

“La ergonomía industrial en el mantenimiento”

Centro de Inmunología Molecular
Calle 15 esquina 216, Atabey Playa
reynaldo@cim.sld.cu

Resumen

A partir de la definición de ergonomía se realiza un estudio de los factores a tener en cuenta para adaptar el puesto de trabajo al trabajador según la definición, analizando primeramente la concepción de la maquinaria al servicio del trabajador y seguido el rol del trabajador como base de cálculo para el diseño de un adecuado puesto de trabajo ,además se exponen las sintomatologías más frecuentes, las causas que las provocan, las medidas para erradicarlas, así como las normas y regulaciones vigentes emitidas a este efecto a fin de contribuir a una mejor salud del trabajador.

Términos y definiciones

Ergonomía: La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. [1]

Repetición: La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea. Los movimientos repetitivos se asocian por lo regular con lesiones y molestias en el trabajador. A mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo. Por lo tanto, la relación entre las repeticiones y el grado de lesión se modifica por otros factores como la fuerza, la postura, duración y el tiempo de recuperación. No existen valores límites, (como ciclos/unidad de tiempo, movimientos/unidad de tiempo) asociados con lesiones.

Duración: Es la cuantificación del tiempo de exposición al factor de riesgo. La duración puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador está expuesto al riesgo. La duración también se puede ver como los años de exposición de un trabajo al riesgo.

Tiempo de recuperación: Es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o de una actividad que lo haga otra parte del cuerpo descansada

Fuerza dinámica: El sistema cardiovascular provee de oxígeno y metabolitos al tejido muscular. La respuesta del cuerpo es aumentando la frecuencia respiratoria y cardíaca.

Cuando las demandas musculares de metabolitos no se satisfacen o cuando la necesidad de energía excede al consumo se produce ácido láctico, produciendo fatiga. Si esto ocurre en un área del cuerpo (músculos del hombro por repeticiones durante largos periodos de abducción), la fatiga se localiza y caracteriza por cansancio e inflamación.

Si ocurre a nivel general del cuerpo (por acarreo pesado, carga, subir escaleras se produce fatiga en todo el cuerpo y puede producir un accidente cardiovascular).

.Estrés al calor: El estrés al calor es la carga corporal a la que el cuerpo debe adaptarse. Este es generado extensamente de la temperatura ambiental e internamente del metabolismo del cuerpo.

El calor excesivo puede causar choque, una condición que puede poner en peligro la vida resultando en un daño irreversible. Una condición menos seria asociada con el calor excesivo incluye fatiga, calambres y alteraciones relacionadas por golpe de calor, por ejemplo, deshidratación, desequilibrio hidroelectrolítico, pérdida de la capacidad física y mental durante el trabajo.

Estrés al frío: Es la exposición del cuerpo al frío. Los síntomas sistémicos que el trabajador puede presentar cuando se expone al frío incluyen estremecimiento, pérdida de la conciencia, dolor agudo, pupilas dilatadas y fibrilación ventricular.

Iluminación: Con la industrialización, la iluminación ha tomado importancia para que se tengan niveles de iluminación adecuados. Esto ofrece riesgos alrededor de ciertos ambientes de trabajo como problemas de deslumbramiento y síntomas oculares asociados con niveles arriba de los 100 luxes.

Ruido: El ruido es un sonido no deseado. En el ambiente industrial, este puede ser continuo o intermitente y presentarse de varias formas como la presión de un troquel, zumbido de un motor eléctrico. La exposición al ruido puede dar como consecuencia zumbido de oídos temporal o permanente, tinnitus, paraacusia o disminución de la percepción auditiva.

Si el ruido presenta una mayor duración hay mayor riesgo a la hipoacusia o disminución de la audición. También el ruido por abajo de los límites umbrales puede causar pérdida de la audición porque interfiere con la habilidad de algunas personas para concentrarse.

Puesto de trabajo: El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo.

Introducción

En la búsqueda por ser cada vez más productivos, las empresas apuestan a la tecnología y olvidan al hombre como elemento principal creador de valor, si bien hay que reconocer que las maquinas y útiles de trabajo facilitan la labor del operario elevando tanto su productividad como la calidad del trabajo que ellos realizan, se ha constatado un aumento del número de enfermedades y dolencias que aquejan al trabajador.

La industria de medios de protección ha desarrollado y diseñado medios para casi todas las condiciones de trabajo reduciendo al mínimo la posibilidad de accidentes. Cabría preguntarse ¿Cómo es posible que el hombre contraiga enfermedades y dolencias en su puesto de trabajo, si tanto la tecnología como lo medios de protección están en función de él?

Solo queda preguntarse si las condiciones del puesto de trabajo son las más idóneas, si son estas o una mala concepción en su diseño lo que afectan su salud. ¿Cuales son las causas más frecuentes de dolencias en los trabajadores?, ¿Qué condiciones deben tener los puestos de trabajo?, ¿Qué posturas son las adecuadas?, entre otras son algunas de las interrogantes que pretenden ser esclarecidas en este trabajo.

Materiales y métodos

Se emplea el método bibliográfico en la búsqueda de información sobre el tema, se consulta la red de redes empleando como buscador Google

Resultados

Antecedentes

Sus orígenes datan de 1889, en París donde se celebra el primer congreso sobre accidentes de trabajo que dio origen al comité internacional permanente para prevención de accidentes laborales en 1890, que pretendía obtener una base para las

estadísticas sobre tales riesgos. Dos años después en septiembre de 1891 en Berna, se celebra nuevamente el segundo congreso donde se presentan estudios sobre la prevención de accidentes laborales.

No es hasta 1919 cuando se firma el tratado de paz de Versalles que se crea en el mismo la organización internacional del trabajo cuyo objetivo primordial fue la protección del trabajador contra las afecciones, lesiones y enfermedades originadas en el desarrollo de su trabajo. 21 años después en Francia donde tuvo lugar el primer congreso sobre accidentes de trabajo nació la primera revista que se ocupó del tema y no es hasta la segunda guerra mundial que se realiza por primera vez el análisis ergonómico, aplicado a programas militares, y es en 1949 en Inglaterra que el término ergonómia fue creado por KFH Murrell acuñado por las raíces griegas ergos (trabajos) y nomos (leyes, reglas) [2]

Ergonomía

La ergonomía comprende dos ramas bien diferenciadas:

1. Industrial
2. Factores humanos

La primera se concentra en los aspectos físicos y en las capacidades humanas como son las posturas, las posturas y las repeticiones y la segunda esta orientada a los aspectos psicológicos del trabajo como carga mental y la toma de decisiones, etc.

Principios básicos de Ergonomía Industrial

1.- La máquina se concibe como un elemento al servicio de la persona, susceptible de ser modificada y perfeccionada.

2.- La persona constituye la base de cálculo del sistema persona-máquina y en función de esta, la máquina deberá ser diseñada, a fin de permitirle realizar el trabajo libre de toda fatiga física, sensorial o psicológica.

Objetivos generales de la ergonomía:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.

- Disminución del absentismo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.

Los métodos por los cuales se obtienen los objetivos son:

- Apreciación de los riesgos en el puesto de trabajo.
- Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgo en el puesto de trabajo.
- Recomendación de controles de ingeniería y administrativos para disminuir las condiciones identificadas de riesgos.
- Educación de los supervisores y trabajadores acerca de las condiciones de riesgo.

Para el logro de los objetivos de la **ergonomía** se precisa, además de la ingeniería, del concurso de otras ciencias o técnicas biológicas (Medicina del Trabajo, Psicología Industrial, Antropometría, Fisiología, Biomecánica, Higiene del Trabajo, Ecología, Economía...) que permiten el tratamiento multidisciplinar [3]

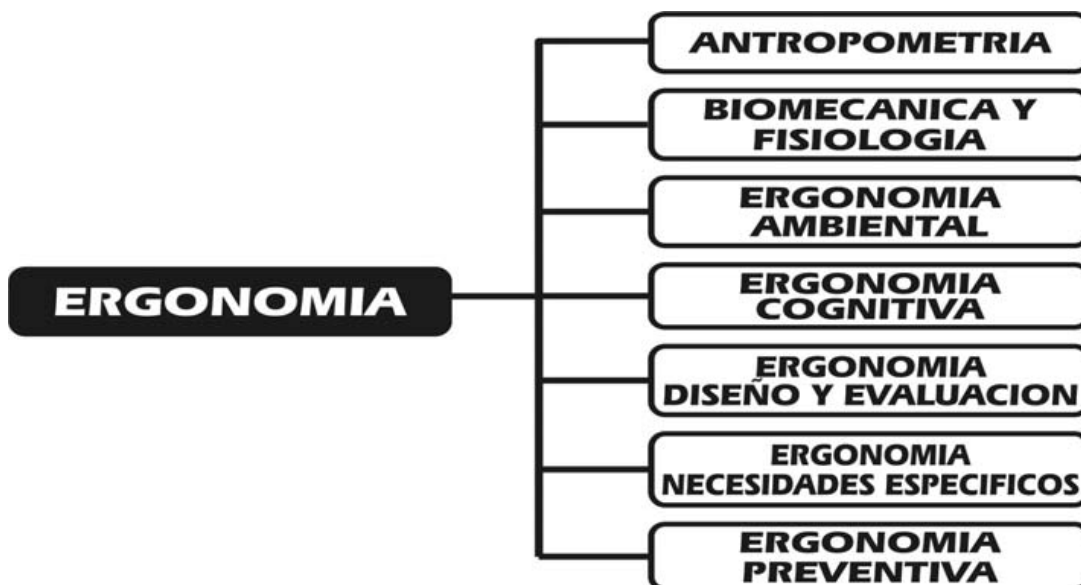


Figura 1. Concurso de técnicas que facilitan el logro del objetivo ergonómico

La máquina se concibe como un elemento al servicio de la persona, susceptible de ser modificada y perfeccionada

-Diseño del puesto de trabajo

Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado teniendo en cuenta los factores humanos (características mentales y físicas del trabajador y sus condiciones de salud y seguridad), para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes así como las tareas que va a realizar a fin de que éstas se lleven

a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente para asegurar así la .productividad del trabajo.

Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, lo cual es importante porque una postura laboral incómoda puede ocasionar múltiples problemas, entre otros:

- Lesiones en la espalda.
- Aparición o agravación de una LER.
- Problemas de circulación en las piernas.

Las principales causas de esos problemas son:

- Asientos mal diseñados;
- Permanecer en pie durante mucho tiempo;
- Tener que alargar demasiado los brazos para alcanzar los objetos;
- Una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas.

Como la manera en que se diseña un puesto de trabajo determinara si este será variado o repetitivo, si permitirá al trabajador estar cómodo o le obligará a adoptar posiciones forzadas y si entraña tareas interesantes o estimulantes o bien monótonas y aburridas. A continuación se exponen algunos factores ergonómicos que habrá que tener en cuenta al diseñar o rediseñar puestos de trabajo:

- Tipos de tareas que hay que realizar.
- Cómo hay que realizarlas.
- Cuántas tareas hay que realizar.
- Orden en que hay que realizarlas.
- Tipo de equipo necesario para efectuarlas.

Además, un puesto de trabajo bien diseñado debe:

- Permitir al trabajador modificar la posición del cuerpo;
- Incluir distintas tareas que estimulen mentalmente;
- Dejar cierta latitud al trabajador para que adopte decisiones, a fin de que pueda variar las actividades laborales según sus necesidades personales, hábitos de trabajo y entorno laboral;
- Dar al trabajador la sensación de que realiza algo útil;
- Facilitar formación adecuada para que el trabajador aprenda qué tareas debe realizar y cómo hacerlas;

- Facilitar horarios de trabajo y descanso adecuados gracias a los cuales el trabajador tenga tiempo bastante para efectuar las tareas y descansar;
- Dejar un período de ajuste a las nuevas tareas, sobre todo si requieren gran esfuerzo físico, a fin de que el trabajador se acostumbre gradualmente a su labor.

Puesto de trabajo para trabajadores de pie.

Siempre que sea posible se debe evitar permanecer en pie trabajando durante largos períodos de tiempo. El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, llagas en los pies y cansancio muscular. A continuación figuran algunas directrices que se deben seguir si no se puede evitar el trabajo de pie:

- Si un trabajo debe realizarse de pie, se debe facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie de trabajo a los trabajadores más altos. A los más bajos, se les debe facilitar una plataforma para elevar su altura de trabajo.
- Se debe facilitar un escabel para ayudar a reducir la presión sobre la espalda y para que el trabajador pueda cambiar de postura. Trasladar peso de vez en cuando disminuye la presión sobre las piernas y la espalda.
- En el suelo debe haber una estera para que el trabajador no tenga que estar en pie sobre una superficie dura. Si el suelo es de cemento o metal, se puede tapar para que absorba los choques. El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.
- Los trabajadores deben llevar zapatos con empeine reforzado y tacos bajos cuando trabajen de pie.
- Debe haber espacio bastante en el suelo y para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.

El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas. Así pues, el trabajo deberá ser realizado a una distancia de 8 a 12 pulgadas

Selección de herramientas manuales para el puesto de trabajo

Siga las siguientes normas al seleccionar las herramientas manuales:

- Evite adquirir herramientas manuales de mala calidad.
- escoja herramientas que permitan al trabajador emplear los músculos más grandes de los hombros, los brazos y las piernas, en lugar de los músculos más pequeños de las muñecas y los dedos.
- Evite sujetar una herramienta continuamente levantando los brazos o tener agarrada una herramienta pesada. Unas herramientas bien diseñadas permiten al trabajador mantener los codos cerca del cuerpo para evitar daños en los hombros o brazos. Además, si las herramientas han sido bien diseñadas, el trabajador no tendrá que doblar las muñecas, agacharse ni girarse.
- escoja asas y mangos lo bastante grandes como para ajustarse a toda la mano; de esa manera disminuirá toda presión incómoda en la palma de la mano o en las articulaciones de los dedos y la mano.
- No utilice herramientas que tengan huecos en los que puedan quedar atrapados los dedos o la piel.
- Utilice herramientas de doble mango o asa, por ejemplo tijeras, pinzas o cortadoras. La distancia no debe ser tal que la mano tenga que hacer un esfuerzo excesivo.
- No elija herramientas que tengan asas perfiladas; se ajustan sólo a un tamaño de mano y hacen presión sobre las manos si no son del tamaño adecuado.
- Haga que las herramientas manuales sean fáciles de agarrar. Las asas deben llevar además un buen aislamiento eléctrico y no tener ningún borde ni espinas cortantes. Recubra las asas con plástico para que no resbalen.
- Evite utilizar herramientas que obliguen a la muñeca a curvarse o adoptar una posición extraña.
- Elija herramientas que tengan un peso bien equilibrado y cuide de que se utilicen en la posición correcta.
- Controle que las herramientas se mantienen adecuadamente.

Las herramientas deben ajustarse a los trabajadores zurdos o diestros

La persona constituye la base de cálculo del sistema persona-máquina y en función de esta, la máquina deberá ser diseñada, a fin de permitirle realizar el trabajo libre de toda fatiga física, sensorial o psicológica

- Información que se tenga acerca del cuerpo del trabajador

Altura de la cabeza

- Debe haber espacio suficiente para que quepan los trabajadores más altos.
- Los objetos que haya que contemplar deben estar a la altura de los ojos o un poco más abajo porque la gente tiende a mirar algo hacia abajo.

Altura de los hombros

- Los paneles de control deben estar situados entre los hombros y la cintura.
- Hay que evitar colocar por encima de los hombros objetos o controles que se utilicen a menudo.

Alcance de los brazos

- Los objetos deben estar situados lo más cerca posible al alcance del brazo para evitar tener que extender demasiado los brazos para alcanzarlos o sacarlos.
- Hay que colocar los objetos necesarios para trabajar de manera que el trabajador más alto no tenga que encorvarse para alcanzarlos.
- Hay que mantener los materiales y herramientas de uso frecuente cerca del cuerpo y frente a él.

Altura del codo

- Hay que ajustar la superficie de trabajo para que esté a la altura del codo o algo inferior para la mayoría de las tareas generales.

Altura de la mano

- Hay que cuidar de que los objetos que haya que levantar estén a una altura situada entre la mano y los hombros.

Longitud de las piernas

- Hay que ajustar la altura del asiento a la longitud de las piernas y a la altura de la superficie de trabajo.
- Hay que dejar espacio para poder estirar las piernas, con sitio suficiente para unas piernas largas.
- Hay que facilitar un escabel ajustable para los pies, para que las piernas no cuelguen y el trabajador pueda cambiar de posición el cuerpo.

Tamaño de las manos

- Las asas, las agarraderas y los mangos deben ajustarse a las manos. Hacen falta asas pequeñas para manos pequeñas y mayores para manos mayores.
- Hay que dejar espacio de trabajo bastante para las manos más grandes.

Tamaño del cuerpo

- Hay que dejar espacio suficiente en el puesto de trabajo para los trabajadores de mayor tamaño.

Características y contenido del trabajo: posturas adaptadas

El trabajo físico pesado

El trabajo manual debe ser diseñado correctamente para que los trabajadores no se agoten ni contraigan una tensión muscular, sobre todo en la espalda. La realización de un trabajo físico pesado durante mucho tiempo hace aumentar el ritmo de la respiración y el ritmo cardíaco. Si un trabajador no está en buenas condiciones físicas, es probable que se canse fácilmente al efectuar un trabajo físico pesado. Siempre que sea posible, es útil utilizar energía mecánica para efectuar los trabajos pesados. Esto no quiere decir que los empleadores deban sustituir a los trabajadores por máquinas, sino que los trabajadores utilicen máquinas para efectuar las tareas más arduas. La energía mecánica disminuye los riesgos para el trabajador y al mismo tiempo proporciona más oportunidades laborales a personas con menos fuerza física. Aplique las siguientes normas para diseñar puestos de trabajo que exijan una labor física pesada:

- El trabajo pesado no debe superar la capacidad de cada trabajador.
- El trabajo físico pesado debe alternar a lo largo de la jornada, en intervalos periódicos, con un trabajo más ligero.
- El trabajo físico pesado debe alternar a lo largo de la jornada, en intervalos periódicos, con un trabajo más ligero.

Para diseñar correctamente un puesto de trabajo que requiera un trabajo físico pesado es importante considerar los factores siguientes:

- El peso de la carga;
- Frecuencia de levantar el trabajador la carga;
- Distancia de la carga respecto del trabajador que debe levantarla
- Forma de la carga;
- Tiempo necesario para efectuar la tarea.

A continuación figuran recomendaciones más detalladas para el trabajo pesado, en particular el que requiere levantar cargas

Disminuir el peso de la carga:

- Reempaquetar la carga para disminuir el tamaño;
- Disminuir el número de objetos que se llevan de una vez;
- Asignar más personas para levantar cargas pesadas extraordinarias.

Hacer que sea más fácil manipular la carga:

- Modificar el tamaño y la forma de la carga para que el centro de gravedad esté más próximo a la persona que la levanta;
- Almacenar la carga a la altura de las caderas para que el trabajador no tenga que agacharse;
- Utilizar medios mecánicos para levantar la carga por lo menos a la altura de las caderas;
- Utilizar más de una persona o un instrumento mecánico para mover la carga
- Arrastrar o hacer rodar la carga con instrumentos de manipulación como carretillas, sogas o eslingas;
- Hacer recaer el peso de la carga en las partes más sólidas del organismo utilizando ganchos, bandas o correas.
- Utilizar técnicas de almacenamiento para facilitar la manipulación de los materiales:
- Utilizar repisas, estanterías o plataformas de carga que estén a una altura adecuada;
- Cargar las tarimas de manera que los artículos pesados estén en torno a los bordes de la tarima, no en el centro; de esta manera, el peso estará distribuido por igual en la tarima. Ahora bien, hay que tener cuidado de que los artículos no se caigan con facilidad de la tarima y lesionen a alguien.
- Disminuir todo lo posible el número de giros que debe hacer el cuerpo:
- Mantener todas las cargas frente al cuerpo;
- Dejar espacio suficiente para que todo el cuerpo pueda girar;
- Girar moviendo los pies en vez de girando el cuerpo.

Cómo levantar y llevar cargas correctamente

Levantamiento y porte adecuados

El levantamiento y el porte son operaciones físicamente agotadoras, y el riesgo de accidente es permanente, en particular de lesión de la espalda y de los brazos. Para

evitarlo, es importante poder estimar el peso de una carga, el efecto del nivel de manipulación y el entorno en que se levanta. Es preciso conocer también la manera de elegir un método de trabajo seguro y de utilizar dispositivos y equipo que hagan el trabajo más ligero.

El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.

Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

Acérquese al objeto. Cuanto más pueda aproximarse al objeto, con más seguridad lo levantará.

Separe los pies, para mantener un buen equilibrio.

Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros. Empleando sólo los dedos no podrá agarrar el objeto con firmeza.

Proceda a levantarlo con ambas manos, si es posible.

Cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda. Coloque los pies en posición de andar, poniendo ligeramente uno de ellos en dirección del objeto. Levántelo, y desplace luego el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira.

Si tiene que levantar algo por encima de los hombros, coloque los pies en posición de andar. Levante primero el objeto hasta la altura del pecho. Luego, comience a elevarlo separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero.

La altura del levantamiento adecuada para muchas personas es de 70-80 centímetros. Levantar algo del suelo puede requerir el triple de esfuerzo.

Las personas que a menudo levantan cosas conjuntamente deben tener una fuerza equiparable y practicar colectivamente ese ejercicio. Los movimientos de alzado han de realizarse al mismo tiempo y a la misma velocidad.

Los pesos máximos recomendados por la Organización Internacional del Trabajo son los siguientes

Hombres: Ocasionamente 55 Kg., repetidamente 35 Kg.

Mujeres:Ocasionalmente 30 Kg., repetidamente 20 Kg.

Si le duele la cabeza, no levante absolutamente nada. Una vez pasado el dolor, comience la tarea con cuidado y hágala gradualmente.

Lesiones y enfermedades

A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo.

Causas principales de lesiones:

- El empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios.
- Herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, por ejemplo las labores que realizan muchos mecánicos
- La aplicación de fuerza en una postura forzada;
- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones;
- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza;
- Trabajar echados hacia adelante;
- Levantar o empujar cargas pesadas.

En la tabla siguiente se muestra algunos tipos de lesiones las partes del cuerpo que afectan, sintomatologías y las posturas que se adoptan las cuales son responsables de su aparición.

Tabla 1. Partes del cuerpo, síntomas y causas que provocan algunos tipos de lesiones.

LESIONES	SINTOMAS	CAUSAS TÍPICAS
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.
Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
Osteoartritis: lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis.
Tendinitis: inflamación de la	Dolor, inflamación,	Movimientos repetitivos.

Prevención de riesgos laborales

La Prevención de riesgos laborales es un Instrumento para incrementar la eficiencia y el rendimiento de las empresas. Los accidentes que pueden afectar a los trabajadores no solo dañan la salud del trabajador, sino también el éxito en la gestión de la Empresa. Dentro de la Prevención de riesgos a la salud, es importante tener en cuenta una serie de criterios como medidas preventivas para incrementar la seguridad en el

trabajo, brindando un mejor ambiente laboral que motive al trabajador a sentirse seguro en su área de trabajo.

Actualmente están establecidos dos tipos de soluciones para reducir la magnitud de los factores de riesgo: **controles de ingeniería y administrativos**.

Controles de ingeniería

Los controles de ingeniería cambian los aspectos físicos del puesto de trabajo. Incluyen acciones tales como modificaciones del puesto de trabajo, obtención de equipo diferente o cambio de herramientas modernas. El enfoque de los controles de ingeniería identifica los estresores como malas posturas, fuerza y repetición entre otros, eliminar o cambiar aquéllos aspectos del ambiente laboral que afectan al trabajador.

Los controles de ingeniería son los métodos preferidos para reducir o eliminar los riesgos de manera permanente.

Controles administrativos

Los controles administrativos van a realizar cambios en la organización del trabajo. Este enfoque es menos amplio que los controles de ingeniería pero son menos dependientes.

Los controles administrativos incluyen los siguientes aspectos:

- Rotación de los trabajadores.
- Aumento en la frecuencia y duración de los descansos.
- Preparación de todos los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada.
- Mejoramiento de las técnicas de trabajo.
- Acondicionamiento físico a los trabajadores para que respondan a las demandas de las tareas.
- Realizar cambios en la tarea para que sea mas variada y no sea el mismo trabajo monótono.
- Mantenimiento preventivo para equipo, maquinaria y herramientas.
- Desarrollo de un programa de automantenimiento por parte de los trabajadores.
- Limitar la sobrecarga de trabajo en tiempo.

“Esto nos pone de manifiesto que la mano de obra ya no es más una ventaja competitiva, ya que la competitividad no depende del costo de la mano de obra sino de

la **PRODUCTIVIDAD** de la misma, para lo cual necesitamos mayor inversión en el capital humano. En la nueva economía del conocimiento ya no se habla de manufactura sino de **Mentefactura** para poner de manifiesto la gran importancia del denominado capital humano”.

La ergonomía y la Productividad

“Los Recursos económicos básicos ya no son el capital, los recursos naturales ó el trabajo. Los recursos básicos son y serán el conocimiento....

El valor es ahora creado por **LA PRODUCTIVIDAD** y la Innovación, ambos generados como consecuencia de la aplicación del conocimiento al trabajo”. **Peter Ducker / The Columbia Journal of World Business.**

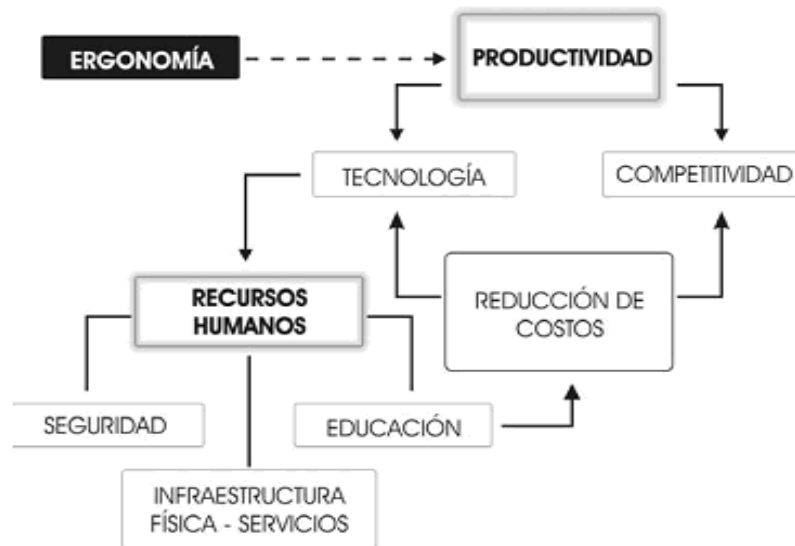


Figura 2. Influencia de la ergonomía en la productividad del trabajo

Como vemos en el mundo actual, la Productividad es una tarea compleja y requiere de una gran visión de futuro y de un análisis de largo plazo. Hoy en día a nivel Internacional, se debe dar inicio a la implementación de programas de **Ergonomía** en todas las Empresas que necesitan de una nueva estrategia de Productividad a nivel de regiones, incluyendo sistemas de Seguridad e Higiene Ambiental en la **Gestión del Mantenimiento**.

La **Ergonomía** es la nueva tarea del **PRESENTE** y del futuro, el mundo no nos espera y los ganadores serán aquellas Empresas que entiendan y comprendan el cambio y logren oportunamente la mayor y mejor Productividad.

Métodos de prevención de riesgos laborales

- **Método ergo ibv.**

Método de evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física (Instituto de Biomecánica de Valencia, 1996). Apartados de tareas repetitivas de un miembro superior con ciclos de trabajo definidos, y también de tareas con posturas forzadas.

- **Método reba.**

Método destinado a valorar los factores de riesgo de las desviaciones articulares, el esfuerzo o la fuerza y la repetitividad para las extremidades siguientes: brazos, antebrazos, muñecas, hombros, cuello, tronco y piernas. Respecto al ámbito de aplicación, se puede aplicar a cualquier actividad, incluso a las actividades en las que los objetos que se tienen que manipular son imprevisibles (personas, animales), o si las condiciones de trabajo son muy variables.

Las tareas que requieren fuerza pueden verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo, por ejemplo, la compresión sobre un disco espinal por la carga, tensión alrededor de un músculo y tendón por un agarre pequeño con los dedos, o las características físicas asociadas con un objeto externo al cuerpo como el peso de una caja, presión necesaria para activar una herramienta o la que se aplica para unir dos piezas. Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgo. Se han asociado grandes fuerzas con riesgo de lesiones en el hombro y cuello, la espalda baja y el antebrazo, muñeca y mano.

Es importante notar que la relación entre la fuerza y el grado de riesgo de lesión se modifica por otros factores de riesgo, tales como postura, aceleración, velocidad, repetición y duración.

Existen cinco condiciones de riesgo agregadas con la fuerza, que han sido estudiados ampliamente por los ergónomos. Estos no son riesgos rudimentarios, son condiciones del puesto de trabajo que representan una combinación de factores de riesgo con componentes significativos. La apariencia común en el puesto de trabajo y la fuerte asociación con la lesión se ve a continuación.

Fuerza estática.

Esta se ha definido de diferentes maneras, la fuerza estática generalmente es el desempeño de una tarea en una posición postural durante un tiempo largo. Esta condición es una combinación de fuerza, postura y duración.

El grado de riesgo es la proporción combinada de la magnitud y la resistencia externa; lo difícil de la postura es el tiempo y la duración.

Agarre.

El agarre es la conformación de la mano a un objeto acompañado de la aplicación de una fuerza para manipularlo, por lo tanto, es la combinación de una fuerza con una posición. El agarre se aplica a herramientas, partes y objetos en el puesto de trabajo durante el desempeño de una tarea.

Para generar una fuerza específica, el agarre fino con los dedos requiere de mayor fuerza muscular, que un agarre potente (objeto en la palma de la mano), por lo tanto, un agarre con los dedos tiene un mayor riesgo de provocar lesiones.

La relación entre el tamaño de la mano y del objeto influyen en los riesgos de lesiones. Se reduce la fuerza física cuando el agarre es de un centímetro o menos que el diámetro del agarre con los dedos.

Trauma por contacto.

Existen dos tipos de trauma por contacto:

- **Por contacto:** Se genera al tener contacto entre el cuerpo y el objeto externo como ocurre en el antebrazo contra el filo del área de trabajo
- **Por golpes:** El grado de riesgo de lesión está en proporción a la magnitud de la fuerza, duración del contacto y la forma del objeto.

Guantes.

Dependiendo del material, los guantes pueden afectar la fuerza de agarre con los dedos del trabajador para un nivel determinado de fuerza muscular. El trabajador que usa guantes, puede generar una mayor fuerza muscular que cuando no los utiliza. La mayor fuerza se asocia con un aumento de riesgo de lesiones.

Ropa térmica.

La ropa debe regular la temperatura entre el aire y el calor generado por su cuerpo. No debe ser tan suelta, tan larga o amplia que resulte peligrosa. Debe protegerse las manos con guantes, que le ayudarán además a sujetar bien el objeto. El calzado debe ser fuerte, y de suelas anchas, que se agarren bien. La parte superior debe proteger los pies de los objetos que caigan. Para el levantamiento mecánico, es esencial un casco. Este debe ajustarse firmemente, de manera que no pueda desprenderse en el momento vital ni obstruir su visión. Un cinturón ancho que le sujete los riñones (un cinturón de halterófilo) puede ser útil.

[4]

Normas, Modelos y Guías

- RULA – Rapid Upper Limb Assessment. Evaluación rápida de miembros superiores, para investigar los riesgos de trauma acumulativo como la postura, fuerza y análisis del uso de músculos.
- OWAS – Ovako Working posture Analysis System. Analiza como prioridad a la postura y la carga.
- Evaluación de Drury para movimientos repetitivos. Analiza la postura, repetición e incomodidad que el trabajador presenta al realizar movimientos de alto riesgo.
- Observación y análisis de la mano y la muñeca. Cuantifica las extensiones asociadas con factores de riesgo de agarre de los dedos, fuerzas grandes, flexión de muñeca, extensión, desviación ulnar; presión sobre herramientas y uso de objetos con la mano.
- Modelo de fuerza compresiva de Utah. Evalúa los riesgos de la espalda baja en un tiempo de una tarea de carga basada en la compresión de discos lumbares.
- Modelo del momento del hombro. Evalúa el riesgo del hombro en una carga comparando el momento de la capacidad individual.
- Guías prácticas de trabajo NIOSH (1981). Evalúa los riesgos de carga basados en los parámetros de NIOSH.
- Ecuación revisada de carga de NIOSH (1991). Evalúa los riesgos de trabajo con cargas basado en los parámetros de NIOSH.
- Modelo metabólico de la AAMA. Evalúa los riesgos de la carga física de una tarea.
- Análisis antropométrico. Determina las dimensiones apropiadas al puesto de trabajo para varios tamaños del cuerpo.
- Análisis detallado por Checklist para estaciones de trabajo de computación.

Hay una fuerte relación entre las condiciones de riesgo entre el ambiente y las lesiones del trabajador. Existen un grupo de guías desarrolladas por las sociedades profesionales para determinar el grado de riesgo que incluyen:

- Estrés al calor. Normas ACGIH de los valores límites de sustancias químicas, agentes físicos e índices de exposición.
- Estrés al frío. Normas ACGIH de los valores límites.
- Vibración por segmentos. Normas ISO 5439 (1986). ANSI S3.34 (1986).
- Vibración de todo el cuerpo. ISO 2631 (1974).
- Iluminación. Normas de Higiene y Seguridad STPS.
- Ruido – ISO 2204, OSHA Standard 29 CFR 1910.95.
- ISO (International Standards Organization) 6385: Principios ergonómicos en el diseño de los sistemas de trabajo

- ANSI B11 TR-1-1993: Guías ergonómicas para el diseño, instalación y uso de máquinas y herramientas.
- ANSI Z-365: Control del trabajo relacionado con alteraciones de trauma acumulativo.

[2]

Nomenclatura

LER: Lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos

Conclusiones

El estudio realizado demuestra la necesidad que existe de aplicar las técnicas ergonómicas a la concepción y diseño de los puestos de trabajo como vía para garantizar una buena salud de los trabajadores que redundará positivamente en el incremento de los niveles de productividad.

Bibliografía

1. http://www.solomantenimiento.com/m_ergonomia.htm
2. <http://www.monografias.com/trabajos12/ergo/ergo.shtml>
3. <http://www.monografias.com/trabajos/ergonomia/ergonomia.shtml>
4. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10048/1/An%C3%A1lisis%20de%20la%20ergonomia%20en%20el%20trabajo.pdf>
5. http://www.issste.gob.mx/www/prestaciones/pensiones/Seguridad%20e%20Higiene/D9/Ergonomia_y_trabajo.pdf