

# Ergonomía en Acción

Una Guía a las Mejores Prácticas para la Industria de Alimentos



Departamento de Relaciones Industriales  
Servicio de Consulta de Cal/OSHA  
Unidad de Investigación y Educación

# Ergonomía en Acción

Una Guía a las Mejores Prácticas  
para la Industria de Alimentos

## Información sobre la Publicación

*Ergonomía En Acción: Una Guía a las Mejores Prácticas para la Industria de Alimentos* fue creada y preparada para su publicación por la Unidad de Investigación y Educación del Servicio de Consulta de Cal/OSHA, Departamento de Relaciones Industriales, División de Salud y Seguridad Ocupacional, del Departamento de Relaciones Industriales del Estado de California. Fue distribuida bajo las disposiciones de la ley "Library Distribution Act" y la Sección 11096 del Código *Gubernamental*.

Publicada en Inglés en el año 2003 por el Departamento de Relaciones Industriales del Estado de California.

Esta guía tiene el propósito de proveer información a los empleadores para ayudarles a reducir las lesiones en el lugar de trabajo. Aunque la información puede ser útil a los empleadores que tomen decisiones para cumplir con las regulaciones, esta guía no intenta ser una referencia de cómo cumplir con las regulaciones de Cal/OSHA.

El uso o exhibición de algunos productos en esta guía, tiene propósitos ilustrativos solamente, y no constituye una aprobación del Departamento de Relaciones Industriales.

# Contenido

<b>Sobre esta Guía</b> .....	v
<b>Usando la Ergonomía para Mejorar el Lugar de Trabajo</b> .....	vii
<b>1. Desafíos que Enfrenta la Industria de Alimentos</b> .....	<b>1</b>
Lesiones y Enfermedades Más Comunes Relacionadas al Trabajo .....	2
El Efecto en la Salud y Habilidad de los Trabajadores de Ganarse la Vida .....	4
El Aumento en el Costo de Hacer Negocios .....	4
<b>2. Tomando Acción</b> .....	<b>7</b>
Considerando Tipos de Mejoras .....	8
Tratando Factores Contribuyentes .....	13
Mejorando Herramientas, Equipo y Puestos de Trabajo .....	31
<b>3. El Enfoque a las “Mejores Prácticas”</b> .....	<b>41</b>
Participación de los Empleados .....	42
Formando un Equipo de Ergonomía .....	42
Analizando las Tareas del Trabajo .....	44
Haciendo Mejoras Paso a Paso .....	45
<b>4. Recursos</b> .....	<b>53</b>
Referencias .....	54
Otros Recursos Educativos de Cal/OSHA .....	56
Hojas de Trabajo de Mejoras Ergonómicas	
1. Evaluación Ergonómica .....	57
2. Análisis de las Tareas .....	59
3. Seguir el Proceso de Mejoras .....	61

<b>Cuestionario : Queremos Saber su Opinión</b> .....	65
<b>Reconocimientos</b> .....	69
<b>Programas de Consulta de Cal/OSHA</b> .....	71
<b>Lista de Figuras</b>	
Figura 1. El Proceso de Mejoras Ergonómicas .....	46
<b>Lista de Tablas</b>	
Tabla 1. Efectos de la Temperatura y Humedad en los Humanos .....	26
Tabla 2. Niveles de Iluminación Recomendados .....	28
Tabla 3. Normas para Seleccionar Herramientas Manuales .....	35
Tabla 4. Dividiendo Trabajos en Tareas .....	44

## Sobre esta Guía

*Ergonomía en Acción: Una Guía a las mejores Prácticas para la Industria de Alimentos* ha sido creada para proveer guías generales sobre modos de reducir los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo al personal administrativo, supervisores en contacto directo con los trabajadores y empleados que mantienen la planta.

Esta guía utiliza un enfoque de las “mejores prácticas” con ejemplos reales que muestran cómo plantas de procesamiento de alimentos han reducido los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo. Se incluyen ideas para hacer mejoras ergonómicas prácticas que las compañías pueden seleccionar para reducir o eliminar los factores físicos, ambientales, individuales y de organización de trabajo que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos.

Las opciones de mejoras ergonómicas descritas en esta guía son de naturaleza general, así pueden ser adaptadas a una amplia variedad de industrias de alimentos. Por ejemplo, en muchas aplicaciones se puede usar un “palletizer”, o un elevador tipo tijeras para mantener el material a la altura de la cintura del trabajador mientras carga la paleta en posición erguida.



Para facilitar el uso de la guía, ésta ha sido dividida en 4 secciones principales:

**I. Desafíos que Enfrenta la Industria de Alimentos.** La primera sección describe los numerosos desafíos que enfrenta la industria de alimentos y el efecto que los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo pueden tener en la salud de los trabajadores y en la compañía.

**2. Tomando Acción.** La segunda sección provee información sobre las tres categorías de mejoras que pueden ser realizadas en el trabajo: mejoras de ingeniería, mejoras administrativas, y mejoras en equipo de protección personal. Esta sección explica los numerosos factores que pueden contribuir al desarrollo de los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo y sugiere modos de reducir o eliminar estos factores contribuyentes. Se presentan diferentes ejemplos de mejoras de trabajo para reducir estos trastornos.

**3. El Enfoque a las “Mejores Prácticas”.** La tercera sección describe un proceso que ayuda a identificar trabajos que pueden conducir al desarrollo de los trastornos músculo-esqueléticos. El proceso involucra seleccionar tareas que puedan ser mejoradas ergonómicamente y encontrar modos de hacer estas mejoras.

**4. Recursos.** La última sección incluye referencias de cómo reducir los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo e información de cómo obtener otros recursos educacionales de Cal/OSHA. Se suministran 3 hojas de trabajo con instrucciones fáciles de seguir paso a paso, para ayudar a los empleadores a hacer mejoras ergonómicas en su lugar de trabajo.

**Nota:**

La información en esta guía tiene el propósito de dar directrices generales. La gravedad de los riesgos de seguridad y salud en el lugar de trabajo variará dependiendo de la complejidad del ambiente laboral, la naturaleza de los peligros, las características físicas de la planta y del proceso exclusivo de esa industria. Esta guía no trata todos los riesgos potenciales de salud y seguridad que puedan existir en un lugar de trabajo. Una evaluación completa de los riesgos de salud y seguridad y los servicios de un profesional entrenado en salud y seguridad laboral pueden ser necesarios para ayudar a realizar un análisis de los riesgos relacionados al trabajo y poner en práctica las medidas de control de dichos riesgos

**Ninguna persona está obligada a usar la información contenida en esta guía. El propósito de esta guía no es de proveer a los empleadores con información de como cumplir con las regulaciones de Cal/OSHA.**

## Usando la Ergonomía para Mejorar el Lugar de Trabajo

Los trabajadores de la industria de alimentos pueden sentir fatiga y molestias cuando trabajan por mucho tiempo en tareas sumamente repetitivas, en posturas estáticas, en posiciones que causan tensión muscular o cuando llevan a cabo trabajos duros que requieren gran esfuerzo físico. Si continúan trabajando bajo estas condiciones pueden desarrollar lesiones crónicas en los músculos, tendones, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos. Las lesiones de este tipo se conocen como *trastornos músculo-esqueléticos* relacionados al trabajo. Los trastornos músculo-esqueléticos pueden aumentar los costos de la operación comercial. Estos costos pueden incluir servicios médicos, seguro de compensación del trabajador, ausentismo, pérdida del trabajador entrenado y entrenamiento del nuevo empleado. También puede sufrir la productividad, la calidad del producto y la moral del trabajador.

Un modo de reducir los trastornos músculo-esqueléticos y de minimizar los problemas mencionados anteriormente es aplicar la ergonomía en su lugar de trabajo. La *Ergonomía* es el estudio de cómo mejorar el ajuste entre las tareas del trabajo y los trabajadores que las desempeñan. La ergonomía requiere que al seleccionar, diseñar, o modificar las herramientas, maquinaria o puestos de trabajo de los trabajadores se tome en cuenta la diferencia de las capacidades físicas y mentales de los mismos. La habilidad de los trabajadores para desempeñar tareas puede variar con la diferencia de edad, condición física, fuerza, sexo, estatura, y otros factores individuales.

La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo beneficia a todos. Con el ajuste de las tareas del trabajo a la capacidad de la mayoría de los trabajadores, los empleadores pueden:

- Reducir o eliminar los factores contribuyentes que producen los trastornos músculo-esqueléticos.
- Disminuir el número de lesiones, enfermedades y costos del seguro de compensación del trabajador.
- Disminuir el ausentismo y cambio frecuente de trabajadores.
- Mejorar la salud de los trabajadores.
- Aumentar la productividad y moral de los empleados.
- Mejorar las condiciones laborales para que los trabajadores puedan hacer trabajos de alta calidad.

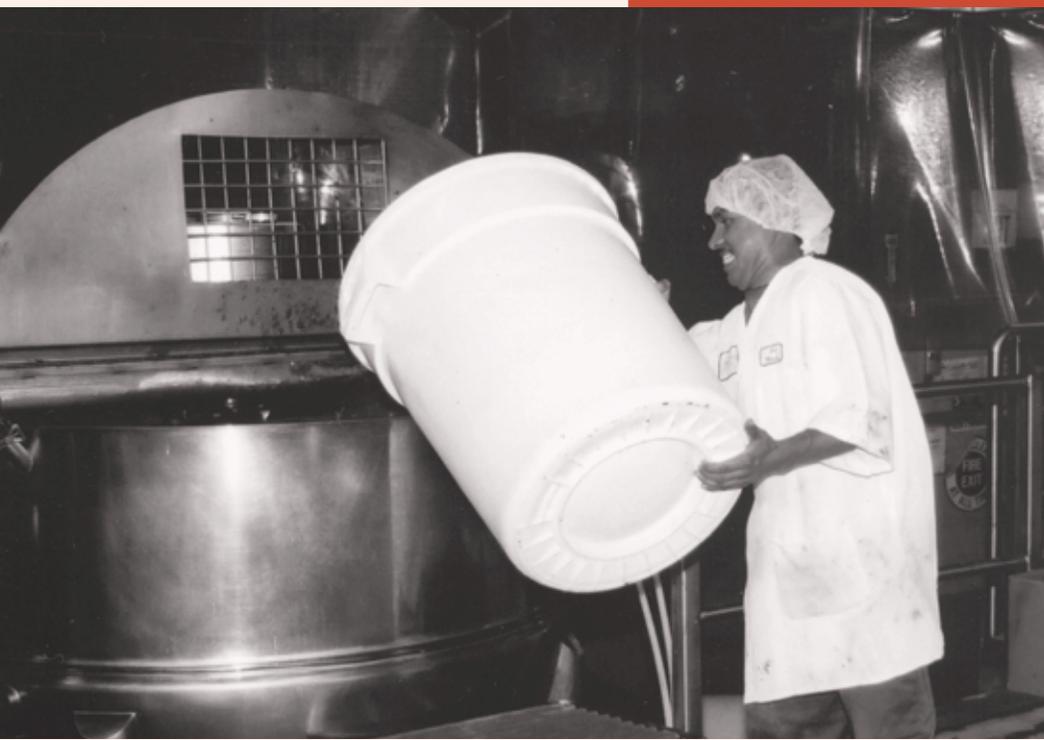


# Desafíos que Enfrenta la Industria de Alimentos

Lesiones y Enfermedades Mas Comunes  
Relacionadas al Trabajo

El Efecto en la Salud y Habilidad de los  
Trabajadores de Ganarse la Vida

El Aumento en el Costo de Hacer Negocios



# I. Desafíos que Enfrenta la Industria de Alimentos

Esta sección describe los efectos de las lesiones y enfermedades relacionadas al trabajo que están ocurriendo en la industria de alimentos. Cada año los trabajadores de esta industria sufren lesiones causadas por la exposición a factores que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos y a otros riesgos en el lugar de trabajo. Este tipo de ambiente laboral puede afectar la salud de los trabajadores. Los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo también pueden causar un impacto económico en la compañía.

## Lesiones y Enfermedades Comunes Relacionadas al Trabajo

Datos del Departamento de Estadísticas Laboral e Investigación de California muestran que los trabajadores de las plantas de la industria de alimentos tienen mayor probabilidad de sufrir accidentes en el trabajo que los trabajadores de otras industrias. La industria de alimentos tiene uno de los índices más altos de días de trabajo perdido (LWDI, por su sigla en inglés). En el año 2000, los trabajadores de las plantas procesadoras de alimentos reportaron un índice de LWDI de 6.5, casi el doble del índice de LWDI de 3.3 del resto de la industria. (El índice de ocurrencias representa el número de trabajadores que sufrieron lesiones y enfermedades, de cada 100 trabajadores de jornada completa.)

Datos de la Oficina de Estadísticas Laboral muestran que en la industria de alimentos ocurre una gran variedad de lesiones incluyendo cortes, moretones, quemaduras, fracturas, y amputaciones. Uno de los tipos de enfermedades más comunes en esta industria son los *trastornos músculo-esqueléticos*. Normalmente, los *trastornos músculo-esqueléticos* no son provocados por un solo accidente, tal como una caída, sino que se desarrollan con el paso del tiempo como resultado de daños a los músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos, o discos intervertebrales. Los trastornos músculo-esqueléticos pueden:

- Ser consecuencia de *micro traumas*, o sea acumulación de tejido que continua siendo dañado por numerosas lesiones pequeñas.
- Desarrollarse lentamente en semanas, meses o años.
- No manifestar síntomas ni su presencia en los análisis médicos hechos en sus primeras etapas. Los análisis médicos pueden ser positivos en las etapas más avanzadas, cuando el daño causado ya es irreversible.
- Variar en síntoma y gravedad, de persona a persona.

Los Síntomas asociados con los *trastornos músculo-esqueléticos* pueden incluir:

- *Dolor*, provocado por movimiento, presión, o por exposición al frío o vibración
- *Cambios* en el color de la piel por exposición al frío o vibración
- *Adormecimiento u hormigueo* en los brazos, piernas, dedos o manos
- *Disminución del alcance de movimiento* de las articulaciones
- *Disminución de la fuerza al apretar la mano*
- *Hinchazón de la articulación*, o parte del brazo, mano, dedo, o pierna
- *Fatiga*, o dificultad para mantener el nivel de desempeño requerido para el trabajo.

---

### Algunos ejemplos de trastornos músculo-esqueléticos:

**Tendinitis**—Inflamación de un tendón

**Síndrome del túnel del carpo**—Hinchazón y apretamiento del nervio medio en la muñeca de la mano

**Síndrome de la extremidades superiores (“Thoracic outlet syndrome”)**—Presión sobre los nervios y vasos sanguíneos localizados entre el cuello y el hombro

**Ciática**—Cuando los discos intervertebrales abultados o inflamados en la parte baja de la espalda presionan el nervio ciático, causan dolor que puede irradiarse también a las piernas y a los pies.

---

Los trabajadores de la línea de producción hacen tareas manuales como clasificar, empacar, embalar y levantar productos alimenticios. Los trabajos de producción en la industria de alimentos requieren tareas sumamente repetitivas, de gran esfuerzo físico, cuya asociación con el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos ha sido demostrada. Estos trabajadores también son muy susceptibles de sufrir torceduras y esguinces de las manos, muñecas y codos. Con frecuencia, los trabajadores de la línea de producción permanecen de pie durante mucho tiempo y puede ser necesario que levanten y muevan objetos pesados - acciones, que pueden causar lesiones en la parte baja de la espalda.



*Clasificar*

*Empacar*

*Embalar*

*Levantar*

### El Efecto en la Salud y la Habilidad de los Trabajadores de Ganarse la Vida

Es difícil entender en toda su dimensión la pérdida que un trabajador siente cuando sufre una lesión o enfermedad relacionada al trabajo. No es solo una pérdida de valor económico sino también una pérdida emocional. Los trabajadores que sufren una lesión o enfermedad catastrófica pasan por un proceso de duelo muy similar al de los que pierden a un ser querido. El trabajador lesionado sufre la pérdida de la capacidad física como consecuencia de la lesión. Aun una lesión leve puede afectar al trabajador. Como consecuencia de una lesión el trabajador puede sentir:

- Dolor y sufrimiento físico y emocional
- Pérdida de ingresos
- Efectos físicos permanentes en su estado de salud
- Reducción de su salario mientras se recupera de la lesión
- Dificultades financieras que afectan su familia
- Pérdida de habilidad para el trabajo
- Re-entrenamiento para adquirir nuevas habilidades o recuperar las habilidades que perdió
- Pérdida de los contactos sociales cuando está fuera del lugar de trabajo

### El Aumento en el Costo de Hacer Negocios

El precio de un producto normalmente ya incluye los costos de diseño, fabricación, distribución, mercadeo, y venta de dicho producto. Sin embargo, muchas compañías se olvidan de considerar los costos causados por lesiones y enfermedades ocupacionales. Las lesiones y enfermedades relacionadas al lugar de trabajo son costosas para una compañía. Estos costos incluyen:

- Gastos médicos
- Rehabilitación vocacional
- Aumento de los costos del seguro de compensación de trabajadores
- Salarios pagados a trabajadores lesionados que no están trabajando
- Material dañado o deteriorado
- Reemplazo de herramientas o equipo dañado
- Tiempo requerido para que el personal de administración y oficina investigue la lesión, procese los formularios, y resuelva los reclamos
- Contratación y entrenamiento de nuevos empleados para reemplazar a los empleados lesionados, ya sean temporales o permanentes
- Reducción en la producción debido a empleados sustitutos o nuevos
- Disminución en la calidad del producto
- Efectos en la moral del empleado
- Efectos que los trabajadores lesionados podrían tener en la imagen y relaciones públicas de la compañía

La industria de alimentos enfrenta muchos desafíos para competir hoy en día en el mercado mundial. El paso acelerado del cambio de tecnología, comercio internacional, precio de mercado, competición de productos, exigencia y expectativas del consumidor, obligan a las compañías a cambiar el modo de conducir sus negocios. Pueden reducir el número de empleados y adoptar prácticas de empleo flexible (por ejemplo, subcontratar trabajos, contratar mano de obra externa, y contratar trabajadores temporales). Otros cambios que las compañías han adoptado para satisfacer las nuevas demandas del mercado es el uso de sistemas de trabajo de gran rendimiento (por ejemplo, grupos de trabajo auto administrados, producción flexible y “lean production” en la que se reduce el costo por el uso mayor de maquinaria, y “just-in-time manufacturing” en donde se fabrica el producto a pedido del cliente y no para reserva).

La competición fuerte ha llevado algunas industrias de alimentos a invertir en tecnología para conseguir mas productividad con menos desperdicio. La mecanización de las fábricas está siendo usada en varias actividades, tales como control de inventario, empaçado, inspección y transporte del producto.

Las tendencias del mercado y las nuevas prácticas de manufacturación pueden afectar la seguridad y salud de los trabajadores. Con mas frecuencia, los empleados pueden enfrentar condiciones de trabajo riesgosas, mayores exigencias de trabajo, menos seguridad de trabajo, y pérdida del control sobre el modo de hacer el trabajo. Por ejemplo, cuando se tiene menos trabajadores en la línea de producción es posible que los que están trabajando tengan que trabajar más. Por otra parte, los nuevos avances tecnológicos y equipos controlados por computadora pueden reducir las tareas manuales, repetitivas y monótonas, para que los trabajadores puedan llevar a cabo diversas tareas, como parte de su trabajo.

A pesar de todos los desafíos que enfrenta la industria de alimentos, muchas plantas han tenido éxito en reducir los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo, mediante el uso de una combinación de enfoques innovadores. Estos enfoques incluyen:

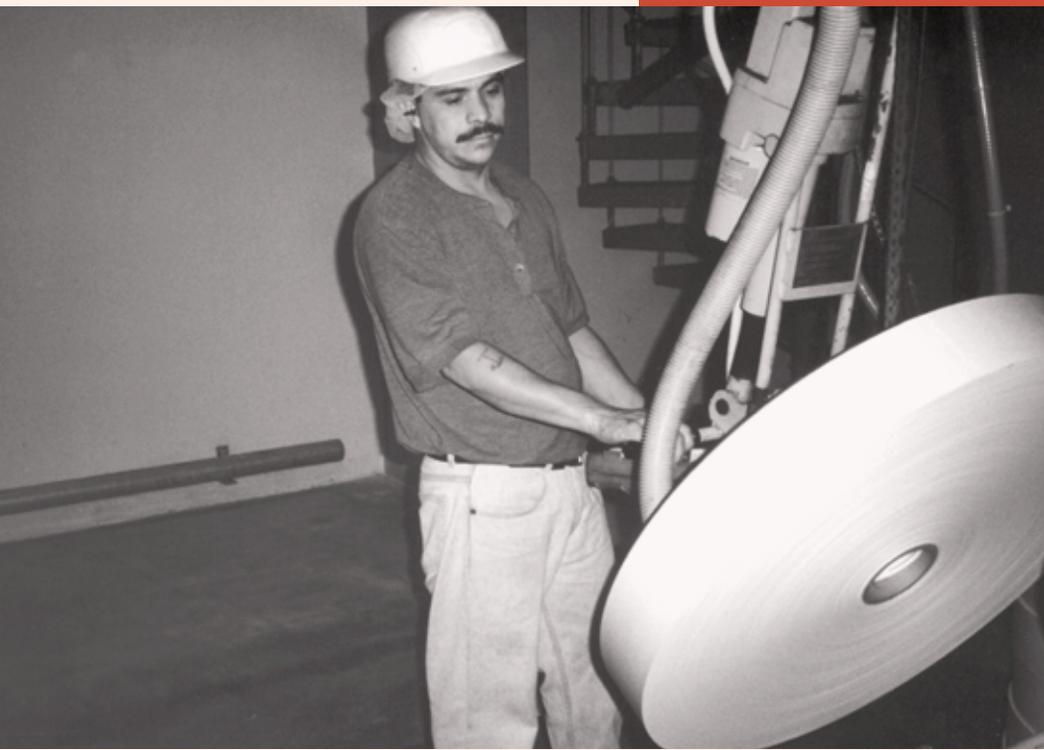
- Rediseñar las tareas del trabajo y el equipo
- Alternar los trabajadores entre tareas livianas y tareas que exijan mayor esfuerzo
- Permitir mas descansos cortos y frecuentes, cuando se hace trabajos pesados para que el cuerpo pueda recuperarse
- Desarrollar programas de entrenamiento en prácticas seguras de trabajo



# 2.

## Tomando Acción

Considerando Tipos de Mejoras  
Tratando Factores Contribuyentes  
Mejorando Herramientas, Equipo y  
Puestos de Trabajo



## 2. Tomando Acción

Esta sección describe las mejoras que los empleadores pueden adoptar para reducir los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo. La llave del éxito en cualquier propuesta de cambios en el lugar de trabajo es conseguir que desde el principio los empleados participen en el proceso de planificación. La participación del empleado puede aumentar el acuerdo y la aceptación de nuevas maneras de llevar a cabo las tareas.

### Considerando Tipos de Mejoras

Los empleadores pueden reducir el número de trastornos músculo-esqueléticos mediante la introducción de mejoras en el puesto de trabajo. Mejoras de trabajo son cambios que se ponen en práctica para mejorar el “ajuste” entre la tarea, las herramientas usadas y la capacidad del empleado. Generalmente se agrupan en tres categorías:

- Mejoras de Ingeniería
- Mejoras Administrativas
- Equipo de Protección Personal

Las mejoras administrativas y de ingeniería intentan reducir o eliminar la exposición del empleado a los factores que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. El equipo de protección personal por sí solo, no elimina el factor contribuyente; simplemente actúa como una barrera entre éste y el trabajador.

#### Mejoras de Ingeniería

Para reducir los factores que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos, las mejoras de ingeniería son frecuentemente las de más eficacia, economía y éxito. Muchas veces, los empleados hacen las mejoras de ingeniería cuando modifican sus puestos de trabajo, para hacerlos más cómodos o más eficientes.

Las mejoras generales de ingeniería adoptadas para mejorar el ajuste entre el trabajador y su trabajo incluyen:

- Utilizar herramientas o equipo en lugar de fuerza humana
- Proveer herramientas o equipo de mejor diseño para la tarea

- Modificar o rediseñar el puesto de trabajo
- Volver a arreglar, o cambiar, la orientación del puesto de trabajo con relación al trabajador
- Reducir el peso o el tamaño del producto empacado

Ejemplos específicos de mejoras de ingeniería son:

- Asientos y puestos de trabajo ajustables
- Reposapiés
- Reposa brazos
- Dispositivos que ayudan a manipular el material
- Alfombras (mat) contra fatiga



*Alfombra contra fatiga reduce el cansancio del trabajador.*



*Sillas ajustables permiten que los trabajadores ajusten la silla a la mejor altura para hacer su trabajo y para sí mismos.*



*Para empleados que permanecen sentados mucho tiempo, reposapiés disminuyen la presión detrás de las rodillas.*



*Para empleados que permanecen de pie mucho tiempo, el riel reposapiés reduce la tensión muscular en la parte baja de la espalda.*



*Esta carretilla "pallet" corre sobre vías automáticas en la planta.*



*Para transportar materiales se usa un montacargas con "pallet".*



*Se usa un montacargas para mover objetos pesados.*

### Mejoras Administrativas

Mejoras administrativas son cambios en las prácticas de trabajo o en la manera como se organiza el trabajo. Normalmente, es necesario que estas modificaciones o cambios de prácticas organizacionales o procedimientos, sean realizadas por personal administrativo. Las mejoras administrativas requieren información “feedback” continua de la administración y de los empleados, para asegurarse de que están funcionando y son eficientes. Las mejoras administrativas pueden ser usadas solas, en conjunto con las mejoras de ingeniería, o cuando se han agotado las mejoras de ingeniería.

Algunos ejemplos de mejoras administrativas son:

**Rotación de tareas.** Alterne distintas tareas entre trabajadores que tienen el mismo nivel de habilidad. Esta práctica ayuda a reducir la sobrecarga y el tiempo que el trabajador es expuesto a factores que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos.



Intercambio de trabajador es dentro de la misma tarea.

**Intercambio de trabajadores dentro de la misma tarea.** En tareas que requieren que dos trabajadores trabajen uno de frente al otro y tengan que hacer alcances solo hacia la derecha o solo hacia la izquierda (tal como mover un producto de un lugar a otro), haga que los trabajadores cambien de posición periódicamente durante el turno de trabajo. Así cada trabajador tendrá la oportunidad de alternar su alcance y compartir el trabajo entre el brazo izquierdo y el brazo derecho. (Al cambiar de posición, los movimientos de izquierda a derecha pasan a ser de derecha a izquierda y viceversa). Esta técnica evita la sobrecarga de una mano o un brazo.

**Ampliación del trabajo.** En trabajos de solo una o dos tareas que exponen al trabajador a los factores que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos, amplíe el trabajo alternando con otras tareas durante el turno laboral en las que el trabajador no sea expuesto a dichos factores. Con esta práctica se reduce la duración de exposición a factores contribuyentes de cualquiera de las tareas durante su día de trabajo.

**Tiempo de recuperación.** Tiempo de recuperación es el tiempo de descanso necesario que los músculos necesitan para recuperarse del esfuerzo físico por el trabajo realizado y puede ser proveído por *períodos de descanso trabajando en otras tareas o períodos de descanso sin trabajar*. A medida que aumenta la intensidad del esfuerzo físico o se acelera el ritmo de las tareas repetitivas, el *período* de tiempo que el trabajador puede sostener ese ritmo de trabajo disminuye y aumenta el tiempo necesario para la recuperación. Trate de hacer pausas de trabajo *con períodos de recuperación cortos y frecuentes*. Los períodos de recuperación tomados regularmente aunque duren unos pocos segundos, son muy beneficiosos.

- **El uso de períodos de descanso trabajando como tiempo de recuperación**—*Los períodos de descanso trabajando* proveen una interrupción en las actividades de trabajo que involucran *factores de riesgo*, tales como tareas sumamente repetitivas, gran esfuerzo físico, o posturas estáticas prolongadas. Vea páginas 12 - 14 para más detalles sobre los factores de riesgo. Un período de descanso trabajando no significa que el trabajador pare de trabajar sino que haga otras tareas que no causan tanta fatiga.<sup>1</sup>
- **El uso de períodos de descanso sin trabajar como tiempo de recuperación**—*Los períodos de descanso sin trabajar* son breves períodos de descanso en el que el trabajador hace una pausa en su trabajo para recuperarse del esfuerzo físico y relajar los músculos. Los períodos de descanso frecuentes y cortos, sin trabajar, son más efectivos que los períodos de descanso frecuentes más prolongados y sin trabajo.<sup>2</sup>

**Entrenamiento en las prácticas de trabajo.** Entrene a todos sus empleados para que aprendan a reconocer los factores que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos y sus síntomas. Explíqueles los beneficios de aplicar la ergonomía en el lugar de trabajo. También entrene a los trabajadores para que practiquen medidas de seguridad en el trabajo y recomiende el sistema de ayuda mutua haciendo que los nuevos empleados aprendan las mejores prácticas de los empleados con más experiencia. Entrene a los empleados para que usen herramientas y equipos específicos de manera segura y correcta; re-entrénelos si es necesario. Deles la oportunidad de aprender nuevas habilidades cuando introduzca nuevos procesos, procedimientos, herramientas o equipo en el lugar de trabajo.

**Prácticas organizacionales.** Al nivel de organización del trabajo pueden realizarse varias mejoras: mejor planificación de la producción, mantenimiento preventivo, participación del trabajador, y control del trabajador sobre la organización de su trabajo.

### Equipo de Protección Personal

Se usa el equipo de protección personal como barrera de protección entre el trabajador y los factores que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. El equipo de protección personal debe ser usado como último recurso para reducir la exposición de los trabajadores a los factores contribuyentes, y no como sustituto de otras mejoras viables. Aun así, es importante proveer este tipo de protección a los empleados, cuando sea apropiado. Asegure la participación activa de los empleados en la selección, cuidado, y mantenimiento del equipo de protección personal. Solicite la opinión de los empleados sobre si el equipo de protección personal podrá interferir con el desempeño efectivo de las tareas en el lugar de trabajo. Asegúrese de que el equipo se ajuste bien, sea bien usado y mantenido.

El equipo de protección personal puede incluir una combinación de guantes, zapatos o botas protectoras y otro equipo de protección adecuado, según la industria. Antes de proveer a los empleados este equipo de protección personal asegúrese de que estén bien entrenados para usarlos.

**Guantes.** Pueden proteger las manos contra lesiones. Los guantes se fabrican de diferentes tipos de material, para proteger las manos contra químicos, agentes biológicos, cortes o abrasiones, vibración, o temperaturas extremas. Averigüe con el fabricante para qué tipo de protección fueron diseñados los guantes. Si los guantes son demasiado grandes pueden dificultar el agarre; si son demasiado pequeños pueden dificultar la circulación. Suministre guantes de diferentes tamaños para que cada empleado pueda elegir uno que se ajuste perfectamente a su talla. Cuando los empleados deben agarrar superficies de poca fricción, provea guantes que aumenten el contacto, tales como los que tienen puntos o tiras de goma. Recuerde que algunos empleados pueden tener una reacción alérgica a los guantes fabricados de látex o de goma natural.



*Guantes con puntos de goma aumentan el contacto.*



*Botas de goma ayudan a reducir resbalones en pisos mojados.*

**Zapatos y botas de seguridad.** Pueden proteger a los empleados de resbalones y caídas en pisos mojados. Varios fabricantes de zapatos han producido suelas antideslizantes de goma, diseñadas especialmente para trabajos en ambientes mojados. Los zapatos con suelas y plantillas contra fatiga pueden ayudar a reducir el cansancio, después de muchas horas de permanecer en pie sobre pisos duros. Hay otros tipos de zapatos y botas de protección (puntas de acero - steel toes) diseñados especialmente para proteger los pies contra lesiones contundentes.

## Tratando los Factores Contribuyentes

Esta sección explica los numerosos factores que pueden contribuir al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. Describe las medidas que los empleadores pueden poner en práctica para reducir o eliminar los factores contribuyentes específicos.

Los factores que más contribuyen al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos son:

- Factores físicos (demanda física del trabajo y factores de riesgo)
- Factores del ambiente laboral (temperatura muy caliente / fría y poca / demasiada iluminación)
- Factores individuales (por ejemplo, edad, sexo, estatura)
- Factores de organización del trabajo (por ejemplo, ritmo de trabajo acelerado, poco personal, turnos de trabajo)

Cuando varios factores contribuyentes están presentes en un ambiente de trabajo, puede ser difícil identificar la causa exacta del desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. Cuando los trabajadores están expuestos a una combinación de estos factores contribuyentes, aumentan las posibilidades de que desarrollen trastornos músculo-esqueléticos. Por lo antedicho, la identificación de todos los factores contribuyentes que se encuentran en el ambiente laboral, es esencial para reducir el número de los trastornos músculo-esqueléticos.

### Factores físicos

Los factores físicos presentes en el puesto de trabajo incluyen la demanda física del trabajo y ciertos factores de riesgo. Para reducir el número de trastornos músculo-esqueléticos es importante comprender la relación entre la demanda física del trabajo y los factores de riesgo que puedan estar presentes en un ambiente laboral.

**Demandas físicas del trabajo.** Las demandas físicas del trabajo son las actividades que los empleados deben hacer todos los días para llevar a cabo sus tareas. Estas incluyen actividades como:

Levantar	Extenderse	Manipular
Trepar	Agacharse	Digitar
Gatear	Empujar	Agarrar
Jalar	Caminar	Trabajar sentado
Trabajar de pie	Arrodillarse	Trabajar de cuclillas

**Factores de riesgo.** Las demandas físicas del trabajo a lo largo del tiempo, combinadas con los factores de riesgo listados abajo pueden causar fatiga, molestias y trastornos músculo-esqueléticos. Los factores de riesgo son:

Movimientos repetitivos	Postura Estática Sostenida	Presión de contacto
Posturas que causan tensión muscular	Fuerza excesiva	Vibración

Por ejemplo, el *levantar* es un esfuerzo físico que por sí solo no es un factor de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos. El levantar (una demanda física) cuando se realiza repetidamente en una *postura que causa tensión*, tal como *torcerse*, (un factor de riesgo), puede causar lesiones en la espalda (un trastorno músculo-esquelético). Este tipo de lesión es observado frecuentemente en la industria de alimentos, cuando los empleados que *levantan* los productos desde las cintas transportadoras a las cajas se *tuercen* repetidamente mientras mueven dichos productos.

Nadie sabe por cuanto tiempo o con qué frecuencia se debe repetir la exposición del trabajador a estos factores antes de que se desarrollen los trastornos músculo-esqueléticos.

**MOVIMIENTOS REPETITIVOS.** En trabajos repetitivos se realizan los mismos movimientos una y otra vez usando los mismos músculos, tendones o articulaciones. El número de repeticiones puede variar dependiendo del ritmo de trabajo y la variedad y cantidad de tareas.

El número de repeticiones puede variar dependiendo de:

- El ritmo de trabajo
- Variedad y cantidad de las tareas

El ritmo de trabajo puede ser controlado por el empleado que desempeña la tarea, las máquinas, otros empleados o por normas y procedimientos administrativos. Normalmente, los empleados de la línea de producción en la industria de alimentos no tienen control sobre el ritmo de trabajo. Ejemplos de trabajos en los que el ritmo o aceleración está controlado por máquinas son trabajos en las líneas de inspección o de control de calidad del alimento, clasificación, empaclado, y embalaje en cajas.



*Colocar el producto en las líneas de producción requiere movimientos repetitivos.*



*Mover los productos de las líneas de producción a las cajas requiere movimientos repetitivos.*



*El ritmo en apilar el producto es controlado por máquina.*



*El ritmo de empaque es controlado por máquina.*

La posibilidad de sufrir lesiones aumenta cuando las tareas repetitivas también requieren posturas que causan tensión muscular o gran esfuerzo físico. Las lesiones pueden ocurrir también cuando se combina el trabajo repetitivo con menor esfuerzo físico. Por ejemplo, las tareas de llenar latas en una línea de producción involucran movimientos repetitivos de la mano, muñecas, codos y hombros. Otro ejemplo de tareas repetitivas y gran esfuerzo físico es cuando los trabajadores tienen que agarrar y apretar un dispensador de producto alimenticio durante todo el ciclo de trabajo, sin colocarlo de lado para descansar la mano.

Para reducir el estrés en los músculos, tendones, o articulaciones causado por tareas repetitivas, algunos empleadores de la industria de alimentos agregan mas variedad a las tareas. Al agregar mas variedad a las tareas se interrumpe la repetición de las tareas de trabajo que requieren los mismos o similares movimientos. Esto puede conseguirse haciendo que los *trabajadores alternen tareas o ampliando el trabajo*. Las nuevas tareas no deben requerir los mismos movimientos u otros similares. Para que sean efectivos, ambos controles de ingeniería deben incluir la rotación o adición de tareas diferentes a las anteriores en:

- Músculos o partes del cuerpo que se usan
- Posturas de trabajo
- Ritmo de repetición
- Velocidad del trabajo
- Cantidad de esfuerzo físico requerido
- Demandas visuales y mentales
- Condiciones del ambiente laboral



*El agarre repetitivo con gran esfuerzo físico expone a los trabajadores a lesiones.*



*Exprimir un dispensador de producto alimenticio líquido a mano requiere agarre repetitivo de gran esfuerzo físico.*



*Dispensador de alimento líquido operado a pedal.*



*Dispensador de alimento líquido operado por palanca manual.*



*El trabajador debe estirarse por encima de la cinta para alcanzar el recipiente de alimento.*



*El recipiente de alimento inclinado reduce el alcance del trabajador.*

**POSTURAS QUE CAUSAN TENSION MUSCULAR.** La postura afecta al grupo de músculos que se usa durante una actividad laboral. Posturas que causan tensión muscular requieren mayor esfuerzo físico para llevar a cabo las tareas. Se aumenta el esfuerzo de los grupos de músculos pequeños y se impide que los grupos de músculos más grandes trabajen al máximo de su eficiencia. El esfuerzo excesivo de los grupos de músculos pequeños que son más débiles impide la circulación de la sangre y aumenta la incidencia de la fatiga.



*Puestos de trabajo con patas de altura ajustable pueden ser elevados o bajados para ajustarse al trabajo y a la tarea, ayudando a evitar posturas que causan tensión muscular.*



*Una superficie de trabajo muy baja requiere que el trabajador se agache.*



*Una superficie de trabajo mas elevada permite que el empleado trabaje en postura mas erguida.*



*Extenderse para hacer el trabajo a la altura o por encima del hombro es una postura que causa tensión muscular.*



*Una superficie de trabajo mas elevada permite que el empleado trabaje en postura mas erguida.*



*Una superficie de trabajo demasiado ancha para el trabajador requiere un alcance extendido.*



*Aplicar plástico encogible a mano obliga al trabajador a adoptar posturas que causan tensión muscular.*



*El uso de equipo automático para aplicar plástico encogible, elimina la necesidad que el trabajador adopte posturas que causan tensión muscular.*

Posturas que causan tensión muscular incluyen actividades repetitivas o prolongadas como extenderse, torcerse, agacharse, trabajar con los brazos extendidos sobre la cabeza, arrodillarse, y ponerse de cuclillas. Pueden afectar diferentes partes del cuerpo como las manos, muñecas, brazos, hombros, cuello, espalda, piernas y rodillas. Los efectos de estas posturas se agravan si las tareas requieren también movimientos repetitivos o de gran esfuerzo físico. Estas posturas pueden resultar del uso de herramientas, equipos y puestos de trabajo mal diseñados. (En la sección “Mejorando Herramientas, Equipo y Puestos de Trabajo”), se describen mas detalles de cómo disminuir posturas que causan tensión muscular.

Posturas que causan tensión muscular incluyen lo siguiente cuando se hace repetidamente y por mucho tiempo:

- Extenderse
- Torcerse
- Doblarse
- Trabajar con los brazos extendidos sobre la cabeza
- Arrodillarse
- Trabajar de cuclillas



*Cuanto menos producto queda dentro del contenedor mas tiene el trabajador que doblarse para alcanzarlo.*



*El doblarse puede ser evitado por el uso de contenedores que se abren de un lado.*



*Una caja inclinada permite que el trabajador tenga acceso más fácil a su contenido.*

Las tareas de la industria de alimentos frecuentemente requieren que el empleado se estire demasiado y haga alcances en lo alto. Estas posturas que causan tensión muscular obligan a los empleados a trabajar con sus manos encima de su cabeza y hombros, con los brazos completamente extendidos o sus codos a un ángulo alejado del cuerpo. Esto causa tensión en los hombros, codos y espalda, pudiendo provocar trastornos músculo-esqueléticos.



*Postura que causa tensión muscular*



*Estirarse con los brazos extendidos por encima de la cabeza.*



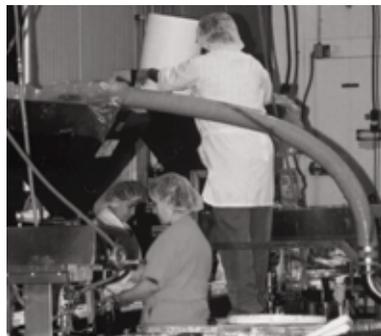
*Estirarse con los brazos extendidos por encima de la cabeza.*

Las tareas que requieren que los empleados se estiren o trabajen repetidamente con sus manos encima de la cabeza o sus codos arriba de los hombros pueden incluir:

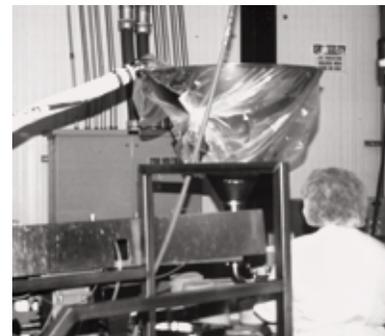
- Usar contenedores o palas para tirar productos en barriles o cubas
- Apilar o descargar productos empacados en cajas por encima de la altura de los hombros

Las siguientes mejoras de trabajo pueden reducir el grado del alcance:

- Alimentación mecánica usando cintas transportadoras
- Reducir la altura de almacenamiento de cajas o productos



*Moviendo productos alimenticios a mano*



*Moviendo productos alimenticios mecánicamente*

Cuando las cintas transportadoras son demasiado anchas los empleados tienen que estirarse mucho para alcanzar los productos que están en el borde opuesto. Cuando el trabajo exige que el empleado se estire demasiado para alcanzar un objeto en el otro lado de la cinta transportadora, esto obliga, especialmente a los empleados de baja estatura, a inclinarse hacia adelante para alcanzar el producto. Las siguientes mejoras de trabajo podrían reducir fatiga y lesiones a los hombros, parte superior de la espalda y cuello:

- Elevar la plataforma de trabajo, para reducir la necesidad de alcances elevados
- Utilizar cintas transportadoras más angostas para reducir el grado de estiramiento
- Cintas transportadoras inclinadas o en subida, varían la altura en la que los empleados realizan el trabajo y reducen el grado de estiramiento que los empleados de menor estatura tienen que hacer para alcanzar objetos en el otro lado de la cinta transportadora.
- Una barra para acercar los materiales en la cinta transportadora al empleado



*Alcances extendidos por encima de una transportadora ancha*

**POSTURA ESTÁTICA SOSTENIDA.** Aun la mejor postura o puesto de trabajo de diseño ergonómico correcto no podrá prevenir el cansancio muscular o los trastornos músculo-esqueléticos si el empleado permanece en la misma postura por mucho tiempo. En la industria de alimentos los empleados permanecen por mucho tiempo en posturas estáticas en las líneas de ensamblaje, puestos de clasificación y estaciones de inspección del producto. Los empleados deben trabajar de pie o sentados durante largos períodos de tiempo, lo que causa tensión en la espalda y en las piernas. Por lo tanto, cuanto más tiempo el empleado debe permanecer de pie, más se reduce la circulación, la sangre se estanca y aumenta el cansancio de los músculos afectados. El cansancio muscular provocado por los largos períodos de trabajo de pie predispone a los músculos y tendones a las torceduras.



*Postura estática - de pie*



*Postura estática - sentado*



*Postura estática - sentado*

Es importante que los empleados tengan períodos de recuperación cuando trabajan en posturas estáticas, para que los músculos fatigados tengan tiempo de relajarse. El momento en que se toma el descanso es más importante que la duración del descanso. El tiempo de recuperación es más efectivo si se lo toma antes de que el trabajador se canse, en lugar de tomarlo después para recuperarse del mismo.

Otros modos de reducir el cansancio provocado por las posturas estáticas son:

- Permitir que los trabajadores trabajen de pie y sentados para que alternen sus posturas
- Proveer alfombras contra fatiga
- Proveer taburetes de asiento inclinable (sit / stand)
- Instalar reposapiés
- Proveer zapatos con suelas o plantillas amortiguadoras



*Zapatos con suelas o plantillas amortiguadoras.*



*Taburetes de asiento inclinable (sit / stand).*



*Riel reposapiés.*



*Alfombras contra fatiga*

**FUERZA EXCESIVA.** Fuerza es la cantidad de esfuerzo muscular necesario para desempeñar un trabajo. El uso de fuerza puede resultar en fatiga y daños físicos. La cantidad de fuerza que se usa para mover o manipular materiales, herramientas, u objetos depende de una combinación de factores incluyendo:

- Forma, peso, dimensiones, y volumen de la carga
- Tipo de agarre, posición, y características de la superficie de la carga
- Cantidad de esfuerzo requerido para poner en movimiento y detener la carga cuando es movida (por Ej., el esfuerzo físico requerido para acelerar o desacelerar la carga)
- Período de tiempo durante el que los músculos ejercen fuerza continua
- Número de veces por hora o turno de trabajo que el trabajador manipula la carga.
- Cantidad de vibración asociada
- Postura del cuerpo en que se realiza el trabajo
- Resistencia asociada para mover la carga (por Ej., sobre un piso áspero o con equipo en malas condiciones)
- Duración de la tarea durante el turno de trabajo
- Temperatura ambiental
- Cantidad de fuerza de rotación (por Ej., torsión de las herramientas o del equipo)
- Distancia horizontal de la carga al trabajador
- Posición vertical de la carga (por encima de la cabeza, a la altura de la cintura, o a nivel del suelo).



*Esfuerzo físico hecho para iniciar el movimiento.*



*Esfuerzo físico hecho para iniciar el movimiento.*



*Levantar a mano cargas pesadas y voluminosas sin asas.*



*Levantar por encima de la altura de los hombros.*

Muchas tareas de la industria de alimentos exigen que los empleados levanten, jalen, empujen y muevan objetos pesados; estas actividades pueden provocar lesiones en la espalda u otro tipo de trastornos músculo-esqueléticos. Algunas tareas comunes en las que se requiere levantar incluyen apilar productos en pallets, agregar productos a los recipientes o calderas para cocinar, transferir productos de una cinta transportadora a un puesto de trabajo y luego regresarlo a la cinta transportadora.

La tarea de apilar productos en pallets puede requerir que los empleados doblen la cintura hacia delante para colocar los productos. La tarea de apilar productos también puede requerir que los empleados tengan que levantar cargas por encima de sus hombros o cabezas, al colocar objetos en el tope de la pila. Las posibles mejoras de ingeniería incluyen:

- Disminuir el tamaño de los paquetes o cajas para que pesen menos
- Usar palletizers ajustables o elevadores tipo tijera que permiten apilar la carga a la altura de la cintura
- Usar pallets que puedan rotar
- Usar levantadoras de aspiración
- Colocar asas o asideros en las cajas

Dispositivos para manipular materiales pueden ser usados para transportar productos de un área a otra de la planta. Estos dispositivos que ayudan al transporte incluyen carretillas de mano, carritos transportadores, camiones elevadores y montacargas. Además, el uso de conductos o toboganes para manipular cargas a través de las cintas transportadoras o hacer cambios de dirección, puede disminuir la necesidad de levantar cargas.



*Levantar a mano cargas pesadas y voluminosas sin asas.*



*Levantadoras de aspiración*



*Carritos transportadores*



*Montacargas*

Las mejoras administrativas incluyen:

- Entrenar a los trabajadores en las prácticas seguras de trabajo para levantar a mano, transportar, empujar, jalar
- Trabajar en grupo u obtener ayuda para materiales pesados o voluminosos y tareas difíciles
- Reemplazar tareas que requieren levantar con tareas que requieren empujar o jalar



*Levantando una carga pesada.*



*Obteniendo ayuda de un colega para levantar cargas pesadas.*

**PRESIÓN DE CONTACTO.** La presión de contacto resulta de la presión de partes del cuerpo contra bordes o superficies duras. Ciertas partes del cuerpo son más susceptibles a lesiones porque los nervios, tendones, y vasos sanguíneos están cerca de la piel y de los huesos subyacentes. Estas áreas incluyen los dedos y palmas de las manos, muñecas, antebrazos, codos, muslos y rodillas.



*Presión de contacto en los codos.*

Los empleados que trabajan en la línea transportadora con frecuencia apoyan sus brazos en los bordes de metal de la misma, causando presión en los codos y antebrazos.

Para reducir la presión de contacto pruebe distribuir el peso de los brazos sobre una superficie mayor. Un modo de conseguirlo es colocando almohadillas en las superficies duras y bordes cortantes. Si no es posible acolchonar el área de trabajo porque los agentes de limpieza podrían dañar las almohadillas, intente acolchonar las mangas y codos de la ropa de trabajo.

En puestos de trabajo o en líneas de ensamblaje con muchos empleados, sus rodillas y muslos pueden presionar la transportadora o la superficie de trabajo. Un modo de minimizar este contacto es proveyendo suficiente espacio para que los trabajadores muevan las piernas debajo de las superficies de trabajo o transportadoras. Si los trabajadores están sentados, un asiento corto puede causar presión por contacto en la parte de atrás de los muslos. Asientos que soporten hasta cerca de las rodillas pueden proporcionar mejor apoyo para las piernas.

Las partes del cuerpo más susceptibles a lesiones causadas por presión de contacto incluyen:

- Dedos de la mano
- Palmas de la mano
- Muñecas
- Antebrazos
- Codos
- Muslos
- Rodillas



*Presión de contacto en los codos.*

**VIBRACIÓN.** Vibración es la acción de sacudir o mover un objeto, herramienta, o persona hacia arriba y hacia abajo, de un lado al otro, de adelante hacia atrás, causando inestabilidad. La exposición a la vibración es preocupante cuando es continuada y/o a una intensidad muy alta o muy baja. Con frecuencia, la exposición de todo el cuerpo a la vibración es resultado de sentarse o pararse sobre superficies que vibran. Ejemplos de estas superficies incluyen: vehículos, equipo, cintas transportadoras, y plataformas que vibran. La exposición de todo el cuerpo a la vibración puede asociarse con molestias generalizadas y dolores en la parte baja de la espalda.

El personal de mantenimiento de plantas de industria de alimentos usa con frecuencia herramientas manuales que vibran. Las herramientas manuales más comunes incluyen martillos, cinceles, pulidoras, moledoras, y afiladoras. La exposición prolongada o repetida de la mano y el brazo a la vibración puede resultar en fatiga, dolor, adormecimiento, hormigueo y disminución de la sensibilidad al tacto de los dedos, manos y brazos.

Modos de reducir la exposición de todo el cuerpo a la vibración pueden incluir:

- Montar el equipo y plataformas de trabajo sobre almohadas o resortes amortiguadores de vibración
- Usar amortiguadores de vibración o escudos para aislar a los trabajadores de la fuente de vibración
- Cambiar la velocidad o movimiento del equipo
- Proveer alfombras acolchadas para las tareas que se hacen de pie

Modos de reducir la exposición a la vibración de las herramientas manuales pueden incluir:

- Usar herramientas que vibren poco
- Inspeccionar y mantener con regularidad las herramientas eléctricas (energizadas)
- Reducir la fuerza necesaria para agarrar el mango de la herramienta y seguir prácticas seguras de trabajo
- Reducir la fuerza que se aplica sobre el objeto y seguir prácticas seguras de trabajo
- Proveer guantes fabricados de material que absorba vibración

### Factores ambientales

Se ha demostrado que los factores ambientales también contribuyen a los trastornos músculo-esqueléticos y a otros problemas de salud. Las temperaturas altas pueden hacer que el cuerpo se fatigue más rápidamente. Por otro lado, la exposición de las manos y pies al frío puede disminuir la circulación, la fuerza muscular y la destreza manual. Además de las diferencias en temperatura, el lugar de trabajo puede estar

muy iluminado o demasiado oscuro para la tarea que se va a llevar a cabo. La iluminación inadecuada puede obligar a los empleados a asumir posturas forzadas para hacer tareas, tales como inclinarse hacia adelante para examinar productos pequeños en un puesto de inspección.

**Temperatura.** La exposición al frío o al calor puede provenir de varias fuentes: temperatura ambiental, herramientas, clima, y equipo de procesamiento que los trabajadores usan para hacer las tareas. Ejemplos de esta exposición incluyen calor proveniente de cocinar, blanquear, hornear, o de los intercambiadores de calor. Las temperaturas frías pueden venir de lavar y limpiar productos, cámaras frigoríficas, o unidades de refrigeración, herramientas, o equipo que arroja aire frío directamente sobre los trabajadores.



*El blanqueado causa calor y vapor*

El ambiente frío o caliente puede afectar la salud y seguridad de los trabajadores, así como el desempeño de su trabajo. Minimizando los efectos de la diferencia de temperaturas, los empleadores pueden reducir la posibilidad de que los empleados se lesionen, mientras mantienen el programa de producción y cumplen con los plazos.

**CALOR.** La exposición al calor puede causar fatiga al disminuir la sangre que va a los músculos, para eliminar el calor acumulado en el cuerpo. Esta condición puede provocar colapso por calor, calambres, y deshidratación. El calor extremo puede provocar enfermedades por exposición al calor, que pueden poner en peligro la vida o resultar en daños irreversibles. Asegúrese que los empleados tengan suficientes períodos de descanso cuando trabajan expuestos al calor. El trabajo pesado fatiga más en temperaturas altas que el trabajo liviano o moderado; por lo tanto permita que los empleados que hacen trabajos pesados tengan más tiempo de recuperación para refrescarse. Esta práctica reducirá la fatiga y costosos errores. Aliente a los empleados para que beban agua o líquidos con frecuencia, aunque no tengan sed.

El potencial de problemas de salud puede aumentar en ambientes laborales adonde existe una combinación de calor y mucha humedad. La humedad afecta la capacidad del cuerpo de reducir la temperatura corporal mediante el sudor y evaporación. Algunas personas experimentarán aumento de la temperatura corporal, del pulso y del ritmo de la respiración y los efectos de un colapso por calor. (Vea la Tabla 1.) La humedad elevada puede afectar el desempeño aunque la temperatura no sea tan alta. Los empleados pueden tener dificultad para concentrarse y quedan cansados e irritables.

Aunque los expertos están de acuerdo de que el calor y la humedad pueden afectar el desempeño del trabajo, el punto donde el efecto ocurre puede variar. Sin embargo, hay cierta información general que debe ser conocida.

**Tabla 1. Efectos de la Temperatura y Humedad en los Humanos**

Temperatura y Humedad	Efecto en los Humanos
70° – 80°F, humedad 70%	Clima confortable.
85°F, humedad 70%	Clima no es confortable para la mayoría.
92°F, humedad 70% o más	Algunas personas experimentarán un aumento de la temperatura corporal, del pulso y del ritmo de la respiración y pueden sufrir colapso por calor si las condiciones duran más de 2 horas.

*Fuente: Suzanne Rodgers, Ergonomics Design for People at Work, Volume 1: Workplace, Equipment, and Environmental Design and Information Transfer. Editado por Elizabeth Eggleton para Eastman Kodak Company. New York: Van Nostrand Reinhold, 1983.*



Preparación de comidas congeladas

**FRÍO.** Trabajar en ambientes fríos afecta el sistema circulatorio haciendo que la sangre circule mas lentamente hacia la piel. La sangre entibia las partes del cuerpo por donde pasa y lleva nutrientes a estas estructuras. Cuando se reduce la circulación de sangre a la piel, es más difícil mantener el calor de las partes del cuerpo próximas a la misma, lo cual puede afectar el proceso de curación de tejidos doloridos o fatigados. Un ambiente frío puede aumentar las posibilidades de una lesión o agravar una lesión ya existente. Las temperaturas frías con una humedad relativa de menos de 20 por ciento, pueden ser incómodas para la mayoría de las personas.

Un modo de mejorar las condiciones de trabajo en ambientes fríos es proveer a los trabajadores vestimentas adecuadas que los aíslen del frío, incluyendo guantes, botas, y cascos. Aliente a los trabajadores para que se vistan en capas. Provea un modo para que los trabajadores puedan secar sus ropas, cuando tengan que trabajar en ambientes fríos y por largos períodos de tiempo, en trabajos pesados, o moderadamente pesados. La transpiración puede reducir el valor aislante de la vestimenta externa de 40 a 60 por ciento.<sup>3</sup>

Si los empleados usan guantes para proteger sus manos del frío o del calor asegúrese que le queden bien. Guantes demasiado grandes o abultados reducen la habilidad del trabajador para agarrar el mango de herramientas u objetos.

Cuando diseñe lugares de trabajo en los que trabajadores estén expuestos ya sea al frío o al calor extremo provea también lugares de descanso para que puedan calentarse o refrescarse. En los lugares donde los empleados se refresquen provea agua de beber fresca y tibia, y mantenga la temperatura ambiente arriba de 74° Fahrenheit, para no interrumpir el mecanismo de transpiración de los trabajadores.

**Iluminación.** Para reducir posibles problemas físicos o de producción, es importante proveer iluminación adecuada en el ambiente de trabajo. En trabajos diferentes de la industria de alimentos, la necesidad visual puede cambiar de tarea a tarea, dependiendo del tipo de producto manipulado. Por ejemplo, las tareas de empacamiento requieren menos iluminación que las tareas de inspección.

Algunas veces los empleados asumen posturas que causan tensión muscular o sienten fatiga física y cansancio en los ojos porque tienen dificultad para ver su trabajo. La selección del color y sensibilidad al contraste de las superficies de trabajo son dos razones por las cuales se adoptan posturas que causan tensión. Por ejemplo, los niveles de iluminación bajos, pueden causar poco contraste entre los productos de tamaño pequeño y un fondo oscuro. Si la iluminación del techo es inadecuada para la tarea, es posible que necesite agregar más iluminación al ambiente o iluminación para la tarea en cada puesto de trabajo. Las tareas de inspección normalmente requieren iluminación adicional.

Muchos materiales y colores usados en superficies son *reflectantes*, o sea que estas superficies producen deslumbramiento o pueden reflejar la luz. En superficies muy reflectantes, tales como acero inoxidable, aluminio, y de color blanco, se puede usar niveles más bajos de iluminación en el techo y para las tareas.

Se debe considerar el efecto de la iluminación en la seguridad de los trabajadores, así como la iluminación adecuada que reduce el cansancio en los ojos y las posturas que causan tensión. La iluminación adecuada es muy importante en puestos de trabajo en los que los empleados operan equipo, maquinaria, o controles. Una iluminación inadecuada puede afectar el desempeño de una tarea visual y resultar en:

- Malestar físico, incluyendo dolores de cabeza, y cansancio ocular
- Lesiones por accidentes con equipo o maquinaria
- Errores de producción
- Aumento del tiempo para terminar el proyecto y no cumplir con el plazo

**NIVELES DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS.** La iluminación es el rango de energía de luz que se transmite a una superficie. Este rango o intensidad de luz se mide ya sea en *lucos* o *bujía-pies*. Puede ser necesario realizar un estudio de la iluminación en la planta, para identificar los niveles de iluminación necesarios para las diferentes tareas. Para hacer una evaluación de la iluminación en la planta se puede usar un medidor de iluminación en lucos o bujía-pies.



*Iluminación de la tarea.*



*Reflejo de una superficie de trabajo brillante.*

Los niveles de iluminación recomendados han sido creados para proveer la intensidad de luz necesaria para realizar tareas. La Tabla 2 provee algunos ejemplos de niveles de iluminación recomendados para varias actividades. Otra fuente de información para los niveles de iluminación recomendados incluye el manual *The IESNA Lighting Handbook*.<sup>4</sup>

**Tabla 2. Niveles de Iluminación Recomendados**

Tipo de Actividad o Área	Intensidad de Luz (en bujía- pie)
Espacios públicos con alrededores oscuros	2–5
Orientación simple para visitas cortas temporarias	5–10
Lugares de trabajo en donde se realizan tareas visuales de vez en cuando	10–20
Desempeño de tareas visuales de alto contraste o con objetos grandes	20–50
Desempeño de tareas visuales de contraste medio o con objetos de tamaño pequeño (inspección difícil o ensamblaje mediano)	50–100
Desempeño de tareas visuales de bajo contraste o con objetos de tamaño muy pequeño (inspección muy difícil)	100–200
Desempeño de tareas visuales de bajo contraste y con objetos de tamaño muy pequeño por un período largo de tiempo (ensamblaje fino o inspección sumamente difícil )	200–500
Desempeño de tareas visuales muy prolongadas y detalladas (la inspección más difícil)	500–1,000
Desempeño de tareas visuales muy especiales de contraste extremadamente bajo y con objetos pequeños	1,000–2,000

*Fuente: Fundamentals of Industrial Hygiene.* Editado by Barbara A. Plog, Jill Niland, y Patricia J. Quinlan. Itasca, Ill.: National Safety Council, 1996.

El nivel de iluminación debe ser diseñado pensando en las tareas más difíciles. “En general, cuanto más difícil sea una tarea visual y cuanto mas tiempo tome en hacerla, se recomienda un nivel mas alto de iluminación. El límite superior del grado de iluminación debería ser usado para acomodar a los empleados de mayor edad que realizan tareas visuales difíciles.”<sup>5</sup>

Otro aspecto importante, además de la cantidad de luz, es la calidad de la luz, o la fuente que se utiliza (por ej., luz fluorescente o incandescente). En muchas situaciones, adonde se hacen tareas visuales finas, es mejor cambiar la calidad de la luz, en lugar de aumentar la cantidad. Vea técnicas de iluminación específicas en *The IESNA Lighting Handbook*<sup>6</sup> or *Ergonomics Design for People at Work, Volume 1*.<sup>7</sup>

### Factores Individuales

La habilidad de los empleados para hacer tareas físicas puede variar debido a diferencias en edad, condición física, fuerza, sexo, talla, capacidad visual, y otras condiciones de salud. Factores individuales tales como grado de forma física, peso, dieta, hábitos y estilo de vida pueden afectar el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. Además, algunas condiciones médicas pueden predisponer a los individuos a trastornos músculo-esqueléticos:

- Artritis
- Embarazo
- Condiciones de los músculos y huesos
- Trauma previo
- Uso de anticonceptivos
- Problemas con la glándula tiroides
- Diabetes mellitus

El cuerpo humano no deja de funcionar cuando los empleados regresan a sus casas. En la casa y en las actividades de recreación también existen factores de riesgo que pueden contribuir a trastornos músculo-esqueléticos. Estas actividades pueden ser diferentes de las tareas del trabajo, pero el efecto que tienen en el cuerpo, (por ej., posturas que causan tensión muscular, demasiada fuerza, o movimientos repetitivos) pueden ser los mismos. Las actividades que pueden contribuir a los trastornos músculo-esqueléticos incluyen:

- Tejer o hacer crochet
- Usar computadoras en la casa
- Trabajar en el jardín
- Preparar comidas
- Arreglar vehículos
- Tocar instrumentos musicales
- Jugar juegos de video
- Jugar deportes de recreación

### Factores de Organización del Trabajo

La organización del trabajo incluye factores tales como el diseño de las tareas, la manera como se realiza el trabajo, los arreglos del personal de trabajo, y los sistemas de administración que pueden afectar la salud de los trabajadores.

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH, por su sigla en inglés) sugiere que los factores de organización del trabajo pueden jugar un papel en el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. Otros problemas de salud que pueden asociarse con factores de organización del trabajo incluyen presión alta, problemas cardíacos, y trastornos psicológicos (e.g., depresión y ansiedad).

Ejemplos de factores de organización del trabajo que pueden afectar la salud de los trabajadores incluyen:

- Ritmo acelerado de trabajo
- Tareas complejas
- El trabajador tiene un control limitado
- Tareas monótonas y repetitivas
- Demanda excesiva de trabajo
- Programación—turnos de trabajo, horas de trabajo extendidas, períodos de descanso infrecuentes
- Prácticas de Recursos Humanos (número insuficiente de trabajadores, fuerza laboral flexible de acuerdo a la necesidad, normas en cuanto a horas extras de trabajo)
- Pocas oportunidades para desarrollar habilidades o progresar en el trabajo
- Expectativas de trabajo mal definidas
- Ambiente laboral muy controlado y falta de apoyo o ayuda de compañeros y supervisores
- Ausencia de comunicación abierta entre supervisores y empleados
- Prácticas de fabricación y métodos de producción que cambian el medio ambiente laboral y exponen a los empleados a nuevos riesgos de seguridad y salud
- Los trabajadores no participan en el proceso de tomar decisiones

¿Existen en su lugar de trabajo algunos de los factores de organización del trabajo mencionados anteriormente, que pueden contribuir al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos u otros problemas de salud? ¿Qué se puede hacer a nivel de organización para mejorar el ambiente laboral? Por ejemplo, debido a la naturaleza de las tareas de la industria de alimentos los empleados tienen poco control sobre su trabajo. El ritmo de la producción generalmente es controlado por máquinas y la velocidad de la línea de producción es fijada de antemano, para que los empleados no puedan acelerar o demorar la línea. El objetivo es acelerar el ritmo de producción, lo que a veces puede ser opuesto a las necesidades de los empleados. Este tipo de condición de trabajo puede exigir que los empleados trabajen por encima de sus capacidades físicas y mentales.

Puede ser difícil medir el impacto que los factores de organización del trabajo tienen en la salud de los trabajadores, pero las compañías pueden poner en práctica algunas estrategias de prevención para reducir el número de lesiones y enfermedades ocupacionales. Estudios del Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH, por su sigla en inglés) identificaron varias características de organizaciones que se ha comprobado mejoran la salud del trabajador y aumentan la productividad. Ejemplos de estas características incluyen:

- Reconocimiento de los empleados que desempeñan bien su trabajo
- Oportunidades de avanzar en el empleo
- Una cultura organizacional que valore al trabajador como individuo
- Acciones gerenciales que estén de acuerdo con los valores organizacionales

*El Estrés en el Trabajo*, una publicación de NIOSH, sugiere otras estrategias que las compañías pueden poner en práctica para reducir los problemas de salud relacionados al trabajo:<sup>8</sup>

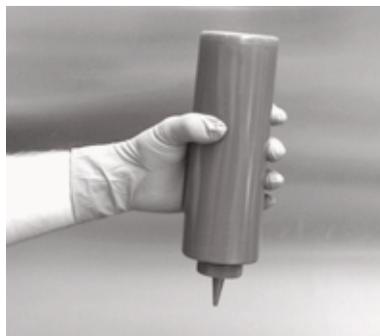
- Asegúrese de que el volumen de trabajo esté de acuerdo con las habilidades y recursos de los trabajadores.
- Diseñe las tareas de modo que den significado, estímulo y oportunidades para que los trabajadores usen sus habilidades.
- Defina claramente las tareas y responsabilidades de los trabajadores.
- Dé a los trabajadores la oportunidad de participar en las decisiones y acciones que afecten sus trabajos.
- Mejore las comunicaciones informándoles de sus futuras posibilidades de trabajo y avance en el empleo.
- Provea oportunidades para la interacción social de los trabajadores.
- Establezca programas de trabajo compatibles con las demandas y responsabilidades que tiene el trabajador relacionadas a su vida particular.

## Mejorando Herramientas, Equipo y Puestos de Trabajo

Para reducir o eliminar los factores que contribuyen a los trastornos músculo-esqueléticos y mejorar el ajuste entre el trabajador y la tarea, observe como las herramientas, equipo y puestos de trabajo están diseñados y utilizados.

### Herramientas

Las herramientas que no tienen diseño apropiado o no son adecuadas para la tarea, pueden aumentar las posturas que causan tensión muscular y la necesidad de aplicar mas fuerza. Por ejemplo, usar una herramienta de mango tipo pistola sobre una superficie de trabajo horizontal que está a la altura de la cintura, puede hacer que el trabajador adopte posturas que causan tensión en las muñecas, codos, y hombros. Usar herramientas con presión, como pomos de plástico, pueden causar fatiga si el diámetro es mayor de 2 pulgadas. Observe las herramientas que se usan en cada puesto de trabajo. ¿Existe un buen ajuste entre el empleado y la tarea que realiza ¿Existe herramienta mejor para este trabajo?

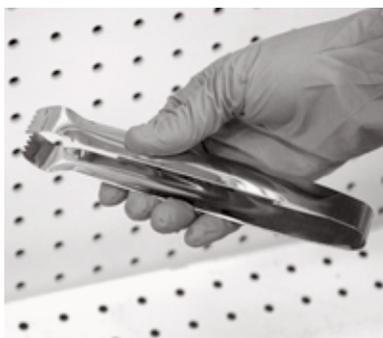


*Un pomo puede causar fatiga si el diámetro es mayor de 2 pulgadas.*

En la industria de alimentos muchos trabajadores usan herramientas manuales para cortar y agarrar; otros trabajadores usan herramientas manuales para operar y mantener las máquinas. Es necesario entender la importancia de seleccionar la herramienta adecuada para la tarea que se va a realizar y para la mano del trabajador. Por lo tanto se deben seleccionar herramientas teniendo en cuenta la tarea, el trabajador y los siguientes objetivos:<sup>9</sup>

- Maximizar el rendimiento.
- Mejorar la calidad del trabajo.
- Disminuir las demandas físicas del trabajo.
- Prevenir la fatiga del trabajador.

Existen dos tipos básicos de agarre: el agarre de fuerza y el agarre de precisión. En el agarre de fuerza los cuatro dedos de la mano agarran un lado del objeto mientras que el pulgar agarra el otro lado, formando un puño cerrado. Este tipo de agarre se usa cuando el objetivo es ejercer una fuerza muscular mayor o estabilizadora y la precisión no es tan importante.



*Agarre de precisión*

En el agarre de precisión el objeto es sostenido entre los dedos y el dedo pulgar. Un agarre de precisión puede dar solamente el 20 por ciento de la fuerza de un agarre de fuerza, pero provee mucho más control. En cada agarre de precisión existe una distancia óptima entre los dedos y el pulgar que maximiza la fuerza del agarre. En agarres de menos de 2 pulgadas de extensión, la fuerza máxima producida disminuye bastante.

Los *clippers*, tijeras y otras herramientas tipo pinza también requieren que la mano ejerza presión al abrir los dos mangos de metal. Esta acción puede causar callos y trauma (presión por contacto) en el dorso y lado de la mano y dedos. Las herramientas accionadas por resorte se abren automáticamente y reducen la exposición al trauma y contracción de los dedos.



*Fuerza con contacto de presión a los dedos*



*Herramientas accionadas por resorte*

Generalmente, cuanto menor sea el agarre de la mano menos eficaz será la fuerza ejercida por el trabajador. Cuando se requiere mucha fuerza para un trabajo de precisión considere usar una herramienta eléctrica en lugar de una herramienta manual. Una herramienta eléctrica permite que la herramienta en lugar de la mano genere la fuerza haciendo que el trabajador use los músculos pequeños de la mano para guiar y colocar la máquina con precisión.

Para hacer un agarre de fuerza alrededor de un mango cilíndrico, los dedos y el pulgar del trabajador deben circundar más de la mitad del diámetro del mango. Un agarre de fuerza óptimo para mangos cilíndricos es de 1 1/4 a 2 pulgadas de diámetro.<sup>10</sup>



*Agarre de fuerza*

Una herramienta manual debe tener un mango suficientemente largo para que se extienda pasando la parte media de la palma del trabajador. Para la mayoría de las personas se recomienda una longitud mínima de 4 1/2 a 5 pulgadas.<sup>11</sup> Mangos de esta longitud no ejercerán presión en la palma de la mano, que es un parte delicada porque los tendones y el nervio medio pasan a través de la misma. Esta área es llamada *túnel del carpo*.



*Herramienta de mango muy corto*

Agarrar una herramienta con mucha fuerza puede fatigar rápidamente los músculos y causar estrés en las articulaciones afectadas. Observe signos como nudillos de los dedos emblanquecidos, dedo índice demasiado extendido y dedo pulgar demasiado doblado. La Tabla 3 provee guías para seleccionar herramientas manuales.



*Fuerza con contacto de presión a la palma de la mano*



*Dedo pulgar demasiado doblado*



*Nudillos emblanquecidos*

Tabla 3. Guía para la selección de herramientas de mano.

Para un agarre con fuerza							
Forma del mango	Tipo de herramienta	Utilidad de la herramienta	Longitud del mango	Diámetro del mango	Apertura del mango	Características deseables del mango	
De abrir y cerrar para un AGARRE CON FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinzas</li> <li>Tijeras</li> <li>Clippers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apretar / agarrar</li> <li>Cortar / aplastar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más largo que el ancho de la mano del que la usa</li> <li>Mínimo de 4"</li> <li>Cuando se use con guantes, la longitud deberá extenderse 1/2" mas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más largo que el ancho de la mano del que la usa</li> <li>Mínimo de 4"</li> <li>Es preferible de 4 1/2" a 5" para que la mano pueda ser colocada con mas libertad.</li> <li>Cuando se use con guantes, la longitud deberá extenderse en 1/2" mas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 1/4" a 2"</li> <li>Un diámetro de 1 1/2" produce una máxima fuerza de agarre</li> <li>Un diámetro de 2" a 2 1/2" está dentro del rango aceptable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una distancia de 2 1/2" a 3 1/2" entre los mangos en el punto de aplicación</li> <li>La máxima fuerza de agarre se produce con una apertura de 2 1/2" a 3 1/2"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin bordes que tengan la impresión de los dedos</li> <li>Liso, suave a la presión y con aislante eléctrico</li> <li>Con saliente en el extremo para evitar que se resbale de la mano.</li> <li>De superficie antideslizante</li> <li>Mango curvo</li> <li>Que se abra por resorte</li> </ul>
Cilíndrica para un AGARRE CON FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destornillador</li> <li>Martillo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendimiento de alta torsión</li> <li>Martillar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más larga que el ancho de la mano del que la usa</li> <li>Mínimo de 4"</li> <li>Es preferible de 4 1/2" a 5" para que la mano pueda ser colocada con mas libertad.</li> <li>Cuando se use con guantes, la longitud deberá extenderse en 1/2" mas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más larga que el ancho de la mano del que la usa</li> <li>Mínimo de 4"</li> <li>Es preferible de 4 1/2" a 5" para que la mano pueda ser colocada con mas libertad.</li> <li>Cuando se use con guantes, la longitud deberá extenderse en 1/2" mas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más larga que el ancho de la mano del que la usa</li> <li>Mínimo de 4"</li> <li>Es preferible de 4 1/2" a 5" para que la mano pueda ser colocada con mas libertad.</li> <li>Cuando se use con guantes, la longitud deberá extenderse en 1/2" mas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mango redondeado</li> <li>Liso, suave a la presión y con aislante eléctrico</li> <li>De superficie antideslizante</li> <li>Sin bordes que tengan la impresión de los dedos</li> <li>Mango curvo</li> </ul>	
Para un agarre de precisión							
Cilíndrica para un AGARRE DE PRECISIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destornillador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja torsión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 1/2"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mango redondeado</li> <li>Liso, con aislante eléctrico</li> <li>De superficie antideslizante</li> <li>Sin bordes que tengan la impresión de los dedos</li> <li>Mango curvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mango redondeado</li> <li>Liso, con aislante eléctrico</li> <li>De superficie antideslizante</li> <li>Sin bordes que tengan la impresión de los dedos</li> <li>Mango curvo</li> </ul>	

Fuentes: Fred Robinson, Jr. y Bruce K. Lyon, "Ergonomic guidelines for Hand-Held Tools", *Professional Safety*, Vol. 39 (Agosto de 1994), 16-21; Paul White y Williams J. Cohen, *Tools for the Task: Ergonomic Product Evaluation Series for Business and Industry*. Editado por Michel Gauf. Horsham, Pa.: LRP Publications. 1996; y Suzanne Rodgers, *Ergonomic Design for People at Work, volumen 1: Workplace, equipment, and Environmental Design and Information Transfer*. Editado por Elizabeth Eggleton para Eastman Kodak Company. Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1983.



Los paneles de control están muy lejos del trabajador

### Equipo

Algunas veces el equipo o máquinas que los empleados usan para mover productos están mal diseñados para la tarea. Observe donde están instalados los paneles de control, palancas, o manijas? ¿Están colocadas a la derecha o a la izquierda del trabajador? ¿O están de frente al trabajador? Trabajadores que trabajan con su mano derecha tendrán que adoptar posturas que causan tensión muscular para operar paneles de control instalados a su izquierda. ¿Están los controles demasiado altos o demasiado bajos para que se pueda alcanzarlos fácilmente, sin estirarse o adoptar posturas que causan tensión muscular? ¿En casos de emergencia, están los controles de apagado instalados en lugar bien visible y de fácil acceso?

### Puestos de Trabajo

Si el puesto de trabajo no está diseñado para proveer un buen ajuste entre el trabajador y la tarea que va a realizar, puede exponerlo a posturas que causan tensión muscular, a estirarse demasiado, presión por contacto, a movimientos innecesarios que pueden contribuir a los trastornos músculo-esqueléticos.



Una superficie de trabajo demasiado alta puede causar una postura que provoque tensión muscular en el hombro.

¿Está el puesto de trabajo diseñado teniendo en cuenta las herramientas, equipo y productos que allí se usan y manipulan? Por ejemplo, si los empleados están llenando cajas ¿Está la superficie de trabajo demasiado alta, obligándolo a adoptar posturas que causan tensión muscular? Si los empleados están sacando pequeños pedazos de desechos o productos en malas condiciones ¿Está la superficie de trabajo o transportadora a un nivel suficientemente alto para que los empleados puedan ver las piezas sin tener que inclinarse hacia adelante?

¿Está el producto demasiado lejos o hay materiales bloqueando el campo de visión? Los empleados pueden necesitar doblarse, alcanzar, torcerse, o adoptar posturas estáticas para ver o trabajar con los productos

**Planificación del espacio y diseño del puesto de trabajo.** El trabajo para corregir errores cometidos en la planificación del espacio en los diseños de plantas y de procesos durante las etapas iniciales de la construcción de la planta puede ser costoso; sin embargo, también son costosos los gastos futuros por compensación de seguro al trabajador. La planificación del espacio y diseño del puesto de trabajo es tan importante en la prevención de trastornos músculo-esqueléticos en el lugar de trabajo que obtener los servicios de un consultor profesional durante las etapas de diseño y construcción de la planta puede ahorrarle futuros gastos a la empresa. La consulta puede asegurar que no se comentan errores en las etapas iniciales del proceso de diseño.

La planificación del lugar de trabajo incluye lo siguiente:

- Tamaño del espacio de trabajo en pies cuadrados
- Altura, ancho, profundidad y forma de la superficie de trabajo
- Facilidad de acceso a herramientas y equipo usados con mas frecuencia
- Acceso y tipo de configuración del espacio de almacenamiento
- Acceso para hacer el mantenimiento
- Espacio para hacer el trabajo a mano si falla la automatización

Algunos problemas comunes incluyen:

- Puestos de trabajo diseñados para trabajadores zurdos que son usados por trabajadores que no lo son (o viceversa)
- Superficies de trabajo que son demasiado altas o demasiado bajas para los trabajadores
- Superficies de trabajo que son demasiado altas o demasiado bajas para las herramientas que se usan o el producto que se manipula
- Superficies de trabajo que son demasiado anchas para los trabajadores
- Superficies de trabajo que son demasiado anchas o angostas para las herramientas que se usan o el producto que se manipula
- Puestos de trabajo que ocupan demasiado espacio
- Superficie de trabajo con espacio de trabajo inadecuado
- Áreas de trabajo mal diseñadas que no están próximas una de las otras e interrumpen el flujo de trabajo
- Controles que están demasiado altos o demasiado lejos de los trabajadores
- Localización y ubicación del equipo dentro del puesto de trabajo
- Piezas de equipo mal colocadas que deben ser usadas al mismo tiempo
- Equipo mal diseñado
- Paneles de exposición fuera del campo visual de los trabajadores

**Equipo ajustable.** Los empleados ocupan un espacio mientras trabajan y el modo en que usan su espacio de trabajo y equipo puede conducir a trastornos músculo-esqueléticos. Por lo tanto, es muy importante tomar en cuenta los atributos individuales de cada trabajador tales como talla, forma y condición física. Cada trabajador ocupa un espacio de trabajo y se relaciona con el equipo de un modo diferente. Siempre que sea posible, es mejor diseñar puestos de trabajo con equipo ajustable. Este enfoque proveerá mejores posibilidades de atender las necesidades de la mayoría de los empleados. No es económico diseñar puestos de trabajo para cada individuo, por lo tanto diseñando equipo ajustable generalmente se atenderá las necesidades de 90 a 95 por ciento de los empleados. El equipo podría no ajustarse al 5-10 por ciento restante (por ej., personas muy bajas o muy altas), y en algunos casos tendrán que hacerse ajustes individuales.

**Antropometría.** La medición de las dimensiones del cuerpo se llama *antropometría*. Estas dimensiones pueden incluir la altura (estatura), distancia de alcance del brazo, altura de los ojos estando sentado, altura de la rodilla estando de pie, y otras dimensiones del cuerpo.

Para determinar rangos de medidas que sean representativos de un grupo de trabajadores, se puede usar carteles gráficos y tablas que muestran las dimensiones del cuerpo. Esta información es importante como parte del esfuerzo para reducir las posturas que causan tensión muscular y la necesidad de alcances extendidos de un grupo de trabajadores. El uso de la información le ayudará a asegurar que el espacio de trabajo promueva un flujo eficiente del trabajo. Es importante eliminar movimientos innecesarios; estos podrían contribuir a la fatiga del trabajador. En varios libros y artículos sobre ergonomía y factores humanos se puede encontrar datos antropométricos. Para ejemplos de datos antropométricos refiérase a *Fitting the Tasks to the Human*, de K. H. E. Kroemer, y *Ergonomics Design for People at Work* de Suzanne H. Rodgers, *Volumen 1* y *2*, que figuran en la lista de la Sección 4.

En la fábrica de vinos Woodbridge Winery de Robert Mondavi, los empleados pegan etiquetas en botellas que están colocadas en un estante inclinado de madera. Para alcanzar las botellas los empleados altos debían inclinarse hacia delante, adoptando posturas que causan tensión muscular. Tori, una empleada, descubrió que colocando el estante sobre una base de 5" ella no tenía que inclinarse hacia adelante para etiquetar las botellas, y al final de la jornada de trabajo su espalda no le dolía como antes. El departamento de mantenimiento diseñó bases de diferentes alturas para ajustarse a diferentes empleados. Esta idea ayudó a Tori y varios de sus compañeros de trabajo.



## Ergonomía en Acción



*Cuando se espera que todos los empleados trabajen a una misma altura, algunos trabajarán en posturas que causan tensión muscular.*



*Puestos de trabajo ajustables permiten que los empleados trabajen en una postura cómoda y neutral.*



*La adición o remoción de una plataforma permite que la altura de la superficie de trabajo sea ajustable para acomodar cada empleado.*



**Altura de la superficie de trabajo.** Para determinar la mejor altura de la superficie de trabajo para los empleados considere el espacio para las piernas, la altura de los codos, y el tipo de tareas que se hacen. El espacio debajo de la superficie de trabajo debe tener lugar suficiente para acomodar las piernas, muslos y rodillas. Para reducir la fatiga trabaje con los brazos cerca al cuerpo y los antebrazos paralelos al piso. Con frecuencia esta posición es llamada posición neutral. Para cumplir con estas guías, la altura de la superficie de trabajo debe ajustarse a la talla de cada trabajador.

La altura de la superficie de trabajo debe acomodar las posturas, movimientos, y altura del asiento del trabajador. La postura del trabajador es afectada por la altura del producto o pieza de trabajo colocado sobre la superficie de trabajo. Para trabajos de precisión e inspección de cerca, el producto o pieza de trabajo debe estar aproximadamente a 2 pulgadas por encima de los codos del trabajador. A esta altura el trabajador podrá soportar los codos y relajar los músculos de la espalda.

Para trabajos de ensamblaje liviano el producto o pieza de trabajo debe estar aproximadamente de 2 a 4 pulgadas por debajo de los codos del trabajador. Esta distancia permitirá que haya espacio suficiente para herramientas, materiales, y contenedores.

Para trabajos pesados que requieren ejercer fuerza hacia abajo durante el empaclado o ensamblado, el producto o pieza de trabajo debe estar aproximadamente de 4 a 8 pulgadas por debajo de los codos del trabajador. Esta distancia permitirá que el trabajador use el peso de la parte superior de su cuerpo para ejercer fuerza hacia abajo.

Estas directrices muestran la importancia de proveer superficies de trabajo que puedan ser ajustables a cada trabajador. Sin embargo, a veces no es posible proveer este tipo de superficies de trabajo. Una opción es fabricar superficies de trabajo que se ajusten a los trabajadores más altos. Se puede acomodar a los trabajadores más bajos proveyéndoles plataformas para elevarlos a la superficie de trabajo.<sup>12</sup> Otra opción es fabricar superficies de trabajo que se ajusten a los trabajadores más bajos. En este caso, los trabajadores más altos pueden agregar plataformas para elevar las superficies de trabajo.

### Notas

1. Stephan Konz, *Work Design: Industrial Ergonomics* (Cuarta edición). Editado por Nils Anderson. Scottsdale, Ariz.: Publishing Horizons, Inc., 1995.
2. Ibid.
3. Suzanne Rodgers, *Ergonomics Design for People at Work, Volumen 1: Workplace, Equipment, and Environmental Design and Information Transfer*: Editado por Elizabeth Eggleton para Eastman Kodak Company. New York: Van Nostrand Reinhold, 1983.
4. *The IESNA Lighting Handbook: Reference & Application* (Novena edición). Editado por Mark S. Rea. New York: Sociedad Norteamericana de Ingeniería de Iluminación, 2000.
5. Suzanne Rodgers, *Ergonomics Design, Volumen 1*.
6. *The IESNA Lighting Handbook*.
7. Suzanne Rodgers, *Ergonomics Design, Volumen 1*.
8. *Stress at Work*. Preparado por Steve Sauter y otros. Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional, Publicación No. 99-101. Cincinnati, Ohio: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 1999.
9. *An Ergonomics Guide to Hand Tools*. Fairfax, Va.: Asociación Americana de Higiene Industrial, 1996.
10. Suzanne Rodgers, *Ergonomics Design, Volumen 1*.
11. Ibid.
12. K. H. E. Kroemer and E. Grandjean, *Fitting the Task to the Human: A Textbook of Occupational Ergonomics* (Quinta edición). Bristol, Pa.: Taylor y Francis, Inc., 1997.

# 3.

## El Enfoque a las “Mejores Prácticas”

**Participación de los Empleados**  
**Formando un Equipo de Ergonomía**  
**Analizando las Tareas del Trabajo**  
**Haciendo Mejoras Paso a Paso**



## 3. El Enfoque a las “Mejores Prácticas”

Esta sección provee un enfoque a las “mejores prácticas” para hacer mejoras en el lugar de trabajo con la participación de los trabajadores, formando un equipo de ergonomía y analizando los diferentes tipos de tareas. Esta sección describe un proceso para ayudarlo a identificar trabajos que pueden conducir al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos y seleccionar tareas que puedan ser mejoradas ergonómicamente.

### Participación de los Empleados

La participación de los empleados es la llave del éxito para mejorar el lugar de trabajo. Una comunicación abierta entre la administración y los empleados durante todo el proceso de mejoras ergonómicas permite un flujo de información esencial para la identificación de los factores contribuyentes y la solución de problemas. Una vez que se haya establecido la comunicación, es tiempo de formar un equipo de ergonomía. Los miembros pueden comenzar buscando tareas de trabajo que puedan provocar fatiga y trastornos músculo-esqueléticos.

### Formando un Equipo de Ergonomía

Un aspecto importante del enfoque de equipo es crear un ambiente laboral en el que los trabajadores tengan libertad y sean alentados a expresar sus opiniones sin miedo de represalias. Este tipo de ambiente estimula a los trabajadores a participar en el proceso de mejoras ergonómicas. La administración deberá demostrar que valora el enfoque del equipo poniendo en práctica y adoptando las mejoras de trabajo sugeridas.

Cuando esté formando el equipo de ergonomía, usted debería incluir a los trabajadores de producción porque sus opiniones son del punto de vista de quien las usa. Los empleados con frecuencia saben exactamente cual es el problema y como corregirlo. Cuando se les da oportunidad de participar en la solución de problemas, los empleados más cercanos al problema, apoyarán, adoptarán y usarán las mejoras que ayudaron a desarrollar.

El equipo de ergonomía también debería incluir supervisores que trabajen en contacto directo con los empleados, personal de ingeniería y personal de mantenimiento/ de la planta. Ellos entienden como funciona el equipo existente y si dicho equipo puede ser actualizado o modificado. Ellos podrían dar sugerencias que puedan ser puestas en práctica fácilmente, con un mínimo de intervención mecánica y a bajo costo.

## Ergonomía en Acción

### Departamento de Empaque

Los empleados de la línea de empaque tenían problemas en colocar latas de tres libras en cajas de cartón. Sentían dolor y molestias en las manos y en las muñecas.

### La Modificación de Sergio

Sergio, un empleado del departamento de mantenimiento de Blue Diamond Growers, tuvo la idea de diseñar una palanca que mantendría las latas de tres libras en la línea. Al liberar la palanca las latas ruedan a la caja sin que los empleados tengan que usar las manos para levantarlas y colocarlas.



### Antes



*Colocar latas de tres libras en cajas involucra movimientos repetitivos de las manos y muñecas.*

### Después



*El rediseño del puesto de trabajo elimina los movimientos repetitivos de las manos y muñecas.*



*El rediseño del puesto de trabajo aprovecha la fuerza de gravedad.*

## Analizando las Tareas del Trabajo

Antes de mejorar el ajuste entre un trabajo y el trabajador se debe definir el “trabajo.” Los trabajos están compuestos de tareas. Tareas son las actividades que los empleados deben realizar para hacer su trabajo. O sea, las tareas son las partes del trabajo. Algunos trabajos tienen una sola tarea, pero la mayor parte de los trabajos incluyen varias tareas. La Tabla 4 provee algunos ejemplos.

**Tabla 4. Dividiendo Trabajos en Tareas**

Trabajos	Tareas
Procesador de Alimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envolver el producto.</li> <li>• Colocar el producto en la bandeja.</li> <li>• Ensamblar las cajas.</li> <li>• Empacar las bandejas de alimento en cajas.</li> <li>• Llenar las cajas de cartón con las bandejas empacadas.</li> </ul>
Clasificador de Frutas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar visualmente el tamaño o defecto de las frutas en la cinta transportadora.</li> <li>• Sacar de la transportadora las frutas pequeñas o defectuosas y colocarlas en el contenedor de desechos.</li> <li>• Sacar de la transportadora partículas extrañas y colocarlas en el contenedor de desechos.</li> </ul>

Para entender la naturaleza de los trabajos que se hacen dentro de un departamento pregúntese ¿Cuáles son las tareas que se hacen aquí? ¿Qué hacen los empleados durante su turno de trabajo? ¿Cuál es el curso de flujo de trabajo de los empleados? Para ayudarle a responder a estas preguntas se puede hacer un *Análisis de las Tareas del Trabajo*. Hay varios métodos para analizar las tareas del trabajo. Estos métodos consisten de varias técnicas que observan sistemáticamente los trabajos y las tareas del trabajo. Estas ayudan a determinar qué trabajos y tareas específicas pueden contribuir al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. Una vez que se determine adónde están los problemas, es más fácil encontrar ideas para hacer las mejoras.

Algunos métodos son relativamente sencillos, otros requieren un análisis más detallado y equipo especial. Un método más fácil, pero no tan completo, de analizar las tareas del trabajo es usar listas de control y hojas de trabajo. Métodos más completos dividen los trabajos en los movimientos realizados (por ej., estirarse, agarrar, colocar) o usan otras técnicas especializadas. Los métodos para analizar las tareas del trabajo también varían de acuerdo a los tipos de actividades de trabajo de que tratan. Algunos métodos se concentran en el diseño del puesto de trabajo. Otros son más específicos a ciertos tipos de trabajo (por ej., manipulación manual de materiales o ambiente de la oficina).

*Nota:* Las tres hojas de trabajo proveídas en esta guía tal vez no sean el mejor método para tratar los problemas en su lugar de trabajo. Puede ser necesario usar métodos más detallados para resolver los trastornos músculo-esqueléticos. Si usted no se siente cómodo usando estas hojas de trabajo o si los problemas le parecen complicados, graves o muy generalizados probablemente necesita más ayuda especializada. Consulte uno o más de los siguientes recursos:

- Consultores de ergonomía
- Profesionales de higiene o seguridad industrial
- Servicio de Consulta de Cal/OSHA
- Profesionales de medicina ocupacional
- Consejeros de rehabilitación vocacional
- Fisioterapeutas
- Fisiólogos de ejercicio o especialistas en salud
- Asociaciones comerciales / grupos industriales
- Sindicatos y organizaciones de empleados
- Vendedores de equipo

## Haciendo Mejoras Paso a Paso

La ergonomía debe ser considerada como un *proceso* de hacer mejoras pequeñas cada vez, en lugar de una “*solución*” o “*arreglo*” único. El lugar de trabajo es un ambiente dinámico, que cambia continuamente. La ergonomía es una manera por la que usted puede continuar mejorando el lugar de trabajo. El proceso puede incluir observar las tareas del trabajo, seleccionar las mejoras y ponerlas en práctica, observarlas nuevamente para ver si funcionan y hacer las modificaciones necesarias y así sucesivamente. Algunas personas describen este proceso como mejora continua.

**Figura 1. El Proceso de Mejoras Ergonómicas**

## Evaluación

1. Identificar las tareas del trabajo.
2. Analizar las tareas.
3. Determinar por qué están presentes los factores contribuyentes.

## Planificación

4. Establecer prioridades en las tareas
5. Seleccionar varias mejoras ergonómicas.

## Verificación

8. Evaluar la eficacia de las mejoras ergonómicas.
9. Revisar/ajustar las mejoras ergonómicas según sea necesario.

## Poner en Práctica

6. Poner en práctica las mejoras ergonómicas específicas.
7. Monitorear las mejoras ergonómicas.

La Figura 1 ilustra el proceso de mejoras ergonómicas, que es similar a los conceptos de control de la calidad discutidos en libros de gerencia y liderazgo. (Este proceso es una modificación de un proceso mencionado en: *Safety and Health Programs Assistance Training: Achieving Excellence*).<sup>1</sup>

## Evaluación

Para el paso 1 use la hoja de trabajo 1, “Evaluación Ergonómica,” para ayudar a identificar las tareas de trabajo que puedan tener factores contribuyentes al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos.

### I. Identifique las tareas del trabajo.

Intente descubrir que trabajos pueden estar contribuyendo a trastornos músculo-esqueléticos. Observe el lugar de trabajo, hable con los empleados, y esté alerta a los síntomas de alarma, tales como:

- Empleados con fatiga o molestias
- Empleados limitando sus movimientos o rango de movimiento debido a fatiga o molestias (por ej., cuello tieso, hombro dolorido, o dolor de espalda)
- Empleados modificando herramientas, equipo, o puestos de trabajo por iniciativa propia
- Empleados informando problemas
- Alto nivel de ausentismo o cambio de empleados
- Mala calidad del producto o servicio
- Alto índice de errores o de desperdicio de materiales
- Quejas de los clientes
- Retrazo de la producción
- No se cumplen con los plazos

Además de hablar con los empleados, usted puede determinar los tipos, número y gravedad de los trastornos músculo-esqueléticos y de las tareas específicas del trabajo que se asocian con ellos, revisando registros escritos. Estos registros pueden incluir:

- Formulario 300 de Cal/OSHA, “Log of Work-Related Injuries and Illnesses”
- Formulario 301 Cal/OSHA, “Injury and Illness Incident Report”
- “Employers’ and Doctors’ First Reports of Occupational Injury and Illness”
- Registros del seguro de compensación del trabajador
- Registros médicos o de primeros auxilios
- Inspecciones del lugar de trabajo, registros de mantenimientos y registros de incidentes o accidentes.

Para cada trabajo que usted haya determinado tener factores contribuyentes, clasifique las tareas de ese trabajo. Para cada tarea que usted haya notado para ese trabajo pregunte al empleado que la lleva a cabo las siguientes preguntas:

- ¿Qué grado de dificultad física tiene la tarea? (intensidad)
- ¿Con qué frecuencia se realiza la tarea? (frecuencia)

A continuación clasifique cada tarea de la lista y multiplique los dos números para obtener el puntaje total para la tarea. El puntaje total para la tarea es un indicador de las probabilidades de que se desarrollen trastornos músculo-esqueléticos. Después, usted puede usar ese puntaje para clasificar las tareas en un orden de prioridad para hacer las mejoras. Cuanto más alto sea el puntaje, mas alta será la prioridad de buscar mejoras.

Para los pasos 2 a 7, use la hoja de trabajo 2, “Análisis de las Tareas” para ayudar a identificar, seleccionar, y llevar a cabo las mejoras ergonómicas que seleccionó de la hoja de trabajo 1.

### **2. Analice las tareas.**

Analice las tareas observando la obra que se realiza en cada trabajo que usted ha seleccionado. Observe separadamente cada tarea del trabajo. Comience con las tareas que recibieron el puntaje mas alto. Toda tarea clasificada como “muy difícil” (por ej., de 5 puntos) debería ser atendida inmediatamente porque podrían contribuir a fatiga y trastornos músculo-esqueléticos, aunque sea realizada con poca frecuencia (por ej., en temporadas solamente). Para cada tarea, anote los factores contribuyentes que usted haya observado y describa las razones o raíz de los problemas.

Hable con todos los empleados o con un grupo que represente a los que hacen las tareas. Los empleados que llevan a cabo las tareas pueden dar información valiosa sobre su dificultad y cómo pueden ser mejoradas.

**Nota:** Los trastornos músculo-esqueléticos pueden ser asociados con una combinación de factores de riesgo en múltiples tareas.

### **3. Determine por qué los factores contribuyentes están presentes.**

¿Cómo puede saber cuando los movimientos repetitivos, gran esfuerzo físico y / u otros factores contribuyentes pueden conducir a fatiga o síntomas de trastornos músculo-esqueléticos? Es importante descubrir las razones o la raíz de las causas por la cual los factores contribuyentes ocurren en las tareas del trabajo. Es importante entender el *por qué* ya que esto le permite entender completamente la naturaleza del problema y luego dar soluciones aplicando mejoras ergonómicas de costo efectivo.

Observe al sistema en su totalidad para encontrar las razones o raíz de las causas de problemas. Pregúntese continuamente *¿por qué?* Pregunte a los empleados por qué hacen una tarea de una determinada manera. Intente seguir las cuestiones *¿por qué?*, hasta encontrar la verdadera causa del problema. No intente resolver el problema aplicando mejoras ergonómicas sin haber determinado primero por qué están presentes los factores contribuyentes.

## Planificación

Hacer cambios en un lugar de trabajo requiere planificación.

### 4. Establezca prioridades en las tareas.

Hacer una lista de las tareas le ayudará a escoger cuales son las primeras mejoras que se deben hacer. Para determinar cuales tareas deben ser atendidas considere lo siguiente:

- Frecuencia y severidad de las quejas, síntomas y trastornos músculo-esqueléticos.
- Factores de riesgo u otros factores contribuyentes que usted identificó en una determinada tarea.
- Recursos técnicos y financieros a su disposición.
- Dificultad para poner en práctica las mejoras.
- Período de tiempo que usted tiene para hacer las mejoras.
- Ideas de los empleados sobre las mejoras.
- Efectos potenciales en la productividad, eficiencia y calidad del producto o servicio.

Tomando en cuenta estas u otras consideraciones importantes en su organización, priorice las tareas que usted planea mejorar dentro de cada trabajo.

### 5. Seleccione varias mejoras ergonómicas.

A continuación, para cada tarea que planea mejorar identifique varias mejoras potenciales. Comience con las tareas que clasificó de mas alta prioridad. Para cada tarea, concéntrese en hacer una lista de las mejoras que usted piensa serán más efectivas en resolver las razones (raíz de las causas) de los factores contribuyentes u otros problemas identificados. Recuerde, una sola mejora ergonómica puede reducir o eliminar múltiple factores contribuyentes.

En esta etapa el equipo de ergonomía, con líneas de comunicación abierta y con la participación de los empleados puede jugar un papel muy importante en crear mejoras ergonómicas que ahorren gastos a la compañía. Siempre haga que los empleados participen y pídales su opinión sobre qué mejoras darán mejores resultados. Las mejoras tienen mas probabilidad de éxito si los empleados participan en el proceso de solucionar los problemas.

Una vez que los miembros del equipo hayan hecho una lista de las mejoras potenciales para cada tarea, evalúe cada una separadamente haciéndose las siguientes preguntas. A seguir marque o realce las mejoras seleccionadas que van a ser puestas en práctica en su lugar de trabajo.

Esta mejora podrá :

- ¿Reducir o eliminar la mayor parte de los factores contribuyentes identificados y las razones para esos factores?
- ¿Agregar factores de riesgo u otros factores contribuyentes que no fueron identificados antes?
- ¿Ser económicamente viable y al alcance de esta organización (por ej., existe una alternativa menos cara que podría ser igualmente eficiente)?
- ¿Ser posible desde el punto de vista de ingeniería?
- ¿Ser puesta en práctica totalmente en un período de tiempo razonable?
- ¿Aumentar o reducir la productividad y eficiencia?
- ¿Acomodar el volumen requerido de trabajo para la operación, trabajo o tarea?
- ¿Aumentar o reducir el ritmo o volumen de trabajo?
- ¿Ser aceptada por los empleados?
- ¿Afectar positivamente la moral de los empleados?
- ¿Afectar el pago o el contrato colectivo de trabajo?
- ¿Requerir mucho entrenamiento para ponerla en práctica apropiadamente (por ej., existe una alternativa mas simple)?
- ¿Requerir entrenamiento que esta organización pueda proveer (ya sea internamente o por medio de especialistas externos)?

### Poner en Práctica

Los pasos 6 y 7 ayudan a poner en práctica las mejoras seleccionadas.

#### **6. Ponga en práctica las mejoras ergonómicas específicas.**

Ahora que ya seleccionó las mejoras específicas es tiempo de probarlas en su lugar de trabajo. Considere un período de prueba para probar nuevas herramientas, equipo, o prácticas de trabajo. Puede usar uno o más de los siguientes arreglos:

- Instale una simulación de un puesto de trabajo mejorado.
- Modifique primero un solo puesto de trabajo (mas tarde, puede incorporar los cambios en los otros puestos).
- Coloque un puesto mas de trabajo, ya mejorado, en una línea de producción manteniendo la velocidad de producción normal.
- Provea períodos de demostración de las nuevas herramientas, equipo, o prácticas de trabajo.

#### **7. Monitoreo de las mejoras ergonómicas.**

Durante el período de prueba, las mejoras seleccionadas deben ser analizadas para verificar su efectividad. No tome decisiones finales sobre la efectividad de las mejoras hasta que los empleados hayan tenido suficiente tiempo para ajustarse a los cambios.

Los empleados deben tener un “período de práctica” durante el cual tengan la oportunidad de practicar en un ritmo mas lento usando el nuevo puesto, herramientas, equipo, o prácticas de trabajo y después volver al ritmo normal de producción. Un período de ajuste puede evitar que los empleados rechacen mejoras ergonómicas beneficiosas. Algunas modificaciones pueden requerir que los empleados usen nuevos grupos de músculos o diferentes partes del cuerpo; esto al principio puede causarles fatiga, cansancio o dolor. Acuérdesse consultar con sus empleados regularmente para saber que es lo que piensan sobre las mejoras y siempre pida sugerencias para perfeccionarlas aun más.

Tenga en cuenta que el proceso de mejoras ergonómicas en el lugar de trabajo no es exacto. No espere encontrar de inmediato la mejor solución. Esté preparado para probar mejoras, observar resultados, luego ajustarlas o desecharlas para probar otras alternativas.

### Verificación

Para los pasos 8 y 9 use la hoja de trabajo 3, “Seguimiento de las Mejoras,” para ayudar a evaluar las mejoras ergonómicas para los trabajos seleccionados.

#### 8. Evalúe la efectividad de las mejoras ergonómicas.

Después de un período de ajuste apropiado evalúe la efectividad de cada mejora separadamente preguntando.

Esta mejora ha:

- ¿Tenido suficiente tiempo para dar resultados (por ej., se han acostumbrado los empleados a los cambios)?
- ¿Reducido o eliminado la fatiga, molestias, síntomas, y/o trastornos músculo-esqueléticos?
- ¿Reducido o eliminado la mayoría o todos los factores contribuyentes y sus causas?
- ¿Reducido o eliminado los otros problemas identificados y sus causas?
- ¿Agregado nuevos factores contribuyentes u otros problemas?
- ¿Dado resultados positivos desde el punto de vista económico?
- ¿Tenido un efecto positivo en la productividad y eficiencia?
- ¿Estado de acuerdo con los requisitos de producción del trabajo?
- ¿Tenido un efecto positivo en la calidad del producto y servicio?
- ¿Sido aceptada por los empleados (por ej., aumentó la moral de los empleados)?
- ¿Sido puesta en práctica completamente en un período de tiempo razonable?
- ¿Tenido un efecto positivo en el índice de ausentismo y cambio de empleados en los trabajos donde se han hecho las mejoras?
- ¿Sido respaldada por el entrenamiento necesario para su efectividad?

### **9. Revise/ajuste las mejoras ergonómicas, según sea necesario.**

Un modo de determinar si se han reducido o eliminado los factores contribuyentes asociados con una tarea específica es volver al paso 1 y revisar el proceso de análisis de la tarea del trabajo. Verifique si necesita ajustar las mejoras ergonómicas que puso en práctica.

#### **Notas**

1. *Safety and Health Programs Assistance Training: Achieving Excellence*, Tuscaloosa: University of Alabama College of Continuing Studies, 1997.



## Referencias

*Applied Workplace Ergonomics Training Course*. Midway, Utah: Ergoweb Inc., 2001.

*Career Guide to Industry* (edición 2002-2003). Washington, D.C.: Departamento Laboral de los Estados Unidos, 2003.

Cohen, Alexander L., y otros. *Elements of Ergonomics Programs: A Primer Based on Workplace Evaluations of Musculoskeletal Disorders*. Publicación del Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional No. 97-117. Cincinnati, Ohio: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 1997.

Felitto, Mario, y Jim Lopes. *Easy Ergonomics: A Practical Approach for Improving the Workplace*. Sacramento: Departamento de Relaciones Industriales de California, 1999.

Felitto, Mario, and Walter Graze. *A Back Injury Prevention Guide for Health Care Providers*. Sacramento: Departamento de Relaciones Industriales de California, 1997.

*Fundamentals of Industrial Hygiene*. Editado por Barbara A. Plog, Jill Niland, y Patricia J. Quinlan. Itasca, Ill.: Consejo Nacional de Seguridad, 1996.

*The IESNA Lighting Handbook: Reference & Application* (Novena edición). Editado por Mark S. Rea. New York: Sociedad Norteamericana de Ingeniería de Iluminación, 2000.

Konz, Stephan. *Work Design: Industrial Ergonomics* (Cuarta edición). Editado por Nils Anderson. Scottsdale, Ariz.: Publishing Horizons, Inc., 1995.

Kroemer, K. H. E., y E. Grandjean. *Fitting the Task to the Human: A Textbook of Occupational Ergonomics* (Quinta edición). Bristol, Pa.: Taylor & Francis, Inc., 1997. (Para datos antropométricos, vea las páginas 33–51.)

*Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back* (Segunda Impresión). Editado por Bruce P. Bernard. Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional, Publicación No. 97-141. Cincinnati, Ohio: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 1997.

*Participatory Ergonomic Interventions in Meatpacking Plants*. Editado por Christopher C. Gjessing; Theodore F. Schoenborn; y Alexander Cohen. Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional, Publicación No. 94-124. Cincinnati, Ohio: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 1994.

Radwin, Robert G., y Jonathan T. Haney. *An Ergonomics Guide to Hand Tools*. Fairfax, Va.: Asociación Americana de Higiene Industrial, 1996.

Robinson, Jr., Fred, y Bruce K. Lyon. "Ergonomic Guidelines for Hand-Held Tools," *Professional Safety*, Vol. 39 (Agosto de 1994), 16–21.

Rodgers, Suzanne H. *Ergonomics Design for People at Work. Vol. 1, Workplace, Equipment, and Environmental Design and Information Transfer*. Editado por Elizabeth Eggleton para Eastman Kodak Company. New York: Van Nostrand Reinhold, 1983. (Para datos antropométricos, vea las páginas 284–310.)

Rodgers, Suzanne H. *Ergonomics Design for People at Work. Vol. 2, The Design of Jobs, Including Work Patterns, Hours of Work, Manual Materials Handling Tasks, Methods to Evaluate Job Demands, and the Physiological Basis of Work*. Editado por Elizabeth Eggleton y Deborah A. Kenworthy para Eastman Kodak Company. New York: Van Nostrand Reinhold, 1986. (Para datos antropométricos, vea las páginas 447–453.)

Rodgers, Suzanne H. "A Functional Job Analysis Technique," *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, Vol. 7, No. 4, (Octubre–Diciembre 1992), 679–711.

*Safety and Health Programs Assistance Training: Achieving Excellence*. Preparado bajo la dirección del Servicio de Apoyo de Consulta de OSHA. Tuscaloosa: University of Alabama College of Continuing Studies, 1997.

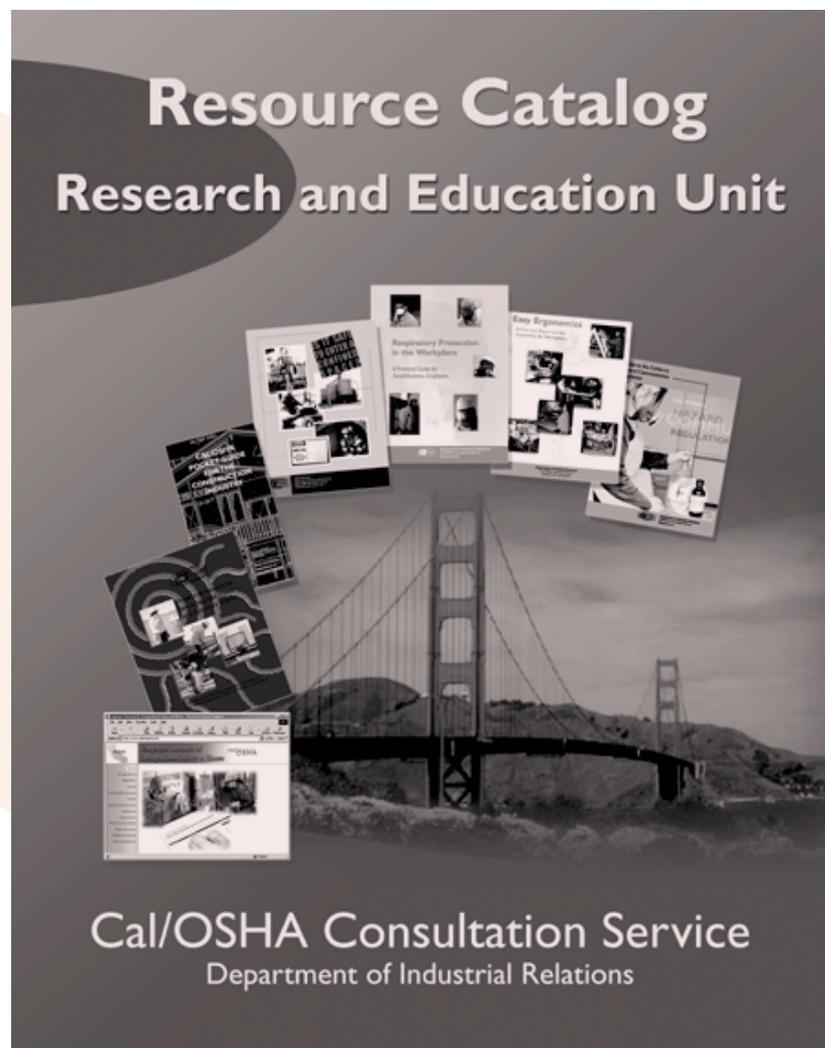
Sauter, Steven L., y otros. *The Changing Organization of Work and the Safety and Health of Working People: Knowledge Gaps and Research Directions*. Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Publicación No. 2002-116. Cincinnati, Ohio: U.S. Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 2002.

*Stress at Work*. Preparado por Steve Sauter y otros. Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Publicación No. 99-101. Cincinnati, Ohio: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 1999.

White, Paul, y William J. Cohen. *Tools for the Task: Ergonomic Product Evaluation Series for Business and Industry*. Editado por Michael Gauf. Horsham, Pa.: LRP Publications, 1996.

## Otros Recursos Educativos de Cal/OSHA

El Servicio de Consulta de Cal/OSHA dispone de una serie de publicaciones con el propósito de ayudar a los empleados y empleadores de California. Para recibir una copia del catálogo de recursos, envíe su solicitud al fax (916) 574-2532, Cal/OSHA Consultation Service, Research and Education Unit. Las publicaciones actuales de Cal/OSHA están en el sitio del Department of Industrial Relationsweb: <http://www.dir.ca.gov/dosh/puborder.asp>. Usted puede revisar, pedir y descargar estas publicaciones.



# Hoja de Trabajo de Mejoras Ergonómicas I

## Evaluación Ergonómica

El objetivo de esta hoja de trabajo es identificar las tareas que puedan tener factores contribuyentes a los trastornos músculo-esqueléticos.

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Empleado: \_\_\_\_\_

Título del Cargo que Ocupa: \_\_\_\_\_

Nombre del Observador: \_\_\_\_\_

Lugar de Trabajo: \_\_\_\_\_

Describa brevemente el trabajo: \_\_\_\_\_

<b>Intensidad</b> <i>Que grado de dificultad física tiene esta tarea?</i>	<b>Escala</b>
Muy fácil	1
Fácil	2
Algo difícil	3
Difícil	4
Muy difícil	5

<b>Frecuencia</b> <i>¿Con qué frecuencia se realiza esta tarea?</i>	<b>Escala</b>
Estacional (pocas veces al año)	1
Ocasionalmente (pocas veces por turno o semana)	2
Frecuentemente (hasta 4 hrs. por turno)	3
Constantemente (más de 4 hrs. por turno)	4
Muchas horas (más de 8 hrs. por turno)	5

<b>A</b>	<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>
<b>Tareas</b> Liste cada tarea que se hace en el trabajo	Indique el grado de dificultad física de la tarea		Indique la frecuencia con que se realiza la tarea.		Puntaje total *
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	

\* Cuanto más alto sea el puntaje total en la columna D, más alta será la prioridad de hacer mejoras ergonómicas.

**Haga tantas copias como sean necesarias**

## Instrucciones de uso

1. Escriba la fecha, nombre del empleado, cargo que ocupa, nombre del observador y lugar de trabajo.
2. Describa brevemente el trabajo.
3. En la **columna A**, liste cada una de las tareas que se realizan en el trabajo. Haga una descripción general de cada tarea. Algunos trabajos pueden tener una sola tarea.
4. En la **columna B**, para cada tarea listada, pida al empleado que indique la intensidad (qué grado de dificultad física tiene la tarea). Recuerde que este número es la percepción que el empleado tiene de la dificultad.
5. En la **columna C**, para cada tarea listada, pida al empleado que indique la frecuencia (con qué frecuencia se realiza la tarea). Recuerde que este número es la percepción que el empleado tiene de la frecuencia.
6. En la **columna D**, multiplique los dos números (columna B X columna C) para obtener el puntaje. Este total puede ser usado más tarde en la Hoja de Trabajo 2, "Análisis de Tareas", para ayudar a priorizar las tareas a ser mejoradas.



## Instrucciones para el Uso

1. Escriba la fecha, nombre del empleado, cargo que ocupa, nombre del observador y lugar de trabajo.
  2. En la **columna A**, liste cada una de las tareas que ha seleccionado para mejorarlas.
  3. En la **columna B**, identifique el/los factor/es contribuyentes observados en cada tarea. Si usted observa más de un factor contribuyente relacionado a una tarea, use una línea separada para cada factor.  
**Factores Contribuyentes:**
    - Movimiento repetitivo** - Hacer los mismos tipos de movimientos una y otra vez usando los mismos músculos, tendones, o articulaciones
    - Postura estática sostenida** - Extenderse, torcerse, agacharse, trabajar con los brazos extendidos sobre la cabeza, arrodillarse, ponerse de cuclillas o apretar con los dedos pequeños objetos
    - Postura estática sostenida** - Trabajar en la misma posición por mucho tiempo, con muy poco o sin cambio de posición
    - Fuerza excesiva** - El esfuerzo muscular ejercido para hacer una tarea
    - Presión de contacto** - Presión de partes del cuerpo contra superficies duras o cortantes
    - Vibración** - Vibración continua de mano-brazo o del cuerpo entero, de alta o baja intensidad.
    - Factores Ambientales** - Lugar de trabajo con temperatura demasiado alta/baja; muy iluminado/demasiado oscuro
    - Factores Personales** - Edad, condición física, sexo, talla del trabajador
    - Factores de organización de trabajo** - Ritmo acelerado de trabajo, número insuficiente de trabajadores, turnos de trabajo
  4. En la **columna C**, identifique la parte de la tarea que causa el/los factor(es) contribuyente(s). Pregunte, *por qué?* Describa las razones (origen de la causa) por la que el/los factor/es contribuyente(s) ocurren.
  5. En la **columna D**, priorice las tareas a mejorar. Aunque la priorización puede ser hecha de acuerdo al puntaje de la columna D, hoja de trabajo I, “Análisis de Tarea”, la priorización puede estar influenciada por otras consideraciones.
  6. En la **columna E**, identifique las distintas formas para mejorar cada factor contribuyente observado. Evalúe cada mejora respondiendo las siguientes preguntas.
    - **Esta mejora podrá:**
      - ¿Reducir o eliminar todos o la mayoría de los factores contribuyentes que se han identificado y las razones para esos factores?
      - ¿Agregar factores de riesgo u otros factores contribuyentes que no hayan sido identificados previamente?
      - ¿Estar al alcance económico de esta organización (ej., existe una alternativa menos costosa que pueda ser igualmente efectiva)?
      - ¿Ser posible desde un punto de vista de ingeniería?
      - ¿Ser puesta en práctica en su totalidad en un período de tiempo razonable?
      - ¿Aumentar o reducir la productividad y eficiencia?
      - ¿Acomodar el volumen de trabajo requerido para la operación, trabajo, o tarea?
      - ¿Aumentar o reducir el ritmo o el volumen del trabajo?
      - ¿Ser aceptada por los empleados?
      - ¿Afectar la moral del empleado en una forma positiva?
      - ¿Afectar el pago o el contrato colectivo de trabajo?
      - ¿Requerir mucho entrenamiento para ser llevada a cabo correctamente (ej. existe una alternativa mas simple)?
      - ¿Requerir entrenamiento que esta organización pueda dar (ya sea internamente o por medio de especialistas externos)?
  7. En la **columna F**, escriba la fecha límite para hacer la mejora.
  8. En la **columna G**, escriba la fecha de seguimiento.
- Marque o realce las mejoras específicas que serán probadas en su lugar de trabajo.

# Hoja de Trabajo de Mejoras Ergonómicas 3

## Seguimiento de las Mejoras

El propósito de esta hoja de trabajo es seguir el progreso de las mejoras ergonómicas puestas en práctica.

Employee's Name: \_\_\_\_\_

Título del Cargo que Ocupa: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Name of Observer: \_\_\_\_\_

Lugar de Trabajo: \_\_\_\_\_

A	B	C	D	E
Fecha	Tareas	¿Cómo mejoró esta tarea?	¿Qué ocurrió como resultado de la mejora?	Fecha de seguimiento (si fuese necesario)

Haga tantas copias como sean necesarias

## Instrucciones para el Uso

1. Escriba la fecha, el nombre del empleado, cargo que ocupa, nombre del observador y lugar de trabajo.
2. En la **columna A**, liste la fecha en que la mejora fue puesta en práctica.
3. En la **columna B**, liste cada tarea para la cual se realizaron mejoras.
4. En la **columna C**, describa las mejoras que fueron realizadas.
5. En la **columna D**, describa los resultados de cada mejora puesta en práctica, respondiendo a las siguientes preguntas.

### Esta mejora ha:

- ¿Tenido suficiente tiempo para funcionar (ej. Están los empleados acostumbrados a los cambios)?
  - ¿Reducido o eliminado la fatiga, molestias, síntomas y/o trastornos músculo-esqueléticos?
  - ¿Reducido o eliminado todos o la mayoría de los factores contribuyentes y las razones de los mismos?
  - ¿Reducido o eliminado otros problemas identificados y las razones de los mismos?
  - ¿Agregado algún nuevo factor contribuyente u otros problemas?
  - ¿Sido positiva desde un punto de vista financiero?
  - ¿Tenido un efecto positivo en la productividad y la eficiencia?
  - ¿Alcanzado todos los requisitos de producción del trabajo?
  - ¿Tenido un efecto positivo en la calidad del producto y el servicio
  - ¿Sido aceptada por los empleados (ej., elevó la moral del empleado)?
  - ¿Sido puesta en práctica totalmente en un periodo de tiempo razonable?
  - ¿Tenido un efecto positivo en el índice de ausentismo y cambio de empleados en los trabajos donde se realizaron las mejoras?
  - ¿Sido respaldada con el entrenamiento necesario para hacerla efectiva?
6. En la **columna E**, establezca otra fecha de seguimiento, si fuese necesario.  
Continúe usando esta hoja de trabajo para las futuras evaluaciones de seguimiento.

# **Cuestionario:**

**Queremos Saber su Opinión**



---

# Cuestionario

## Queremos Saber su Opinión

---

Nosotros valoramos y agradecemos sus comentarios sobre *Ergonomía en Acción: Una Guía a las Mejores Prácticas para la Industria de Alimentos*. Por favor, complete este cuestionario y envíelo por fax al (916) 574-2532 o por correo a:

**Cal/OSHA Consultation Service  
Research and Education Unit  
2211 Park Towne Circle, Suite 4  
Sacramento, CA 95825**

*Instrucciones:* Por favor, conteste las preguntas presentadas a continuación poniendo un círculo alrededor del número que corresponda a su respuesta.

1. ¿Cómo clasificaría esta guía en general?

1	2	3	4	5
Pobre	Regular	Buena	Muy buena	Excelente

2. ¿Cómo clasificaría la utilidad de esta guía en situaciones prácticas de trabajo?

1	2	3	4	5
No es útil	Un poco útil	Bastante útil	Muy útil	Utilísima

3. ¿Cómo clasificaría el uso de los ejemplos que ilustran las mejoras ergonómicas?

1	2	3	4	5
No son útiles	Un poco útiles	Bastante útiles	Muy útiles	Utilísimos

4. ¿Cómo clasificaría el uso de las hojas de trabajo de mejoras ergonómicas?

1	2	3	4	5
No son útiles	Un poco útiles	Bastante útiles	Muy útiles	Utilísimos

**Questionnaire** *(continued)*

5. ¿Qué aspecto de la guía le gustó mas?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. ¿Hay algunas partes de la guía que no están bien explicadas o confunden?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
7. ¿Tiene alguna sugerión para mejorar las hojas de trabajo de mejoras ergonómicas o cualquier otra parte de esta guía?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
8. ¿Existen otros temas importantes que no se trataron o que deberían ser tratados con mas profundidad?

Otros comentarios:

Información Opcional:

Nombre:

Organización:

Número de teléfono:

¿Podemos llamarlo, si tenemos alguna pregunta? \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_ No

**¡Muchas gracias por su participación!**

# Reconocimientos



# Reconocimientos

## Escritores, Editores, y Fotógrafos

**Russell Denney**, Higienista Industrial Asociado, Servicio de Consulta,  
Investigación y Educación de Cal/OSHA, Sacramento, California

**Richard Hight**, Ingeniero de Seguridad Asociado, Servicio de Consulta,  
Investigación y Educación de Cal/OSHA, Sacramento, California

**Fran Hurley**, M.S., C.R.C., Ergonomista Industrial Certificado, First Response  
Ergonomic Services, Sacramento, California

*Los autores agradecen a las siguientes personas y organizaciones por sus revisiones, comentarios, y apoyo en el desarrollo de esta guía:*

## Revisión Técnica y Editorial

**Dave Bare**, Administrador del Programa, Servicio de Consulta de Cal/OSHA,  
Sacramento, California

**Daniel Castillo**, Administrador de Control de Pérdidas, Pan American  
Underwriters, Inc., Stockton, California

**Richard DaRosa**, M.S., Higienista Industrial Superior, Servicio de  
Consulta de Cal/OSHA, Sacramento, California

**Mario Feletto**, M.S., M.P.H., Administrador de Área, Servicio de Consulta,  
Investigación y Educación de Cal/OSHA, Sacramento, California

**John Howard**, M.D., M.P.H., J.D., LL.M., Director, Instituto Nacional de Salud  
y Seguridad Ocupacional, Washington, D.C.

**Dennis Lessel**, Director de Seguridad, Sun-Maid Growers, Kingsburg, California

**Faye Ong**, Editor Asociado, CDE Press, Departamento de Educación de  
California, Sacramento, California

**Suzanne H. Rodgers**, Ph.D., Consultora de Ergonomía, Rochester, New York

**Kristy Schultz**, Ergonomista Certificado Asociado, Servicio de Consulta,  
Investigación y Educación de Cal/OSHA, Sacramento, California

**Len Welsh**, M.S., J.D., Jefe Suplente, División de Salud y Seguridad  
Ocupacional del Departamento de Relaciones Industriales de California,  
San Francisco, California

### Traducción

**Betty Rothberg**, Transperfect, Clovis CA

### Revisión y Adaptación al Lenguaje del Obrero

**Zin J. Cheung**, M.S., Higienista Industrial Asociado, Servicio de Consulta, Investigación y Educación de Cal/OSHA, Sacramento, CA

**Julio C. Gaitán**, M.S., Higienista Industrial Asociado, División de Salud y Seguridad Ocupacional, Consultante de Asbestos y Unidad de Aprobación de Entrenamiento, Sacramento, CA

### Formato y Diseño Gráfico

**Jitan Patel**, Diseñador de Artes Gráficas, Link One Professionals, LLC, Sacramento, California

### La investigación y elaboración de esta guía fue realizada en las siguientes plantas de trabajo:

*Amy's Kitchen*, Santa Rosa, California  
**Fernando A. Rodriguez**, Coordinador de Seguridad

*Bimbo Bakeries USA*, Elk Grove, California  
**Jose Flores**, Gerente de Planta  
**Sante Perreras**, Gerente de Relaciones Humanas

*Blue Diamond Growers*, Sacramento, California  
**Kenneth S. Fletcher Jr.**, Gerente, Entrenamiento y Salud y Seguridad Ocupacional

*CRESCO Equipos para Restaurantes*, Sacramento, California  
**Art Oelsner**, Propietario

*Frito Lay*, Visalia, California  
**Sharif Hebesha**, Recursos de Mantenimiento  
**Domingo Lopez**, Coordinador Medio Ambiente/ Seguridad

*NRE World Bento*, Fairfield, California  
**Jeff S. Nua**, Asistente del Gerente de Planta

*Sun-Maid Growers*, Kingsburg, California  
**Dennis Lessel**, Director de Seguridad

*Woodbrige Winnery*, Lodi California  
**Art Kvitek**, Administrador de Seguridad

*Nota: Los títulos y lugares de trabajo de las personas incluidas en esta lista estaban al día en la fecha de elaboración de esta guía.*

# Programas de Consulta de Cal/OSHA

Llamada gratis: 1-800-963-9424 • Internet: [www.dir.ca.gov](http://www.dir.ca.gov)

## Oficinas de Áreas del Programa de Asistencia en el Sitio de Trabajo



---

Su llamada no incitará de ninguna forma una inspección de Cal/OSHA

---

- **Programa Voluntario de Protección**  
San Francisco, CA 94142  
(415) 703-5272

- **Unidad de Investigación y Educación:**  
Sacramento, CA 95825  
(916) 574-2528

# Notas

**Entérese de cómo la ergonomía puede ayudar a reducir los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo.**

**Determine si su lugar de trabajo tiene factores contribuyentes que pueden causar trastornos músculo-esqueléticos.**

**Haga que sus empleados participen en el proceso de mejoras ergonómicas.**

**Para hacer el lugar de trabajo mas seguro, tome acción utilizando las 3 hojas de trabajo con instrucciones fáciles de seguir paso a paso.**

