

Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos en Espalda

Punto de comprobación

Guía técnica para la selección de métodos ergonómicos

1. Referencia normativa

El Artículo 132 de la Ley Federal del Trabajo establece que es obligación del patrón cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo. En el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Artículo 7 establece en su numeral XII que es obligación de los patrones capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y la atención a emergencias, de conformidad con las actividades que desarrollen.

Asimismo, la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo, estipula en su numeral 7.1 que el análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas que elaboren los centros de trabajo deberá estar integrado por la identificación de las actividades que conlleven factores de riesgo ergonómico, la estimación simple del nivel de riesgo y la evaluación específica del nivel de riesgo; esta última se debe realizar cuando la evaluación simple no permita determinar el nivel de riesgo o condiciones aceptables y/o cuando a pesar de la implementación de medidas correctivas siga existiendo algún peligro para el trabajador.

Asimismo, la norma define como evaluación específica del nivel de riesgo como aquella evaluación de los factores de riesgo ergonómico para determinar la magnitud del riesgo derivado de las actividades o tareas de manejo manual de cargas (MMC), haciendo uso de métodos que permiten realizar una valoración del riesgo detallada de las condiciones en las que se desarrollan las actividades.

Por lo anterior, se presenta la siguiente guía de selección de métodos que en algunos casos son para MMC y se clasifican como métodos que pueden utilizarse para realizar la evaluación específica del nivel de riesgo, ya que permiten analizar de manera detallada aspectos biomecánicos del puesto; además, incluye métodos complementarios que abordan otros factores de riesgo ergonómicos como los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y la carga física de trabajo, que pueden servir como complemento a la evaluación ergonómica en ciertos puestos de trabajo.

2. Análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas

El riesgo ergonómico está presente en la mayoría de las empresas, no obstante, se puede disminuir y controlar si se establecen políticas de vigilancia y evaluación para los diferentes puestos de trabajo.

Para la identificación y control del riesgo ergonómico, con el objetivo de reducir los trastornos musculoesqueléticos (TME) en la empresa, se puede adaptar el modelo clásico de la higiene industrial, que contempla el reconocimiento, evaluación y control que, aunque se utiliza para agentes contaminantes del medio ambiente laboral (agentes físicos y químicos), se puede adaptar para hacer más eficiente la evaluación ergonómica:

1. Reconocimiento (identificación de las actividades que conlleven factores de riesgo ergonómico): consiste en realizar un recorrido de la planta para conocer los procesos con el objetivo de identificar aquellos puestos de trabajo con factores de riesgo ergonómico que requieren ser evaluados.

2. Evaluación (estimación simple y evaluación específica): consiste en medir el riesgo con métodos que generalmente están basados en términos de probabilidad de desarrollar TME, esto se puede hacer mediante la aplicación de métodos ergonómicos o instrumentados.
3. Control: aquellas medidas de naturaleza técnica o administrativa que se adoptan para disminuir la exposición a los factores de riesgo ergonómicos como la modificación en el peso, frecuencia, intensidad, rediseño de puestos de trabajo, rediseño de procesos, rotación de personal, entre otros.
4. Vigilancia a la salud de trabajadores: es la actividad sistemática realizada por el médico, cuya finalidad es verificar las condiciones de salud del personal al inicio de su vida laboral, a fin de determinar si existe algún impedimento para desempeñar el puesto, así como vigilar periódicamente si su salud ha sufrido alteraciones que requieran una nueva valoración para continuar con el cumplimiento de sus actividades.

Identificación de las actividades que conlleven factores de riesgo ergonómico

Para una adecuada identificación del riesgo ergonómico se necesita conocer el centro laboral y verificar las condiciones de cada puesto de trabajo; las pautas para realizarla son:

- Conocer las características del centro de trabajo y los procesos.
- Hacer un recorrido por la planta para identificar de manera sensorial los posibles factores de riesgo ergonómico en cada actividad del puesto de trabajo como:
 - Levantar y/o bajar cargas: aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. En el levantamiento, la fuerza se realiza contra la gravedad y a favor de ella, al bajar la carga.
 - Transportar: consiste en mover una carga horizontalmente mientras se sostiene únicamente mediante la fuerza humana (de forma manual).
 - Empujar, jalar o arrastrar: actividades o tareas en las que se empuja o arrastra una carga, en forma manual, con o sin la ayuda de equipos auxiliares, en donde la dirección de la fuerza es horizontal. Durante la tracción, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo y en el empuje, se aleja del cuerpo.
 - Estibar: acción de apilar materiales o contenedores uno encima de otro, de forma ordenada, a nivel del piso, en tarimas, estructuras o plataformas.
 - Movimientos repetitivos*: aquellas actividades cuyo ciclo sea inferior a 30 segundos o aquellos trabajos en los que se repitan los mismos movimientos elementales durante más de 50% de la duración del ciclo.
 - Posturas forzadas*: posiciones de trabajo que condicionan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera extensiones, flexiones, abducciones, aducciones y/o rotaciones osteoarticulares sostenidas que aumentan el riesgo de producir lesiones por sobrecarga.
 - Carga física de trabajo excesiva*: aquellas actividades con elevadas cargas dinámicas que generan fatiga, definida como la disminución de la capacidad física del individuo después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado.

* Aunque estos factores no están incluidos en la NOM-036-I-STPS-2018, también pueden influir en el desarrollo de TME por MMC y es una buena práctica identificarlos para valorar si es necesario evaluarlos con métodos específicos.

Una vez identificadas las actividades con factores de riesgo ergonómico se recomienda lo siguiente:

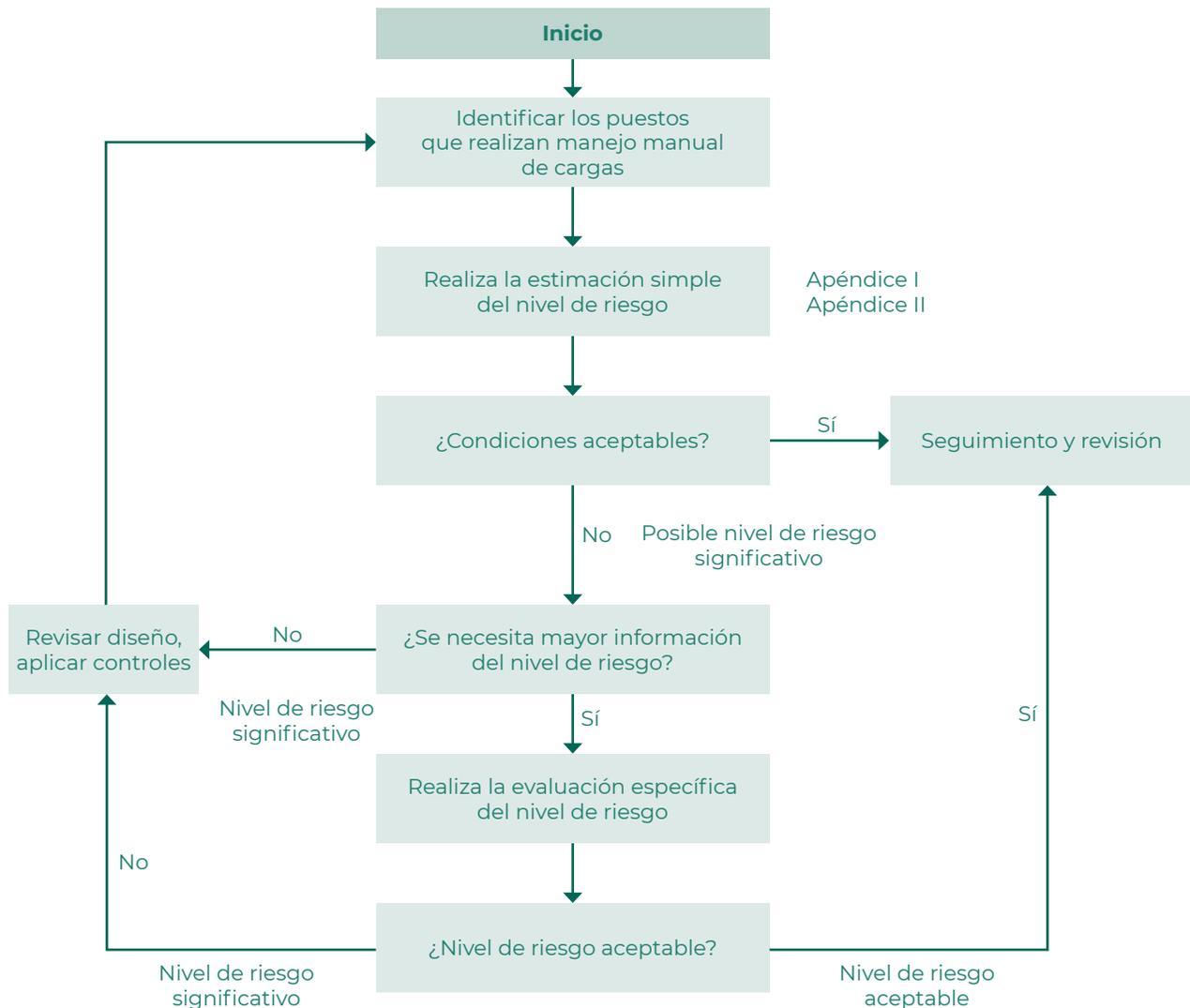
- Plasmar los resultados en el plano del centro de trabajo y/o en el diagrama de procesos para una mejor identificación.
- Se pueden utilizar metodologías de priorización de riesgos como el método del CUBO para un mejor nivel de análisis.
- El resultado de esta identificación deberá ser el listado de puestos de trabajo a evaluar.

Evaluación

Existen dos niveles para realizar la evaluación:

1. Estimación simple del nivel del riesgo: consiste en la valoración inicial de las condiciones en que se realiza el MMC, a fin de identificar en forma cualitativa el nivel de riesgo al que están expuestos las y los trabajadores. La NOM-036 establece dos metodologías:
 - Apéndice I: estimación del riesgo ergonómico por el levantamiento y transporte manual de cargas y operaciones de carga manual en grupo de trabajo.
 - Apéndice II: estimación del riesgo por empuje y arrastre de cargas con o sin equipo auxiliar.
2. Evaluación específica del nivel de riesgo: es la evaluación de los factores de riesgo ergonómico para determinar la magnitud del riesgo derivado de las actividades o tareas de MMC, haciendo uso de métodos que permiten realizar una valoración del riesgo detallada de las condiciones en las que se desarrollan las actividades; estos métodos deberán estar científicamente validados. Esta evaluación se realiza cuando el nivel de riesgo de la evaluación simple resulta diferente a "Aceptable" por cualquiera de los dos métodos y se necesita más información sobre el nivel de riesgo.

Ilustración 1. Evaluación específica del nivel de riesgo

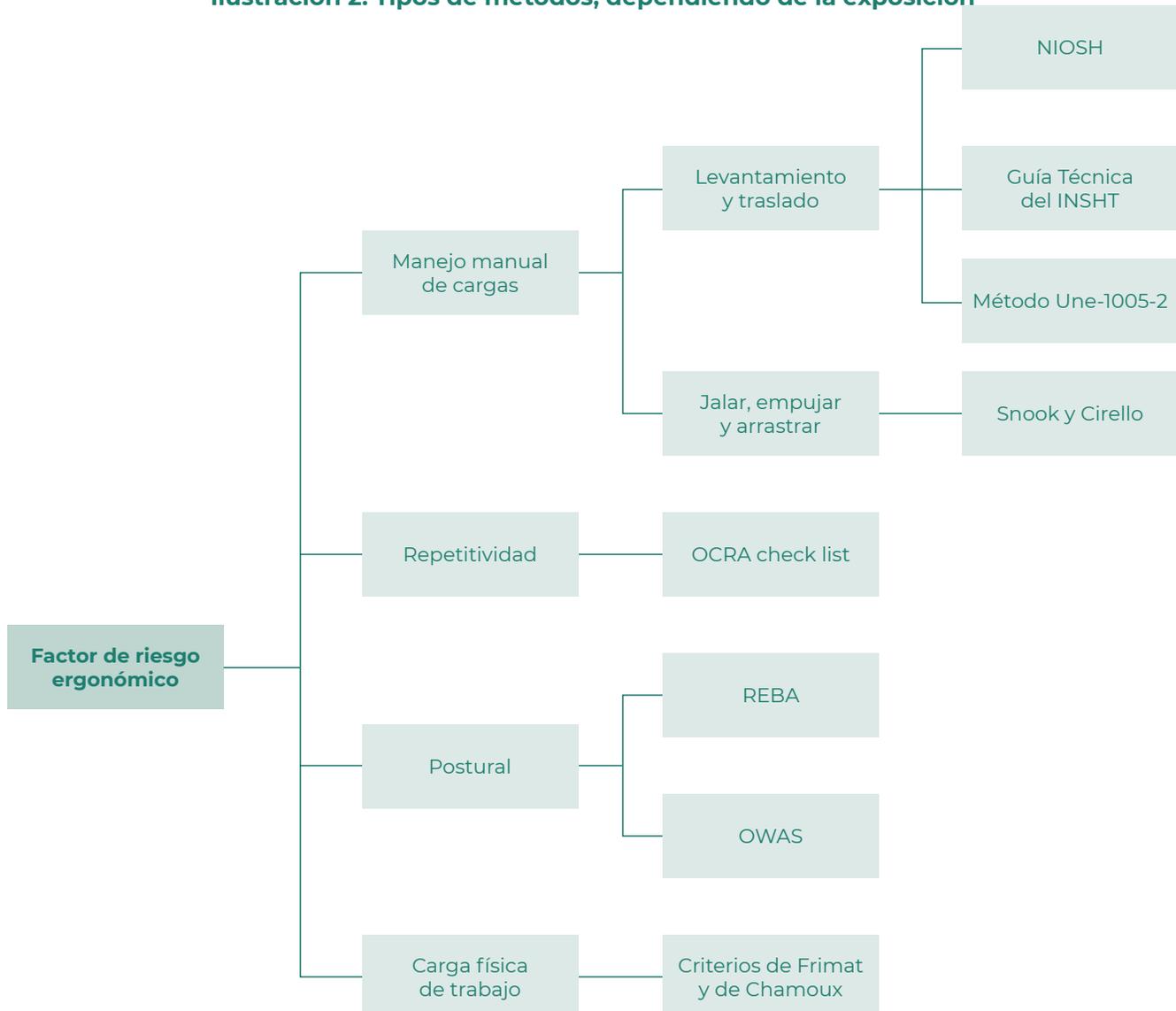


Cuando por las características del puesto de trabajo se decide aplicar en primera instancia una evaluación ergonómica específica, ya no es necesario realizar la estimación simple del riesgo.

3. Guía para la selección de métodos ergonómicos para la evaluación específica del nivel de riesgo

Se pueden aplicar distintos métodos para evaluar el riesgo ergonómico, algunos específicos para MMC y otros que consideran posturas forzadas o sobrecarga dinámica que pueden servir para evaluar riesgos adicionales que contribuyen al desarrollo de TME.

Ilustración 2. Tipos de métodos, dependiendo de la exposición

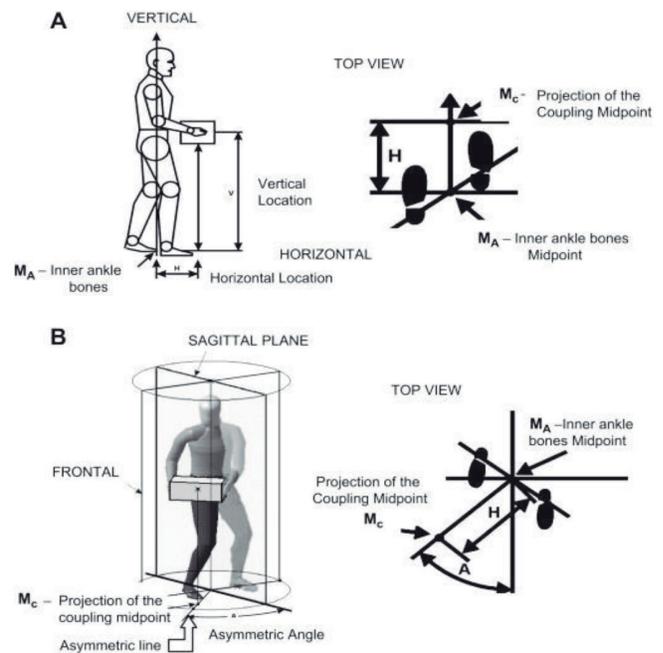


Ecuación de levantamiento de NIOSH

El método ergonómico The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) se desarrolló en 1981. Se establece una ecuación con base en la altura, la distancia entre manos al momento de desempeñar la tarea, distancia entre tobillos y distancia relativa entre pies y manos (Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation, 2021; CDC-Publicaciones de NIOSH-Datos Breves de NIOSH, 2019; Asencio Cuesta S, et al, 2012).

LPR = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM

- LC: constante de carga
- HM: factor de distancia horizontal
- VM: factor de altura
- DM: factor de desplazamiento vertical
- AM: factor de asimetría
- FM: factor de frecuencia
- CM: factor de agarre



Por medio de estas mediciones se calcula un índice de levantamiento (IL). Al finalizar la evaluación se tiene un valor de índice de levantamiento, por medio del cual se puede establecer un nivel de riesgo.

- Riesgo limitado ($IL < 1$). La mayoría de la población trabajadora que realice este tipo de tareas no debería tener problemas.
- Incremento moderado del riesgo ($1 < IL < 3$). Algunas personas trabajadoras pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a personal seleccionado que se someta a un control.
- Incremento acusado del riesgo ($IL > 3$). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada (RL, 2009).

Algunas limitantes de esta evaluación son: que no considera el riesgo potencial asociado al efecto acumulativo de los levantamientos repetitivos, deslizamientos, ni caídas; tampoco considera cuestiones ambientales de temperatura, nivel de polvos, velocidad del movimiento, ni cuestiones endémicas de la población latina; solamente considera el manejo de la carga si se está de pie y lo hace con las dos manos. No obstante, es una de las herramientas con más evidencia a partir de variables cuantificables directas, ya que brinda un dato objetivo, por lo que puede utilizarse para realizar la evaluación específica del nivel de riesgo.

Norma UNE-1005-2 método 3: cálculo mediante fórmula

Este método parte de identificar el peso de la carga y aplica solo en los puestos de trabajo donde la manipulación se realiza de pie y sin restricción de movimientos, con elevación continua y fácil, buen contacto pies-suelo, objetos no muy fríos, calientes o contaminados y en un entorno con ambiente térmico controlado. Si se cumple con estos criterios, se estima el riesgo mediante el cálculo de la masa límite recomendada, utilizando una ecuación que considera aspectos de puesto de trabajo y multiplicadores de distancia vertical, horizontal, de asimetría, de acoplamiento y de frecuencia, entre otros factores como son: el empleo de una sola mano, si la operación se efectúa entre dos personas y/o si se realiza otra tarea adicional.

El índice de riesgo se obtiene mediante el cociente entre la masa real y la masa límite recomendada; si el cociente es menor a 0.85 se considera tolerable, si es entre 0.85 a 1 es significativo o moderado y se recomienda modificar el diseño de la máquina o asegurarse de que el riesgo resulta tolerable, y si

es mayor a 1 se clasifica como riesgo inaceptable y se considera que es necesario modificar el diseño de la actividad. Este método permite calcular la variación en el riesgo mediante modificaciones en la técnica utilizada, criterios posturales de levantamiento y datos organizacionales, por lo que puede utilizarse para realizar la evaluación específica del riesgo.

Guía de levantamiento de INSHT

En la evaluación, la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas (GTINSHT) toma en cuenta las condiciones inadecuadas para el MMC: inestabilidad, tipo de sujeción, superficies resbaladizas, falta de información sobre cómo manipular la carga, exceso de peso a manipular y atuendo inadecuado del personal. Con base en estas variables identifica y clasifica el nivel de riesgo asociado a la tarea y la necesidad de emprender medidas correctivas (Asencio-Cuesta, Sabia, et al, 2012; Métodos para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo, s. f.). Esta guía aborda variables detalladas y da información útil para analizar los puestos de trabajo con MMC, por lo que puede utilizarse para realizar la evaluación específica del nivel de riesgo.

Snook y Cirello

Este método está basado en una serie de tablas que permiten a la persona evaluadora determinar los pesos máximos aceptables para diferentes acciones en el MMC, tomando en cuenta el levantamiento, descenso, empuje, arrastre y transporte. Excepto para el cálculo de transporte, en este método se hace una diferencia de la capacidad por sexo de la persona, además de abordar la frecuencia de la manipulación, sin ser relevante en cuanto a duración, intensidad y frecuencia (Asencio Cuesta S, et al, 2012; Métodos para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo, s. f.). Este método puede contribuir como complemento de la evaluación específica.

OWAS (Ovako Working Analysis System)

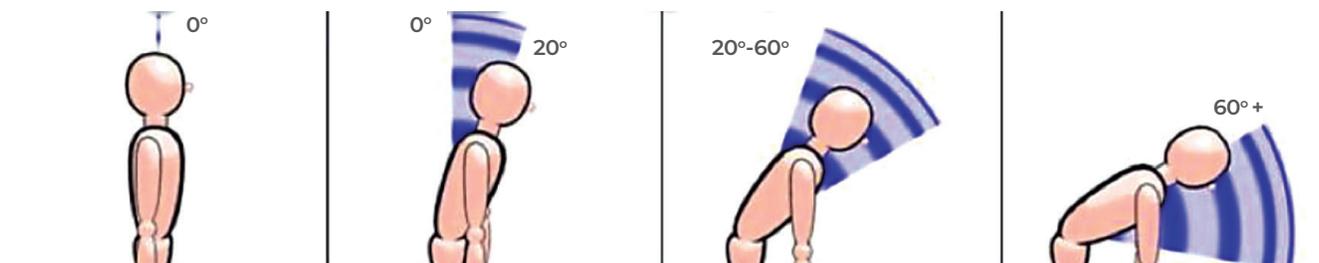
Con este método se puede realizar un análisis de la carga postural. Permite identificar hasta 252 posiciones diferentes, construidas a partir de las combinaciones de posturas entre espalda y miembros superiores e inferiores. Se pueden identificar cuatro niveles de riesgo y con base en los resultados establecer una propuesta de acción. Aunque este método no está diseñado para MMC, al considerar las posiciones de la columna, puede contribuir a la evaluación de posturas forzadas que provocan lesiones en la espalda.

REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El método REBA evalúa la exposición de las personas trabajadoras a posturas forzadas tanto estáticas como dinámicas y establece el riesgo de padecer lesiones, nivel de acción requerido y urgencia de la intervención. Al evaluar un puesto y tarea se deben seleccionar las posturas más representativas (críticas o más peligrosas, ya sea por la repetición o por lo precario de las posturas adoptadas). El método se utiliza para cada lado del cuerpo (izquierdo y derecho), por separado.

Las variables del método son: los ángulos que se forman entre las diferentes partes del cuerpo y las posturas, predeterminadas por el método, de la persona trabajadora durante la tarea, así como la fuerza requerida, tipo de agarre y características de la actividad muscular. En el contexto de la evaluación de MMC, se considera un método complementario para evaluar las posturas de la espalda con relación a las extremidades.

Ilustración 3. Ejemplo de identificación de posturas en REBA



OCRA Check List

Este método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto o conjunto de puestos en función de la duración real o neta del movimiento repetitivo, los periodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto, la frecuencia de las acciones requeridas, la duración y el tipo de fuerza ejercida, así como la postura de los hombros, codos, muñecas y manos durante la realización del movimiento. Este método está diseñado para identificar el riesgo por repetitividad, sobre todo en miembros superiores, aunque considera algunas variables de transporte de cargas para obtener su puntuación, y deberá considerarse solo como complemento para estos riesgos en la evaluación del riesgo por MMC.

Crterios de Frimat y Chamoux para estimar la carga física de trabajo

La carga física de trabajo se puede estimar mediante el monitoreo de la frecuencia cardiaca durante la jornada de trabajo, ya que el aumento de esta se correlaciona con la tasa metabólica, es decir, la energía que se gasta durante la actividad. Una carga física de trabajo excesiva puede llevar a la fatiga muscular y al aumento del consumo de oxígeno por los tejidos y cuando esto ocurre, el músculo entra en metabolismo anaerobio y si esto se repite durante toda la jornada de trabajo, aumenta considerablemente el riesgo de TME. Estos criterios pueden ser utilizados para monitorizar actividades específicas (Frimat) o jornadas completas de trabajo (Chamoux). La modificación en la frecuencia cardiaca puede verse influenciada por la capacidad física del personal, por lo que estos métodos son útiles para considerar esta variable: las personas con menor capacidad física trabajan con frecuencias cardiacas rápidas y entrarán en metabolismo anaerobio en los tejidos con mayor rapidez, por lo que se lesionan con más facilidad. Estas evaluaciones no están diseñadas específicamente para MMC, por lo que pueden considerarse complementarias.

Ilustración 4. Comportamiento de la frecuencia cardiaca durante el trabajo

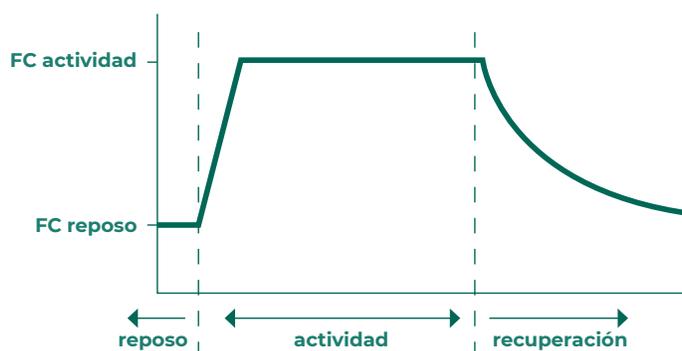


Ilustración 5. Comportamiento de la frecuencia cardiaca en distintas condiciones de trabajo





Organización
Internacional
del Trabajo

4. Referencias bibliográficas

Asencio Cuesta S, Bastante Ceca MJ, Diego Mas JA. (2012). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Ed. Paraninfo. España; pp. 351.

García AM, Gadea R. (2008). Estimaciones de incidencia y prevalencia de enfermedades de origen laboral en España. Atención Primaria. España; 40(9):439-445. Sitio web: <https://doi.org/10.1157/13126417>

INSHT. (2002). La carga mental de trabajo. Recuperado en diciembre de 2021, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de www.insst.es/documents/94886/96076/carga+mental+de+trabajo/2fd91b55-f191-4779-be4f-2c893c2ffe37

Jäger M, Luttmann A. (1992). The load on the lumbar spine during asymmetrical bi-manual materials handling. Ergonomics; 35(7-8):783-805, de doi.org/10.1080/00140139208967363

NIOSH. (1994). Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Publication. Recuperado el 16 de agosto de 2022, de National Institute for Occupational Safety and Health, de doi.org/10.26616/NIOSH PUB94110revised092021 external icon

NIOSH. (Febrero de 2012). Datos Breves de NIOSH: Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos (2012-120). Recuperado el 31 de enero de 2019, de National Institute for Occupational Safety and Health, de www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html

SG. (11 de marzo de 2021). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado en diciembre de 2021, de la Secretaría de Gobernación, de www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/627005/CPEUM_11_03_2021.pdf

STPS. (23 de noviembre de 2018). Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Recuperado el 16 de agosto de 2022, de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, de www.dof.gob.mx/normasOficiales/7468/stps11_C/stps11_C.html#:~:text=Establecer%20los%20elementos%20para%20identificar,la%20salud%20de%20los%20trabajadores