación con carga psíquica que esta sometido el trabajador producto de la cantidad y la calidad de la información que recibe. En este proceso inciden: la complejidad de la respuesta, la autonomía en la toma de decisiones, el tiempo de la respuesta y las capacidades individuales.

Si entendemos la Carga de Trabajo como "el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral", tenemos que admitir que para realizar una valoración correcta de dicha carga o actividad del individuo frente a la tarea hay que valorar los dos aspectos reflejados en la definición, o sea el aspecto físico y el aspecto mental dado que ambos coexisten, en proporción variable, en cualquier tarea.

Aunque, en general, el progreso técnico implica un crecimiento de los requerimientos mentales en detrimento de los físicos en muchos puestos de trabajo, no es menos cierto que aún existen puestos en los que las exigencias físicas siguen siendo elevadas, por lo que es necesario evaluarlas y aportar las medidas correctoras precisas para eliminar en lo posible los trabajos pesados

Para estudiar la carga física hay que conocer:



- los esfuerzos físicos
- la postura de trabajo
- la manipulación de cargas

Cuando la carga de trabajo es excesiva, aparece la fatiga, que es la disminución de la capacidad física y mental de una persona, después de haber realizado un trabajo durante un período determinado.

Esta fatiga puede ser física y/o mental

- La fatiga física está determinada por los esfuerzos físicos, las posturas de trabajo inadecuadas, los movimientos y la manipulación de cargas realizadas de forma incorrecta.
- La fatiga mental obedece a una exigencia excesiva de la capacidad de atención, análisis y control del trabajador, por la cantidad de información que recibe y a la que, tras analizarla e interpretarla, debe dar respuesta. Determinadas tareas administrativas, de control y supervisión, de regulación de procesos automáticos, de introducción de datos en máquinas, la conducción de vehículos..., son causantes de sobrecarga mental, que se traduce en estrés laboral.

Cuando, como consecuencia del trabajo y coincidiendo con el fin de su jornada laboral, se empieza a sentir que disminuye la atención y que disminuye la capacidad de trabajo, se está notando los síntomas que corresponden a un primer nivel de fatiga, que podríamos llamar normal.

En las pausas que realiza durante la jornada de trabajo, por la noche o durante el tiempo de ocio, la persona siente que se recupera de este cansancio y que puede volver al trabajo en plena forma.

Pero cuando el trabajo exige concentración, esfuerzo prolongado de atención, etc. excesivos, es decir, cuando existe una sobrecarga que se va repitiendo y de la cual no se puede recuperar, se inicia un estado de fatiga prolongada o crónica.

Los síntomas son:

- Irritabilidad
- Depresión
- Falta de energía y de voluntad para trabajar
- Salud más frágil
- Dolores de cabeza
- Mareos
- Insomnio
- Pérdida de apetito, entre otros.

Estos síntomas es probable que se sientan no solo durante el trabajo o al finalizarlo, sino que a veces perduran y se notan incluso al levantarse de la cama, antes de ir a trabajar.

En el trabajo a turnos se suele facilitar la aparición de esta dolencia por la mayor dificultad de recuperación del esfuerzo realizado, debido a los cambios de horario de trabajo y descanso y a las dificultades de adaptación a los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca Técnica, Prevención de Riesgos Laborales. Tomo 2, Gestión de la Prevención. Grupo Editorial CEAC, S.A. Perú, 2000

Consejo Salud Ocupacional, Ministerio de Educación Pública. Antología Salud Ocupacional, San José, Costa Rica, 1993.

Costa Rica, Asamblea Legislativa Ley de Riesgos de Trabajo, No.6727, C.S.O.

Chinchilla Sibaja Ryan. Salud y Seguridad en el Trabajo. Editorial Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica 2005

Benavides F., Ruiz C., García A. Salud Laboral, Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. Editorial Masson S.A. Segunda Edición, 2000.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Condiciones de Trabajo y Salud. 2 Edición, España, 1990.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Higiene Industrial, España, 1984.

Mata A., Quevedo F. Diccionario Didáctico de Ecología. Editorial Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 1994.

Oficina Internacional de Trabajo. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, O.I.T., 1998.

Organización Mundial de la Salud. Salud Ocupacional para todos. Estrategia Mundial, Ginebra, 1995.

Unión General de Trabajadores, Escuela Julian Besteiro. Técnico en Prevención de Riesgos Laborales (Nivel Intermedio). Tomo I y II. España, 2001.

