

Recomendaciones  
para la prevención de los  
Desórdenes Músculo Esqueléticos

## Transporte, almacenamiento y comunicaciones



POSITIVA  
COMPANIA DE SEGUROS



**Agradecimientos**

Los autores agradecen a las empresas que facilitaron el acceso a los procesos productivos para identificar y documentar los casos específicos de control que propiciaron el desarrollo de algunas de las recomendaciones que presentamos en esta cartilla. Asimismo, valoran la colaboración y contribución de los ejecutivos integrales y gestores.

Se reconoce el apoyo, el tiempo y la disponibilidad brindada por los gerentes, subgerentes, superintendentes administrativos, directores y jefes de Talento Humano; directores y coordinadores de bienestar social, directores de operaciones, directores de calidad, jefes de operaciones, directores del Sistema Integral de Gestión; coordinadores y equipo encargado del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de las empresas.



**POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.**

**Francisco Manuel Salazar Gómez**

Presidente

**Gloria María Morgan Torres**

Vicepresidente de Promoción y Prevención

**Francisco Luis Ortiz Lemos**

Gerente de Investigación y Control del Riesgo

Gerente de Administración del Riesgo (e)

**Equipo técnico**

**Nohora Isabel Valbuena Amarís**

Consultor

Vicepresidencia de Promoción y Prevención

**Jineth Pilar Satizábal Moreno**

Líder Nacional Prevención de Enfermedad Laboral

Gerencia de Investigación y Control del Riesgo.

**Clara Eugenia de los Ángeles Cifuentes Piñeros**

Líder Productos Transversales Plus Salud Músculo Esquelética y Psicosocial

Vicepresidencia de Promoción y Prevención

Gerencia de Administración del Riesgo





© Todos los derechos reservados

*La presente obra tiene derechos de autor. Usted puede descargar, visualizar, imprimir y reproducir este material en forma inalterada solamente para su uso personal o dentro de su organización, no es comercial. Aparte de cualquier empleo permitido en virtud de la Ley de Derechos de Autor, todos los demás derechos están reservados.*

*El manejo de las informaciones, modelos y conceptos que componen este documento, supone que un profesional certificado o que pasó por un proceso de formación y entrenamiento requerido para comprender los principios de la guía.*

Preparado por

© Juan A. Castillo M. Ph.D.

ISBN

#### Equipo científico Universidad del Rosario

Juan A. Castillo	PhD Ergonomía
María Constanza Trillos	Ft., Mg SST
Jorge E. Albarracín	Ing., Esp. SST
Javier Mora	Ing., Esp. SST
Ricardo Echeverry	Arquitecto
Martha Ortiz F.	Fonoaudióloga
	Corrección de estilo

#### ErgoMotion-Lab

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad del Rosario

Bogotá, D. C.

2018

Ergo  
Motion | lab

## Contenido

<b>Contenido</b> .....	<b>5</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>8</b>
<b>¿Qué es una recomendación para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos en el trabajo?</b> .....	<b>9</b>
<b>¿Qué se debe considerar previamente?</b> .....	<b>12</b>
<b>¿Cómo utilizar este repertorio de recomendaciones?</b> .....	<b>13</b>
<b>Sector de transporte, almacenamiento y comunicaciones</b> .....	<b>13</b>
<b>Principales eventos asociados a desórdenes músculo esqueléticos en transporte, almacenamiento y comunicaciones</b> .....	<b>14</b>
<b>Recomendaciones técnicas</b> .....	<b>15</b>
Consideraciones para seleccionar recomendaciones en actividades el sector del transporte, almacenamiento y comunicaciones .....	16
Recomendaciones sobre aspectos antropométricos .....	18
Recomendaciones para obtener la posición de trabajo óptima en conductores .....	19
Recomendaciones para adoptar una rutina de ajustes comunes en las cabinas de conducción de vehículos .....	20
Recomendaciones para evaluar el trabajo en posición sedente prolongada .....	21
¿Qué es un comportamiento sedentario? .....	22
Recomendaciones para caracterizar el comportamiento sedentario .....	23
Recomendación para mejorar situaciones de trabajo de rodillas .....	24
Recomendaciones para trabajo en cuclillas o con flexión de rodillas .....	25
Recomendaciones para manipulación de cargas .....	26
Recomendaciones para el levantamiento asimétrico de objetos .....	27
Recomendaciones para control postural .....	28
Recomendación para tomar y levantar cargas .....	29
Recomendaciones para desplazamiento de cargas en vehículos .....	30
Recomendaciones para movilizar objetos pesados.....	31
Recomendación para desplazar objetos de gran longitud y peso .....	32
Recomendación para el uso de plataformas de trabajo .....	33
Recomendaciones para mantenimiento en cámaras con espacios reducidos .....	34
Recomendaciones para trabajos de instalación de redes.....	35
Recomendaciones para el acceso a zonas elevadas.....	36
Recomendaciones para calzado de trabajo .....	37

Recomendación para mejorar agarres de herramientas .....	38
Recomendaciones para mejorar ergonomía de las herramientas .....	39
Recomendaciones para manipulación de equipos de grabación video .....	40
Recomendaciones para manejo de plantas eléctricas en comunicaciones .....	41
Recomendaciones para seleccionar bolsos de transporte de correo .....	42
Recomendaciones para controlar exposición a vibraciones .....	43
¿Qué se puede hacer? .....	43
Requerimientos de diseño de iluminación en oficinas.....	44
Recomendaciones para iluminación en bodegas .....	45
Recomendación técnica en iluminación .....	45
Recomendaciones para mejorar espacios de trabajo .....	46
<b>Recomendaciones organizacionales .....</b>	<b>47</b>
Recomendaciones para diseñar pausas en el trabajo .....	48
Recomendaciones para el diseño de tareas .....	49
Recomendaciones para el diseño de tiempos de recuperación de los trabajadores .....	50
Límites organizacionales para manejo de cargas .....	51
Recomendaciones para trabajo por turnos .....	52
Recomendaciones para el manejo del trabajo nocturno .....	53
Recomendaciones para la rotación de trabajadores.....	54
Recomendaciones para el diseño de contenido y sentido de las tareas.....	55
Recomendaciones sobre aspectos psicosociales y desórdenes músculo esqueléticos .....	56
Recomendaciones sobre carga cognitiva del trabajo.....	57
Recomendaciones para integrar la calidad de vida en el trabajo a la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos.....	58
Recomendaciones para trabajar en condiciones térmicas exigentes .....	59
Recomendaciones sobre el proceso de aclimatación .....	60
Otras recomendaciones .....	61
<b>Recomendaciones centradas en el trabajador .....</b>	<b>62</b>
Requerimientos para aplicar recomendaciones centradas en el trabajador .....	63
Recomendaciones sobre el gesto laboral o profesional .....	64
La fatiga en el trabajo.....	65
Claves para la prevención de exposición al calor .....	66
Principios para establecer un programa de hidratación .....	67
Consumo de tabaco y desórdenes músculo esqueléticos .....	68

Recomendaciones para comprender la relación entre obesidad y desórdenes músculo esqueléticos.....69

Recomendaciones sobre actividad física y etapas del ciclo laboral.....70

    Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud .....70

Otras recomendaciones centradas en los individuos.....71

Referencias .....72

## Introducción

Este documento presenta recomendaciones para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos (DME) para los trabajadores del sector Transporte, almacenamiento y comunicaciones. Busca orientar en la implementación de actividades, acciones e intervenciones derivadas del análisis de los DME, y proporciona información técnica para el equipo responsable de los programas para prevenirlos. Se debe tener en cuenta que las recomendaciones aquí presentadas podrán implicar acciones específicas respecto a la información, la formación y el desarrollo de competencias. Para establecer la pertinencia de una recomendación, el responsable del programa DME debe considerar:

- La probabilidad de manifestación de los eventos, peligros o riesgos.
- El grado de daño que se produciría si el evento se manifiesta.
- Lo que el trabajador sabe, o razonablemente debería saber, tanto acerca del evento, riesgo o peligro, como de los medios para eliminar o reducirlos.
- La disponibilidad y adecuación de medios para eliminar o reducir eventos y riesgos.
- El costo de eliminar o reducir eventos, riesgos o peligros.

La introducción de recomendaciones tiene como fin eliminar eventos o riesgos de DME; sin embargo, si no es posible, se debe reducir y controlar la exposición a una escala razonable. Los dominios de recomendaciones que se establecen para las acciones de prevención son:



1. **Recomendaciones técnicas.** Implican el diseño de ayudas técnicas, procedimientos y secuencias de acciones con el objetivo de eliminar las fuentes de eventos y riesgos.



2. **Recomendaciones organizacionales.** Comprenden acciones que contribuyen al desarrollo de medios de protección a través de interacciones y relaciones que se producen en el sistema social y productivo. El objetivo de estas es alcanzar la efectividad y la eficacia en la producción.



3. **Recomendaciones centradas en el trabajador.** Responden a las necesidades de eficacia, de efectividad y de conservación de la integridad física y cognitiva; facilitan al trabajador la implementación de recursos propios y estrategias de gestión de los eventos y riesgos asociados a DME.

Por lo anterior, esta cartilla está organizada en tres capítulos, en cada uno de los cuales se exponen las recomendaciones de acuerdo con los criterios antes mencionados. Esperamos que estas contribuyan al mantenimiento y mejoramiento de la salud de los trabajadores.



## ¿Qué es una recomendación para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos en el trabajo?

Una recomendación es un conjunto de orientaciones y principios que pueden ser aplicados a la solución de un problema de salud músculo esquelética. Debe ser ajustada y adaptada a cada situación de trabajo, a las características de la población, a la naturaleza de la tecnología y al tipo de organización en la cual se desea introducir la acción preventiva. Una recomendación puede ser utilizada con dos fines:

1. **Modificar una situación de trabajo.** Esto significa que se realizarán ajustes y/o adaptaciones en los aspectos físicos, materiales, organizacionales que tendrán como fin mejorar el confort y aumentar la eficiencia y la productividad de un trabajador o de un equipo de trabajadores.
2. **Diseñar una nueva situación de trabajo.** Esto significa que las especificaciones de la recomendación serán utilizadas como referencia de base para el diseño del trabajo, de los materiales, de las tareas y de los elementos que constituyen la o las situaciones de trabajo.

Las recomendaciones tienen un carácter de especificidad; cada empresa u organización debe analizar los componentes del proceso productivo, con el fin de asegurar que su implementación no tenga efectos negativos en los trabajadores, en los tiempos de ejecución o en el desarrollo de las tareas. Para la aplicación de una recomendación se sugiere tener en cuenta estos aspectos:

1. **Características de la población.** Se debe disponer de datos físicos, de salud, perfil y grado de entrenamiento de los trabajadores.
2. **Tecnología disponible.** Se debe analizar la edad de la tecnología disponible, con el fin de prever problemas de conectividad y compatibilidad.
3. **Complejidad física de la tarea.** Con el fin de facilitar y reducir los esfuerzos físicos empleados en la ejecución de las tareas.
4. **Complejidad cognitiva de la tarea.** Toda tarea requiere reconocimiento, identificación, codificación y tratamiento de información. Por esto, el desarrollo de diseños de dispositivos de trabajo debe incluir elementos que faciliten o asistan en estos procesos.
5. **Flujos de tareas y productos.** El desarrollo y la implementación de una solución de diseño debe garantizar la eliminación de cuellos de botella o la retención de procesos o documentos. Por esta razón, el diseño debe facilitar el flujo de datos, productos o procesos, ayudando al trabajador a mantener cadencias de trabajo estandarizadas.

Finalmente, es importante saber que toda recomendación implica necesariamente una inversión económica. Por ello, el análisis previo de las ganancias en los diferentes dominios —salud, seguridad y productividad— están claramente establecidas; esto posibilita su introducción y garantiza que la tarea a la cual se integra la recomendación se desarrolle en las mejores condiciones para el trabajador, para el proceso y para la organización. El fin de una recomendación es servir para un propósito específico, es decir que funcione para una persona particular y con un objetivo preciso; por ello, debe cumplir con los siguientes atributos.

1. **Utilidad.** Una recomendación es útil cuando sus funciones se adecúan a las requeridas por el trabajador para realizar su labor.
2. **Usabilidad.** Una recomendación es utilizable cuando permite al trabajador lograr sus objetivos, cuando no requiere recursos adicionales y cuando es juzgada como útil por los trabajadores.

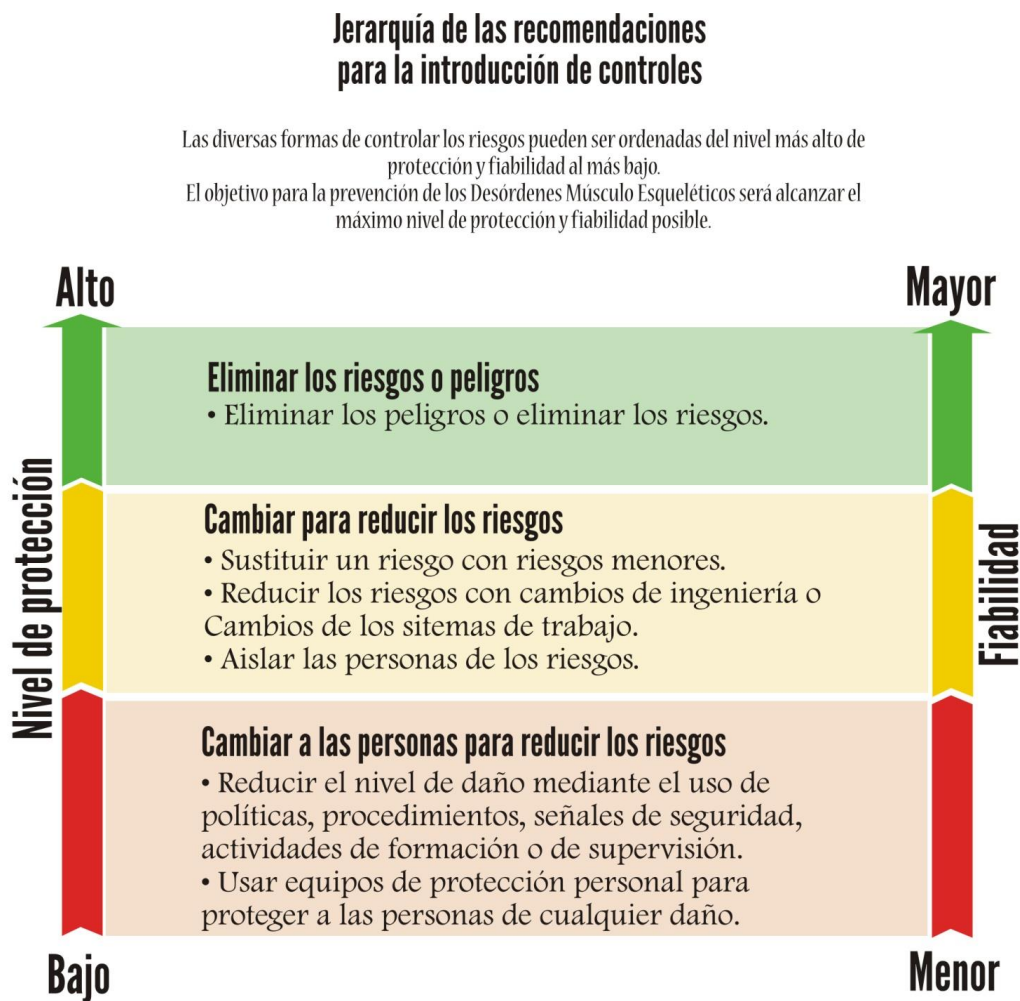
Las recomendaciones se pueden desarrollar actuando de manera profunda en una situación y/u organización de trabajo, o puede ser aplicada superficialmente, es decir, tener solo un fin cosmético. Una recomendación es profunda cuando: 1) se basa en un análisis cuidadoso de la tarea a realizar, de los objetivos, de las dificultades y de sus posibilidades de ejecución; 2) se conoce la estructura de la tarea, la manera como la organización la define y regula, y cómo se encadenan las sub-tareas y actividades necesarias para realizarla; y 3) se dispone de los soportes para su ejecución, ya sean de orden técnico, tecnológico u organizacional.

Una recomendación es superficial o cosmética, cuando: 1) no tiene en cuenta el entorno de la tarea a realizar ni los requerimientos del trabajador; 2) se limita a un solo aspecto del trabajo, por ejemplo, se centra en la disposición de los elementos como cambios de sillas o rotaciones sin finalidad específica; 3) se limita a la señalización o codificación por colores de los elementos de la situación de trabajo; 4) se concentra en las reacciones del sistema, identificando la información como advertencia de peligro, sin indicar las acciones a seguir.

De acuerdo con la Agencia Nacional de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo (ANACT) de Francia (2004), la acción de prevención de los DME debe llevarse a cabo como un proyecto, con la participación de la gerencia, de un gerente claramente identificado y de un proceso participativo que involucre a los operadores interesados y a la administración local. La acción de prevención también debe ser parte de los proyectos de la compañía, especialmente aquellos que aseguren su desarrollo; además, debe posicionarse frente a otros proyectos de prevención, especialmente los relacionados con la evaluación de riesgos.

Para ser eficaz, la acción preventiva debe referirse no solo al campo de los cambios técnicos y organizacionales, sino también a la movilización de los actores y sus relaciones; además de las representaciones dominantes sobre la salud y los vínculos entre eficiencia y salud.

**Gráfica 1.** Jerarquía de las recomendaciones para la introducción de controles.



Fuente: Adaptado de Workplace Safety Authorities (HWSA, 2017).

## ¿Qué se debe considerar previamente?

Todo profesional que deba implementar recomendaciones en las empresas como parte de un programa de prevención, debe comprender que cada tarea ejecutada por un trabajador requiere de una secuencia sincronizada de movimientos a una velocidad de ejecución determinada y al manejo de dispositivos, productos y/o herramientas. Esto exige a los trabajadores el desarrollo de un cierto número de habilidades y competencias en los siguientes componentes:

- **Biomecánico.** Se refiere a las competencias requeridas para mantener la postura durante periodos largos, asegurando la realización de movimientos y gestos de precisión.
- **Operativo.** Se relaciona con las competencias para diseñar y llevar a cabo gestos y movimientos precisos en función de actividades, productos y/o herramientas a manipular.
- **Colectivo.** Tiene que ver con las competencias para poner en operación secuencias de acciones colaborativas en función de los ritmos de trabajo de los otros trabajadores y del funcionamiento de la línea, la máquina, el proceso o el equipo de trabajo.
- **Cognitivo.** Conjunto de competencias para anticipar, sincronizar y asegurar la realización de las actividades que responden a las tareas que debe ejecutar el trabajador.

Es necesario recordar que las actividades de los trabajadores se caracterizan por la adopción de posturas que permitan seguir el ritmo de producción, que posibilitan asegurar cadenas dinámicas de movimientos repetidos para manipular el producto, las herramientas o los equipos y para establecer una continuidad en las secuencias de acciones desarrolladas.

Estas exigencias se combinan con la necesidad de las empresas de tener trabajadores polifuncionales que puedan ocupar diferentes puestos en las líneas de producción y que, al mismo tiempo, puedan gestionar y llevar a cabo tareas de diferente característica en las condiciones de calidad y productividad esperadas por la empresa. Esto indica que cualquier recomendación de prevención de los DME deberá incluir los diferentes escenarios de actividad del trabajador y las dinámicas de producción específicas, las cuales cambian a medida que las exigencias externas del proceso se modifican.

## ¿Cómo utilizar este repertorio de recomendaciones?

Este repertorio de recomendaciones para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos será aplicable exclusivamente al sector de transporte, almacenamiento y comunicaciones; no pueden utilizarse en otros, salvo que exista un análisis de las situaciones de trabajo, de los trabajadores y de las tareas. En todos los casos, la responsabilidad en la selección y aplicación de las recomendaciones depende del juicio y buen criterio del profesional. Elegir una recomendación no adecuada o no adaptada a una situación de trabajo o a un trabajador, puede traer consecuencias negativas para la salud y la seguridad del trabajador, además puede tener efectos negativos para la productividad de la empresa.

## Sector de transporte, almacenamiento y comunicaciones

El transporte es una herramienta vital de conectividad entre productores, comerciantes y consumidores de los bienes y debería ser beneficiado de una manera directa de procesos de crecimiento, innovación y desarrollo, que se presentan a su alrededor, sin embargo, este sector presenta problemas estructurales y de coyuntura que dificultan su crecimiento y desarrollo. En un contexto actual del sector las relaciones económicas entre la empresa de transporte y el propietario del vehículo están reguladas por la resolución número 888 del Ministerio de Transporte donde se establecen los valores mínimos a cobrar por concepto de fletes (Tabla de Fletes Origen-Destino) del año 2006 que la empresa debe reconocer al propietario del vehículo por el servicio prestado y que se encuentra estipulado en un contrato. Sin embargo, en la práctica se presentan ineficiencias en el cumplimiento y control efectivo de dichos valores, lo cual ha generado brechas entre los costos operativos, los valores efectivamente pactados para la movilización y los valores establecidos por la Tabla de Fletes según Moreno. (2010). Teniendo en cuenta la participación de los tipos de transporte de pasajeros, el terrestre movilizó, en 2016, el 87.58% del total de pasajeros nacionales, contrastado con un 11.05% del transporte aéreo y el restante 1.37% que se moviliza por vía fluvial y ferroviaria. Con base en lo anterior, se puede decir que transporte terrestre es la modalidad de transporte que utiliza la mayoría de las personas para moverse al interior del territorio nacional. Esto evidencia que Colombia es un país en el que las personas se movilizan utilizando principalmente los buses del servicio público de transporte terrestre intermunicipal de pasajeros y, asimismo, que la forma en que, mayoritariamente los turistas.

Para 2018, en el país existían 538 empresas habilitadas para prestar el servicio público de Transporte Terrestre Automotor de Pasajeros por Carretera. Durante la década del 2007 al 2016, el sector transporte presentó un crecimiento del 39.61%, con un 3.6% promedio anual. En adición, en el 2016, el crecimiento registrado fue de 1.32% anual, desacelerándose de manera marcada frente al 2015 (3,8%). Contrastando lo anterior con el total de pasajeros transportados vía terrestre, para la década 2007-2016 Este aumentó 10,36%, con un crecimiento anual promedio de 1.57 %. El aumento para el 2016 fue de tan solo un 0.59%, cercano al 0.5% del 2015. De acuerdo con el Índice de Desempeño Logístico del Banco Mundial, durante el período 2007- 2016 Colombia avanzó tres posiciones en América Latina, pasando del puesto 15 al 12 entre 18 países. Sin embargo, de 160 países que incluye este indicador, el desempeño logístico de Colombia es bastante bajo: mientras que en 2007 era superada por el 54,8% de los países, en la actualidad están por encima el 58,8%. Con respecto al promedio de América Latina y de los países de la OCDE, el país está muy por debajo en materia de desempeño logístico.

## Principales eventos asociados a desórdenes músculo esqueléticos en transporte, almacenamiento y comunicaciones



Fuente: Adaptado de WorkSafe Victoria, Injury Hotspots (2018)

**Gráfica 2.** Lesiones comunes para las personas que trabajan en el transporte de mercancías por carretera. Incluye el transporte de mercancías por carretera de corta y larga distancia, y las operaciones de expedición de mercancías.



## Recomendaciones técnicas

Involucran el diseño de ayudas técnicas, procedimientos y secuencias de acciones con el objetivo de eliminar las fuentes de eventos y riesgos.

## Consideraciones para seleccionar recomendaciones en actividades el sector del transporte, almacenamiento y comunicaciones

El sector del transporte se caracteriza por ser un ramo de la economía que se identifica por el predominio de la pequeña y mediana empresa, por el empresario autónomo, y por tener empresas constituidas de gran tamaño. En general, en términos de salud, por las características de sus labores, los trabajadores de este sector se encuentran en riesgo de desarrollar DME por manipulación de cargas, vibraciones, fatiga visual, alteraciones del sueño debido a la movilidad y a los cambios de turnos, enfermedades vasculares por posición sedente prolongada, pérdidas auditivas por sobreexposición a ruido, caídas accidentales desde los vehículos o superficies de carga, alteraciones de la digestión, lesiones de espalda por el pobre diseño ergonómico de las cabinas de los vehículos, entre otros.

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) publicó en 2014 los resultados de un estudio realizado con 2.000 conductores de trayectos largos. Se encontró que el 54% de los conductores eran fumadores, el 69% tenían obesidad y el 88% tenían al menos un factor de riesgo de enfermedad crónica como la hipertensión, la diabetes, el cáncer, la enfermedad obstructiva crónica pulmonar). De acuerdo con el Ministerio de Salud (2013), entre 2005-2013 en Colombia se produjeron 56.583 muertes por accidentes de tránsito; el grupo de 20-24 años aportó el 32%; en el 58,3% de los casos el afectado fue el conductor.

Respecto a las consecuencias para la salud de los conductores, en promedio un accidente de trabajo en el sector del transporte y la logística genera incapacidades de 70 días, contra 59 días en los otros sectores de actividad (INRS, 2016). Respecto a los DME, los que se presentan con mayor frecuencia son los que involucran la mano y la muñeca (40% de los casos); el hombro (29% de los casos); el codo (21% de los casos) y la espalda (8% de los casos). Los que involucran mayores tiempos de incapacidad permanente y presentan mayor gravedad son los relacionados con el hombro.

Además, es importante considerar que los conductores son en promedio de mayor edad que los trabajadores de otras áreas, con una mayor proporción de hombres. Diversos estudios han mostrado, por ejemplo, que la prevalencia de los DME es mayor en las mujeres que en los hombres que trabajan en este sector. La tarea específica de conducir está en el origen de aproximadamente el 55% de los DME de columna, lo cual está en relación con los horarios de trabajo, la duración de las jornadas debido a los trayectos de desplazamiento, elementos que, en general, hacen referencia específicamente a la organización funcional del trabajo. Para los trabajadores que desarrollan actividades de almacenamiento y logística, los DME están estrechamente vinculados con la manipulación de cargas, la conducción de montacargas y las caídas de superficies de diferente o del mismo nivel.

De acuerdo con los análisis del INVS (Rivière et al., 2016) sobre las actividades y los DME en el sector del transporte, encontró que los DME asociados al trabajo son la primera patología reportada por los conductores. Una elevada prevalencia corresponde a lesiones de columna lumbar, asociadas a la exposición a vibraciones, a pobre diseño de cabinas y a sillas de conducción sin control de vibraciones, lo cual aumenta la probabilidad de DME dorso-cervical. De otro lado, la manipulación manual de cargas es la primera causa de DME citada por los trabajadores de almacenamiento.

Otras alteraciones de la salud para conductores en rutas de medio y largo trayecto, y para los conductores de bus son los problemas de calidad y duración del sueño, y los de ansiedad. Los trabajadores son más propensos a sufrir un DME si realizan tareas que incluyen movimientos repetitivos, esfuerzo fuerte, y una postura incómoda. Para los trabajadores de este sector, estas actividades pueden incluir tareas como: 1) subir y bajar con carga de un semirremolque o movilizar cargas con cambios de nivel. En estos casos, el conductor puede



tener la necesidad de usar fuerza excesiva para realizar la tarea; 2) desbloquear el cierre principal del mecanismo de la rueda de cambio que en algunos casos expone al conductor a un esfuerzo enérgico y a una postura incómoda; 3) abrir y cerrar la tapa del motor de un camión o vehículo; 4) cargar y descargar el camión, encadenar, atar o cubrir con una lona de una carga. En ocasiones, simplemente entrar y salir de una cabina expone a riesgos de DME. Además, los conductores que pasan sentados en una silla largas horas, en una posición estática o fija durante la conducción, se encuentran en una situación de mayor riesgo de desarrollar dolor en la parte baja de la espalda.

Los trabajadores del transporte, especialmente los conductores, están más expuestos a las vibraciones que cualquier otra población laboral activa. La vibración de todo el cuerpo y el estar sentado o de pie durante un tiempo prolongado son problemas frecuentes que aumentan las posibilidades de desarrollo de DME. Los choques inesperados con obstáculos o los terrenos accidentados aumentan el riesgo de desarrollar el síndrome de vibración de cuerpo entero, lo cual puede dar lugar a numerosos problemas de corto mediano o largo plazo. Los síntomas a largo plazo incluyen interrupciones de los ritmos circadianos, aumento de la frecuencia cardíaca, y trastornos de la columna vertebral, digestivos, nerviosos; además de los riesgos psicosociales, como el estrés al volante y el estrés en la conducción. Otro factor que contribuye frecuentemente a la aparición de DME entre los trabajadores de los sectores del transporte es la especialización o la necesidad de que un empleado desempeñe una sola función o movimiento durante un largo período y/o de forma repetida.

La baja competitividad del sector transporte también influye negativamente en el desempeño logístico del país. En 2014 el sector transporte requería más de ocho trabajadores para producir lo que produce un trabajador de ese sector en Estados Unidos. En parte como resultado de este fenómeno, los costos de transporte interno de Colombia son muy elevados si se compara con los del promedio de los países de la OCDE y de América Latina. A esta situación se le suma los elevados costos de exportación, los cuales se explican por las ineficiencias en las aduanas y en el manejo en puertos o fronteras.

En el sector de telecomunicaciones el primer factor que afecta la salud de los trabajadores es la tercerización, El modelo de intermediación o tercerización implementado por los grandes empresas o grupos empresariales en Colombia, está fundamentado en encomendar o en transferir parte de su proceso productivo a otras empresas, denominadas en este sector como empresas aliadas y distribuidores autorizados o puntos de venta autorizados; la primera, es decir, las empresas aliadas, prestan sus servicios tanto el área comercial como el área técnica; y las segundas, los distribuidores o puntos de venta autorizados prestan sus servicios principalmente en el área comercial. Área de Investigación

Un 77,91% de los trabajadores del área de las telecomunicaciones se encontraban satisfechos con su jornada de trabajo. Tal resultado puede tener las siguientes explicaciones, asociados a la alta informalidad y tercerización que imperan en el sector, primero: en el área comercial imperan los contratos por corretaje, en lo que las empresas venden la idea que el trabajador maneja su tiempo, su jornada en ingresos, sin embargo, dicha situación no impide que las empresas matrices y subcontratistas presionen a los trabajadores para cumplir indicadores de ventas. La misma situación se presenta en los puntos de distribución, donde el trabajador recibe una asignación de acuerdo al indicador de ventas, que puede modificar en múltiples ocasiones la jornada de trabajo.

## Recomendaciones sobre aspectos antropométricos

El uso de medidas antropométricas es una técnica sencilla que no requiere altas inversiones para recolectar información. Se recomienda disponer de los datos básicos de los trabajadores, construir tablas antropométricas por departamento o unidad de producción, con el fin de definir criterios para la selección y compra de vehículos, equipos, sillas, superficies de trabajo y diseño de estaciones o puestos de trabajo. Dentro de los aspectos que se recomiendan están los siguientes: establecer las exigencias visuales de la tarea, las exigencias gestuales y posturales, es decir, si se requiere apoyar miembros superiores; si se requiere libertad de movimientos, elevar o depositar objetos pesados; o si son necesarios movimientos precisos con control visual continuo. De igual manera, establecer los alcances máximos con el fin de definir las zonas de confort.

Cuando el diseño de las herramientas y de los espacios de trabajo es incompatible con las mediciones antropométricas normales de una fuerza de trabajo, puede dar lugar a incidentes no deseados. La no adaptación de un equipo pesado a un trabajador puede producir puntos ciegos para el operador, exponiendo a los trabajadores a lesiones por impacto. La longitud o configuración inadecuada de los cinturones y elementos de seguridad pueden llevar a que no se usen, lo que afecta la capacidad de supervivencia después de un accidente. El personal no puede proporcionar una protección suficiente.

**Tabla 1.** Medidas recomendadas para las tablas de cada empresa y su utilidad.

Tipo de medida	Objetivo de la medida
Talla	Definir alturas de las zonas de acceso y operación
Altura sentado	Definir distribuciones y dimensiones de los planos de trabajo
Ancho de hombros	Definir acceso a espacios reducidos, anchos de sillas y de apoyos
Alcance vertical	Definir altura máxima de dispositivos
Alcance del brazo	Definir las zonas de actividad confortable para acceder a equipos y manipular objetos

**Gráfica 3.** Posición de conducción y ángulos que se deben verificar.



## Recomendaciones para obtener la posición de trabajo óptima en conductores

La principal recomendación para los conductores es verificar las relaciones entre su estatura y las dimensiones de la cabina del vehículo, debido a que la adecuada postura de conducción está estrechamente relacionada con esta ecuación. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los vehículos no están diseñados para una postura estándar al sentarse; sin embargo, muchos ofrecen una amplia gama de ajustes para el asiento y la columna, lo que permite una mejor posición. Para encontrar la postura ideal de conducción, se recomienda que el conductor empiece con el asiento en la posición equivocada y luego proceda a ajustarlo hasta alcanzar la posición que le brinde la mejor relación para realizar la tarea sin esfuerzos o incomodidad.

La maniobra básica de ajuste recomendada consiste, en primer lugar, en empujar el asiento completamente hacia atrás y, luego, bajarlo lo más posible. A continuación, reclinar el respaldo del asiento hasta aproximadamente 30-40 grados y mover el volante (si se ajusta) hacia arriba y hacia el tablero de instrumentos. A continuación, se debe ajustar la altura del asiento hasta que las caderas estén al menos a la altura de las rodillas. Asegurar que el conductor pueda ver el camino y los instrumentos y no estar tan alto que tenga que inclinar la cabeza hacia abajo o hacia un lado para poder ver. Las principales recomendaciones al conducir se centran en ajustar de manera precisa la silla y, en general, el puesto de conducción. Estas son algunas de las principales recomendaciones:

- Ajustar la altura del asiento para que pueda ver cómodamente los instrumentos y el camino.
- Ajustar la altura del asiento de manera que las caderas estén alineadas o ligeramente más altas que las rodillas; puede usarse un cojín.
- Utilizar el pedal inactivo para apoyar el pie izquierdo y para evitar que se mueva con el embrague, si lo tiene.
- Asegurarse de que los pies puedan pisar cómodamente el acelerador, el freno y el embrague sin que su espalda se levante del asiento.
- Inclinar ligeramente el respaldo del asiento a un ángulo de aproximadamente 100 grados.
- Ajustar el volante para evitar un alcance excesivo. La distancia mínima al esternón del conductor debe ser de 24 cm. Coloque las manos en el volante, como las manecillas de un reloj a las 10 y a las 2 en punto, o a las 9 y a las 3 en punto, para reducir el riesgo de lesiones durante el despliegue del *airbag*.
- Detenerse regularmente y salir del vehículo en viajes largos.
- Ajustar el soporte lumbar cada dos horas, si lo tiene.

**Gráfica 4.** Posición de conducción fijando la línea de horizonte.



## Recomendaciones para adoptar una rutina de ajustes comunes en las cabinas de conducción de vehículos

Se recomienda entrenar a los conductores para realizar esta rutina de ajuste del puesto de conducción, así:

- Ajustar la altura del asiento, de manera que el conductor pueda ver por lo menos 76 mm, por encima de la parte superior del volante.
- Ajustar la longitud del asiento de modo que la parte posterior de las rodillas quede entre 3 y 6 cm de la parte delantera del asiento.
- Mover el asiento hacia adelante-atrás hasta que el conductor pueda empujar fácilmente los pedales a través de toda su gama, con todo su pie, no sólo con los dedos.
- Inclinar el cojín del asiento hasta que los muslos estén apoyados a lo largo de toda la longitud sin que haya presión en la parte posterior de las rodillas.
- Ajustar el respaldo del asiento hasta que soporte toda la longitud de la espalda en posición vertical cuando esté sentado. Si se inclina demasiado hacia atrás, el conductor puede terminar doblando la cabeza y el cuello hacia adelante, lo que puede causar fatiga muscular, dolor en el cuello o en los hombros y hormigueo en los dedos.
- Ajustar el apoyo lumbar hacia arriba y abajo, y hacia adentro y afuera hasta que el conductor sienta una presión uniforme a lo largo de su espalda, desde las caderas hasta la altura de los hombros.

**Gráfica 5.** Posición de las rodillas en el puesto de conducción.



**Gráfica 6.** Ángulo de la base de la silla y del espaldar para asegurar la posición de conducción.



## Recomendaciones para evaluar el trabajo en posición sedente prolongada

Los activadores de la mayoría de los DME se sitúan en el desajuste entre la carga externa y la capacidad del cuerpo humano para resistir las tensiones biomecánicas y fisiológicas. La capacidad individual depende de factores como la constitución y el tamaño del cuerpo, el sexo, la edad y la salud general.

Trabajar sentado y de manera sedentaria se ha asociado con dolor músculo esquelético, obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes y otros problemas crónicos de salud (Buckley et al., 2015; Choi et al., 2010; Wilmot et al., 2012). Uno de los recursos para estudiar la postura de trabajo sedente es identificar las posturas representativas, las cuales pueden clasificarse en: postura sentada en la posición hacia adelante, en la posición media o hacia atrás; postura sentada reclinada; postura sentada inclinada hacia adelante, inclinada lateralmente hacia la izquierda o inclinada lateralmente hacia derecha; postura cruzando la pierna derecha sobre la izquierda o a la izquierda sobre la derecha.

Esta clasificación es relevante para comprender la distribución de las presiones a nivel lumbar y en la cadera. De igual manera, para comprender cómo se genera y distribuye la fatiga; además es un medio para conocer la alternancia postural y la forma como esta facilita la recuperación de los trabajadores, a pesar de mantener la posición sedente de trabajo por periodos prolongados.

**Gráfica 7.** Posición de trabajo sedente



### ¿Qué es un comportamiento sedentario?

Un comportamiento sedentario se define como "cualquier comportamiento de vigilia caracterizado por un gasto energético  $\leq 1,5$  MET mientras se está sentado o reclinado" (SBRN, 2012, Straker et al., 2016). Siguiendo esta definición, el comportamiento sedentario incluye tareas o movimientos que se realizan en posición sentado o acostado, si las necesidades energéticas son bajas.

El gasto de energía se refiere a las necesidades energéticas relativas del movimiento humano a lo largo del tiempo, evaluadas en equivalentes metabólicos (MET), definidos como la proporción de la tasa metabólica de trabajo en relación con la tasa metabólica en reposo. Así, un valor MET de 1 es igual a la energía del gasto de una persona en reposo, y un valor MET de 3 corresponde al gasto energético 3 veces más grande que estar en reposo.

**Tabla 2.** Categorías de actividad física según Ainswork.

Categoría	Actividad Física Mínima	Actividad física ligera	Actividad física moderada	Actividad física vigorosa
Definición	$1.0 \leq a \leq 1.5$ METs	$1.5 < a < 3.0$ METs	$3.0 \leq a < 6$ METs	$6 \leq$ METs
	Leer	Caminando Lento (<4 km/h)	Caminata moderada y rápido (4 ≤ km/h)	Caminar muy rápido (7 ≤ km/h)
Ejemplos	Sentado, en silencio o esfuerzo ligero (p. ej. trabajo de oficina, trabajo informático o asistir a las reuniones)	Tareas de sentado con esfuerzo moderado (p. ej. operación pesada maquinaria o conducción de camiones)	La mayoría del trabajo manual (por ejemplo, basura coleccionismo, carpintería, albañilería o colocar ladrillos, albañilería)	Carrera; ciclismo
	De pie, en silencio (por ejemplo, esperar en una cola o trabajo muy ligero)	Tareas permanentes con esfuerzo ligero (p. ej. estaciones de trabajo activas, empleados de tienda o light tareas de enfermería)	Tareas permanentes que incluyen el levantamiento de cargas.	Transporte de cargas pesadas o transporte cargas moderadas hasta tramo de escaleras (p. ej. obra materiales o ladrillos)

Fuente: definición de categorías de actividad física y ejemplos de actividades de Ainsworth et al., 2011

### *Recomendaciones para caracterizar el comportamiento sedentario*

De acuerdo con Partnership for European Research in Occupational Safety and Health (2017), la métrica utilizada para caracterizar el comportamiento sedentario no se puede basar solo en la observación y en estimar la relación entre el tipo de trabajo (conducir, o trabajar con un computador) como elementos para definir si esta tarea se realiza integralmente en la jornada en posición sedente. Generalmente se utiliza como referencia la duración total acumulada durante el día, la cual es la métrica normal. Estos valores se utilizan para evaluar los efectos del sedentarismo sobre la salud y la necesidad de intervenciones.

A esto hay que agregar el dominio en el que se produce el comportamiento sedentario: el trabajo y la vida familiar. Los medios de transporte utilizados también son útiles para considerar dónde y cómo intervenir en el proceso. Es importante capturar el patrón de tiempo del comportamiento sedentario, por ejemplo, el tiempo que se pasa en un comportamiento sedentario de larga duración puede ser más perjudicial para la salud que el mismo tiempo total que se pasa en periodos cortos de comportamiento sedentario. Por tanto, investigar, estudiar y caracterizar el comportamiento sedentario implica abordar no sólo la duración total diaria sino también el patrón y la duración de los períodos de comportamiento sedentario y físicamente activo. En este sentido, se deben registrar y describir los periodos de actividad física, los cuales son necesarios para explicar las consecuencias del comportamiento sedentario.

El comportamiento sedentario puede describirse por tres aspectos principales:

- Cantidad total, por ejemplo, horas, horas/día.
- Patrón de tiempo, por ejemplo, duración media de los periodos de trabajo, frecuencia, duración total de los periodos de más de 30 minutos.
- Dominio de la ocurrencia, por ejemplo, trabajo, ocio, transporte.

En función del objetivo, se deben considerar tanto la captura del gasto energético y la postura durante las pausas del comportamiento sedentario como la evaluación del tiempo dedicado a actividades moderadas y vigorosas.

Para estudiar el comportamiento sedentario se debe considerar que:

- Los métodos indirectos, como los cuestionarios y las entrevistas, se consideran generalmente no válidos o fiables para evaluar el comportamiento sedentario.
- Los métodos de observación son una forma potencialmente válida y fiable de evaluar el sedentarismo, pero son costosos, requieren mucho tiempo y pueden llevar a un sesgo de observación.
- Se recomiendan las mediciones con instrumentos, debido a que la objetividad, la precisión, el coste relativamente bajo y el hecho de que no interfieren con las tareas del trabajo o la vida diaria del participante.

En la actualidad no existen procedimientos o recomendaciones estándar, por lo que esta es una guía para cuando es necesario evaluar el comportamiento sedentario.



## Recomendación para mejorar situaciones de trabajo de rodillas

En el sector de transporte y almacenamiento se presentan múltiples situaciones de trabajo generadoras por eventos que pueden estar al origen de DME. Habitualmente, estas situaciones están relacionadas con la ausencia de planeación de las actividades de trabajo por falta de elementos, dispositivos o ayudas mínimas que contribuyan a reducir esfuerzos, posturas exigentes y fatiga. Por esta razón, una de las recomendaciones de primer impacto a considerar para el control y la prevención de los DME es introducir elementos o dispositivos básicos que reduzcan la exposición. Esto implica, en primera instancia, analizar las tareas, las herramientas y los procedimientos con el fin de establecer en dónde se deben introducir, y, luego, verificar por medio de entrenamiento a los trabajadores, cómo contribuye a reducir la exposición a eventos generadores de DME. Estas soluciones pueden ser creadas internamente.

Para el trabajo que se realiza de rodillas, se recomienda considerar tanto el peso de las herramientas manipuladas, como las posturas adoptadas, debido a que estas tienen un papel importante en la sollicitación muscular de la articulación del codo. Dos factores influyen en esta condición: la orientación de la herramienta, la cual varía la longitud de la palanca, y el peso, que afecta la fuerza de accionamiento. Lijar una superficie en el piso, o realizar tareas de acabados o de pintura en la parte inferior de un vehículo o de una bodega, son dos situaciones en las que la herramienta y la posición del antebrazo causan un momento de fuerza significativa en el codo.

Fuente: ErgoLab -2018

**Gráfica 8.** Ejemplo de situaciones de trabajo de rodillas que inducen eventos asociados a DME.



**Gráfica 9.** Uso de rodilleras profesionales con acolchado de espuma de alta resistencia y cojín de gel

Fuente: [wecare@nocry.co](mailto:wecare@nocry.co) (2017)





## Recomendaciones para trabajo en cuclillas o con flexión de rodillas

Las exigencias posturales derivadas de trabajar sosteniendo una posición durante periodos prolongados y con una frecuencia elevada tiene importantes impactos sobre la salud músculo-esquelética de los trabajadores. A continuación, se presenta una clasificación de las restricciones posturales más frecuentes asociadas a sostener una posición de trabajo:

- **Situaciones de fatiga.** Posturas adoptadas durante más de 20 horas a la semana; incluyen pararse, pisotear y caminar, así como también gestos repetitivos a gran velocidad.
- **Posturas incómodas.** Permanecer de rodillas, con los brazos en el aire, en cuclillas o torsión durante más de dos horas a la semana.
- **Restricciones cervicales.** Mantener una posición fija de la cabeza y del cuello más de 20 horas por semana.

Trabajar en posición de cuclillas de manera prolongada, implica un umbral de máximo dos horas. Sostener esta posición implica una restricción biomecánica que rápidamente es incómoda y dolorosa, y da lugar a hinchazón persistente o recurrente en la rodilla. Lo anterior puede llevar a procedimientos quirúrgicos o incluso a pérdida del empleo, a pesar del uso de rodilleras debido a que no siempre se adaptan a la tarea o los individuos.

Trabajar en cuclillas, agachado o en torsión, implica efectos para la salud músculo-esquelética, particularmente para tiempos de exposición superiores a dos horas. Estos períodos amplifican los efectos negativos de otras exposiciones, en particular, al realizar movilización de objetos o cargas. Es importante recordar que mantener la posición en cuclillas provoca:

- Inversión de la curvatura de la espalda.
- Atrapamientos en la parte anterior del disco.
- Estiramiento de ligamentos y la parte posterior del disco.
- Aumento de la presión sobre el cartílago de la rodilla.

**Gráfico 10.** Impacto mecánico en la columna lumbar al trabajar en cuclillas.

Fuente: DARES (2017)

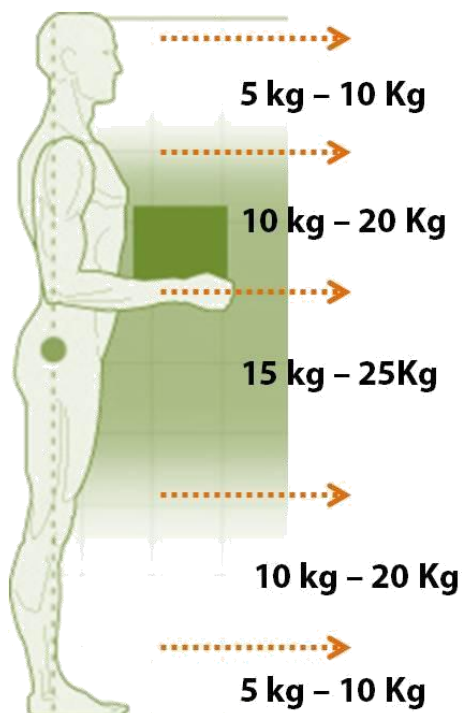
Fuente: Bernard Arnaudo (DRTEFP Centre),  
Sylvie Hamon-Cholet, Dominique  
Waltisperger (Dares) 2. Sumer 2003 (Dares-DRT)



### Recomendaciones para manipulación de cargas

Las tareas de cargue de vehículos, de almacenamiento y de gestión logística de mercancías, implican manejar cargas pesadas de manera individual y de forma acumulativa. Por esto se recomienda analizar algunos principios básicos como: el volumen, las características del material, la disponibilidad de agarres y la estabilidad del contenido. Se debe entrenar al trabajador para que al elevar o desplazarse con una carga conserve la ventaja mecánica que brinda maniobrar con la carga cerca al centro de gravedad, debido a que, en la medida que esta se aleja de este punto de referencia, se aumenta el costo biomecánico y el impacto en las estructuras óseas y en tejidos.

Al manejar cargas se requiere control postural y ayudas mecánicas en las tres fases: elevación, transferencia y depósito. Durante el desplazamiento están presentes la mayoría de los riesgos mecánicos precursores de DME. En consecuencia, cuando sea posible, se debe automatizar, asistir mecánicamente; cuando no lo sea, se deben diseñar secuencias de manipulación manual, incluyendo el adecuado cálculo de los tiempos y de recuperación. Se recomienda respetar los límites de pesos específicos (25 kg) o estimar la carga acumulada (valor máximo de 3 toneladas/día).



**Gráfica 11.** Límite de peso de una carga para ser manipulada según la altura desde donde deba ser tomada, elevada y desplazada. Las flechas indican los puntos anatómicos de referencia: altura total, hombros, codos, rodilla, tobillos.

Fuente: [www.manutlm.com](http://www.manutlm.com)

**Gráfica 12.** Soluciones tecnológicas disponibles en el mercado para la manipulación de cargas.



### Recomendaciones para el levantamiento asimétrico de objetos

Una de las dificultades asociadas a los procesos de cargue y descargue, es el acceso a las superficies en donde se localizan los objetos a movilizar. Por esto, se debe analizar el levantamiento asimétrico que se produce cuando el destino de la carga movilizada está fuera del plano medio sagital del trabajador. Este tipo de levantamiento es común en las tareas de almacenamiento, además es uno de los parámetros que afecta la biomecánica de elevación.

En general, cuando se realiza el levantamiento asimétrico, el destino de la carga ocasiona mayores movimientos transversales y laterales del tronco, lo cual afecta significativamente a la coactivación de los músculos del tronco. Diversos estudios muestran que los adultos mayores adoptan estrategias de elevación más seguras en comparación con los más jóvenes. Sin embargo, muy probablemente debido al aumento de peso corporal y la disminución de la fuerza muscular relacionada con la edad, se generan movimientos y posiciones de trabajo que podrían estar asociadas a riesgos de desarrollar dolor lumbar. La evidencia citada sugiere que la posición de la carga a movilizar respecto al trabajador es más importante que la postura. Por esta razón, se debe entrenar al trabajador para que reconozca esta situación y se le deben indicar los medios de control para el desplazamiento de cargas u objetos.

**Gráfica 13.** El levantamiento de objetos implica cambios de plano en la toma y depósito de la carga.



**Tabla 3.** Valores de referencia para movilizar cargas.

Límites de carga a levantar				
Hombres		Mujeres		Punto de referencia
Distal del tronco	Próximo al tronco	Próximo al tronco	Distal del tronco	
5 kg	10 kg	7 kg	3 kg	Altura de los hombros
10 kg	20 kg	13 kg	7 kg	Altura de los codos
15 kg	25 kg	16 kg	10 kg	Altura de los nudillos de la mano
10 kg	20 kg	13 kg	7 kg	Altura de la media pierna
5 kg	10 kg	7 kg	3 kg	A nivel del piso

Nota: La zona verde indica los límites en la zona segura de levantamiento, es decir, cuando se levantan cargas cerca al tronco.

Fuente: Manual Handling Operations Regulations. HSE (2017)

## Recomendaciones para control postural

Con el propósito de controlar las posturas de trabajo, se debe considerar que el ritmo es un factor clave en la definición de la carga de trabajo. De hecho, tanto el ritmo o la velocidad —frecuencia de manipulación, aceleración con la que se llevan o depositan las cargas—, como las prácticas de ejecución de las tareas, pueden influir negativamente en la salud de los trabajadores, especialmente cuando la tarea que ejecutan está controlada por tiempos de proceso muy estrictos. En consecuencia, cuando el ritmo impuesto es alto, se puede producir un estrés generalizado, caracterizado por movimientos repetitivos y falta de control sobre la postura de trabajo. Como resultado, cuanto mayor es el cansancio, mayor es el riesgo de error y, por ende, de accidentes.

En síntesis, la duración de la exposición y la intensidad son factores de riesgo que, combinados con el ritmo de trabajo, pueden ser muy perjudiciales para el cuerpo humano. Concretamente, si la velocidad de manipulación de objetos o la cadencia aumentan, también lo hace el riesgo de desarrollar un DME. Por esto, se recomienda controlar estas variables con el fin de facilitar al trabajador el control y manejo de su postura base de trabajo.

**Gráfica 14.** El control de la postura está directamente relacionado con el volumen y tamaño de los objetos a manipular, de las características del espacio de trabajo, de los dispositivos y de las particularidades de la población.



Se recomienda reconocer todos estos elementos con el fin de establecer la técnica específica a utilizar por el trabajador.

**Tabla 4.** Recomendaciones de pesos máximos a desplazar en función de la frecuencia y de la flexión o torsión.

Condición de manejo de la carga (levantar y depositar)	Mujeres		Hombres	
	< 2 veces /hora	> 3 veces/hora reducir el 30% la carga	< 2 veces /hora	< 2 veces /hora
Altura de la cadera	10 kg	7 kg	Altura de la cadera	10 kg
Altura de la mitad de la pierna reducir el 20% del peso	8 kg	5,5 kg	Altura de la mitad de la pierna reducir el 20% del peso	8 kg
Flexión y torsión del tronco <45° reducir el 30% el peso	7 kg	5 kg	Flexión y torsión del tronco <45° reducir el 30% el peso	7 kg
Flexión y torsión del tronco >90° reducir el 40% el peso	6 kg	4 kg	Flexión y torsión del tronco >90° reducir el 40% el peso	6 kg

Fuente: Adaptado de CFST y HSE: HSE. Getting to Grips with Manual Handling, United Kingdom, p. 10 (www.hse.gov.uk/pubns/indg143.pdf. 2017).

## Recomendación para tomar y levantar cargas

El levantamiento de objetos y cargas es una tarea común y frecuente en las actividades de transporte y almacenamiento. La investigación sobre las causas de las lesiones de espalda muestra que incluso un ritmo moderado de levantamiento de una carga, si se mantiene durante un tiempo prolongado sin pausas, acelera la fatiga. Esta no sólo causa molestias instantáneas y obvias, sino que sus efectos se suman con el tiempo, contribuyendo a lesiones graves en el sistema músculo esquelético, las cuales podrían convertirse en lesiones crónicas que pueden llegar a ser difíciles de tratar.

Una manera de controlarlas es introduciendo dispositivos que contribuyan a estabilizar la carga al momento de tomarla y levantarla. Aunque se han desarrollado múltiples técnicas de levantamiento, es claro que su uso y aplicación depende de las condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo. Para esto se recomienda, además de realizar una adecuada planeación para el levantamiento de cargas, ubicar las áreas de depósito, definir las vías de desplazamiento, planificar las cantidades a movilizar en cada etapa del proceso y controlar el máximo de peso que cada trabajador debe levantar. Por último, se sugiere que estas estrategias se acompañen de un adecuado entrenamiento sobre el uso de las técnicas de desplazamiento y de un conocimiento claro sobre cuándo recurrir al uso de dispositivo o de ayuda para el levantamiento.

**Gráfica 15.** Levantamiento de cargas con alta frecuencia y repetición con giros de tronco.

Para la mayoría de los trabajadores, levantar cargas de más de 20 kg resulta en lesiones en la espalda. Aunque el peso de la carga es el factor más innegable, no es el único que determina el riesgo de lesiones. La ubicación de la carga es importante; una carga levantada lejos del cuerpo impone más tensión en la espalda que la misma carga levantada cerca del cuerpo. Un objeto voluminoso es más difícil de levantar que uno compacto del mismo peso. Levantar un objeto voluminoso también obliga al trabajador a una posición incómoda y desequilibrada. El rango para la elevación es entre la altura de la rodilla y la cintura. La elevación por encima o por debajo de este rango es más peligrosa.



## Recomendaciones para desplazamiento de cargas en vehículos

En las tareas de cargue y descargue de vehículos es importante considerar no solo las alturas de toma de la carga, sino también a la accesibilidad, las condiciones del entorno, las facilidades ofrecidas por la carga para ser desplazada o manipulada. Se recomienda que en el desplazamiento de cargas pesadas se respeten los siguientes principios.

- Primero, la manipulación y el desplazamiento de objetos o cargas pesadas requiere de espacio suficiente, el mínimo recomendado es de 1,5 m<sup>2</sup>. Además, se deben considerar las dimensiones antropométricas de los trabajadores.
- Segundo, si el trabajo de manipulación y desplazamiento exige esfuerzos fuertes (superiores a 150 Newtons), se debe disponer de espacio suficiente, limitando las posturas asimétricas y los sobreesfuerzos en posiciones inestables.
- Tercero, se debe tomar en consideración que tomar cargas con desplazamientos laterales del tronco fatiga más rápidamente al trabajador; por ello, el espacio disponible debe facilitar los movimientos simétricos de los brazos; la ubicación de los objetos a manipular debe permitir que el trabajador mantenga una distancia visual y una posición de cabeza óptima.

En todo el proceso de manipulación, se debe garantizar la estabilidad de la posición del trabajador y asegurar que pueda posicionarse y desplazarse por superficies continuas y regulares. Además de ofrecer la facilidad de acceso cuando se deban realizar cambios de planos o superficies de acceso a la carga.

**Gráfica 16.** Acceso a carga en vehículos y segmentos afectados.



**Gráfica 17.** El uso de plataformas de acceso a las zonas de carga vehicular es una forma de control de la exposición a DME.



## Recomendaciones para movilizar objetos pesados

En las tareas de descargue es común el manejo, levantamiento y desplazamiento de objetos, equipos y materiales pesados. En el lugar de trabajo, levantar objetos pesados es una de las principales causas de DME y lesiones. En casos como la distribución y el almacenamiento, es importante considerar la frecuencia, las condiciones geográficas de estacionamiento de los vehículos y los volúmenes de las cargas a desplazar. El sobreesfuerzo y el trauma por acciones repetidas de fuerte intensidad son los factores más importantes en la generación de lesiones.

Dada la dinámica de las tareas de carga y descargue, la flexión, los giros y las torsiones son los movimientos que pueden generar lesiones en la espalda. También están las torceduras y los esguinces debidos a la elevación inadecuada de cargas o al transporte de cargas demasiado grandes o pesadas. Cuando los trabajadores utilizan ayudas técnicas acompañadas de prácticas de levantamiento inteligentes, tienen menos probabilidades de sufrir lesiones de espalda, tirones musculares, lesiones en la muñeca, en los codos, en la columna vertebral y otras causadas por levantar objetos pesados. Se recomienda, por tanto, no solo integrar ayudas mecánicas a este tipo de tareas, sino también desarrollar el entrenamiento específico y adaptar el diseño de procesos y tareas en términos de frecuencias y tiempos de ejecución.

**Gráfica 18.** Utilizar dispositivos mecánicos como grúas o tablas elevadoras, ayuda a que resuelvan estas acciones, dejando el control de desplazamiento al trabajador.



*La manipulación de objetos pesados, como la elevación y el transporte, puede ser más fácil y segura si se mecaniza utilizando mesas elevadoras, transportadores, tracciones o carretillas elevadoras. Los vertederos de gravedad y las tolvas pueden ayudar en la eliminación de materiales; sin embargo, es esencial que el trabajador esté adecuadamente informado y entrenado en el uso seguro del equipo disponible.*



Fuente: <https://palvac.com> (2018)

## Recomendación para desplazar objetos de gran longitud y peso

En tareas de carga en transporte y almacenamiento, se manejan piezas de gran longitud y peso. Elementos como rollos, piezas cilíndricas, entre otros, deben ser transportados y manipulados para su almacenamiento. En estos casos, hay que tener en cuenta que las cargas de gran longitud y peso ejercen mayor presión sobre los músculos, los discos vertebrales y las vértebras. Por esto, sujetar y transportar este tipo de materiales durante largos períodos, incluso si las cargas son ligeras, aumenta el riesgo de lesiones en la espalda y los hombros. Siempre que sea posible, se recomienda hacer uso de medios mecánicos, como montacargas o carretillas elevadoras. Cuando no es posible, se sugiere utilizar carretas o grúas manuales o, en último lugar, realizar estas tareas de manera cooperativa.

Es importante indicar que cuando estos materiales deban ser levantados manualmente, los trabajadores deben colocarlos a la altura de la "zona de potencia": alrededor de la mitad del muslo hasta la mitad del pecho. Adicionalmente, se deben aplicar los principios adecuados respecto a la mercancía: ordenar suministros en cantidades pequeñas y/o dividir las cargas en cantidades más livianas, cuando sea posible.

**Gráfica 19.** Indicaciones para movilizar objetos largos y pesados.



*La movilización de cargas de gran longitud y pesos requiere el uso de carros manuales o hidráulicos. Los trabajadores deben recibir un entrenamiento adecuado, el cual indica que posicione y coloque los materiales que necesitan ser levantados manualmente en la "zona de potencia": desde la mitad del muslo hasta la mitad del pecho.*





## Recomendación para el uso de plataformas de trabajo

En las actividades de almacenamiento de mercancías y materiales se requiere organizar, empaquetar y alinear objetos y cargas. Estas tareas requieren el control de rotaciones de tronco y de posturas con esfuerzos exigentes. Debido a que estos son frecuentes en los procesos, se recomienda, introducir dispositivos que faciliten el acceso al material a manipular con el objetivo de reducir la amplitud de los movimientos, limitando al máximo los cambios de altura en los planos de trabajo. El uso de plataformas elevadoras de altura ajustable es una estrategia aconsejada; no obstante, se recomienda tener en cuenta que su uso está determinado por el grado de esfuerzo requerido, por las dimensiones de los objetos con los que se trabaja y por el tipo de herramientas que se deben utilizar.

Como principio general, se recomienda mantener un rango de 65 a 120 cm en la altura para trabajos de precisión como los montajes. Para cortes de precisión, debe ser de 95 a 120 cm, idealmente 5 cm por encima de la altura del codo. Estas dimensiones permiten acomodar a la mayoría de los trabajadores en una variedad amplia de tareas. Idealmente las plataformas deben disponer de ruedas con radios o diámetros que faciliten su movilización por corredores y espacios en donde podrían encontrar obstáculos para su desplazamiento.

**Gráfica 20.** Plataformas para mejorar el confort postural.



- La altura para trabajos ligeros debe estar entre 5 y 10 cm por debajo de la altura del codo.
- La altura para trabajos pesados debe ser de 20 a 40 cm por debajo de la altura del codo.
- El ancho debe elegirse de manera que la distancia de alcance para los movimientos repetitivos esté dentro de los 45 cm de la parte frontal del cuerpo del trabajador.
- Deben estar inclinadas para evitar movimientos torpes repetitivos.

## Recomendaciones para mantenimiento en cámaras con espacios reducidos

Un espacio confinado se define de la siguiente manera: es cualquier espacio total o parcialmente cerrado, incluyendo un tanque, silo, tanque, cuba, tanque, etc. tolva, cámara, bóveda, foso, incluyendo una fosa y una fosa de lodo, una alcantarilla, una tubería, una chimenea, un pozo de acceso, un depósito de vagones o camión, que tiene las características inherentes como sigue:

- No está diseñado para ser ocupado por personas, no destinadas a serlo, pero que tienen puede aprovecharse la oportunidad para su ejecución de un trabajo;
- No se puede acceder a ellos o salir de ellos que por una ruta restringida;
- Puede presentar riesgos para la salud, la seguridad o la protección seguridad o integridad física para cualquier persona entra en él

Los espacios confinados deben ser identificados y marcados por varias razones: para resaltar la presencia de un peligro, para advertir que sólo el personal autorizado tiene acceso a ellos y para referir al personal a la hoja de control sobre este tema. En todos los casos los trabajadores deben seguir el procedimiento de trabajo e informar al empleador de cualquier situación peligrosa y cualquier cambio en las condiciones en el espacio confinado. Deben también utilizar el equipo de trabajo, de los servicios de protección y salvamento puestos a su disposición por parte del empleador. En la medida de lo posible, el uso de un pictograma sería apropiado los principales peligros asociados a trabajo en espacios confinados son:

- Peligros asociados con procesos tales como productos químicos residuales o la liberación de contenidos de una tubería de alimentación.
- Peligros físicos - ruido, calor o frío, radiación, vibración, peligros eléctricos e iluminación inadecuada.
- Peligros de seguridad tales como piezas de equipos en movimiento, riesgos estructurales, hundimientos, enredos, resbalones y caídas.
- Tráfico de vehículos y peatones.
- El deslizamiento o colapso de materiales a granel.
- La ruptura de una barrera que resulta en el derrame o fuga de un sólido o líquido que fluye libremente.
- Visibilidad (por ejemplo, partículas de humo en el aire).
- Peligros biológicos: virus, bacterias fecales y de los lodos de depuradora, hongos o mohos.

**Gráfica 21.** Impacto individual en actividades de trabajo en espacios confinados



## Recomendaciones para trabajos de instalación de redes

En los trabajos de instalación de redes en espacios públicos, el acceso a los puntos de intervención se hacen manualmente con la ayuda de dispositivos de asenso; esto luego se sustituyen por escaleras con elementos de empuje colocados a lo largo del soporte, y luego mediante elevaciones de brazos metálicos, instalado en una góndola, los trabajadores tienen acceso a un mástil de carga capaz de mover un conductor para apartarlo o instalarlo en un brazo auxiliar, lo que limita el manejo de cargas pesadas y de posturas asimétricas. Para desarrollar trabajos en postes y espacios elevados abiertos se deben realizar las siguientes verificaciones:

- El análisis de riesgos debe llevarse a cabo desde la preparación del trabajo y durante la realización del trabajo.
- Durante la ejecución de la operación, cada trabajador de acuerdo con las instrucciones recibidas debe participar en el análisis de riesgos derivados de la posición de trabajo
- Evaluar de la distancia del entorno eléctrico al realizar la operación
- Verificar el volumen ocupado por los operadores en la zona de intervención y de realización de las operaciones
- Las operaciones del trabajador deben ejecutarse de acuerdo con los procedimientos operativos y reflejos de los operadores
- Verificar la incertidumbre en la ubicación de la posición de trabajo con la identificación de tuberías, obstáculos y elementos
- El trabajador debe asegurarse de que dispone del equipo y las herramientas necesarias para la operación.
- Identificar otros riesgos no eléctricos, además de planear cómo controlarlos.
- Implementar medidas de seguridad para demarcar el sitio utilizando señalización y/o barreras

**Gráfica 22.** Posiciones de trabajo en instalación de redes



### Recomendaciones para el acceso a zonas elevadas

De acuerdo con los resultados de estudios realizados sobre la fatiga y los DME en hombro para actividades de mantenimiento, se encuentra que las fuerzas musculares máximas ocurren a 80° de la elevación del brazo y que en estas condiciones el tiempo de resistencia es de aproximadamente cinco minutos; después de este límite, aparece la fatiga y el sobreesfuerzo muscular y articular.

De ello pueden resultar lesiones en el hombro, generalmente asociadas con el trabajo prolongado con las manos por encima de la altura de la cabeza, o lesiones en la muñeca causadas por el trabajo repetitivo. Los síntomas que los trabajadores declaran incluyen dolor y/o reducción de la capacidad para funcionar normalmente.

Esto puede afectar cualquier región del cuello, los hombros, los brazos, los codos, los antebrazos, las muñecas y la mano. Por ello es muy importante eliminar este tipo de posiciones y posturas de trabajo.

**Gráfica 23.** En tareas de limpieza o mantenimiento se debe limitar el trabajo por encima de la línea de los hombros-



## Recomendaciones para calzado de trabajo

En los trabajos de logística, mantenimiento de redes y trabajos en espacios abiertos, las lesiones en los pies, que representan aproximadamente el 7% de todos los tipos de lesiones de compensación al trabajador, éstas se dividen en dos categorías principales:

- El primero incluye traumatismos como pinchazos con penetración de objetos extraños, aplastamiento y laceraciones.
- El segundo incluye lesiones por resbalones, movimientos falsos, caídas y esfuerzos excesivos en el pie mal desgastado, causando esguinces de tobillo, tendinitis, espinas calcáneas, fracturas de calcáneo y diáfisis, fascia plantar y otras patologías ligamentarias y osteo-articulares.

Patios de carga, trabajos de mantenimiento en espacios públicos o las intervenciones en terrazas y espacios de difícil acceso, conllevan un mayor riesgo de accidentes de pie. El calzado y las botas de protección se utilizan para proteger los pies de una amplia gama de lesiones, asociadas más a menudo con el impacto o la perforación de un objeto pesado o un resbalón. El calzado de protección es de muchos tipos y debe elegirse en función de los riesgos presentes en el entorno de trabajo para garantizar la protección necesaria contra los riesgos conocidos (por ejemplo: suelas adaptadas a las condiciones del suelo de trabajo), todos los zapatos de trabajo deben tener un coeficiente de fricción de al menos 0,15. Además de ello todo calzado de trabajo debe cumplir con las siguientes características:

- Disponer de punteras o zapatas reforzadas
- Disponer de una varilla de soporte superior del tobillo
- Deben tener suelas anti-perforación y/o antideslizantes
- Ofrecer impermeabilidad
- Resistencia al calor por contacto
- Aislamiento frío/calor
- Anti-esfuerzo
- Capacidad de absorción de energía del talón

Dado que las situaciones de trabajo son muy diferentes, se han identificado tres categorías de calzado, que se distinguen principalmente por el nivel de protección que ofrece la puntera: las punteras (o caparazones) pueden ser de acero o de plástico, siendo este último más ligero y menos conductor del frío o del calor. La longitud mínima de las puntas está estandarizada (de 34 a 42 mm dependiendo del tamaño), pero el fabricante tiene total libertad para definir la longitud de manera que cubra los dedos a lo largo de toda la longitud, desde la punta hasta el pliegue natural del pie. Una almohadilla que cubre el borde de la punta añade comodidad.

- **Calzado de seguridad para uso profesional**  
Debe disponer de protección contra impactos de un nivel de energía equivalente a 200 julios (es decir, una carga de 20 kg cayendo de un metro) y contra el aplastamiento con una fuerza equivalente a 1500 kg.
- **calzado de protección para uso profesional**  
Debe ofrecer una punta a prueba de golpes con un nivel de energía equivalente a 100 julios (una carga de 10 kg cayendo desde un metro) y una fuerza equivalente a 1000 kg.
- **calzado profesional de trabajo para uso profesional**  
Para este tipo de calzado no se requiere un molde. O forma específico, sin embargo, debe ofrecer suelas antideslizantes. Las suelas son de diferentes espesores y están hechas de diferentes materiales. Deben elegirse en función de los riesgos y del tipo de suelo en el lugar de trabajo. La resistencia al deslizamiento disminuye con el desgaste de los relieves.

## Recomendación para mejorar agarres de herramientas

El agarre de las herramientas manuales es uno de los aspectos del diseño que más debe llamar la atención de quienes las seleccionan, debido que las que no cumplen con características ergonómicas, obligan a trabajar con una tensión innecesaria en la muñeca, el brazo, el hombro o la espalda. La forma de agarre y manipulación de las herramientas, sean mecánicas o con alguna fuente de poder, pueden contribuir a lesiones en músculos, tendones, articulaciones y nervios; por ejemplo, esguinces y torceduras, tendinitis y síndrome del túnel carpiano.

El trabajador debe tener suficiente espacio para realizar su actividad y debe poder mantener su cuerpo en un ángulo cómodo respecto al trabajo y ajustar la posición de la herramienta o la orientación de la superficie de trabajo para reducir al mínimo la flexión de la muñeca o del cuerpo, y evitar la extensión o la torsión. Finalmente, es necesario considerar los materiales de las herramientas, ya que se espera no solo que sean resistentes y fuertes, sino que también sean ligeros y que no impliquen esfuerzos para su manejo.

**Gráfica 24.** Un buen diseño de herramienta respeta los rangos normales de movimiento y los ángulos biomecánicamente ajustados.



La actividad con una herramienta manual que requiera un agarre fuerte, que mantenga la mano o la muñeca en una posición incómoda o que provoque una vibración excesiva, puede provocar DME. Los primeros síntomas pueden incluir dolor, manos y muñecas cansadas que se sienten mejor después del reposo.

### El peso de las herramientas

Con respecto al peso de las herramientas manuales se recomienda, no exceder los 2,30 Kg (preferiblemente 1,12 Kg) para herramientas sujetas con una sola mano, durante un largo periodo de tiempo y con un agarre de potencia. Éste es el peso límite por encima del cual se puede producir fatiga de los músculos de los antebrazos y los hombros si se manejan lejos del cuerpo. Las herramientas de peso superior a 2,30 Kg deben estar contrabalanceadas. Para tareas de precisión el peso de la herramienta debe ser tan bajo como sea posible, lo ideal sería no exceder de 0,50 Kg, pero nunca deberá ser mayor de 1,75 Kg.

NOTA: Dadas las peculiaridades de las tareas desarrolladas en el sector de logística y mantenimiento en telecomunicaciones, en muchas ocasiones no será posible contrabalancear las herramientas. Cuando resulte factible cree zonas de trabajo "centralizadas" para ciertas tareas como corte con radial, etc., donde las herramientas puedan contrabalancearse.



## Recomendaciones para mejorar ergonomía de las herramientas

En transporte y el almacenamiento se usa con mucha frecuencia de una diversidad amplia de utensilios manuales, sean de fábrica, adaptados a las situaciones de trabajo o creados por los trabajadores. Con el fin de seleccionar o adaptar adecuadamente una herramienta manual, sea mecánica o con alguna fuente de poder, es necesario evaluar el tipo de trabajo que va a realizar. Se debe recordar que las herramientas en general están diseñadas para propósitos específicos, lo cual implica entender la relación entre el trabajador, la tarea y la herramienta.

Cuando las herramientas están altamente estandarizadas y se requieren en tareas cíclicas o de alta intensidad, se recomienda desarrollar aditamentos que faciliten su uso sin alterar la ejecución de las tareas ni limitar al trabajador. Por ejemplo, utilizar herramientas a diferentes niveles y alturas requiere el uso de extensores, de adaptadores de posición y de soportes para facilitar su maniobrabilidad, diseñados en función de las tareas a realizar.

Igualmente, se deben integrar aspectos como las dimensiones de las manos, los alcances máximos y la fuerza requerida en el proceso de selección de los aditamentos para adaptar las herramientas; por último, se debe buscar la reducción de la carga estática al manipular la herramienta.

**Gráfica 25.** Mejoras útiles para optimizar la postura y controlar la fatiga, reduciendo esfuerzos.



## Recomendaciones para manipulación de equipos de grabación video

Debido al peso de los equipos de video manipulados por camarógrafos profesionales, que se encuentran entre 12 y 17 kilogramos, se recomienda la reducción de este peso y volumen mediante equipos que mejoren estas dos condiciones y de tecnología digital, con el fin de reemplazar las cámaras de mayor peso y volumen o las que representan mantenimientos constantes. Una cámara digital de última tecnología pesa alrededor de 6 a 9 kg con la pila puesta.

Para el uso de estas cámaras se recomienda la implementación de un mono pie como el que se observa en la imagen, éste ofrece fácil transporte y fácil ajuste de altura permitiendo al camarógrafo soportar el peso de la cámara sobre el piso reduciendo la fatiga muscular de espalda y hombros esto sin necesidad de tener que bajar la cámara de la altura de sus hombros. Como complemento a esta recomendación se la instalación de pantallas LCD (5"-7") externas a la cámara de tal forma que la visualización de la imagen no se haga por el visor si no por la pantalla.

Para los equipos convencionales existen opciones como las que se observan en las imágenes que pueden ser fácilmente desarrolladas y pueden ser económicas para su adquisición. Este tipo de sistemas permiten apoyar la cámara no solo en el hombro sino también en un soporte tipo mono pie que se ajusta al cinturón del camarógrafo o apoyan sobre la zona abdominal.

Gráfica 26. Equipos convencional y soportes recomendados





## Recomendaciones para manejo de plantas eléctricas en comunicaciones

Para el transporte de equipos de sonido y otros equipos, se recomienda el uso de un carro que permita su manipulación horizontal, este tipo de sistema debe ser liviano y plegable para poderse transportar dentro de las camionetas de producción, esto reduce notoriamente la manipulación manual de cargas y permite que los equipos sean manipulados y transportados por un solo trabajador en vez de dos como se realiza

De igual manera se recomienda implementar un vehículo tipo tráiler para el transporte de plantas eléctricas, este deberá contar con un pie para su ubicación horizontal cuando no se encuentre enganchado a la camioneta, la implementación de este sistema reducirá en gran medida la manipulación manual de la planta eléctrica que generalmente se realiza entre cuatro trabajadores. Como complemento se recomienda la implementación de carretes móviles par a todos los cables utilizados durante las grabaciones estos sistemas eliminan por completo la manipulación gradual de los cables y permiten mantenerlos de manera ordenada durante todo el proceso

**Gráfico 27.** Equipos recomendados para movilizar equipos pesados



## Recomendaciones para seleccionar bolsos de transporte de correo

Para la selección y uso de bolsas, maletas o morrales utilizados para transportar material impreso o herramientas que serán utilizados por los trabajadores en tareas específicas se recomienda tomar en cuenta que diversos estudios fisiológicos y biomecánicos demuestran que la mejor manera de portar una bolsa es cargándola en la espalda.

En lo referido al peso aceptable que se debe llevar, se acuerda generalmente que no se debe llevar una bolsa, morral o mochila que pese más del 10% del peso corporal de quien la debe transportar. Algunos estudios de mochila que evaluaron y compararon la fatiga de la escala Borg y la flexión del tronco en sujetos con mochilas que representan entre el 0 y el 20% del peso corporal muestran que no hay diferencia entre el 0 y el 10% del peso corporal mientras que hay una diferencia significativa entre el 10 y el 15% del peso corporal. (Bauer, Denise H., Freivalds, Andris, 2009). Algunas de las consideraciones a tomar en cuenta para seleccionar un bolso o mochila incluye tomar en cuenta:

- Todo bolso debe proporcionar una espalda acolchada, la cual minimizará la presión directa sobre la espalda. Además de disponer de tirantes acolchados anchos que no dificultan la circulación hacia los brazos, lo que puede causar entumecimiento y hormigueo.
- Debe disponer de cinturones de cintura y pecho para transferir algo de peso de la espalda y los hombros al tronco y la pelvis. Además de disponer de múltiples compartimentos para distribuir mejor el peso en la mochila.
- Un diseño adecuado de morral hace que la columna vertebral sea cargada axialmente, sin inclinación; la respuesta a la carga es la postura vertical. Esto ayuda a que la carga sea transferida desde la columna vertebral y los hombros.
- El diseño del bolso debe proporcionar un centro de gravedad más bajo, esto hace que, en la posición de inclinación hacia adelante, la carga se aplique al cuerpo en dirección de posterior a anterior contra la columna vertebral (no desde los hombros), promoviendo una alineación neutra de la columna vertebral torácica y el cuello.
- En bolsos o mochilas que se cargan axialmente, no hay distorsión postural con una carga mayor. Cargando de esta manera, el tronco se mantiene en posición vertical. El límite del aumento de carga es una cuestión de comodidad para el usuario. Una parte o la totalidad de la carga puede transferirse a las caderas mediante el sistema opcional de carga de caderas que se incluya en el diseño.

**Gráfico 28.** Formas no apropiadas de uso de bolsas o mochilas.



## Recomendaciones para controlar exposición a vibraciones

La vibración es un movimiento oscilatorio no constante (Griffin, 1990). En el uso de una herramienta, la vibración pasa de su chasis o estructura al trabajador y hace que todo el cuerpo o un segmento corporal se sacuda de manera continua o regular. La respuesta humana a la vibración es compleja; puede producir: comodidad, percepción y problemas salud. Se conoce que existe relación entre la exposición a la vibración, intensidad, frecuencia y magnitud, y los DME.

A largo plazo, el uso regular de máquinas vibratorias de mano puede causar trastornos de las articulaciones (muñecas y codos), del sistema nervioso periférico y de la circulación sanguínea en los dedos (síndrome de Raynaud). La exposición a las vibraciones de las extremidades superiores puede causar trastornos de la circulación sanguínea en las manos o el síndrome de vibración mano-brazo. Estos trastornos inicialmente resultan en un blanqueamiento de los dedos, lo cual puede complicarse con dolor, o producir trastornos de sensibilidad.

### *¿Qué se puede hacer?*

De acuerdo con la Health and Safety Executive (2018), el empleador debe introducir los siguientes controles para reducir la exposición a las vibraciones:

1. Seleccionar equipo de trabajo con diseño ergonómico.
2. Realizar mantenimiento regular de las herramientas para reducir en gran medida los choques y las sacudidas. Una máquina o herramienta vibra de manera diferente dependiendo de cómo se utiliza y se mantiene. El funcionamiento de las máquinas se clasifica en tres niveles dependiendo del entorno de trabajo, el equipo o el operador, así:
  - Severo: falta de mantenimiento, herramientas desgastadas, máquinas y herramientas inadecuadas, presión de aire inadecuada, operador inexperto o máquina obsoleta.
  - Normal.
  - Favorable: máquinas tratadas contra las vibraciones, máquinas y herramientas adaptadas y un operador bien formado y en buen estado de mantenimiento.
3. Garantizar que los programas de trabajo consideren períodos de descanso adecuado. Una medida recomendada es hacer una pausa breve entre el funcionamiento de la maquinaria móvil y la manipulación manual de materiales para que los músculos cansados tengan tiempo de recuperarse.
4. Proteger a los trabajadores del frío y la humedad: la exposición al frío puede acelerar la aparición o empeorar la gravedad del dolor de espalda.
5. Seleccionar máquinas con dispositivos de reducción de vibraciones como estándar, las cuales vienen equipadas de fábrica con una suspensión aislante. Algunas como las lijadoras y rectificadoras están equilibradas de serie opcionalmente para compensar el desequilibrio de su parte giratoria.

### Requerimientos de diseño de iluminación en oficinas

Para actividades de oficina se requiere suministrar una cantidad de luz suficiente. De acuerdo con la norma ISO 8995, lo ideal es suministrar el nivel medio de iluminancia. Para especificar la iluminación en espacios, se pueden consultar la resolución 180540 de 2010 del Ministerio de Minas y Energía (2010); el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, RETILAP; la Guía Técnica Colombiana GTC 8, ICONTEC (1994) y los principios de ergonomía visual Electrotecnia.

Las recomendaciones básicas son: utilizar persianas horizontales graduables, de manera que la entrada de flujos luminosos naturales pueda regularse a lo largo de la jornada según se requiera, controlando así deslumbramientos por luz directa o reflexiones; y abstenerse de utilizar persianas verticales puesto que generalmente orientarán los flujos luminosos horizontalmente, afectando con deslumbramientos a algunas de los trabajadores.

**Tabla 5.** Niveles de Iluminancia según el espacio, a partir de la norma ISO 899

Tipo de espacio	Niveles de Iluminancia (LUX)		
	Mínimo	Medio	Máximo
Oficinas de tipo general, digitación y uso de ratón	300	500	750
Oficinas abiertas	500	750	1.000
Oficinas de dibujo	500	750	1.000
Salas de conferencia y reuniones	300	500	750

**Gráfica 29.** Diseño de un espacio de trabajo con distribución homogénea de iluminación, en el cual se eliminan reflejos y se controla la reflexión de luz sobre superficies de trabajo.



## Recomendaciones para iluminación en bodegas

La iluminación en las zonas y en el puesto de trabajo es un elemento determinante para la ejecución de las tareas; además de ser una fuerte influencia en las posturas adoptadas por los trabajadores, ya que una deficiente iluminación implica reducción del campo visual, obligando a adoptar posturas de trabajo que mejoren el campo visual y faciliten el control en la ejecución de las tareas.

Regularmente, el nivel de luz exterior en zonas geográficas bien asoleadas es de aproximadamente 10.000 lux en un día claro. En el interior del edificio, en la zona cerca de las ventanas, puede reducirse a aproximadamente 1.000 lux. En la zona media su puede ser tan bajo como 25-50 lux. Por esto, muy a menudo es necesario un equipo de iluminación adicional para compensar los niveles bajos. Anteriormente era común con niveles de luz en el rango de 100-300 lux para actividades normales; hoy en día, el nivel de luz es más común en el rango de 500-1.000 lux, dependiendo de la actividad. Para tareas de precisión, el nivel de luz puede incluso ubicarse entre los 1.500-2.000 lux.

### Recomendación técnica en iluminación

El nivel de iluminación requerido en las actividades de comercio depende de:

- El tamaño de los detalles que se deben observar.
- El contraste entre el objeto/la forma y el fondo; cuanto menor sea el contraste, mayor será la iluminancia necesaria.

También se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La rapidez de ejecución de los trabajos.
- El movimiento de los objetos monitoreados; cuanto más rápido es el movimiento, mayor es la iluminación requerida.
- La edad de los operadores.

**Tabla 6.** Recomendaciones de iluminación en actividades industriales

Iluminación de la actividad	(lux, lumen/m <sup>2</sup> )
Zonas públicas con alrededores oscuros	20-50
Zonas de orientación sencilla para visitas cortas	50-100
<b>Áreas de trabajo</b>	
1. Para tareas visuales que solo se realizan ocasionalmente	100-150
2. Almacenes, archivos	150
3. Trabajo de oficina fácil	250
4. Trabajo normal de oficina, laboratorios	500
5. Talleres mecánicos, áreas de oficina	750
6. Talleres mecánicos detallados, operación	1.000
7. Trabajos mecánicos muy detallados	1.500-2.000
8. Realización de tareas visuales de bajo contraste y tamaño muy pequeño para períodos prolongados	2.000-5.000
9. Realización de tareas visuales muy prolongadas y exigentes	5.000-10.000
10. Realización de tareas visuales muy especiales de contraste extremadamente bajo y tamaño pequeño	10.000-20.000

Fuente: OSA Foundation, 2018

### Recomendaciones para mejorar espacios de trabajo

Se recomienda definir alturas, accesos y distribución de espacios, planos de trabajo y sitios de almacenamiento en función del tipo de trabajo a realizar, sea este ligero o pesado. Cuando no sea posible modificar la altura de la superficie de trabajo, se debe seleccionar la altura que permite el mejor compromiso entre los trabajadores y tipos de tareas.

Cuando se realizan trabajos de precisión por trabajadores de diferentes tamaños, es mejor preferir un plano adecuado para la persona más alta. En efecto, es más doloroso para el usuario más alto inclinarse sistemáticamente que levantar los brazos un poco más para la persona baja. Adicionalmente, se pueden agregar elevadores o escalones de piso, lo cual puede resolver los problemas debido a las diferencias de tamaño.



**Gráfica 30.** Alturas para el diseño de espacio y distribución de actividades según precisión de las tareas.

	ALTURA 1	ALTURA 2	ALTURA 3
	Registro de datos	Controles	Manejo de objetos
Hombres	1000 -1100 mm	900-950 mm	750-900 mm
Mujeres	950-1050 mm	850-900 mm	700-850 mm
Punto de referencia	Altura de los codos	Entre la cadera y codos	Altura de la cadera

Para definir la altura de la superficie de trabajo, se debe tener en cuenta la frecuencia de uso y las características de las herramientas. Se deben considerar dos distancias de alcance:

- La distancia máxima alcanzada es la medida entre la muñeca y el hombro. Está reservada a movimientos intermitentes.
- La distancia de confort corresponde a la posición semiflexionada del brazo, aproximadamente dos tercios de la distancia máxima. Esta distancia favorece los movimientos frecuentes.



## Recomendaciones organizacionales

Las recomendaciones organizacionales comprenden acciones que contribuyen al desarrollo de medios de protección a través de las interacciones y relaciones que se producen en el sistema social y productivo; su objetivo es alcanzar la efectividad y la eficacia en la producción.



## Recomendaciones para diseñar pausas en el trabajo

Una posible solución para reducir la incidencia de los DME es diseñar pausas de trabajo que eviten la exposición a potenciales factores de riesgo. Debido a la etiología multifactorial de los DME esto es todo un reto (Armstrong, 1993; Roquelaure, 2009); sin embargo, varios estudios han sugerido la realización de intervenciones dirigidas a la frecuencia o duración de la interrupción del trabajo o a ambos, o al tipo de exposición en el trabajo (Burger, 1959). Además, se ha investigado en la efectividad de aumentar la frecuencia de las interrupciones o cambiar su patrón mientras se miden los efectos sobre la fatiga muscular, el nivel de molestias y el rendimiento en el trabajo (Galinsky, 2007; Luger, 2015; Sundelin, 1993).

Aunque en el sector de Transporte, almacenamiento y comunicaciones los procesos de trabajo pueden ser no homogéneos en tiempo y duración, el objetivo de los horarios de descanso es interrumpir o disminuir los largos períodos de cargas de trabajo repetitivas o monótonas y los períodos en los que los trabajadores tienen que adoptar posturas incómodas.

Una pausa de trabajo se define como una separación temporal del trabajo con las siguientes características.

**Frecuencia.** El número de interrupciones de trabajo realizadas durante un período de trabajo o un día laborable puede variar. Un estudio reciente entre trabajadores de empresas de varios sectores mostró que una mayor frecuencia de descansos está asociada con una menor fatiga y angustia relacionada con el trabajo (Blasche, 2017).

**Duración.** Las pausas de trabajo pueden ser: micropausas, las que duran hasta dos minutos; pausas cortas, como tomar un café; o pausas más largas, como las de almuerzo. La duración puede desempeñar un papel crucial en la recuperación de tejidos y músculos.

**Tipo de pausa.** Se pueden proporcionar diferentes tipos de pausas de trabajo, como las pasivas o de descanso (Brewer, 2006), las activas con ejercicios de alta intensidad o de estiramiento, para caminar (Falla, 2007) o las cognitivas (Mathiassen, 2014). En general, hay dos tipos de pausas de trabajo que se pueden implementar: pausas pasivas en las que los trabajadores simplemente descansan, o pausas activas en las que se les instruye, por ejemplo, a estirar, caminar o realizar una tarea cognitiva.

### Para tener en cuenta

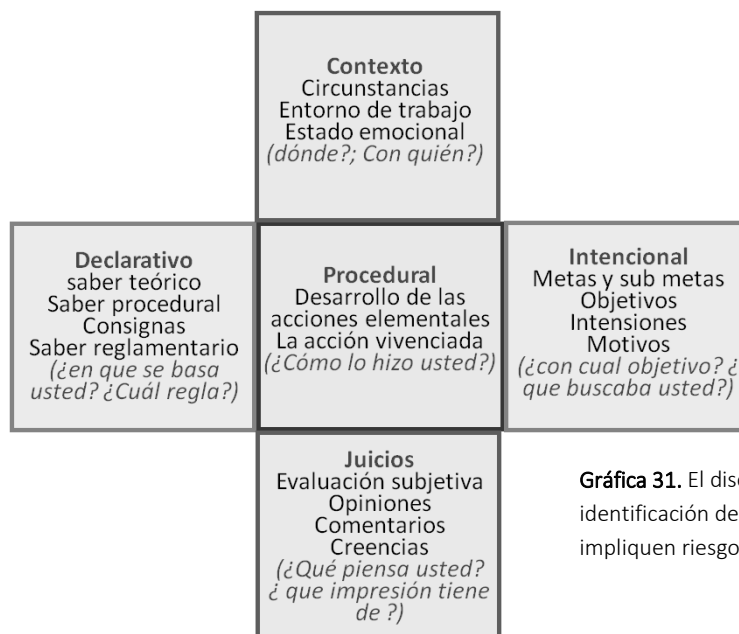
El inconveniente de las pausas de trabajo consiste en que su aplicación depende en gran medida del tipo de trabajo que se esté llevando a cabo; es decir, no todos los entornos de trabajo permiten una organización flexible y de las pausas. Además, tanto el empleador como el empleado deben aceptar los cambios requeridos por el patrón de interrupción: el empleador, proporcionando tiempo extra para los descansos, y el empleado, aceptando una presencia más larga en el trabajo para cubrir más tiempo de descanso, pero la misma cantidad de tiempo de trabajo (Luger, Maher, Rieger, Steinhilber, 2017).

### Recomendaciones para el diseño de tareas

En la actividad desarrollada por los individuos para dar cumplimiento a los objetivos de las tareas especificadas en el diseño del proceso de trabajo, se identifican tres funciones que el trabajador pone en operación al realizar la tarea. De acuerdo con Faverge (1970), estas funciones responden a las características de las situaciones de desempeño del individuo y evidencian la función de los trabajadores para alcanzar la fiabilidad en un sistema de trabajo.

Estas funciones son:

- **Función producción.** Responde a los objetivos y las metas del sistema de producción. Permite garantizar el cumplimiento de las expectativas de producción y engloba las otras dos funciones.
- **Función recuperación.** Responde a los problemas de funcionamiento del sistema; tiene como objetivo poner en juego conocimientos y reglas de acción que permiten mantener o recuperar un sistema dentro de los estándares de operación y funcionamiento. Está conformada por estrategias, recursos de intervención y recuperación de las alteraciones funcionales.
- **Función prevención.** Corresponde a los recursos físicos y cognitivos puestos en operación por el individuo para anticipar, prever e intervenir con el fin de evitar daños, detenciones, desajustes o incidentes diversos. Está conformada por un conjunto de recursos de diverso orden. Para esta función se recomienda:
  - Definir correctamente las funciones productivas de cada tarea, de manera que se conozca el grado de implicación del trabajador en el proceso y las posibles exigencias.
  - Identificar las estrategias de recuperación eficientes que pueden ser transferibles como reglas a los demás trabajadores.
  - Identificar cómo se prevé o anticipan eventos en cada tarea que puedan ser origen de un DME en el trabajo.



**Gráfica 31.** El diseño de tareas incluye la identificación de todos los escenarios posibles que impliquen riesgo, activación o esté asociado a DME.

## Recomendaciones para el diseño de tiempos de recuperación de los trabajadores

Estudiar lo que el trabajador requiere para maniobrar y recuperar su capacidad operativa, bien sea desde el punto de vista cognitivo o físico, implica comprender el grado en el cual el trabajador se compromete en la realización de su tarea. Aquí es importante diferenciar lo que es la implicación, es decir, la voluntad del trabajador para lograr objetivos precisos en límites de tiempo establecidos por él mismo; y la exigencia de implicación derivada de las políticas de las empresas, la cual generalmente se manifiesta como una extensión del trabajo al mundo privado del trabajador. Para esto se recomienda que el experto en prevención describa y ponga en evidencia las estrategias utilizadas por los trabajadores para prevenir eventos asociados a DME, y el uso de elementos de protección desde el punto de vista de la seguridad.

El experto en prevención debe identificar en la empresa:

- **Estrategias de gestión del desempeño productivo.** Estas son generadas para hacer frente a la variabilidad de situaciones de trabajo; pueden ser de orden individual (planear objetivos individuales) o colectiva (distribuir tareas). Generalmente buscan hacer frente a las exigencias derivadas de la productividad, del tiempo y de la calidad. Estas estrategias son importantes para el manejo de los márgenes de maniobra y la adaptación de sus competencias.
- **Estrategias de control de eventos externos.** Se establecen para disponer de procedimientos y procesos que permitan contener o manejar eventos externos —tareas no previstas, daños en equipos, entre otras— que podrían implicar saturación de responsabilidades y procesos.
- **Estrategias de control de eventos internos.** Se establecen para disponer de mecanismos de respuesta a problemas derivados de modificaciones internas en procesos, tareas, o por no disponibilidad de los miembros de un equipo o de un individuo que ejecutan la tarea.
- **Estrategias desarrolladas para conservar la salud músculo-esquelética.** Son introducidas por los trabajadores para reducir efectos biomecánicos y esfuerzos que puedan originar dolor o fatiga. Se enfocan en iniciativas para compartir y cooperar en la ejecución de tareas con exigencias físicas.

**Tabla 7.** Relación entre estrategias y compromisos de los trabajadores.

Esfera	Objetivo	Estrategia asociada
Individual	Aumentar los tiempos de proceso	Controlar los procesos de decisión
	Identificar procesos ocultos	Anticipar tareas adicionales
	Garantizar la calidad	Controlar la cantidad
Colectiva	Distribuir las tareas complejas	Validar solidariamente las decisiones
	Prever el flujo de los procesos	Alertar cambios en las tareas
	Advertir cambios de exigencias	Aclarar el flujo de tareas para otros trabajadores

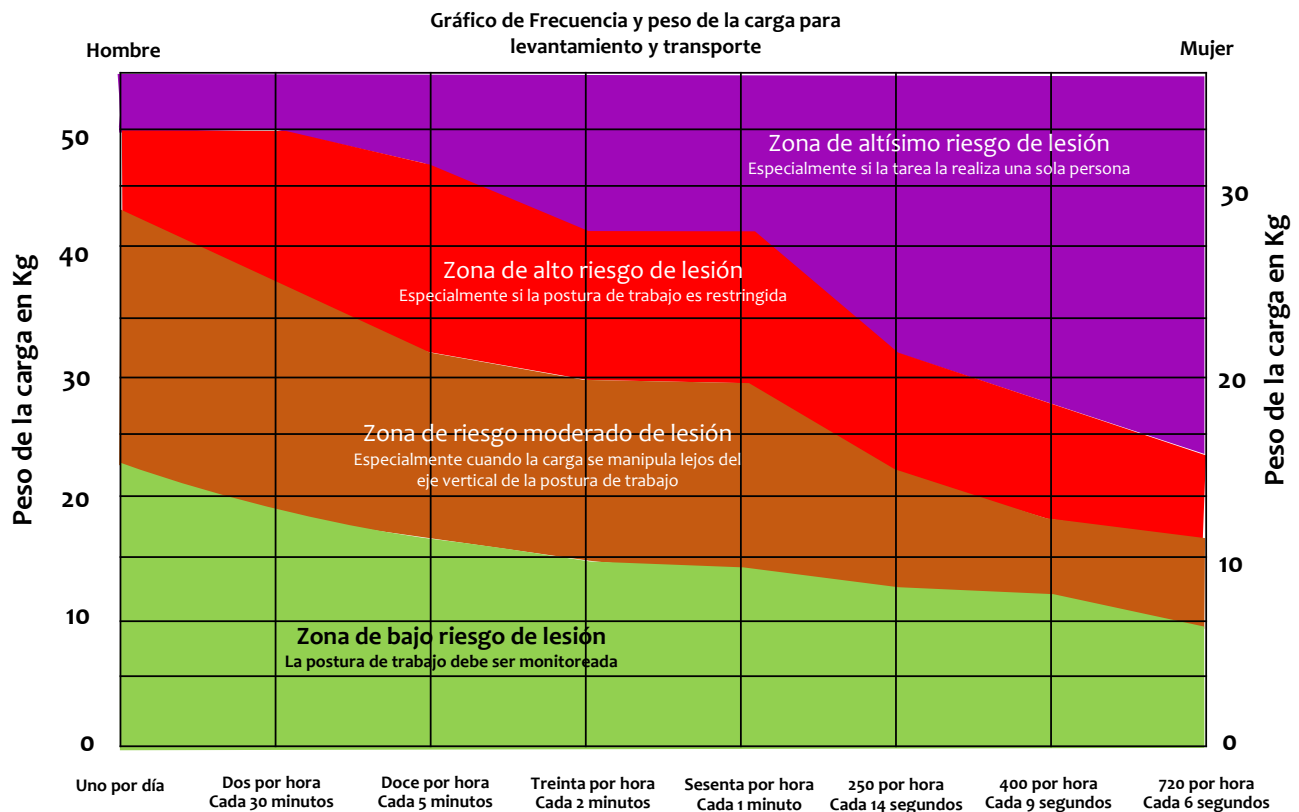
Fuente: ErgoMotion-lab.

### Límites organizacionales para manejo de cargas

Al diseñar el contenido de la tarea, la organización debe tener en cuenta que existen múltiples variables que influyen: la temperatura ambiental, las condiciones de confort, la vestimenta, el estado de salud, la humedad relativa, las demandas psicológicas, entre otras. Por ello, a manera de orientación, se recomienda:

- Mantener las cargas a distancia del cuerpo aumenta la tensión general en la parte baja de la espalda. Agacharse aumenta la tensión en la parte baja de la espalda, ya sea porque el trabajador se dobla o se inclina hacia adelante con la espalda recta.
- Elevar las cargas por encima de la altura de la cintura o descender por debajo de la parte media del muslo, ya que la extensión excesiva hacia arriba y hacia abajo supone una carga adicional para los brazos y la espalda. El control de la carga se hace más difícil y, debido a que los brazos están extendidos, son más propensos a sufrir lesiones.
- Mover una carga a distancias por fuera de los alcances máximos de los trabajadores es más exigente que dentro de las zonas de normalidad. Además, es más probable que requiera un cambio de agarre parcial, lo que aumenta aún más el riesgo de lesiones. Esfuerzos físicos frecuentes o prolongados que resultan en períodos de descanso o recuperación insuficiente; si el estrés físico se prolonga durante un trabajo físicamente exigente, se producirá fatiga, lo que aumenta el riesgo de lesiones.

**Tabla 8.** Límites de carga de acuerdo con el sexo y la frecuencia de movilización.



Fuente: Manual Handling Operations Regulations (MHOR).2016

## Recomendaciones para trabajo por turnos

El trabajo por turnos afecta negativamente la fisiología, salud y seguridad del trabajador. La repercusión más importante son los trastornos del ritmo circadiano con somnolencia excesiva, insomnio o ambos a la vez, con disminución del desempeño y aumento de accidentes y errores. El periodo de sueño se ve afectado por el inicio y el final del horario del turno, disminuyendo su calidad y continuidad. El trabajo por turnos es un factor de riesgo para diferentes condiciones médicas como trastornos gastrointestinales, cardiovasculares y reproductivos y, probablemente, cáncer.

Las siguientes son pautas clínicas para la evaluación y el manejo del trastorno del trabajo por turnos (Drake y Wright, 2011).

- Determine la desalineación circadiana (diarios de sueño y/o actigrafía).
- Evalúe la alteración del sueño.
- Defina la dificultad para dormirse, quedarse dormido o tener un sueño no reparador, tanto durante el día como durante la noche.
- Mida el grado de alerta o somnolencia.
- Evalúe si se queda dormido durante circunstancias u horas inapropiadas, con especial atención a la conducción somnolienta.
- Identifique factores importantes relacionados con el trabajo: duración del viaje después del turno, cantidad de turnos consecutivos, tipo de turno, tiempo entre turnos.

### **La administración de la empresa debe:**

- Someter a exámenes físicos periódicos a los trabajadores de turno, prestando atención a los riesgos psicológicos, como la depresión, a los gastrointestinales, cardiovasculares, y cáncer asociado a este tipo de horario.
- Identificar trastornos médicos o psiquiátricos que pueden contribuir a los síntomas de insomnio o somnolencia excesiva.
- Determinar si el cambio del trabajo por turnos es apropiado o factible desde el punto de vista práctico.
- Cesar el horario por turnos debe ser la primera opción discutida con el trabajador, si cumple con los criterios para un diagnóstico de trastorno del trabajo por turnos.
- Reducir el número de turnos consecutivos (más de 4), reducir la duración del turno (más de 12 horas) —el tiempo adecuado entre turnos debe ser de más de 11 horas—, mover la carga de trabajo pesado fuera del nadir circadiano (4:00-7:00 am), conmutar el tiempo (entre mayor sea, mayor riesgo de accidente), pasar al turno de día o de noche.
- Considerar la incorporación de un programa de cambio de mentalidad.

## Recomendaciones para el manejo del trabajo nocturno

La Oficina Internacional del Trabajo (OIT 1990) define el trabajo por turnos como: "...un método de organización del tiempo de trabajo en el que los trabajadores se suceden en el lugar de trabajo de modo que el establecimiento pueda funcionar durante más tiempo que las horas de trabajo de los trabajadores individuales".

El trabajo por turnos es muy común. Por ejemplo, según la Organización Mundial de la Salud, entre el 15 y el 20% de los empleados en Europa y EE.UU. trabajan según algún tipo de sistema de turnos (IARC 2010).

El trabajo por turnos en general, y el trabajo nocturno en particular, aumentan la tasa de accidentes laborales (Wagstaff 2011). Además, el trabajo por turnos puede estar asociado con una variedad de problemas físicos y psicológicos adversos, incluyendo enfermedad cardíaca coronaria (Puttonen 2010), cáncer (Erren 2010) y depresión (Driesen 2011).

Aspectos claves a recordar:

- Las quejas establecidas entre los trabajadores por turnos son las dificultades para dormir lo suficiente y mantener un nivel aceptable de alerta mientras trabaja en horarios irregulares, lo que puede llevar a un mayor riesgo de errores y accidentes (Akerstedt 2011; Landrigan 2004).
- Los sistemas de turnos comunes en la atención de la salud o el trabajo policial (Rajaratnam 2011) son turnos rotativos con una duración que varía entre 8 y 12 horas. En términos generales, permanecer en un turno durante al menos una semana se considera una rotación lenta, mientras que una rotación rápida significa cambiar de turno de tan a menudo como todos los días a cada dos o tres días. En la rotación hacia adelante uno cambia de un turno al siguiente comenzando el siguiente turno más tarde que el anterior. En la rotación hacia atrás se inicia el siguiente turno antes que el anterior (Bambra 2008).
- Tres turnos de 8 horas o dos turnos de 12 horas en 24 horas son comunes en enfermería. Se pueden realizar con rotación rápida y lenta.
- La primera semana puede ser un turno de día de 12 horas y la semana siguiente un turno de noche de 12 horas, seguido de varias semanas de descanso. Los turnos de 24 horas son comunes en la lucha contra incendios y en la medicina. Los turnos divididos, en los que los trabajadores trabajan rutinariamente más de un turno corto en un período de 24 horas (por ejemplo, cuatro horas por la mañana y cuatro horas por la noche), pueden encontrarse entre las ocupaciones de servicios, como en la industria de la restauración (OIT 2004).
- Para minimizar los efectos adversos del trabajo por turnos y aumentar la satisfacción de los trabajadores, la Organización Internacional del Trabajo recomienda horarios de trabajo por turnos con las siguientes características (OIT 2004):
  1. Un período de ciclo corto con rotaciones regulares;
  2. Los trabajadores individuales trabajan pocas noches seguidas;
  3. Los trabajadores individuales tienen algunos fines de semana libres con al menos dos días completos de descanso.

## Recomendaciones para la rotación de trabajadores

Una rotación se define como: “el hecho de cambiar de puestos de trabajo según un orden cíclico y un ritmo temporal pre definido”. A pesar de que la literatura asocia la rotación y la ejecución secuencial de tareas de diversas características como un medio de control de los DME, el experto en prevención debe tomar precauciones en su aplicación, ya que recomendar su uso sin un adecuado análisis de la multiexposición a la cual puede ser conducido el trabajador, puede ocasionar complicaciones operativas y un incremento de las lesiones o accidentes asociados a DME. De hecho, en la literatura no existe suficiente evidencia que favorezca el uso de la rotación como herramienta de protección de los trabajadores; en cambio, sí se encuentran muchos resultados contradictorios sobre la aplicación o uso de las rotaciones de los trabajadores.

Las siguientes son algunas de las desventajas de un uso no analítico de la rotación de trabajadores:

- **Dificultades de aprendizaje.** Moverse por diversas tareas puede generar situaciones en las cuales los trabajadores no disponen de los conocimientos y las competencias suficientes. Adicionalmente, los intervalos de ejecución solo dan lugar a la ejecución de acciones operativas, lo cual puede afectar la calidad del resultado.
- **Exigencias desequilibradas.** Pasar de una tarea a otra o de un puesto a otro conlleva que se encuentran exigencias de diversa naturaleza y complejidad, lo cual puede implicar exposición a elementos diferentes, con afección de diversos segmentos corporales al ejecutar las tareas.
- **Adaptación.** Los ritmos de proceso, los componentes físicos, cognitivos y de cooperación se modifican al pasar de una tarea a otra. Esto implica procesos de adaptación que permiten un ajuste entre la disponibilidad física y cognitiva de cada trabajador, y las exigencias técnicas y operacionales de cada tarea que se ejecuta.

Se debe reconocer que el ritmo de las rotaciones es un elemento determinante en la carga de trabajo asumida por el trabajador, con las siguientes consecuencias.

- **Un ritmo alto de rotación**, inferior a 15 minutos en tareas no complejas y de 30 minutos en tareas más complejas, genera inestabilidad en la actividad realizada y, por tanto, una sobrecarga de adaptación.
- **Un ritmo muy lento** impide que se desarrollen estrategias de compensación de la fatiga desarrolladas por los trabajadores.
- **Un ritmo de rotación variable** o con diversos grados de duración, significa reentrenamiento y reaprendizaje, lo cual impacta directamente la eficiencia productiva del trabajador y afecta la fiabilidad del sistema productivo.



## Recomendaciones para el diseño de contenido y sentido de las tareas

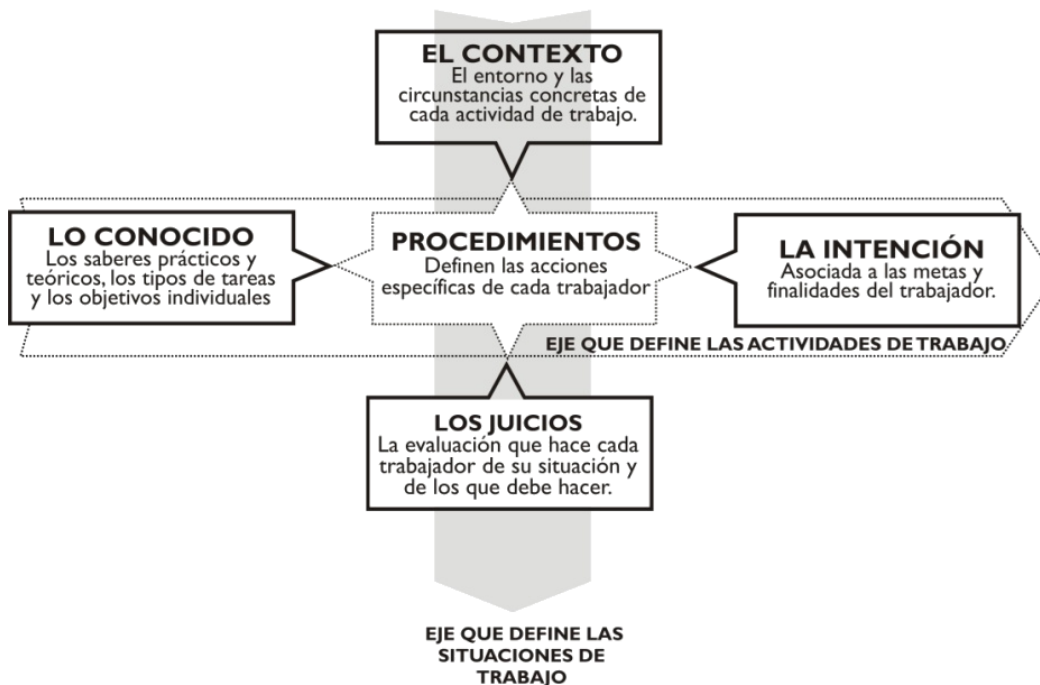
El contenido de la tarea hace referencia a las operaciones, acciones de orden físico y cognitivo, y a las de carácter colectivo necesario para alcanzar los objetivos propuestos. En este sentido, las estrategias de producción se relacionan con las decisiones que determinan las actividades a desarrollar en la organización, las cuales tienen influencia directa en la forma como el trabajador debe desarrollar su trabajo y cómo debe implicarse para responder a las exigencias de resultados establecidos por la organización.

Al definir el contenido de un trabajo, se debe tener en cuenta que en organizaciones estabilizadas se cuenta con un mayor control de estos elementos; sin embargo, cuando las organizaciones no son estables, se presenta una alta heterogeneidad interna con asimetrías en exigencias y procesos, lo cual implica modificaciones de contenido en las tareas.

En este sentido, se recomienda:

- Contar con la estandarización de procedimientos, tareas y resultados.
- Disponer de la cualificación y las competencias requeridas para el desarrollo de las tareas.
- Entender cómo los procedimientos ejecutados absorben las diferentes variables que lo afectan.

La gráfica 36 ilustra algunas de las principales variables. Se recomienda que la organización las conozca con el fin de comprender la relación, las semejanzas o diferencias entre lo que deben, pueden y efectivamente realizan los trabajadores para dar alcance a los objetivos, servicios y procesos en el trabajo.



Gráfica 32 Ejes que dan sentido y contenido al trabajo. Fuente: Castillo-M JA 2016.

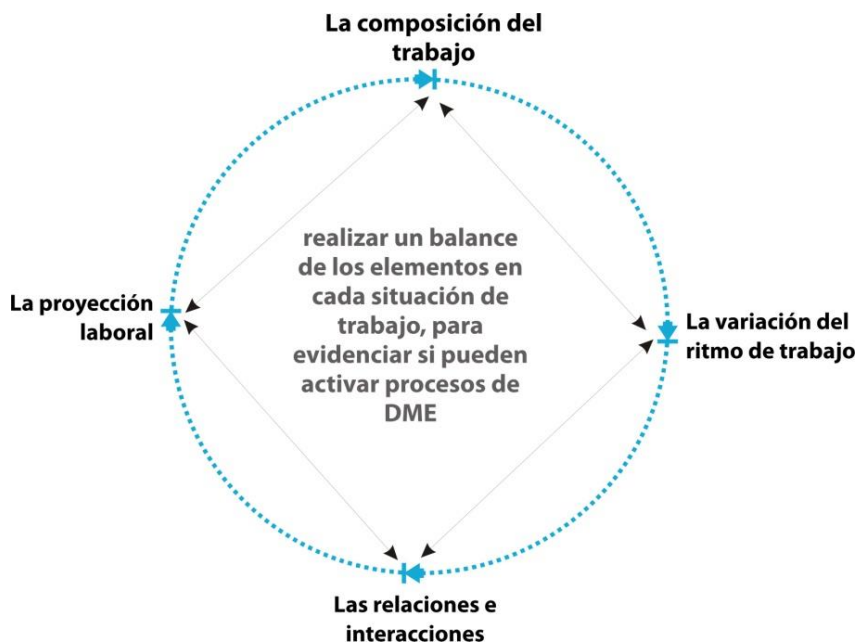
## Recomendaciones sobre aspectos psicosociales y desórdenes músculo esqueléticos

Diversos estudios han demostrado la existencia de un vínculo entre estrés y DME (Cnockaert, 2000), debido a un aumento del tono muscular que puede afectar el músculo, los tendones y demás tejidos anexos. Tanto el estrés como otros aspectos psicológicos en el trabajo se expresan como reacciones emocionales, cognitivas, comportamentales, físicas y fisiológicas a ciertos aspectos del trabajo. Este estado surge de la evaluación que hace el trabajador al comparar su estado interno versus la forma como el entorno de trabajo se configura, lo cual implica estimar si es posible hacer frente con suficientes recursos a lo que la organización, la tarea y el entorno social le plantean.

Los principales elementos del entorno de trabajo asociados a cambios en los aspectos psicosociales son:

1. **La composición del trabajo** se estima de manera cuantitativa en términos de la diferencia entre tiempo cognitivo y tiempo operativo; y de manera cualitativa en término de cualificación, conocimientos y competencias requeridas.
2. **La cadencia** vincula la variación del ritmo de trabajo con la rapidez con la que el sistema opera y el estado físico y emocional instantáneo del trabajador. Implica la posibilidad de disponer de pausas de recuperación y de márgenes de maniobra, lo que finalmente se sintetiza en la presión temporal experimentada por el trabajador.
3. **Las relaciones e interacciones** que se dan entre colegas y con la jerarquía, y que generan redes de soporte social. Estas actuarán de manera positiva (integrando) o negativa (aislando).
4. **La proyección laboral**, la cual juega un rol central en el desarrollo individual al generar tensiones o frustraciones asociadas a la movilidad del trabajador y a las incertitudes que esta genera.

Fuente: Castillo-M J.A. 2017



**Gráfica 33.** Elementos a estudiar en la relación desórdenes músculo esqueléticos-aspectos psicosociales.

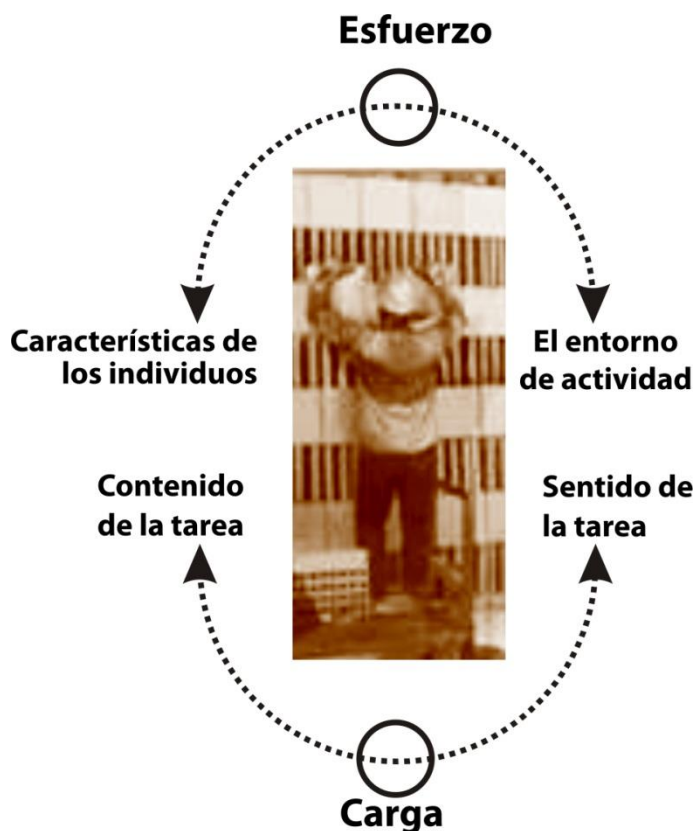
## Recomendaciones sobre carga cognitiva del trabajo

En la prevención de los DME, es importante que la empresa y los expertos comprendan y analicen el valor y el peso del estudio de la carga cognitiva. Esta hace referencia a los recursos cognitivos que debe utilizar un trabajador en dos momentos específicos: cuando está en situación de aprendizaje —lo cual no necesariamente se da al inicio de entrenamiento, está asociado, por ejemplo, a cambios en el puesto de trabajo, a rotaciones o a modificaciones técnicas de equipos o materiales— o cuando se resuelven problemas.

La carga cognitiva hace referencia al uso de la memoria de trabajo ya que allí se tratan y elaboran conocimientos que serán almacenados a largo plazo como parte de su experiencia. Para lograrlo, los trabajadores elaboran artefactos cognitivos que contienen una sucesión de metas y submetas con elementos de información que les permiten actuar en diversas situaciones de su trabajo.

### Se recomienda:

- Establecer si se trata de **esfuerzo**, lo cual significa desarrollar estrategias de formación centradas en las debilidades de procesamiento de información.
- Si se trata de **carga**, entonces se deberán desarrollar estrategias orientadas a establecer la coherencia y lógica de las tareas a ejecutar, estableciendo jerarquías y prioridades de tratamiento y procesamiento.
- Igualmente, se debe realizar un **balance** entre los conocimientos, las habilidades y las estrategias disponibles en los trabajadores, y los que se requieren en la ejecución de nuevas tareas o acciones.



Fuente: Castillo-M J.A. 2017

**Gráfica 34.** Elementos de la carga cognitiva que se recomienda estudiar para comprender mejor los desórdenes músculo esqueléticos.

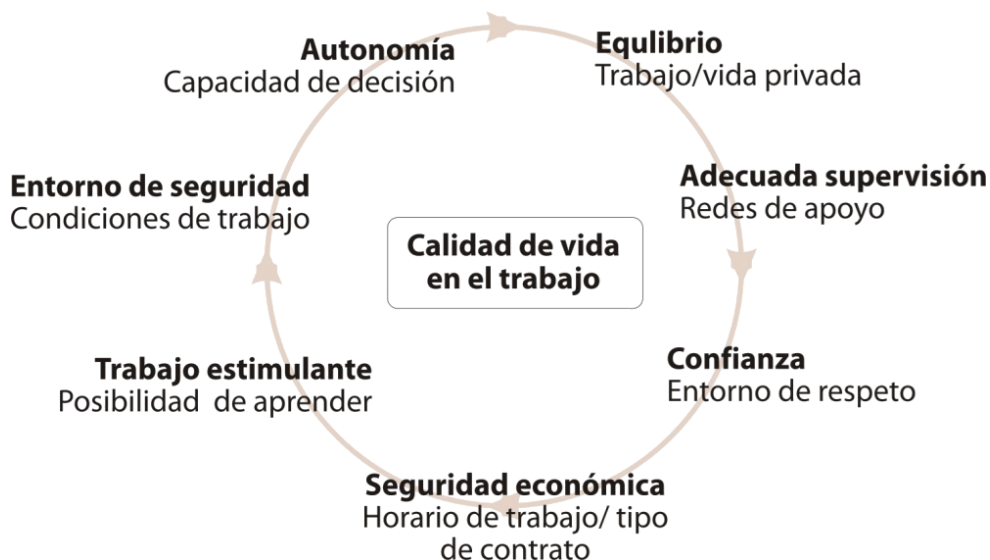
## Recomendaciones para integrar la calidad de vida en el trabajo a la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos

La calidad de vida en el trabajo tiene que ver con la labor misma. Esto implica comprender la centralidad que este tiene en la vida de los trabajadores; por esto es importante reconocer que la falta de reconocimiento y la ausencia de perspectivas de progreso en las organizaciones generan descontento y desmotivación. En consecuencia, abordar la calidad de vida en el trabajo es una tarea compleja que implica la participación de toda la jerarquía de la empresa con el propósito de avanzar en términos de eficiencia e imagen frente al trabajador. Lo anterior implica desarrollar políticas y prácticas internas destinadas a valorizar las competencias y capacidades de los trabajadores, entretanto se resuelven las inequidades que los trabajadores identifican como negativas para su propio desarrollo.

Entre otros, desde la organización se deben trabajar los siguientes aspectos:

1. El uso de medios o recursos tecnológicos como complemento del trabajo, lo cual además contribuye a la modificación de la calidad de vida fuera del trabajo.
2. Inscribir el uso de la tecnología en el marco de un saber colectivo que facilite la vida familiar en sociedad.
3. Sensibilizar a los trabajadores, coordinadores y supervisores sobre el equilibrio entre vida laboral y vida privada.
4. Recordar que el uso extensivo de la tecnología de comunicación tales como el *e-mail*, los mensajes de texto, las llamadas, entre otros, implican una forma de presencia no formal exigida, es decir, se obliga a una presencialidad que genera presión social, emocional y relacional en los trabajadores.
5. Generar estabilidad emocional y cognitiva en el trabajador, producto de la sensación generada de un trabajo siempre inconcluso, cuando el trabajo se densifica con tareas que están permanentemente en desarrollo y siempre en ejecución.

Fuente: Castillo-M J.A. 2017



**Gráfica 35.** Aspectos a considerar en la búsqueda de equilibrio y calidad de vida en el trabajo.

## Recomendaciones para trabajar en condiciones térmicas exigentes

Algunas de las actividades desarrolladas en el sector inmobiliario, implican realizar tareas en espacios abiertos y con exposición a la radiación solar o exposición a cambios de condiciones atmosféricas variables que incluye, lluvia y frío; esto tiene lugar por periodos prolongados de tiempo en ocasiones jornadas completas de trabajo.

En el manejo de trabajadores expuestos a condiciones térmicas exigentes, es bastante raro que un solo medio de intervención permita tener éxito para este control, por ello se recomienda que la solución al problema resida en la aplicación de diferentes elementos al mismo tiempo.

Para reducir el efecto de la exposición se recomienda:

- **Identificar las fuentes de frío o calor**  
Ofrecer una formación completa a los trabajadores en lo referido a la relación entre la fuente térmica establecida y la aparición de síntomas, y los efectos en la salud, así como los medios para prevenirlos.
- **Reducir las fuentes de incomfort térmico.**  
Dos elementos son importantes a desarrollar cuando se tiene dificultades para modificar en la fuente de emisión de calor o de frío, uno la utilización de medios de aislamiento. Otro, tomar en cuenta la necesidad de favorecer elevar la temperatura si es frío o favorecer la sudoración si es calor, esto se logra bien sea, reduciendo la humedad del aire o aumentando la velocidad de circulación del aire.
- **Modificar la organización de trabajo**  
Desarrollar una estrategia en la relación: trabajo-recuperación que ofrezca periodos de recuperación cortos pero regulares. Otros medios de control incluyen, la reducción del esfuerzo físico, controlar la exposición a la fuente térmica con un programa de aclimatación, cuando se requiera se debe desarrollar el programa de hidratación.
- **Promover el porte de ciertos tipos de vestimenta**  
Para mejorar el aislamiento y mejorar el confort térmico se debe promover el uso de ropa de trabajo que ayuda a aislar, proteger o facilitar la liberación de calor corporal. En los casos donde se realiza un trabajo físico intenso, se debe seleccionar ropa ajustada elaborada en tejidos que ayuden en el proceso de evaporación del calor. Son tejidos hidrófobos (cool-max, Field-Sensor y Dry-Tech).
- **Conservar la capacidad de combatir los efectos de la variación de la fuente térmica**  
Para poder hacer frente a los efectos de la fuente es importante remplazar el agua, la sal y los minerales perdidos por la sudoración, con el objetivo de combatir el calor y limitar los efectos nefastos (calambres, golpes de calor, etc.), se recomienda beber en pequeñas cantidades (500 a 700 ml) de líquido durante las dos horas previas al inicio del esfuerzo. En lo referido al frío se debe recordar que “la hipotermia no ocurre necesariamente por frío extremo, sino que entre 0 y 10°C, en condiciones de humedad y viento”. Se recomienda tomar en cuenta que “alimentos dulces son la mejor fuente de energía. Los líquidos calientes en las pausas de descanso son también una buena fuente de calor”.

## Recomendaciones sobre el proceso de aclimatación

En las actividades en las cuales un trabajador está expuesto a condiciones térmicas que cambian, se recomienda cumplir el proceso de aclimatación a la condición de trabajo, a continuación, se enuncian algunos principios básicos que deben seguirse, esto es:

- Ajustar el periodo de aclimatación al tipo de trabajo a realizar, verificar el tipo de ropa de trabajo, el clima de la zona donde está implantada la empresa y verificar las condiciones del trabajador (condiciones físicas, problemas cardiovasculares, etc.)
- Al ingresar el trabajador debe desarrollar trabajo ligero y aumentar el nivel de actividad gradualmente.
- Iniciar con largos periodos de no exposición directa a la condición térmica, aumentando progresivamente el trabajo en la zona final asignada
- Se debe monitorear de cerca la respuesta fisiológica (fatiga, sudoración...) y cognitiva (concentración, errores, capacidad de reacción...) del trabajador.
- Cuando en el proceso de aclimatación y de desarrollo normal del trabajo, no se disponen de sitios que proporcionen sombra o abrigo, se recomienda adoptar sistemas provisionales de carpas o de toldos en materiales adaptados a la condición térmica, o considerar la posibilidad de dotaciones con diseño que incluyan sistemas de protección individual.
- Para este fin, se recomienda desarrollar e implementar espacios móviles para su ubicación a la hora de los descansos y horarios de alimentación con el fin de reducir la exposición directa al sol y a la radiación solar. Por ejemplo, patios de maniobras o zonas de carga y descarga.

**Tabla 9.** Sumario del proceso de aclimatación de trabajadores (ErgoMotion-lab).

Tipo de vinculación del trabajador	Exposición a la condición térmica de trabajo	Cómo realizar el procedimiento de aclimatación
Tiempo completo	Se presenta una Exposición gradual a las condiciones térmicas	Ninguno, el proceso de aclimatación ocurre de manera natural
Tiempo completo	Se experimentan aumentos súbitos de la temperatura, de la humedad o no se disponen de los elementos de protección personal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir el trabajo en condiciones de calor a la mitad del tiempo, el resto del tiempo el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría.</li> <li>2. Aumentar progresivamente el tiempo de trabajo en una hora diaria de acuerdo a la condición térmica final de trabajo</li> </ol>
Nueva contratación. Regreso al trabajo después de tres semanas de receso o regreso después de enfermedad o incapacidad	Suministrar dotación y elementos de protección para entornos cálidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando se realiza trabajo de <b>ligero a moderado</b>: iniciar el trabajo en la zona calurosa por mínimo dos periodos de 60 minutos diarios. El resto del tiempo el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría.</li> <li>2. Cuando se realiza trabajo <b>de moderado a pesado</b>: iniciar con dos periodos de trabajo de 50 minutos por día, el resto del tiempo el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría.</li> <li>3. <b>Aumentar el tiempo de trabajo gradualmente</b> por una hora diaria, el tiempo de aclimatación se da aproximadamente de 5 a 7 días.</li> </ol>

## Otras recomendaciones

Algunas de las recomendaciones organizacionales planteadas se fundamentan en la continuidad o en el reforzamiento de ciertos procesos que se pueden estar desarrollando en la empresa, y que deben ser documentados, con trazabilidad y con un responsable definido.

Estas acciones pueden ser llevadas a cabo por los miembros del área administrativa, y forman parte de algunas medidas empresariales para mejorar la productividad y el bienestar de los trabajadores. Las medidas que se presentan para la consideración de implementación, reforzamiento y continuidad requieren periodicidad, definición de un responsable y generación del debido registro. Las acciones que contribuyen a mejorar la prevención de los DME en la empresa son:

- Participación de los trabajadores en la planificación de su trabajo diario.
- Autonomía en el proceso de trabajo por medio de la sensación de autocontrol.
- Participación de los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo.
- Registro del compromiso de la empresa por la mejora continua.
- Evaluación y retroalimentación a los trabajadores cuando su actividad necesite mejoras.
- Asignación de responsabilidades a trabajadores con competencias de liderazgo.
- Propiciar ocasiones para una fácil comunicación y apoyo mutuo en el lugar de trabajo.
- Mejorar los trabajos difíciles y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo plazo.
- Combinar las tareas en ciertos oficios para hacer que el trabajo sea más interesante y variado.
- Realizar inspecciones periódicas en puestos y zonas de trabajo, y de cumplimiento de estándares de seguridad implementados como el uso de elementos de protección personal.
- Mecanizar tareas de alta exigencia física.
- Realizar evaluación ambiental de agentes físicos y químicos que pueden ocasionar modificaciones en la ejecución de tareas.
- Revisar las condiciones de equipos, herramientas y máquinas, especialmente aquellos que se encuentren defectuosos o que presentan alto grado de riesgo para los trabajadores.
- Controlar el conocimiento de los factores de riesgo reales y potenciales para los DME.
- Establecer medidas de control específicas de acuerdo con los diferentes oficios.

**Gráfica 36.** El micro entrenamiento es un medio para desarrollar prácticas adecuadas de trabajo







## **Recomendaciones centradas en el trabajador**

Corresponden a las necesidades de eficacia, de efectividad y de conservación de la integridad física y cognitiva; facilitan al trabajador la implementación de recursos propios y estrategias de gestión de los eventos y riesgos asociados a DME.

## Requerimientos para aplicar recomendaciones centradas en el trabajador

Las recomendaciones para la prevención de los DME centradas en el trabajador incluyen tanto el gesto profesional y los elementos de ejecución de los mismos como el desarrollo de competencias que le permitan manejar las exposiciones a eventos de tipo biomecánico, operacional y cognitivo relativos a la ejecución de las actividades y al desarrollo de capacidades de anticipación y control individual o colectivo, y los estilos de vida y trabajo saludables.

Para introducir recomendaciones centradas en el trabajador, es necesario contar con su participación; lo cual implica que los responsables del mantenimiento, de la programación del trabajo y del diseño de las tareas, junto a los responsables de seguridad y salud en el trabajo (SST) participen en la definición e implementación de las recomendaciones acordadas.

Una recomendación en el trabajo tiene como requisito capacitar a los trabajadores que se verán afectados o beneficiados con las modificaciones derivadas. Cuando dicho proceso no se realiza, se pueden esperar dificultades y problemas con la ejecución de las tareas y con los objetivos de la producción. De manera general, las recomendaciones centradas en el trabajador se han focalizado en la postura durante el trabajo y sus variaciones, en el manejo y la manipulación de cargas, en las capacitaciones para reconocer los riesgos y algunos aspectos fisiológicos asociados a la fatiga y a la repetición de acciones. De igual manera, muchas de las actividades de prevención se han concentrado en el autocuidado y en la transferencia de las prácticas preventivas al trabajador.

Como se observa, el éxito de este tipo de recomendaciones depende de modificaciones en el dominio organizacional y técnico de las situaciones de trabajo. Sin embargo, hay que decir que la ergonomía ha mostrado cómo los trabajadores recurren al uso eficiente y creativo de sus experiencias y conocimientos para desarrollar estrategias protectivas de resguardo, cuando las condiciones de las situaciones de trabajo le son adversas.

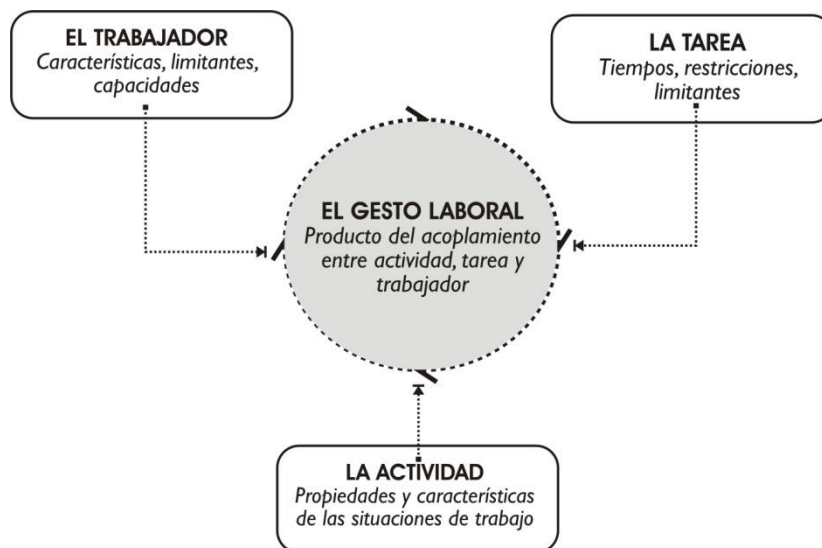
## Recomendaciones sobre el gesto laboral o profesional

Para el análisis de los DME en situación de trabajo, se recomienda limitar el uso de cuestionarios de inventario de posturas, ya que estos pueden ocultar muchos componentes críticos de tareas. Por ello, es aconsejable que los expertos en la prevención de los DME se focalicen en establecer los gestos específicos, de las tareas que analizan, ya que estos son producto de la experiencia y de los procesos de aprendizaje colectivos e individuales asociados a la gestión de eventos DME.

El gesto laboral se define como la organización espacio-temporal del movimiento coordinado de segmentos corporales destinados a cumplir un objetivo o a resolver un problema específico; está motivado por las circunstancias específicas en las que se manifiesta, incluyendo los aspectos intrínsecos (estado instantáneo del productor del gesto) y extrínsecos (dinámica externa en la cual se desenvuelve el productor del gesto). Una vez procesada la información externa y comparada con la información, la disponibilidad y la posibilidad, el gesto se define en términos de precisión, duración y compromisos cognitivos y físicos requeridos.

El marco de análisis del gesto laboral incluye tres elementos presentes en las situaciones de trabajo.

Fuente: Castillo-M J.A. 2017



**Gráfica 37.** Elementos necesarios para comprender el gesto laboral.

Los siguientes son los criterios utilizados por el trabajador para desarrollar y evaluar el gesto laboral:

- Equilibrio entre esfuerzo empleado, precisión ejecutada y resultado alcanzado.
- Registro en la memoria de los componentes externos que demandan ajustes.
- Verificación de la precisión de ejecución requerida.
- Verificación de los referentes espaciales internos y externos.
- Identificación de los recursos que facilitarán la optimización del gesto.
- Generación de nuevos gestos específicos para los requerimientos de cada situación de trabajo.

## La fatiga en el trabajo

La fatiga muscular juega un rol relevante en la iniciación de los DME, por esto, su valoración puede ser útil en la prevención de los DME de origen laboral. Paralelamente, el inconfort músculo esquelético, que se refiere a diferentes tipos de manifestaciones como tensión percibida, cansancio y sensibilidad muscular, también puede reflejar la percepción temprana del dolor generado por las cargas biomecánicas aplicadas al sistema músculo esquelético.

En síntesis, se puede decir que la fatiga muscular y el inconfort músculo esquelético pueden ser precursores de dolor asociado con DME de origen laboral.

### Para evitar lo anterior, se recomienda:

- Identificar a los trabajadores que se encuentren en estado de fatiga y con potencial de desarrollar problemas relacionados con el trabajo, tales como lesiones por esfuerzos repetitivos o estrés.
- Identificar tempranamente e intervenir inmediatamente, como parte de buenas prácticas, para prevenir accidentes de trabajo. La detección temprana también puede ser utilizada como una medida de resultado para apoyar la eficacia de las intervenciones para el rediseño del trabajo y la modificación de la carga.
- Identificar los signos básicos de fatiga, los cuales se hacen evidentes en:
  - La reducción de la capacidad funcional, acompañada de sensación de extenuación.
  - Las modificaciones o alteraciones en los ciclos de sueño, con reducción de la capacidad de vigilancia.
  - El aumento en los tiempos de respuesta del trabajador, cuando los procesos exigen precisión temporal.
  - Las asistencias frecuentes al servicio médico o el incremento de enfermedades de origen diverso.
- Informar que la fatiga músculo-esquelética puede disminuir la capacidad del trabajador para procesar información visual importante y perceptiva relevante para evitar un accidente.
- Recordar que la fatiga mental va acompañada por una sensación de cansancio, la reducción del estado de alerta y el rendimiento mental, mientras que la fatiga física se acompaña por la reducción del rendimiento en el sistema muscular.

## Claves para la prevención de exposición al calor

Un trabajador tiene que tomar entre 5 y 7 onzas cada 15 o 20 minutos para reponer el líquido perdido en el cuerpo.

- Los trabajadores que están aclimatados al calor pierden menos sal en su transpiración que los trabajadores que no están aclimatados.
- No existe información concluyente sobre la temperatura ideal para un área de descanso. Sin embargo, un área de descanso con una temperatura cerca de 24.5° C debe ser adecuada.
- Es aconsejable realizar una evaluación cualitativa básica para identificar y evaluar los factores de riesgo, esta puede realizarse utilizando información fácilmente disponible en el lugar de trabajo (es decir, la temperatura del aire ambiente y la humedad relativa, la velocidad del aire).
- Los problemas y los síntomas que se experimentan luego del aumento de la carga térmica se pueden presentar de la siguiente manera:

**Tabla 10.** Efectos de la carga térmica en el organismo (ErgoMotion-lab).

Efectos de la carga térmica del medio de trabajo sobre el organismo	
Temperatura °C	Efectos en el trabajador
20- 26	Zona de Confort
Cuando la temperatura aumenta	Se presenta la sensación de inconfort con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Irritabilidad</li> <li>- Baja concentración</li> <li>- Perdida de la eficiencia en la realización de tareas mentales.</li> </ul>
	Hay incremento de errores con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de efectividad en tareas que requieren gran concentración</li> <li>- Incremento del número de accidentes</li> </ul>
	Para un trabajo pesado, baja en el desempeño y se presentan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas electrolíticos</li> <li>- Aumento de la exigencia cardiaca y circulatoria</li> <li>- Fatiga y riesgo de agotamiento térmico</li> </ul>
35-40	Límite de la tolerancia al calor.

Se debe tener en cuenta que existen diferencias entre los límites de exposición profesional y los límites de confort térmico. Los primeros, protegen a los trabajadores de daños a su salud asociados al calor, mientras que los límites de confort térmico optimizan la productividad y la calidad del trabajo.

En los Estados Unidos « The American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) Standard “Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy” recomienda para el trabajo sedentario un intervalo de temperatura de 20°C a 26°C y una tasa de humedad del 50%.

## Principios para establecer un programa de hidratación

Beber agua es muy importante para mantener los trabajadores en buen estado de salud y para obtener el mejor desempeño en condiciones de exposición al calor, cuando un trabajador se deshidrata en un 2%, se hace un 20% menos productivo. Ingerir el agua necesaria para remplazar la que se pierde al realizar el trabajo, este es un proceso que varía de acuerdo a las características de los individuos, además influyen la temperatura, la humedad y la intensidad del tipo de trabajo a desarrollar

Los expertos en prevención deben recordar que los trabajadores tienden a beber agua solamente cuando tienen sed, estos no lo hacen a la medida de sus necesidades, cuando los trabajadores beben agua para calmar la sed solo satisfacen las dos terceras partes de sus necesidades.

Por esta razón se deben seguir las siguientes recomendaciones

1. Un trabajador que desarrolla su trabajo en ambientes calurosos debe como mínimo consumir un vaso de agua cada treinta minutos, en este caso es aconsejable que la temperatura del agua se encuentre cerca de los 10° C.
2. En condiciones de exposición extrema los trabajadores deben beber agua aun si estos no tienen sed.
3. Es mejor beber pequeñas cantidades de agua frecuentemente, que grandes cantidades de agua de una sola vez. En este caso se debe recordar que beber grandes cantidades de agua no aumenta la cantidad de orina, esta se incrementa cuando hay consumo excesivo de cafeína.
4. No es aconsejable el consumo de aguas gaseosas, ya que el gas hace más difícil ingerir las cantidades de agua necesarias.
5. Las dietas altas en sal interfieren los procesos de balance térmico, también el consumo de alcohol incrementa el riesgo de enfermedad.
6. Es recomendable el consumo de bebidas con bajo contenido de azúcar.
7. Es necesario garantizar pausas programadas de descanso durante la jornada laboral, mínimo las necesarias para la hidratación y para el consumo de alimentos bajo sombra.
8. Brindar a los trabajadores lineamientos sobre la hidratación. Los intervalos entre horarios de alimentación no deben superar las cinco horas.
9. Se debe indicar al trabajador que auto monitoree su condición de acuerdo a las variaciones de la temperatura, por ejemplo, deben saber que una humedad relativa superior al 60% impide la evaporación del sudor, lo que hace difícil el proceso de enfriamiento corporal (en el Valle del Cauca, la humedad relativa fluctúa entre un 65% y un 75%)
10. Los trabajadores que desarrollan actividades al aire libre deben usar pantalones largos y camisas de trabajo con un cuello alto y mangas largas para cubrir la mayor cantidad posible de piel, ya que están expuestos a altos niveles de luz solar directa durante largos periodos de tiempo, recibiendo generalmente de cinco a 10 veces más exposición a la radiación ultravioleta al año que los trabajadores en interiores.

## Consumo de tabaco y desórdenes músculo esqueléticos

Un estudio de Ministerio del Trabajo de Francia (2016) encontró que el mayor número de fumadores están concentrados en personas expuestas a exigencias físicas o psicosociales a lo largo de su carrera laboral. El consumo de tabaco en mujeres aumenta cuando el trabajo se hace más difícil y su permanencia en el empleo se ve amenazada, mientras que los hombres consumen más tabaco cuando se incrementan las exigencias físicas y se genera inseguridad en el trabajo; además, se encontró que en hombres un ritmo de trabajo sostenido no conduce a fumar y en mujeres, que la intensidad del trabajo no implica consumo de tabaco. **En este sentido, se recomienda:**

1. Identificar la temporalidad, la frecuencia de consumo y el tipo de consumo (habitual o social).
2. Establecer la percepción de los trabajadores respecto a su trabajo en términos de exigencia y dificultad debido a que esto se asocia con el aumento del consumo de tabaco.
3. Determinar si existen políticas claras de permanencia en el trabajo o si, por el contrario, existe una alta inestabilidad, lo cual se encuentra igualmente asociado no solo al consumo sino también a que este se incremente.
4. Recordar que el control del consumo de tabaco dependerá no solo del desarrollo y la inclusión en una estrategia de bienestar y de calidad de vida en el trabajo, sino que también está relacionado con la forma como se controlen o regulen los agentes externos de estabilidad laboral y de exigencia física o de complejidad de tareas.
5. Aunque se ha reunido evidencia de la relación entre el consumo de tabaco y los DME, también es cierto que el consumo se relaciona con aspectos relativos a las condiciones y al contenido del trabajo, y a las expectativas, es decir está muy relacionada a aspectos individuales de orden emocional y de personalidad.

De acuerdo Abate et al (2013) estas son siete de las principales consecuencias del tabaco para la salud músculo esquelética:

1. **Vulnerabilidad a las fracturas:** Cuando usted fuma, sus huesos pierden algunos de sus minerales, haciéndolos más frágiles y más susceptibles a las fracturas.
2. **Aumento del riesgo de osteoporosis:** Existe una relación directa entre el tabaquismo y la disminución de la masa ósea, lo que aumenta el riesgo de osteoporosis durante su vida.
3. **Debilitamiento del colágeno en el cuerpo:** La nicotina es tóxica para el cuerpo. Uno de los efectos de esta toxicidad es que el colágeno en la piel y los tejidos conectivos del cuerpo (músculos, huesos, vasos sanguíneos, sistema digestivo y tendones) se degrada más rápidamente.
4. **Proceso de curación más lento:** Debido al debilitamiento del colágeno, el cuerpo tiene más dificultad para regenerar los tejidos. Esto resulta en una curación más lenta de las lesiones, fracturas y lesiones en los tendones.
5. **Daño a los vasos sanguíneos:** El tabaco reduce el suministro de sangre y oxígeno, lo que daña los vasos sanguíneos y aumenta la presión sobre el sistema cardiovascular.
6. **Pérdida de masa y fuerza muscular:** El tabaco interfiere con el metabolismo de la energía de los músculos durante el entrenamiento u otro esfuerzo físico, lo que prolonga el período de recuperación del cuerpo y deteriora su capacidad para regenerarse y fortalecerse.
7. **Aumento del dolor muscular:** La dificultad del cuerpo para recuperarse aumenta la inflamación muscular. Se puede experimentar más fatiga y dolor. Entre los síntomas del tabaquismo, el estudio1 mencionado anteriormente reportó dolor persistente y tendinitis en el hombro, factores de riesgo para los desgarros del manguito rotador.



## Recomendaciones para comprender la relación entre obesidad y desórdenes músculo esqueléticos

De acuerdo con un estudio realizado por el IRSST (2013), la obesidad es un problema emergente que parece estar interfiriendo con los temas de salud y seguridad en el trabajo. La prevalencia de DME entre los individuos obesos y los costes indirectos (no médicos) son más altos que los de los trabajadores con un peso saludable. Dado que en general en los países y en las empresas se está observando un aumento sostenido de la tasa de obesidad entre los trabajadores, es importante abordar la cuestión de la obesidad en el trabajo.

En las tareas de transporte y almacenamiento, se encuentra que el hecho de flexionar y girar el tronco con frecuencia para levantar objetos pesados, aumenta el riesgo de lesiones en la espalda. En estos casos, la carga mecánica podría ser tolerada por los individuos, siempre que la capacidad de los tejidos sea suficiente para resistir sobrecargas o para adaptarse a cargas internas de carácter continuo.

En el caso de que las cargas internas excedan la capacidad de adaptación del individuo, el riesgo de ruptura o fatiga tisular es alto, lo cual podría llevar, si no se corrige la situación, a percepción de molestias, presencia de dolor y discapacidad funcional (National Research Council, 2001). En trabajadores obesos, la apnea del sueño, los deseos de dormir y la fatiga pueden tener un impacto en el estado de alerta y en la capacidad de procesamiento de la información y, por tanto, estar asociados con un alto riesgo de lesiones en el lugar de trabajo.

Con el fin de intervenir de manera adecuada el problema de los DME en trabajadores activos, con índices de masa corporal elevada, se recomienda tomar en cuenta que:

1. En trabajadores con sobrepeso y obesidad, la capacidad de locomoción se ve afectada. Por tanto, hay una disminución en la velocidad al caminar y en la longitud de los pasos, y un espaciamiento más pronunciado de los pies, lo cual afecta su estabilidad y equilibrio, especialmente al realizar actividades en espacios limitados o reducidos.
2. En trabajadores con sobrepeso y obesidad se observa una reducción del rendimiento muscular aeróbico y anaeróbico, lo cual ha sido reportado como una posible explicación de la reducción sustancial en las capacidades de trabajo y en el desempeño de las actividades básicas de la vida diaria.
3. El individuo con sobrepeso puede inclinarse a no utilizar equipos de protección —o a utilizarlos de manera inapropiada y menos regular— debido a una falta de comodidad y a una forma que no se adapta a su antropometría. Esto aplica igualmente cuando el diámetro abdominal impide la circulación fácil entre sitios de trabajo o dificulta el acceso a materiales y equipos de trabajo.
4. De acuerdo con estudio realizado por el IRSST (2013) “el exceso de peso de un trabajador obeso sin duda tiene un efecto perjudicial en la carga externa de las estructuras músculo-esqueléticas de la espalda. La morfología del manipulador obeso también limita la posibilidad de acercar la carga al cuerpo, reduciendo así su margen de maniobra.

## Recomendaciones sobre actividad física y etapas del ciclo laboral

El aumento de los cambios fisiológicos en las personas mayores deteriora la calidad de vida, lo cual puede llevar a discapacidad. Por esto, la práctica de actividad física es importante para disminuir el deterioro de las cualidades físicas y evitar el envejecimiento prematuro.

Por otro lado, a medida que las personas envejecen, aumenta la probabilidad de lesiones o riesgos de padecer enfermedades de origen laboral, para lo cual conviene implementar planes de entrenamiento y actividad, y cambios de puestos de trabajo que aseguren una ergonomía adecuada.

### *Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud*

#### ***Actividad física en jóvenes***

La actividad física en esta población se enfoca hacia trabajos que mejoren la función cardiorrespiratoria, muscular, la salud ósea, y que reduzcan el riesgo de enfermedades no transmisibles. Se recomienda:

- Actividad física con intensidad moderada a vigorosa.
- Actividad física, mínimo por 60 minutos diarios.
- Frecuencia de tres veces por semana.
- En adolescentes, la actividad física conlleva a grandes beneficios psicológicos, como el control de la ansiedad y la depresión.

#### ***Actividad física en adultos***

La actividad física en esta población se enfoca en tareas recreativas (ocio, tiempo libre), actividades ocupacionales (realizadas en lugares de trabajo), tareas domésticas y ejercicios programados. Su objetivo es mejorar la función cardiorrespiratoria y muscular, y el sistema óseo; reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles y la depresión. Se recomienda:

- Actividad física de intensidad moderada a vigorosa
- Tiempo: intensidad moderada 150 minutos semanales, actividad vigorosa 75 minutos semanales.
- Actividad aeróbica mínimo en sesiones de 10 minutos.
- Actividades de fortalecimiento mínimo dos a tres veces por semana.
- Actividades neuromusculares diarias.

## Otras recomendaciones centradas en los individuos

Dado el origen multifactorial de los desórdenes músculo esqueléticos, no es suficiente con el abordaje que se realiza sobre la condición de trabajo; este se debe ampliar al manejo de los riesgos extra-laborales presentes en el individuo, lo cual genera mayor impacto en la población. La mejor manera de medir el impacto de la gestión realizada para el control de los DME es establecer indicadores desde la fase de planeación del proceso de intervención; si esta situación no fue planeada desde un inicio, se aconseja construir indicadores, tomando como línea de base el momento actual en el que se encuentra el programa.

Para el seguimiento y la posterior verificación, se recomienda:

1. Establecer protocolos de evaluación clínica de ingreso de los funcionarios para conocer el estado de salud con énfasis en condiciones músculo-esqueléticas y para clasificar a la población en sintomática y asintomática. Lo anterior servirá para diseñar medidas de intervenciones o seguimientos desde el puesto de trabajo.
2. Ejecutar actividades terapéuticas grupales enfocadas a sintomatología específica y controlada de miembros superiores y de columna.
3. Planear campañas masivas de promoción de la salud con actividades específicas que evalúen factores de riesgo generales en la salud tales como sobrepeso, hipertensión arterial, condición física y tabaquismo.
4. Crear estrategias de seguimiento a trabajadores ya diagnosticados con DME, en proceso de diagnóstico, con DME de origen común o con procesos de restricción laboral. Esto permitirá generar controles y conocer el estado de cada uno, con el fin de disminuir el impacto o agravamiento de la condición actual por efecto del trabajo.
5. Implementar programas de activación muscular enfocados al estiramiento de cadenas miofasciales que involucra músculos, puntos de relevo y fascias coadyuvantes de la acción muscular y el equilibrio postural, lo cual va a generar mayor conciencia postural en el trabajador.
6. Desarrollar un modelo de gestión de pausas, el cual debe ser flexible y adaptable a las necesidades de cada trabajador.

## Referencias

1. Bauer DH, Freivalds A. Backpack load limit recommendation for middle school students based on physiological and psychophysical measurements. *Work*. 2009;32(3):339-50. doi: 10.3233/WOR-2009-0832.
2. Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Herrmann, S.D., et al. (2011) 2011 compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 43, 1575-1581. doi:10.1249/MSS.0b013e31821ece12
3. Buckley JP, Hedge A, Yates T, et al. The sedentary office: an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity *Br J Sports Med* 2015;49:1357-1362.
4. Choi SD, Borchardt J, & Proksch T. 2012. Transitioning academic research on manual lifting tasks observations into construction workplace good practices. *Journal of Safety, Health and Environmental Research*, 8(1):3-10
5. Wilmot E.G., Edwardson C.L., Achana F.A., et al. **Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis.** *Diabetologia*, 55 (2012), pp. 2895-2905, [10.1007/s00125-012-2677-z](https://doi.org/10.1007/s00125-012-2677-z)
6. Cnockaert, J.C. Influence du stress sur les TMS. In : Aptel, M. & Le Guay, M. (eds) *Prévenir les troubles musculosquelettiques du membre supérieur*. Paris, INRS, 19-22. 2000
7. The American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) Standard "Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy"
8. L. Straker, G.N. Healy, R. Atherton, D.W. Dunstan. Excessive occupational sitting is not a "safe system of work": time for doctors to get chatting with patients. *Med J Aust.*, 201 (3) (2014), pp. 138-140
9. Rivière S, Prouvost H, Sobczak B, Plaine J, Garras L, Pilorget C, Valenty M. Programme de surveillance des MCP – Les MCP chez les chauffeurs. Résultats 2007-2012. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2016. 8 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>
10. Bernard Arnaudo (DRTEFP Centre), Sylvie Hamon-Cholet, Dominique Waltisperger (Dares) 2. Sumer 2003 (Dares-DRT)
11. A.A. Thorp, G.N. Healy, E. Winkler, et al. Prolonged sedentary time and physical activity in workplace and non-work contexts: a cross-sectional study of office, customer service and call Centre employees *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 9 (2012), p. 128
12. Pal, P., Milosavljevic, S., Gregory, D.E., Carman, A.B. and Callaghan, J.P., 2010. The influence of skill and low back pain on trunk postures and low back loads of shearers. *Ergonomics*, 53 (1), 65-73.
13. Plamondon, A., Denis, D., Delisle, A., Larivière, C. and Salazar, E., 2010. Biomechanical differences between expert and novice workers in a manual material handling task. *Ergonomics*, 53 (10), 1239-1253.
14. Lee, J. and Nussbaum, M.A., 2012. Experienced workers exhibit distinct torso kinematics/kinetics and patterns of task dependency during repetitive lifts and lowers. *Ergonomics*.
15. Leclerc A, Landre MF, Chastang JF, Niedhammer I, Roquelaure Y. A longitudinal study on upper limb disorders in repetitive work. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27:268-78.
16. National research council. The National Academy of Sciences. *Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low back and Upper Extremity musculoskeletal disorders*. National Academy Press, Washington, DC, 2001
17. Herzberg F., « Le travail et la nature de l'homme », *Entrepris Moderne d'édition*, Paris, 1972, cité par M & al. Zouaoui, op. cit. p 111 et d ; Hellriegel & al. op. cit. p 172
18. Levian, Y.F. « Organisation : théorie et pratique » Dunod, Paris 2001, p 50



**POSITIVA**  
COMPAÑIA DE SEGUROS



Universidad del  
**Rosario**



**ErgoMotion-Lab**  
Construyendo el futuro del trabajo en el mundo del trabajo

**LO BUENO  
DEBE SER PARA  
TODOS**



Positiva Prevención



Positiva Prevención



Positiva Prevención



@PositivaCol