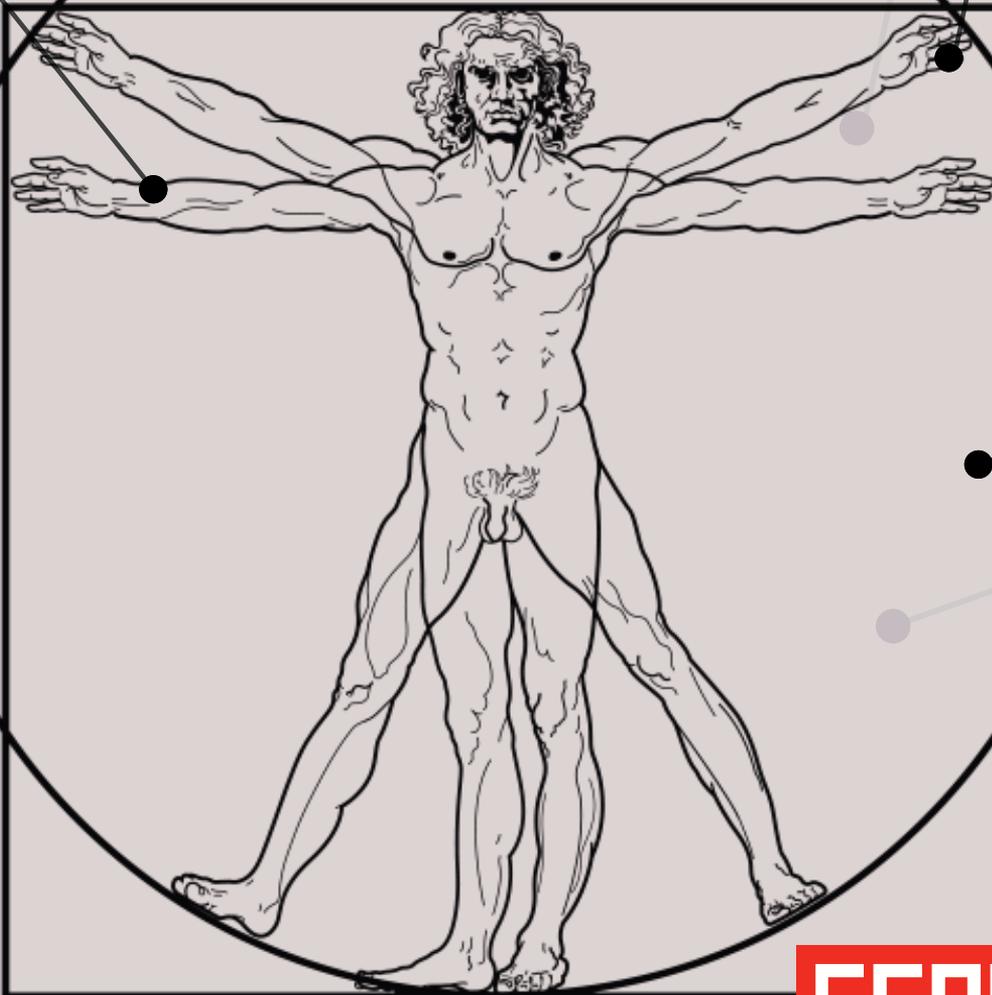
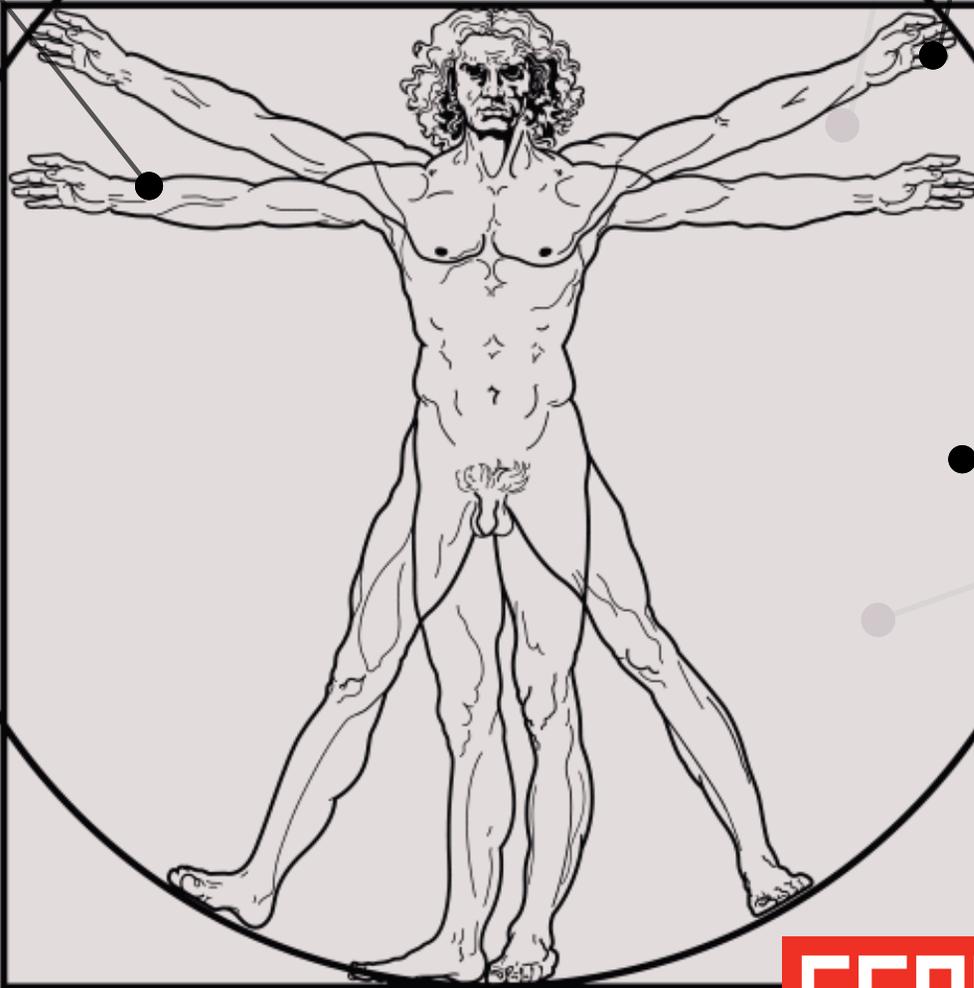


métodos de evaluación ergonómica



métodos de evaluación ergonómica



www.ccoomadrid.es

Métodos de evaluación ergonómica

1ª edición: noviembre de 2016

Promueve: Comisiones Obreras de Madrid

Elabora: Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid

Realización e impresión: Unigraficas GPS

D.L.: M-42138-2016

IV Plan Director en Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid (2013-2016)

El Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo colabora en esta publicación en el marco del IV Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid 2013-2016 y no se hace responsable de los contenidos de la misma ni las valoraciones e interpretaciones de sus autores. La obra recoge exclusivamente la opinión de su autor como manifestación de su derecho de libertad de expresión

métodos de evaluación ergonómica



Índice

Presentación	5
1. Introducción	7
2. Sobre ergonomía...	8
3. ¿Qué son los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral? Factores de riesgo	9
Factores de riesgo físicos o biomecánicos	10
Factores de riesgo psicosociales y de organización	13
Otros factores de riesgo directamente relacionados con las condiciones ergonómicas del puesto	13
4. Algunos datos sobre los TME	14
5. Normativa	15
6. Criterios para la selección de un método de evaluación ergonómico adecuado	17
6.1. Identificación inicial de riesgos ergonómicos	19
Manual de Ergonomía y Psicología en Pymes	19
LCE (Ergonomic Checkpoints o Lista de Comprobación Ergonómica)	20
6.2. Métodos de Evaluación Global	22
Método LEST	22
6.3. Métodos para el análisis de Movimientos Repetitivos	23
Método JSI (Job Strain Index o Índice de Tensión o Esfuerzo)	23
Método OCRA	25
Check-list OCRA	26
6.4. Métodos para el análisis de la carga postural o posturas forzadas	28
Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	28
Método OWAS (Ovako Working Analysis System)	30
Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)	32
Método EPR (Evaluación Postural Rápida)	33



métodos de evaluación ergonómica

6.5. Métodos para la manipulación manual de cargas	35
Ecuación NIOSH	35
Snook y Ciriello	41
Guía de levantamiento de carga del INSHT	42
6.6. Otros métodos de evaluación	45
Método ERGO IBV	45
Métodos para evaluar la movilización de personas: MAPO	47
7. Ya hemos evaluado... ¿y ahora? El informe de evaluación de riesgos ergonómicos	49
8. Estrategia de actuación sindical frente al riesgo ergonómico	53
9. El Método ERGOPAR: una apuesta por la ergonomía participativa	55
9.1. ¿Qué es la ergonomía participativa?	55
9.2. ¿Por qué aplicar la ergonomía participativa en las empresas?	56
9.3. ¿Cuál es su objetivo?	56
9.4. ¿Por qué se caracteriza?	56
9.5. ¿Qué ventajas ofrece?	58
9.6. Contexto empresarial favorable en la aplicación del Método ERGOPAR	59
9.7. La aplicación del Método Ergopar: características generales de la intervención	60
9.8. Si quieres conocer más acerca del Método Ergopar...	61
10. Fuentes de información	62
Anexo I. Tabla resumen métodos evaluación ergonómica	63
Anexo II. Principales métodos según su finalidad preventiva, fortalezas y debilidades	64

métodos de evaluación ergonómica



Presentación

Las condiciones de trabajo influyen en la salud y pueden ser determinantes para que ésta se deteriore o se pierda, haciendo que la actividad laboral, en la práctica, sea un suplicio, cuando debería ser todo lo contrario.

Con demasiada frecuencia escuchamos frases como: “lo puedes coger, no pesa tanto” o “lo puedes hacer así, manualmente, no se hace tantas veces durante la jornada”. Situaciones como ésta encierran una falta constante de respeto a la persona que realiza el trabajo, sin tener en cuenta las consecuencias que esta forma de actuar tiene para la salud.

Para incidir en la solución a los problemas que se derivan de estas y otras muchas circunstancias tenemos que hablar de ergonomía, que es la ciencia que estudia la relación existente entre el hombre y sus condiciones de trabajo. Quizás, en el ámbito de las empresas, no siempre se le dé la importancia que tiene, pero hay que tener presente que la finalidad de la ergonomía no es otra que la de prevenir para evitar los daños o consecuencias negativas para la salud a través de un adecuado diseño del puesto de trabajo.

Muchas veces se tiende a equiparar ergonomía con el manejo de cargas. Manipular cargas de forma segura es importante, pero existen otros muchos factores que evitar. En ocasiones, cambios ergonómicos, por pequeños que sean, del diseño del equipo, del puesto de trabajo o de las tareas, pueden mejorar considerablemente la salud de los trabajadores y trabajadoras, reduciendo los trastornos musculoesqueléticos, al aplicar uno de los principios de la actividad preventiva más importante recogido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: la adaptación del trabajo a la persona.

Esta guía forma parte de las actuaciones que CCOO de Madrid realizamos en el Marco del IV Plan Director en Prevención de Riesgos Laborales y tiene como objetivo servir de herramienta para facilitar la labor de los delegados y delegadas de prevención en su acción sindical diaria.

Carmelo Plaza Baonza
Secretario de Salud Laboral de CCOO de Madrid

métodos de evaluación ergonómica



1. Introducción

Los **trastornos músculoesqueléticos (TME) de origen laboral** constituyen el problema de salud más frecuente entre los trabajadores y trabajadoras europeos y del resto de los países industrializados, siendo en muchas empresas, la primera causa de baja.

En la actualidad una cuarta parte de los trabajadores se queja de dolores musculares, y casi en esa misma proporción declaran padecer dolores de espalda, abarcando una serie de patologías, todas ellas, directamente asociadas a una excesiva carga física, debido en gran medida a que muchos puestos de trabajo exceden las capacidades del trabajador/a conduciendo a la aparición de fatiga física, discomfort o dolor, como consecuencias inmediatas de las exigencias de trabajo.

Sin embargo, muchas de las enfermedades relacionadas con los TME y cuyo origen es laboral no son reconocidas como tal, siendo derivadas al Sistema Público de Salud y tratadas como enfermedades de origen común.

En este contexto, la prevención de los trastornos músculoesqueléticos debe ser una prioridad en todas las empresas en las que sus trabajadores y trabajadoras sufren estas lesiones.

En muchas empresas de nuestro país, la incidencia de TME de origen laboral, sigue siendo muy elevada, debido, entre otros, al escaso control que se tiene sobre los factores de riesgo ergonómico; incluso en muchas empresas en donde ya se ha realizado una evaluación de estas características, se siguen dando entre sus trabajadores y trabajadoras lesiones de este tipo. Esto puede deberse a factores tales como deficiencias en la identificación y análisis de las situaciones de riesgo (factores de riesgo y sus causas de exposición) en el puesto de trabajo, en la formulación de soluciones que no tienen en cuenta las características de la empresa, del puesto o de las personas que lo ocupan, y/o a la falta de aceptación de las medidas impuestas a los trabajadores.

La manera de abordar la prevención de los TME de origen laboral, no está definida con claridad en la normativa, ni siquiera en la prevención del riesgo ergonómico. La **Ley de Prevención de Riesgos Laborales** señala los principios, los derechos y los deberes que orientan la acción preventiva, y otras normas, aportan criterios para la prevención de riesgos específicos. Pero ningún texto legal prescribe de forma global cómo debe abordarse la prevención del riesgo ergonómico en su conjunto.



métodos de evaluación ergonómica

Esta guía es un documento de apoyo a nivel sindical en la que se pretende dar a conocer diferentes estrategias y criterios de intervención, desarrollando las distintas metodologías utilizadas para la gestión, prevención y control del riesgo ergonómico en las empresas.

2. Sobre ergonomía...

La ergonomía es, sin duda, un concepto muy amplio y forma parte de nuestra vida diaria incluso sin que seamos conscientes de ello.

La **Asociación Española de Ergonomía** la define como “**el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar**”.

Existen otras muchas definiciones, pero lo que si está claro es que la ergonomía es una ciencia que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste.

El objetivo de esta disciplina preventiva es adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores.

Con este objetivo, la ergonomía se centra en dos ámbitos: el diseño de productos y el diseño de los puestos de trabajo:

- El **diseño ergonómico de productos** trata de buscar que éstos sean eficientes en su uso, seguros en su diseño y que contribuyan a mejorar la productividad sin generar patologías en las personas.
- Por otro lado, el **diseño ergonómico del puesto de trabajo** intenta obtener un ajuste adecuado entre las aptitudes o habilidades del trabajador/a y los requerimientos o demandas del trabajo.

métodos de evaluación ergonómica



El objetivo final, es **optimizar la productividad del trabajador/a y del sistema de producción, al mismo tiempo que se garantice la satisfacción, la seguridad y la salud de la población trabajadora, diseñando los productos y los trabajos de manera de que éstos se adapten a las personas y no al contrario.**

Un mal diseño de los productos y de los puestos de trabajo pueden generar riesgos laborales para los trabajadores y trabajadoras que usan esos útiles o realizan sus funciones en esos puestos. Por ello, se hace necesario la realización de evaluaciones y análisis ergonómicos de los puestos de trabajo, de forma que sirvan como herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo.

Esta disciplina tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un enfoque global, en el que cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás. En definitiva, la ergonomía en el ámbito laboral tiene que ver con **todos los aspectos relacionados con la promoción de la salud y el bienestar en el trabajo.**

3. ¿Qué son los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral? Factores de riesgo

Los **TME son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios, etc.** Estos trastornos afectan sobre todo a la espalda, el cuello, los hombros y los miembros superiores, pero también pueden afectar a los miembros inferiores.

Los diagnósticos más comunes son las tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, mialgias, cervicalgias, lumbalgias, etcétera.

La mayoría de los TME relacionados con el trabajo **son trastornos acumulativos**, que resultan de la exposición repetida a cargas de baja o alta intensidad durante un largo período de tiempo. Aunque tampoco hay que olvidar que también pueden ser provocados por traumatismos agudos, como fracturas, que ocurren durante un accidente.



métodos de evaluación ergonómica

Los **síntomas relacionados** con la aparición de alteraciones músculo-esqueléticas incluyen dolor muscular y/o articular, sensación de hormigueo, pérdida de fuerza y disminución de sensibilidad.

En la aparición de los trastornos originados por sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos pueden distinguirse tres etapas:

1. Aparición de dolor y cansancio durante las horas de trabajo, mejorando fuera de este, durante la noche y los fines de semana.
2. Comienzo de los síntomas al inicio de la jornada laboral, sin desaparecer por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo.
3. Persistencia de los síntomas durante el descanso, dificultando la ejecución de tareas, incluso las más triviales.

Algunos TME, como el síndrome del túnel carpiano, son específicos por sus bien definidos síntomas y señales, pero otros no lo son tanto porque el dolor o el malestar aparecen sin que haya un trastorno específico claro. Reseñar también que los TME se pueden caracterizar como trastornos episódicos, ya que el dolor puede desaparecer y volver a presentarse meses o años después, o como trastornos persistentes o irreversibles.

Los principales factores de riesgo que pueden provocar o agravar situaciones de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo, son los siguientes¹:

Factores de riesgo físicos o biomecánicos

• Trabajo estático o dinámico referido a la posición de cuerpo entero

El trabajo muscular se considera estático cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto periodo de tiempo, que determina si la postura es estática o no, depende de la intensidad de la contracción muscular, es decir, cuanto más forzada es una postura (mayor ángulo articular) menor es el tiempo que podremos mantenerla.

¹ La prevención de riesgos en los lugares de trabajo. Guía para una intervención sindical. ISTAS. 2013.

métodos de evaluación ergonómica



Por otra parte, el trabajo muscular se considera dinámico cuando hay una sucesión periódica de contracciones y relajaciones de los músculos implicados, todas ellas de corta duración.

• Postura forzada de determinadas zonas corporales.

Una postura forzada presenta alguna de las siguientes características, pudiendo considerarse mantenida o repetitiva si:

- Se mantiene en el tiempo, lo que dificulta la circulación sanguínea de los tejidos y el músculo no puede recuperarse de la fatiga.
- Se mantiene en los límites de la articulación (por ejemplo, inclinarse hasta el suelo o mantener la muñeca flexionada al máximo). No se puede mantener una postura extrema mucho tiempo sin sentir molestias.
- Para mantenerla, el trabajador ha de luchar contra la gravedad (por ejemplo, mantener el brazo estirado a la altura del hombro).
- Se obliga a que las estructuras anatómicas trabajen de manera inapropiada (por ejemplo, trabajar con las muñecas flexionadas).
- Se repite con frecuencia (por ejemplo, girar de forma continua para coger material).

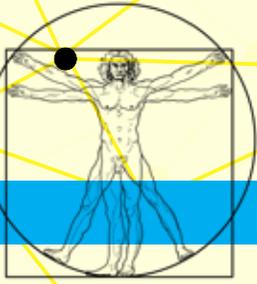
Los problemas asociados a las malas posturas se agravan si al mismo tiempo es necesario aplicar fuerza. La aplicación de fuerza es más difícil en una mala postura y la acción provoca molestias más rápidamente.

• Movimiento repetido de determinadas zonas corporales, fundamentalmente de miembros superiores

Conlleva el movimiento continuo y conjunto de un grupo de músculos, huesos, articulaciones y nervios de una parte del cuerpo concreta. Estos movimientos se realizan en operaciones de corta duración que se repiten de manera similar durante un periodo de tiempo prolongado, dando lugar a una elevada demanda, normalmente de brazos y manos, aunque también de tronco.

• Manejo manual de cargas

Es toda manipulación que incluya coger y/o dejar, transportar, empujar y/o arrastrar objetos pesados.



métodos de evaluación ergonómica

Tradicionalmente se ha puesto el acento en la formación del trabajador en “técnicas de manejo seguro de cargas o de personas”, desviando una vez más el verdadero núcleo del problema: eliminar el manejo manual de cargas. Esta es la forma más eficaz de reducir las lesiones en el trabajo. Hay que tener muy presente que el peso es solo uno de los factores a tener en cuenta. La capacidad física varía mucho de unas personas a otras. En promedio, la capacidad de las mujeres para levantar pesos es un 45-60% menor con respecto a los hombres. A partir de los 25- 30 años disminuye progresivamente.

El estado de salud de cada trabajador, especialmente en lo relativo al sistema musculoesquelético, también puede representar una limitación. Las trabajadoras no deben manipular cargas pesadas durante el embarazo ni durante unos meses posteriores al parto. Los trabajadores muy jóvenes en período de crecimiento y con escasa experiencia representan un colectivo de riesgo especial.

• Vibraciones mecánicas transmitidas por máquinas y herramientas

Las vibraciones mecánicas pueden transmitirse por ejemplo a través de los pies, afectando al cuerpo entero o a los miembros superiores. Las vibraciones de cuerpo entero son las que proceden de los vehículos de todo tipo o de maquinaria, transmitidas por los asientos o volantes, en el primer caso, y por el suelo de los edificios, en el segundo. Provoca lesiones en la espalda (lumbalgias y lesiones de la columna vertebral). Se considera que existe riesgo cuando el cuerpo está expuesto a vibraciones con un rango de frecuencias de 1 a 80 Hz.

Las vibraciones mano-brazo son las procedentes de equipos de trabajo y herramientas. Se transmite a través de la mano. Provocan problemas vasculares (reduce el flujo sanguíneo), de huesos, de articulaciones, nervios y musculares. Se considera que existe riesgo cuando las extremidades superiores de la persona están expuestas a vibraciones en un rango de frecuencias de entre 5 y 1.000 Hz, rango considerado particularmente perjudicial para las consecuencias musculoesqueléticas en las extremidades superiores y, en particular, para el síndrome de Raynaud (enfermedad profesional que se inicia en la punta de los dedos, provocando palidez de unos minutos de duración que va acompañada de pinchazos, hormigueo, adormecimiento y frío).

• Presión por contacto e impactos repetidos

Las presiones mecánicas localizadas se producen cuando los tejidos blandos del cuerpo están en contacto con un objeto duro o afilado, o cuando una parte del cuerpo es usada como una herramienta provocando impactos repetidos. Diferentes estudios muestran los efectos nefastos de la utilización de la mano como una herramienta para golpear, o del empleo de utensilios con superficies estrechas y/o

métodos de evaluación ergonómica



duras que ejercen compresiones importantes sobre los tendones, vasos sanguíneos y los nervios de la palma de la mano o de los dedos; por ejemplo, el uso de tijeras, originando una compresión de los nervios de los dedos.

Factores de riesgo psicosociales y de organización

Engloban todas aquellas condiciones relacionadas con la organización del trabajo, el contenido del trabajo y la realización de la tarea. Por ejemplo, algunos factores psicosociales que agravan directamente las condiciones ergonómicas del puesto son:

- La variedad de tareas, ya sea por exceso o por falta (trabajo monótono y repetitivo).
- Falta de control sobre la propia tarea.
- El ritmo de trabajo elevado.
- La duración de la jornada prolongada.
- Falta de periodos de descanso y recuperación.

Estos factores se explican en mayor profundidad en el apartado sobre riesgos psicosociales.

Otros factores de riesgo directamente relacionados con las condiciones ergonómicas del puesto

Las condiciones ambientales. El frío, calor, humedad, ruido, iluminación, vapores, humo..., pueden agravar las condiciones ergonómicas del puesto. Por ejemplo, las manos frías se traducen en pérdida de capacidad, destreza, sensibilidad y fuerza. El exceso o el déficit de iluminación puede llevar al trabajador a adoptar posturas forzadas que le permitan ver mejor.

Otras condiciones de trabajo. Existen otras situaciones que pueden darse en el lugar de trabajo como son la existencia de máquinas peligrosas, posibles contactos eléctricos, energía radiante, superficie resbaladiza, falta de espacio, equipos de protección individual incómodos... Todos ellos pueden también agravar las condiciones ergonómicas del puesto. Por ejemplo: utilizar guantes inadecuados reduce la destreza, la sensibilidad y exige ejercer más fuerza.



métodos de evaluación ergonómica

Variables individuales. Deberemos tener en cuenta la edad del trabajador, el sexo, la formación recibida en salud laboral y sobre el proceso de trabajo, el conocimiento y experiencia en el puesto, sus dimensiones corporales y su estado de salud.

Por tanto, teniendo en cuenta la variedad de factores de riesgo que van a condicionar y definir las condiciones ergonómicas de un puesto de trabajo, a la hora de valorar las exigencias físicas del puesto, los delegados de prevención debéis tener en cuenta todas ellas, es decir, los factores biomecánicos, psicosociales, ambientales, individuales y cualquier otro factor que pueda provocar o agravar la ocurrencia de TME. La combinación de todas ellas determinará la duración, la intensidad y la repetición del esfuerzo.

4. Algunos datos sobre los TME

Los TME son los problemas de salud relacionados con el trabajo que más se dan entre la población trabajadora. Según, la **VII Encuesta de Condiciones de Trabajo**, del 72% de los trabajadores que padece algún problema concreto de salud, la mayoría manifiesta problemas musculoesqueléticos. En concreto, el 50,3 refiere **dolor de espalda**, el 32%, **dolor de cuello-nuca**, y un 25% aproximado manifiestan tener **dolor o molestias en hombros, brazos, codos, muñecas, piernas, rodillas o pies**.

Según el sexo del encuestado/a se aprecian diferencias significativas, todos los problemas de salud relacionados con **los TME, tienen un porcentaje más alto de respuestas entre las mujeres que entre los hombres**. Las mayores diferencias se dan en las dolencias en la nuca/cuello (41,1% en mujeres y 28,4% en hombres) y en la zona alta de la espalda (31,1% mujeres y 23,5% hombres). Por otra parte, los hombres deben levantar o mover cargas pesadas y aplicar fuerzas importantes con una frecuencia mayor que las mujeres; en cambio, son las mujeres las que levantan o mueven personas en un porcentaje superior.

En cuanto a las demandas físicas del trabajo, el **84% de los trabajadores/as encuestados/as señala que está expuesto, "siempre o casi siempre" o "a menudo", a algún aspecto deficiente relativo a las demandas físicas de su puesto de trabajo**. Las demandas físicas más señaladas son: **repetir los mismos movimientos de manos o brazos (59%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (35,8%)**.

Estos dos tipos de demandas físicas **predominan en todas las actividades analizadas**. En general, destacan los movimientos repetitivos de manos o brazos en las ramas de Industria manufacturera (67,5%) y

métodos de evaluación ergonómica



Construcción y Transporte y almacenamiento (ambos 67,3%); por su parte, estar sentado sin levantarse es más frecuente en las ramas de Transporte y almacenamiento y Comunicación, actividades financieras, científicas y administrativas (68,6% y 66,7%, respectivamente); sin embargo, estar de pie sin andar es más frecuente en las ramas de Hostelería (49,6%) y Metal (42,2%). Así mismo, es alto el porcentaje de trabajadores que adoptan posturas dolorosas o fatigantes, levantan o mueven cargas pesadas o aplican fuerzas importantes en Construcción (48,7%, 39,4% y 34,2%, respectivamente) y en Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (48,2%, 33,6% y 28,7% respectivamente).

Específicamente, en la rama de Actividades sanitarias y sociales destaca el elevado porcentaje de trabajadores/as que levantan o mueven personas sobre el resto (36,9%).

5. Normativa

Entre los principios de la acción preventiva, la **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece, en su artículo 15 apartado d**, que el empresario deberá:

Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

El **RD 39/1997** por el que se aprueba el **Reglamento de los Servicios de Prevención** dispone en su artículo 5, apartados 2º y 3º que:

- 5.2. El **procedimiento de evaluación** utilizado deberá **proporcionar confianza sobre su resultado**. En caso de duda deberán adoptarse las medidas preventivas más favorables, desde el punto de vista de la prevención.

La evaluación **incluirá la realización de las mediciones, análisis o ensayos que se consideren necesarios**, salvo que se trate de operaciones, actividades o procesos en los que la directa apreciación profesional acreditada permita llegar a una conclusión sin necesidad de recurrir a aquéllos, siempre que se cumpla lo dispuesto en el párrafo anterior.



métodos de evaluación ergonómica

En cualquier caso, si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma.

5.3. Cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico, se podrán utilizar, si existen, los métodos o criterios recogidos en:

1. Normas UNE.

2. Guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Instituto Nacional de Silicosis y protocolos y guías del Ministerio de Sanidad y Consumo, así como de Instituciones competentes de las Comunidades Autónomas.

3. Normas internacionales.

4. En ausencia de los anteriores, guías de otras entidades de reconocido prestigio en la materia u otros métodos o criterios profesionales descritos documentalmente que cumplan lo establecido en el primer párrafo del apartado 2 de este artículo y proporcionen un nivel de confianza equivalente.

Recuerda:
Primero normativa española,
Luego ISO, UNE-EN y
criterios técnicos del INSHT,
y, por último,
entidades de reconocido
prestigio

De cualquier manera, en general diferenciamos dos niveles de evaluación²:

² Guía de Actuación Inspectoral en Factores Ergonómicos. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. 2006.

métodos de evaluación ergonómica



- **Nivel básico.** Incluye todas aquellas metodologías de evaluación cuantitativa que no requieren excesiva complejidad en la toma de datos, el tratamiento de la información e interpretación de resultados, pudiendo ser aplicados por **Técnicos de nivel intermedio o superior en PRL**.
- **Nivel avanzado.** Incorpora la evaluación cuantitativa del riesgo en situaciones complejas como por ejemplo, trabajadores especialmente sensibles, manipulaciones de cargas complejas, tareas repetitivas en las que se desee considerar la acumulación de exposición durante la jornada laboral, situaciones que requieran la aplicación de técnicas instrumentales, etc. que no pueden ser abordadas con la suficiente precisión con los métodos de evaluación de nivel básico, siendo solamente utilizadas por **Técnicos de nivel superior en PRL (ergónomos)**.

6. Criterios para la selección de un método de evaluación ergonómico adecuado

A la hora de tener que realizar una evaluación ergonómica de un puesto de trabajo nos encontramos con un gran problema, y es la gran **cantidad de factores de riesgo** que deben ser considerados (movimientos repetitivos, levantamientos de carga, mantenimiento de posturas forzadas, posturas estáticas, exigencia mental, monotonía, vibraciones, condiciones ambientales, etc.) y que ya hemos visto que tienen su influencia en la aparición de los TME.

Lo ideal sería la elección de un método que englobara todos los factores de riesgo que interfieren en un puesto de trabajo, pero esto es muy complejo ya que es prácticamente imposible determinar el peso o importancia de cada riesgo y así establecer un nivel global del mismo. Además, los métodos de evaluación ergonómica generalmente, por no decir siempre, se centran en el análisis de **un único factor de riesgo**.

Con este panorama, y con el gran número de métodos de evaluación ergonómica que existen en la actualidad, al ergónomo se le plantea un problema importante: **la elección del método adecuado para medir cada tipo de riesgo y la idoneidad del mismo para el puesto a analizar**.

Para evaluar un puesto de trabajo correctamente, se debe requerir de la **aplicación de varios métodos de evaluación, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos**



métodos de evaluación ergonómica

factores de riesgo presentes. Así, cuando hablamos de la realización de una evaluación ergonómica de un puesto de trabajo, lo que realmente se debe hacer es evaluar la presencia de riesgos ergonómicos, más que elegir un método en función del puesto a evaluar.

Por lo tanto, a la hora de escoger un método de evaluación no nos debemos plantear preguntas como: ¿qué método emplearé para evaluar un puesto de cajera de supermercado? sino que la pregunta adecuada será: **¿qué factores de riesgo están presentes en el puesto que deseo evaluar?**³.

Ahora, supongamos que en nuestra empresa se dan muchos accidentes de trabajo por lumbalgias, tiro-nes, contracturas... ¿Qué pasos se deben seguir?

El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de CCOO (ISTAS)⁴ ha elaborado un procedimiento de **7 pasos** a seguir en los que se destacan las cuestiones fundamentales a tener en cuenta para actuar frente al riesgo ergonómico en la empresa. Éstos son:

Tabla 1. Procedimiento de actuación frente al riesgo ergonómico. ISTAS-CCOO

Paso 1	¿En qué puestos de trabajo de la empresa existe riesgo ergonómico?
Paso 2	¿En qué puestos de trabajo de la empresa es prioritaria la mejora ergonómica?
Paso 3	¿Qué características tienen los puestos de trabajo prioritarios?
Paso 4	¿Conocemos la situación de riesgo ergonómico y la podemos evitar aplicando medidas preventivas?
Paso 5	No conocemos a fondo la situación de riesgo para poder proponer medidas preventivas eficaces, ¿realizamos una evaluación de riesgos ergonómica?
Paso 6	¿Qué evaluamos el puesto de trabajo o la tarea?
Paso 7	¿Evaluamos las posturas, movimientos, levantamientos, empujes, etc. o todo en su conjunto?

Una vez hayamos contestado a estas preguntas, estaremos en condiciones de poder elegir el método o métodos más adecuados para evaluar cada factor de riesgo.

En Internet existen herramientas de apoyo que, en función de las características del análisis que se pre-

³ Entendemos por puesto de trabajo el conjunto de tareas que desarrolla el trabajador a lo largo de su jornada habitual y sus condiciones de trabajo.

⁴ Propuesta elaborada por ISTAS e incorporada en el Seminario sobre Métodos de Evaluación de Riesgos Ergonómicos celebrado el 6 de octubre de 2016 y dirigida a asesoras y asesores TPRL de CCOO y financiado por la FPRL (DI-006/2015)

métodos de evaluación ergonómica



tenda llevar a cabo, te recomienda un método u otro. Por ejemplo, el software online, público y gratuito de la web ergonautas desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia⁵.

En definitiva, un método de prevención de riesgos ergonómicos completo es aquel que puede determinar con eficacia cuál es el nivel de riesgo, considerando la valoración de todos los factores de riesgo previamente identificados, y determinando cuánto influyen en cada situación. Debe considerar la exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo, la cual depende de la **intensidad del esfuerzo** al que se expone, de la **frecuencia del riesgo y duración en el conjunto de la jornada de trabajo diaria**.

A continuación, se describen los **métodos de evaluación ergonómica más frecuentes**, agrupados por factores de riesgo, de manera que tengamos una visión global de todos ellos y nos ayude a la hora de escoger el más adecuado para las tareas que tengamos que evaluar.

6.1. Identificación inicial de riesgos ergonómicos

Manual de Ergonomía y Psicología en Pymes

Este manual, que ha sido elaborado por el **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)** y el **Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)** en el año 2003, proporcionando a las personas designadas para las actividades preventivas de la empresa unos procedimientos sencillos para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos y psicosociales.

Consta de tres partes diferenciadas:

- La primera la conforma una **Lista de Identificación Inicial de los Riesgos** destinada a la identificación de los riesgos ergonómicos o psicosociales.
- La segunda parte del manual recopila una serie de **instrumentos o métodos de evaluación sencillos** para la evaluación de estos riesgos.
- La tercera y última parte está formada por una serie de **ejemplos que pretenden ilustrar el procedi-**

⁵ http://www.ergonautas.upves/estado_metodos.htm.



métodos de evaluación ergonómica

miento a seguir para la identificación y evaluación de los riesgos, así como las soluciones propuestas para mejorar las deficiencias detectadas.

Pese a que tiene en consideración factores de riesgo como el ambiente térmico, ruido, iluminación del puesto, diseño, PVDs, manipulación manual de cargas, postura o repetitividad, carga mental y otros riesgos de origen psicosocial, **su mayor limitación es su carácter genérico, haciendo difícil concretar dependiendo de las características de los puestos de trabajo.**

Si quieres conocer más sobre este manual puedes consultar:

- **INSHT, IBV (2003).** *Manual para la Evaluación y Prevención de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales en PYME.* INSHT (pdf).
- **INSHT, IBV (2003).** *Manual para la Evaluación y Prevención de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales en PYME.* INSHT (versión online con lista inicial y métodos descargables).

LCE (Ergonomic Checkpoints o Lista de Comprobación Ergonómica)

Este método de evaluación, denominado **Lista de Comprobación de Riesgos Ergonómicos**, es una **herramienta especialmente adecuada para llevar a acabo una evaluación de nivel básico**, con el objeto de ofrecer **soluciones prácticas y de bajo coste a los problemas ergonómicos** que se puedan presentar especialmente en la pequeña y mediana empresa. Se puede usar como **herramienta previa a la evaluación de riesgos ergonómicos de nivel más avanzado.**

Surgió en el año 1996 de la colaboración entre la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE). Fue adaptada por el Ministerio de Trabajo e Inmigración del Gobierno de España y publicada en el año 2000.

El método se dirige a quienes deseen mejorar las condiciones de trabajo por medio de un análisis sistematizado y una búsqueda de soluciones prácticas a problemas específicos, y en su diseño se ha procurado que pueda ser utilizado por una gran variedad de usuarios: empresarios, supervisores, trabajadores, ingenieros, profesionales de la Salud y Seguridad, formadores, etc, con el objetivo de mejorar los lugares, equipos y condiciones de trabajo.

La lista de comprobación ergonómica realiza un análisis de diez áreas diferentes en las que la ergonomía influye en las condiciones de trabajo. Para cada área existen de 10 a 20 puntos de comprobación. En su totalidad la lista está formada por 138 puntos. Cada punto de comprobación indica una acción. Para cada

métodos de evaluación ergonómica



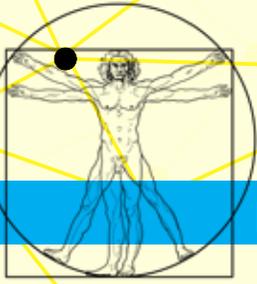
una de las acciones se dan opciones y algunas indicaciones adicionales. De esta manera, existe la posibilidad de seleccionar los puntos de comprobación que sean de aplicación a un lugar de trabajo concreto y utilizar las proposiciones de acción como una lista de comprobación adaptada.

El modo de empleo de la lista es el siguiente:

- Definir el área de trabajo que será inspeccionada. En el caso de una empresa pequeña puede llegar a ser toda el área de trabajo.
- Conocer las características y factores más importantes del lugar de trabajo que se va a analizar, como por ejemplo, los diferentes productos y procesos que se realizan, el número de trabajadores, los turnos, las pausas, las horas extras y cualquier problema o incidente que pueda existir en el lugar de trabajo.
- Utilizar la lista de comprobación para seleccionar y aplicar los puntos de comprobación que sean relevantes en el lugar de trabajo.
- Leer detenidamente cada ítem para saber como aplicarlo, en caso de duda, preguntar a los jefes o empleados.
- Organizar un grupo de discusión empleando la lista de comprobación específica del usuario como material de referencia. Un grupo de personas puede examinar el lugar de trabajo para realizar un estudio de campo.
- Marcar en cada punto de comprobación, en el apartado "¿Propone alguna acción?", un "Sí", si el punto de comprobación se está cumpliendo. Si piensa que debería cumplirse y no es así, marcar un "NO". Utilizar el apartado de Observaciones por si desea añadir alguna sugerencia o localización.
- Una vez terminado, volver a analizar los ítems marcados con "NO". Seleccionar aquellos cuyas mejoras parezcan más importantes y marcarlos como PRIORITARIO.
- Durante la discusión del grupo, la información existente sobre "acciones preventivas" y "recomendaciones" podría ser útil como información adicional a los puntos de comprobación seleccionados. Además, las prácticas y condiciones de trabajo buenas deberían especificarse también, allí donde se observen.

Entre sus **limitaciones** identificamos las siguientes:

- Las soluciones prácticas que propone son excesivamente genéricas.



métodos de evaluación ergonómica

- Parte de situaciones favorables, lo que puede llevar a confusión en la identificación del factor de riesgo ergonómico.
- Las listas se organizan en 10 áreas y no por factores de riesgo.

Para ampliar información sobre este método puedes consultar las siguientes fuentes:

- **MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN, 2000.** Lista de comprobación ergonómica. Ergonomic checkpoints. Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo (Versión 1).
- **OIT (2010). ERGONOMIC CHECKPOINTS:** Practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions. Second edition. Second Edition. OIT, Ginebra, 2010. (Versión 2 en inglés).
- **DIEGO-MAS, JOSÉ ANTONIO.** *Análisis de riesgos mediante la Lista de Comprobación Ergonómica.* Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015 (Versión 1). Disponible online.

6.2. Métodos de Evaluación Global

Método LEST

El método Lest fue desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (LEST), del CNRS (Centre national de la Recherche Scientifique Francés) en 1978 y pretende la **evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible**, estableciendo para ello un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva.

Para sus autores, el objetivo de este método es **evaluar el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que puedan tener repercusión en la salud e incluso en la vida personal de los trabajadores.**

El método es de carácter global considerando cada aspecto del puesto de trabajo de manera general, y es **un buen método para obtener una primera valoración del puesto que permitirá establecer si se requiere un análisis más profundo con otros métodos más específicos.**

métodos de evaluación ergonómica



Para la recogida de la información se emplean, por un lado, **variables cuantitativas** como el nivel sonoro o la temperatura, y por otra vía es necesario plasmar la **opinión del trabajador** respecto a la labor que realiza en el puesto para así valorar la **carga mental o los aspectos psicosociales del mismo**. Por lo tanto la información que es preciso recoger para aplicar el método ha de ser tanto cuantitativa como cualitativa.

Pero a pesar de tratarse de un método general **no puede usarse como método de evaluación de cualquier tipo de puesto**. En principio el método estaba pensado para valorar las condiciones laborales de puestos de trabajo fijos del sector industrial, en los que el grado de cualificación de los trabajadores era bajo. Algunas partes del método (ambiente físico, postura, carga física...) pueden ser empleadas para evaluar puestos con un nivel de cualificación mayor, siempre y cuando el lugar de trabajo y las condiciones ambientales permanezcan constantes.

Puedes encontrar más información sobre este método en las siguientes fuentes:

- **NTP 175.** Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método LEST. INSHT.
- **NTP 451.** Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales. INSHT.
- **NTP 626.** Método LEST (I): aplicación a una empresa de empaquetado. INSHT.
- **NTP 627.** Método LEST (II): aplicación a una empresa de empaquetado. INSHT.
- **DIEGO-MAS, JOSÉ ANTONIO.** *Análisis ergonómico global mediante el método LEST.* Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible on line

6.3. Métodos para el análisis de Movimientos Repetitivos

Método JSI (Job Strain Index o Índice de Tensión o Esfuerzo)

Es un **método de evaluación de puestos de trabajo**, desarrollado por Moore J.S. Y Gard A. en 1995, que **permite valorar de forma sencilla y mediante la técnica de observación directa (vídeo)** si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar **desórdenes traumáticos acumulativos, en la parte distal de las extremidades superiores, debido a movimientos repetitivos**. Así pues, se valoran la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo.



métodos de evaluación ergonómica

El método se basa en la medición de **seis variables**:

1. La intensidad del esfuerzo.
2. La duración del esfuerzo por ciclo de trabajo.
3. El número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo.
4. La desviación de la muñeca respecto a la posición neutra.
5. La velocidad con la que se realiza la tarea.
6. La duración de la misma por jornada de trabajo.

Las variables y puntuaciones empleadas se derivan de **principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos**. Se intenta valorar el esfuerzo físico que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización.

Así, **las variables intensidad del esfuerzo y postura mano-muñeca tratan de valorar el esfuerzo físico**, teniendo en cuenta tanto la intensidad del mismo como la carga derivada su realización en posturas alejadas de la posición neutra del sistema mano-muñeca. **El resto de variables miden la carga psicológica a través de la duración de la tarea y el tiempo de descanso.**

Es uno de los métodos más empleados para analizar los riesgos de las extremidades superiores, pero hay que tener en cuenta que **en ocasiones ha sido considerado algo limitado** ya que, **mientras que tres de las seis variables del método son valoradas cuantitativamente, las otras tres son medidas subjetivamente basándose en las apreciaciones del evaluador empleando escalas, siendo esta subjetividad del evaluador la que hace que el método tenga sus detractores.**

Aún así, el método **es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo**, ya que permite evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca.

Para ampliar la información sobre este método puedes consultar:

- **Moore, J.S. y Garg, A. (1995).** *The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders.* American Industrial Hygiene Association Journal, 56, pp 443-458.

métodos de evaluación ergonómica



- **INSHT.** *Tareas repetitivas II: evaluación del riesgo para la extremidad superior.*
- **DIEGO-MAS, JOSÉ ANTONIO.** *Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI.* Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-07-2016]. Disponible online.

Método OCRA

Este método fue desarrollado en 1998 e incluido posteriormente en las normas UNE-EN 1005-5:2007 e ISO 11228-3:2007, con el objetivo de poder evaluar el **riesgo por manipulación repetitiva a alta frecuencia en relación con maquinaria y las tareas que pueden acarrear lesiones en las extremidades superiores, teniendo en cuenta además factores de riesgo como la frecuencia de movimientos, las posturas y movimientos forzados, la posible existencia de periodos de recuperación y otros factores llamados adicionales** (vibraciones, guantes, ritmo de la máquina, etc)

El método calcula el **índice de exposición OCRA**, es decir, la relación existente entre el número de acciones técnicas que se llevan a cabo durante el turno de trabajo, y el número total de acciones técnicas recomendadas en dicho turno para, con posterioridad, establecer los niveles de riesgo a los que se encuentra sometido el trabajador durante su jornada laboral.

El método OCRA ha sido establecido mediante consenso internacional como el método preferente para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo en extremidad superior. No obstante, es un **método complejo ya que requiere una alta formación específica**, además de la gran cantidad de variables que tiene en cuenta. Por este motivo, años más tarde de su creación, el método fue simplificado con objeto de poder realizar evaluaciones preliminares con mayor rapidez y así surgió el **check-list OCRA**.

De cualquier manera, las principales ventajas del Método OCRA son:

1. Proporciona un análisis detallado de todos los principales factores de riesgo físico-mecánicos y de la organización del trabajo de trastornos musculoesqueléticos en las extremidades superiores.
2. Considera todas las tareas repetitivas que participan en un puesto complejo (o de rotación) y todas las estimaciones del nivel de riesgo.
3. Mediante estudios epidemiológicos se ha demostrado que está bien relacionado con los efectos sobre la salud (como la aparición de TME de la extremidad superior); por lo tanto, el índice OCRA es un buen predictor (dentro de límites definidos).



métodos de evaluación ergonómica

Estas consideraciones son la base para la elección del método OCRA, como el método de referencia para la evaluación específica del riesgo por trabajo repetitivo en extremidad superior.

Check-list OCRA

Desarrollado en el año 2000 por los mismo autores del método OCRA, ha servido de base para la confección de la norma **ISO 11228-3:2007. Manejo de cargas de poco peso a alta frecuencia. Método 1. Evaluación de riesgos simple.**

Se trata de una **simplificación del método OCRA**, contruidos con los mismos factores, pero valorados de forma mucho más sencilla, permitiendo:

1. La evaluación rápida y sencilla del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores.
2. Analizar el riesgo asociado a un puesto o a un conjunto de puestos, evaluando tanto el riesgo intrínseco del puesto como la exposición del trabajador al ocuparlos.
3. Obtener un resultado básico de valoración del riesgo que permite prevenir sobre lo más urgente y planificar estudios en detalle.

Entre sus **limitaciones**, hemos identificado las siguientes:

1. Existen bastantes respuestas intermedias, por lo que depende mucho de la subjetividad de la persona que aplica el método.
2. No considera la posible presencia de "micropausas" dentro de una tarea determinada.
3. El método no evalúa el uso repetitivo de fuerza de carácter ligero.
4. La evaluación de las posturas se cuantifica exclusivamente en función del tiempo en el cual se mantienen las mismas, y no según la gravedad.
5. El método considera el hecho de que las posturas de sujeción de objetos o herramientas con la mano tienen la misma gravedad, cuando está demostrado que los agarres "en pinza" son más propensos a trastornos músculo-esqueléticos que los agarres palmares o con el/los dedo/s en forma de gancho.

métodos de evaluación ergonómica



A pesar de todo, el método check-list OCRA está diseñado y ofrece buenos resultados cuando se evalúan tareas con movimientos repetitivos del conjunto mano-muñeca-brazo con tiempos de ciclo de trabajo cortos, y es menos efectivo para evaluaciones de tareas con posturas estáticas o prolongadas en el tiempo de los miembros superiores. Añadir que, este método además es muy asequible y de fácil cumplimentación y empleo por parte de los técnicos que lo aplican.

Para conocer más acerca del Método OCRA y Check List OCRA puedes consultar la siguiente bibliografía:

- **NTP 629:** *Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA*. Actualización. Incluye una tabla resumen de los principales métodos de evaluación de movimientos repetitivos.
- **Evaluación detallada. Fichas para el cálculo del índice: Método OCRA.**
- **INSHT.** *Tareas repetitivas II: evaluación del riesgo para la extremidad superior.*
- **DIEGO-MAS, JOSÉ ANTONIO.** *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List OCRA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.
- **Métodos de evaluación elaborados por el INSHT** a partir de métodos estandarizados. Aplicación xls para la evaluación del riesgo del trabajo repetitivo. Versión 1.2. (2012)
- **INSHT.** *Tareas repetitivas I: identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior.*



métodos de evaluación ergonómica

6.4. Métodos para el análisis de la carga postural o posturas forzadas

Normas técnicas	
UNE-EN 1005-4:2005 + A1: 2009	Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 4: Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas.
ISO 11226: 2000	Evaluación ergonómica de posturas de trabajo estáticas.

Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

El método RULA fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 con el objetivo de **evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo**. Hay que tener en cuenta que el método evalúa posturas concretas, por lo que es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada.

La aplicación del método comienza con la **observación de la actividad del trabajador** durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se seleccionan las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo de trabajo fuera muy largo se realizaran evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones que se realizan son angulares, es decir se miden los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada. Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador o emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada midiendo los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista, y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en toda su magnitud en las imágenes.

El método debe ser aplicado en ambos lados del cuerpo por separado, y el evaluador elegirá el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados. Además, el RULA **divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los**

métodos de evaluación ergonómica



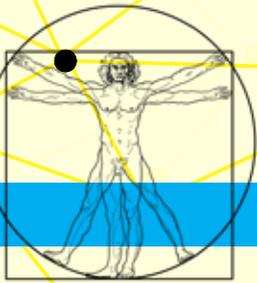
miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

En definitiva, el **procedimiento de aplicación** del método es, en resumen, el siguiente:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos).
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencia de riesgos.
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.



métodos de evaluación ergonómica

Entre sus **limitaciones** destacamos las siguientes:

- No considera **otros factores de riesgos ergonómicos relevantes** como son la velocidad, la precisión de movimientos, la frecuencia y la duración y número de pausas; ni otros factores organizacionales.
- No permite el análisis del conjunto de posturas o secuencia de posturas, **solo postura individual** que puede ser la mantenida durante más tiempo o la más exigente en el ciclo de trabajo y no en la jornada diaria.
- Considera **cargas de más de 10 kg de peso manipulados, pero carece de tramos superiores.**
- Queda **a criterio del técnico en PRL** que postura observar y analizar, **pudiendo actuar al azar y de forma subjetiva.**

Si quieres conocer más sobre este método puedes consultar:

- **INSHT.** *Tareas repetitivas II: Evaluación del riesgo para la extremidad superior.*
- **DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO.** *Evaluación postural mediante el método RULA.* Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-07-2016]. Disponible online.
- **NTP 452:** *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.*
- **Artículo Cenea:** "Método de evaluación ergonómica RULA, ¿conoces los riesgos de una incorrecta aplicación?"

Método OWAS (Ovako Working Analysis System)

El método OWAS fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Likka Kuorinka en 1977 con el título "*Correcting working postures in industry: A practical method for analysis.*" ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis").

Gracias a la colaboración de ingenieros del sector del acero finlandés, de trabajadores de dicha industria y de un grupo de ergónomos, permitió a los autores obtener conclusiones válidas y extrapolables a otras posibles profesiones y tareas.

métodos de evaluación ergonómica



El método OWAS, es un método sencillo y útil destinado al **análisis ergonómico de la carga postural**. Su aplicación por ámbitos laborales muy dispares avala los resultados del método, ya que **proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción**.

Por otro lado, las diferentes propuestas informáticas para el cálculo de la carga postural, basadas en los fundamentos teóricos del método OWAS original han favorecido su consolidación como el **“método para medir la carga postural preferido”**.

El método se basa en la **observación de las diferentes posturas adoptadas** por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, **pudiéndose identificar hasta 252 posiciones diferentes**, resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada.

En un primer momento se realiza la **toma de datos o registro de posiciones, tarea que puede realizarse mediante la observación “in situ” del trabajador**, el análisis de fotografías, o incluso la visualización de videos de la actividad.

Posteriormente se codifican las posturas recopiladas, y a cada postura se le asigna un código identificativo, es decir, se establece una relación entre la postura y su código. A partir de entonces se habla de “Código de postura” para designar dicha relación.

En función del riesgo que representa una postura para el trabajador, se distinguen **cuatro Niveles o “Categorías de riesgo”**, enumeradas de forma que la de valor 1 es la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada Categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia.

Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para **cada parte del cuerpo** (espalda, brazos y piernas) asignando también una Categoría de riesgo de cada una de ellas.

Finalmente, el análisis de las **categorías de riesgo** calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto. Surgirá así una **guía de actuaciones** para que la tarea evaluada sea rediseñada.



métodos de evaluación ergonómica

Pero el método OWAS presenta una limitación, ya que **no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición**. Por ejemplo, el método identifica si el trabajador realiza su tarea con las rodillas flexionadas o no, pero no permite diferenciar entre varios grados de flexión.

Dos posturas con idéntica codificación podrían variar en cuanto a grado de flexión de las piernas, y como consecuencia en cuanto a nivel de incomodidad para el trabajador.

Por tanto, una vez identificadas las posturas críticas mediante el método OWAS, la aplicación complementaria de métodos de mayor concreción, en cuanto a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones, podría ayudar al evaluador a profundizar sobre los resultados obtenidos.

Puedes encontrar más información sobre el método OWAS en:

- **NTP 452:** *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.*
- **INSHT.** Documento divulgativo “*Posturas de trabajo. Evaluación del riesgo*”(2015).
- **DIEGO-MAS, JOSÉ ANTONIO.** *Evaluación postural mediante el método Owas.* Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online.

Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El método REBA es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que consiguieron **identificar alrededor de 600 posturas** para su estudio.

Fue diseñado inicialmente para poder valorar las posturas forzadas que se dan con mucha frecuencia en las tareas en las que permite **el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas en las tareas en las que se han de manipular personas o carga animada.** Tiene en cuenta también otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como son la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o la actividad muscular desarrollada por el trabajador.

Permite evaluar tanto **posturas estáticas como dinámicas**, e incorpora como novedad a los métodos analizados anteriormente la posibilidad de señalar la existencia de **cambios bruscos de postura o posturas inestables.** El método es capaz de valorar si la postura de los miembros superiores del cuerpo es

métodos de evaluación ergonómica



adoptada a favor o en contra de la gravedad, pudiendo considerar que dicha circunstancia acentúe o atenúe, según sea a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura.

Es esta una herramienta de **análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura**, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de **lesiones asociadas a una postura**, principalmente de tipo músculo-esquelético, **indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas**.

Por tanto, **se trata de un método muy útil en el ámbito sociosanitario, pues es capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas, y es una de las herramientas más extendidas y usada para el análisis de la carga postural**.

Si quieres ampliar la información sobre este método puedes consultar:

- **NTP 601:** *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*. Método REBA. INSHT.
- **DIEGO-MAS, JOSÉ ANTONIO.** *Evaluación postural mediante el método REBA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online.
- **Artículo Cenea:** *Grandes Riesgos de la mala aplicación del método REBA*. INSHT, portal de ergonomía. REBA. Aplicación móvil.

Método EPR (Evaluación Postural Rápida)

El método EPR no es en sí un método que permite conocer los factores de riesgo asociados a la carga postural. Es más bien una **herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada**.

Si el resultado de aplicar este método manifiesta que en el puesto de trabajo se está produciendo un nivel de carga estática elevado, entonces el evaluador deberá realizar un estudio más profundo del puesto mediante algún otro método de evaluación postural más específicos, como pueden ser los ya descritos RULA, OWAS o REBA.

El método en sí, mide la carga estática considerando el tipo de posturas que adopta el trabajador y el tiempo que las mantiene, proporcionando un **valor numérico proporcional al nivel de carga**. A partir de este va-

métodos de evaluación ergonómica

lor de la carga estática asignado, el método propondrá un Nivel de Actuación que irá entre el 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, y el nivel 5, que indica que la carga estática resulta nociva para el trabajador y que, por tanto, es imprescindible la toma de medidas para mejorar el puesto de trabajo.

EPR no evalúa posturas concretas si no que realiza una valoración global de las diferentes posturas adoptadas y del tiempo que son mantenidas. El método considera que el trabajador puede adoptar estas **14 posturas genéricas**:

Tabla 2. Posturas del trabajador en EPR

Tabla de posturas		
Sentado: Normal 	Sentado: Inclinado 	Sentado: Brazos por encima de los hombros 
De pie: Normal 	De pie: Brazos en extensión frontal 	De pie: Brazos por encima de los hombros 
De pie: Inclinado 	De pie: Muy inclinado 	Arrodillado: Normal 
Arrodillado: Inclinado 	Arrodillado: Brazos por encima de los hombros 	Tumbado: Brazos por encima de los hombros 
Agachado: Normal 	Agachado: Brazos por encima de los hombros 	

métodos de evaluación ergonómica



6.5. Métodos para la manipulación manual de cargas

Normas técnicas	
ISO 11228-2:2003	Ergonomics. Manual handling. Part 1: Lifting and carrying
ISO 11228-2: 2007. Método 1	Ergonomics. Manual handling. Part 2: Pushing and pulling
ISO 11228-2: 2007. Método 2	Ergonomics. Manual handling. Part 2: Pushing and pulling. Método 2: estimación y evaluación especializada del riesgo (en profundidad)
UNE-EN 1005-2: 2004 + A1: 2009	Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 2: Manejo de máquinas y de sus partes componentes.
UNE-EN 1005-3: 2002 + A1: 2009	Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 3: Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.
ISO TR 12295: ISO TR 12295:2014 CENEA MMC	Aplicación del documento de estándares internacionales en manipulación manual de cargas.

Ecuación NIOSH

El **NIOSH**, instituto perteneciente al CDC (Centers for Disease Control and Prevention), organización que a su vez forma parte del Departamento de Salud y Servicios Humanos del gobierno de EEUU, es un **centro de referencia a nivel mundial, gracias a sus estudios e investigaciones relacionadas con la Ergonomía** y en concreto, con la **Manipulación Manual de Cargas** y las patologías lumbares asociadas y derivadas del trabajo.

La ecuación de Niosh permite **evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (RWL) que es posible levantar para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda.** Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los **resultados intermedios sirven de apoyo al evaluador para determinar los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.**

En 1981 Thomas Waters publicó la **primera versión de la ecuación NIOSH**; posteriormente, en 1994 hizo pública una **segunda versión** en la que se recogían los nuevos **avances** en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos



métodos de evaluación ergonómica

y frecuencias de levantamiento. Otra novedad fue la introducción del **Índice de Levantamiento (LI)**, un indicador que permite identificar levantamientos peligrosos.

Hoy en dicha dicha ecuación, gracias a todas las investigaciones realizadas en las cuales se han considerado trabajadores expuestos y no expuestos, ha evolucionado hasta convertirse en la norma **ISO 11228-1:2003**, la cual nos **permite evaluar con precisión y objetividad, los riesgos ergonómicos derivados del levantamiento manual de cargas y transporte de cargas.**

Básicamente **son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación:**

- El **criterio biomecánico** se basa en que al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés.
- El **criterio fisiológico** reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min.
- El criterio **psicofísico** se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento.

A partir de estos criterios se establecen los componentes de la ecuación de Niosh. La ecuación parte de definir un **levantamiento ideal**, que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como **Localización Estándar de Levantamiento** y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm.

La **Localización Estándar de Levantamiento** es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga, considerándose que cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento.

En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de **23 kg**. Este valor, denominado **Constante de Carga (LC)** se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que se considera que puede ser

métodos de evaluación ergonómica



levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el Peso Límite Recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg.

Para el empleo de la ecuación de Niosh deben cumplirse una serie de **condiciones en la tarea a evaluar**, y en caso de no cumplirse dichas condiciones será necesario un análisis de la tarea por otros medios. Estas son las condiciones que debe cumplir:

- Las tareas de manejo de cargas que habitualmente acompañan al levantamiento (mantener la carga, empujar, estirar, transportar, subir, caminar...) no deben suponer un gasto significativo de energía respecto al propio levantamiento. En general no deben suponer más de un 10% de la actividad desarrollada por el trabajador. La ecuación será aplicable si estas actividades se limitan a caminar unos pasos, o un ligero mantenimiento o transporte de la carga.
- No debe haber posibilidad de caídas o incrementos bruscos de la carga.
- El ambiente térmico debe ser adecuado, con un rango de temperaturas de entre 19° y 26° y una humedad relativa entre el 35% y el 50%.
- La carga no debe ser inestable, no se debe levantar con una sola mano, ni en posición sentado o arrodillado, ni en espacios reducidos.
- El coeficiente de rozamiento entre el suelo y las suelas del calzado del trabajador debe ser suficiente para impedir deslizamiento y caídas.
- No se deben emplear carretillas o elevadores
- El riesgo del levantamiento y descenso de la carga sea similar.
- El levantamiento no sea excesivamente rápido, no debiendo superar los 76 centímetros por segundo.

La primera tarea del evaluador es comenzar por la **observación de la actividad** que desarrolla el trabajador y delimitar las tareas que realiza, de forma que se pueda **determinar si el puesto será analizado como una tarea simple, compuesta, variable o secuencial**.

Se considerará que la tarea es compuesta, simple o secuencial cuando las variables a considerar en los diferentes levantamientos varíen mucho unas de otras, por ejemplo si la carga debe de recogerse desde diferentes alturas; o si varía el peso de la carga de unos levantamientos a otros; etc. En estos casos cada



métodos de evaluación ergonómica

tarea será analizada mediante la aplicación de la ecuación Niosh para cada una de ellas, y calculando después el Índice de Levantamiento Compuesto.

Un aspecto importante a considerar: habitualmente la parte más problemática de un levantamiento, y cuando deben realizarse las mediciones, es el inicio del mismo, pues es cuando mayores esfuerzos se efectúan y a partir de ellas se obtiene el límite de peso recomendado. Sin embargo, en determinadas tareas, puede ocurrir que el gesto de dejar la carga provoque esfuerzos equiparables o superiores al de levantarla. Por ejemplo cuando la carga debe ser depositada con exactitud, debe mantenerse suspendida durante algún tiempo antes de colocarla, o el lugar de colocación tiene dificultades de acceso. Cuando esto ocurre diremos que el **levantamiento requiere control significativo de la carga en el destino**.

En estos casos se **deben evaluar ambos gestos, el inicio y el final del levantamiento, aplicando dos veces la ecuación de NIOSH seleccionando como peso máximo recomendado (RWL) el más desfavorable de los dos (el menor), y como índice de carga (LI) el mayor**. Por ejemplo, tomar cajas de una mesa transportadora y colocarlas ordenadamente en el estante superior de una estantería puede requerir un control significativo de la carga en el destino, dado que las cajas deben colocarse de una manera determinada y el acceso puede ser difícil por elevado.

Una vez determinadas las tareas a analizar se realizará la toma de los datos pertinentes para cada tarea. Recordar que estos datos deben recogerse en el origen del levantamiento, y si existe control significativo de la carga en el destino, también en el destino. **Los datos a recoger son:**

- **El peso del objeto manipulado** en kilogramos incluido su posible contenedor.
- **Las distancias horizontal (H) y vertical (V)** existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos. La distancia vertical (V) debe medirse tanto en el origen del levantamiento como en el destino del mismo independientemente de que exista o no control significativo de la carga.
- **La Frecuencia de los levantamientos (F)** en cada tarea. Se debe determinar el número de veces por minuto que el trabajador levanta la carga en cada tarea. Para ello se observará al trabajador durante 15 minutos de desempeño de la tarea obteniendo el número medio de levantamientos por minuto. Si existen diferencias superiores a dos levantamientos por minuto en la misma tarea entre diferentes sesiones de trabajo debería considerarse la división en tareas diferentes.

métodos de evaluación ergonómica



- **La Duración del Levantamiento y los Tiempos de Recuperación.** Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación. Se considera que el tiempo de recuperación es un periodo en el que se realiza una actividad ligera diferente al propio levantamiento. Ejemplos de actividades de este estilo son permanecer sentado frente a un ordenador, operaciones de monitoreo, operaciones de ensamblaje, etc.
- **El Tipo de Agarre** clasificado como Bueno, Regular o Malo. En apartados posteriores se indicará como clasificar los diferentes tipos de agarre.
- **El Ángulo de Asimetría (A)** formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga . El ángulo de asimetría es un indicador de la torsión del tronco del trabajador durante el levantamiento, tanto en el origen como en el destino del levantamiento.

Una vez realizada la toma de datos hay que proceder a calcular los factores multiplicadores de la ecuación de Niosh, que son:

- **HM:** Factor de Distancia Horizontal.
- **VM:** Factor de Distancia Vertical.
- **DM:** Factor de Desplazamiento Vertical.
- **AM:** Factor de Asimetría.
- **FM:** Factor de Frecuencia.
- **CM:** Factor de Agarre.

Los factores multiplicadores toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Cada factor multiplicador valora una condición del levantamiento, y tiene un proceso de cálculo para cada uno.

Conocidos los factores se obtendrá el valor del Peso Máximo Recomendado (RWL) para cada tarea mediante la aplicación de la ecuación de Niosh:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$



métodos de evaluación ergonómica

En el caso de tareas con control significativo de la carga en el destino se calculará un RWL para el origen del desplazamiento y otro para el destino. Se considerará que el RWL de dicho tipo de tareas será el más desfavorable de los dos, es decir, el más pequeño. El RWL de cada tarea es el peso máximo que es recomendable manipular en las condiciones del levantamiento analizado. Si el RWL es mayor o igual al peso levantado se considera que la tarea puede ser desarrollada por la mayor parte de los trabajadores sin problemas. Si el RWL es menor que el peso realmente levantado existe riesgo de lumbalgias y lesiones.

Conocido el RWL se calcula el Índice de levantamiento (LI). Es necesario distinguir la forma en la que se calcula LI en función de si se trata de una única tarea o si el análisis es multitarea.

En resumen el **procedimiento de aplicación del método es el siguiente:**

- Observar al trabajador durante un periodo de tiempo suficiente.
- Ver si se cumplen las condiciones de aplicabilidad de la ecuación.
- Determinar las tareas a evaluar, y si será un análisis monotarea o multitarea.
- Para cada tarea, ver si hay control significativo de la carga en el destino del levantamiento.
- Tomar los datos para cada tarea.
- Calcular los factores multiplicadores de la ecuación de Niosh para cada tarea en el origen y, si es necesario, también en el destino del levantamiento.
- Obtener el valor del Peso Máximo Recomendado (RWL) para cada tarea.
- Calcular el Índice de Levantamiento o el Índice de Levantamiento Compuesto en función de si es una única tarea o si es multitarea y determinar la existencia de riesgos.
- Revisar los valores de los factores multiplicadores para determinar donde hay que aplicar correcciones.
- Rediseñar el puesto o hacer cambios para disminuir el riesgo.
- Si se han introducido cambios, volver a evaluar la tarea con la ecuación Niosh para comprobar la efectividad de las mejoras introducidas.

Para más información sobre NIOSH puedes consultar:

métodos de evaluación ergonómica



- **NTP 477:** Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. INSHT.
- **INSHT. Portal de trastornos musculoesqueléticos.** Aplicación xls para la evaluación de levantamientos compuestos y variables.
- **Artículo CENEA:** Manipulación Manual de Cargas: NIOSH, EPM IES y CENEA unidos por un futuro ergonómico mejor.

Snook y Ciriello

El origen de este método es la investigación realizada por S.H. Snook y V.M Ciriello en el seno de la compañía aseguradora Liberty Mutual sobre manipulación manual de cargas, que dio lugar en 1978 a la publicación del estudio "The design of manual handling tasks".

El estudio incluía un **conjunto de tablas con los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas, diferenciados por géneros.** Posteriormente, en 1991 se realizó una revisión de dichas tablas.

Para la elaboración y revisión de las tablas se evaluaron las capacidades de hombres y mujeres en el ámbito industrial. Se realizaron varios experimentos utilizando una metodología psicofísica con medidas del consumo de oxígeno, ritmo cardíaco y características antropométricas. Además se consideraron como variables independientes la frecuencia de la tarea, la distancia, la altura, la duración, el tamaño del objeto y sus agarres, los alcances horizontales y la combinación de tareas.

El peso máximo aceptable corresponde al mayor peso que una persona puede levantar a una frecuencia dada y durante determinado tiempo, sin llegar a estresarse o a cansarse excesivamente.

Estas tablas recogen los **Pesos Máximos Aceptables para los diferentes tipos de manipulaciones de cargas**, y existen un total de 9 tablas: levantamiento para hombres, levantamiento para mujeres, descarga para hombres, descarga para mujeres, arrastre para hombres, arrastre para mujeres, empuje para hombres, empuje para mujeres y transporte para hombres/mujeres (en este caso la misma tabla contiene los valores para hombres y mujeres).

La **aplicación del método es muy sencilla.** Consiste en la consulta de la tabla correspondiente a la acción de manipulación manual de cargas que se desea evaluar. Pero uno de los problemas de este método es que las entradas para la consulta de las tablas no contemplan todas las situaciones posibles de la acción. Por lo



métodos de evaluación ergonómica

tanto será el evaluador el que seleccione aquellas entradas que más se aproximen a la situación concreta que se está evaluando. En el caso de que haya diferentes alternativas de aproximación se debe seleccionar la más restrictiva en peso, es decir, aquella con un resultado del peso máximo aceptable menor.

Si se decide por la aplicación de este método, hay que considerar que:

- Los pesos máximos aceptables de todas las tablas corresponden a la manipulación de cajas con asas y cerca del cuerpo, si no fuera así hay que hacer correcciones.
- Algunos de los pesos máximos aceptables no se han obtenido de forma experimental sino a partir de ajustes. Por ejemplo, en las tablas tanto de hombres como de mujeres para la descarga, los pesos máximos aceptables para cargas con una anchuras de 49 cm. y 75 cm no se han obtenido de forma experimental, sino que están basados en ajustes desarrollados para las tareas de levantamiento.
- Algunos de los pesos máximos tabulados como aceptables exceden el criterio fisiológico recomendado (NIOSH 1981) cuando se realizan de forma continuada durante 8 horas o más.
- Los valores de las tablas corresponden a tareas de manipulación manual de cargas simples, y los autores recomiendan analizar cada componente de la tarea múltiple de forma individual utilizando la frecuencia de la tarea combinada. El peso del componente con menor porcentaje de población se tomará como el peso máximo aceptable para la tarea compuesta.

Puedes encontrar más información en:

- **Evaluación de la Manipulación Manual de Cargas Mediante las Tablas de Snook y Ciriello.** Ergonautas, Universidad Politécnica De Valencia, 2015. Disponible Online:
- **INSHT. Manipulación manual de cargas. Tablas de Snook y Ciriello.** Norma ISO 11228.

Guía de levantamiento de carga del INSHT

Este método fue desarrollado por el **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo** con la finalidad de facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en España sobre prevención de riesgos laborales derivados de la manipulación manual de cargas y la aplicación del **Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.** Además, completa

métodos de evaluación ergonómica



sus recomendaciones con las indicaciones que al respecto recogen el **Comité Europeo de Normalización (Norma CEN)** y la **"International Standardization Organization" (Norma ISO)** entre otras.

Dado que toda manipulación manual de cargas conlleva un riesgo inherente, **el método trata de determinar el grado de exposición del trabajador al realizar el levantamiento o transporte de la carga, indicando en cada caso si dicho riesgo cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud reconocidas como básicas por la legislación vigente**, las entidades anteriormente referidas y por la mayoría de especialistas en la materia.

Este método **tiene como objetivo preservar al trabajador de posibles lesiones derivadas del levantamiento de cargas**, evaluando con especial cuidado los riesgos que afectan más directamente a la espalda en especial a la zona dorso-lumbar. Estas lesiones pueden originarse como consecuencia de unas condiciones ergonómicas inadecuadas para el manejo de las mismas (cargas inestables, sujeción inadecuada, superficies resbaladizas...), debido a las características propias del trabajador que la realiza (falta de información sobre las condiciones ideales de levantamiento, atuendo inadecuado...) o por el levantamiento de peso excesivo. Aspectos todos ellos recogidos por el método.

El método parte de un valor máximo de peso recomendado que se podría manejar en función de la posición de la carga con respecto al cuerpo y en condiciones ideales, llamado **Peso teórico**⁶, a partir del cual y tras considerar las condiciones específicas del puesto, tales como el peso real de la carga, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador, obtiene un nuevo valor de **peso máximo recomendado, llamado Peso aceptable**, que garantiza una actividad segura para el trabajador.

La comparación del peso real de la carga con el peso máximo recomendado obtenido, indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo y por tanto no tolerable. Finalmente, el método facilita una serie de recomendaciones o correcciones para mejorar, si fuera necesario, las condiciones del levantamiento, hasta situarlo en límites de riesgo aceptables.

Se trata pues de un **método sencillo**, con información de fácil recopilación, y que proporciona resultados que orientan al evaluador sobre el riesgo asociado a la tarea y la necesidad o no de llevar a cabo medidas correctivas de mejora. Sin embargo presenta **una gran limitación, ya que estamos ante un método difícil de aplicar, dada la variabilidad de los levantamientos que se producen en la actividad laboral**.

⁶El mayor peso teórico recomendado es de 25 kg para la población activa masculina y 15 kg para mujeres, trabajadores mayores de 55 años, menores, etc, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.



métodos de evaluación ergonómica

La guía establece que podrán ser evaluadas tareas en la que se manejen cargas con pesos superiores a 3 kg, al considerar que por debajo de dicho valor el riesgo de lesión dorso-lumbar resulta poco probable. Pero, señala que si la frecuencia de manipulación de la carga es muy elevada, aun siendo ésta de menos de 3 kg, podrían aparecer lesiones de otro tipo, por ejemplo en los miembros superiores por acumulación de fatiga. En estos casos, se recomendará la evaluación bajo los criterios de otros métodos orientados hacia este tipo de trastornos.

El método está especialmente orientado a la evaluación de tareas que se realizan en posición de pie, pero **también realiza algunas indicaciones sobre los levantamientos realizados en posición sentado** que, partiendo de la base de que es una posición inadecuada y que debe evitarse si es posible, podría orientar al evaluador acerca del riesgo asociado al levantamiento en dicha postura. A modo de orientación, **propone como límite de peso para tareas realizadas en posición sentado los 5 kg.**

Como ya hemos dicho, la guía considera que el riesgo es una característica inherente al manejo manual de cargas y **ningún resultado puede garantizar la total seguridad del puesto mientras exista levantamiento manual de cargas.** Por ello, como recomendación previa a la propia evaluación del riesgo se señala que se debería evitar la manipulación manual de cargas, sustituyéndose por la automatización o mecanización de los procesos que la provocan, o introduciendo en el puesto ayudas mecánicas que realicen el levantamiento.

Si esto no fuera posible, el método trata de establecer un **límite máximo de peso para la carga bajo las condiciones específicas del levantamiento, e identificar aquellos factores responsables del posible incremento del riesgo para, posteriormente, recomendar su corrección o acción preventiva hasta situar al levantamiento en niveles de seguridad aceptables.**

El resultado de la evaluación clasificará los levantamientos en levantamientos con **Riesgo Tolerable** y levantamientos con **Riesgo no Tolerable**, en función del cumplimiento o no de las disposiciones mínimas de seguridad en las que se fundamenta el método.

Teniendo en cuenta que cualquier manipulación de cargas supone un riesgo, se asocia un **Riesgo Tolerable** a aquellas tareas de manipulación manual de cargas que no precisan mejoras preventivas, puntualizando que la introducción de posibles mejoras en el puesto debería estar siempre vigente.

Se identificará como **Riesgo no tolerable** las tareas que impliquen levantamientos que ponen en peligro la seguridad del trabajador y que precisan ser modificadas hasta alcanzar niveles tolerables de riesgo,

métodos de evaluación ergonómica



es decir, hasta cumplir con los criterios básicos recomendados por el método para prevenir el peligro derivado de la manipulación manual de cargas.

Para más información puedes consultar:

- *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. 2009
- Diego-Mas, José Antonio. *Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online.
- INSHT. Portal de TME. *Evaluación sencilla del levantamiento de la carga*. Aplicación xls. Guía del Instituto, ISO 11228-1 y UNE-EN 1005-2.

6.6. Otros métodos de evaluación

Método ERGO IBV

Se trata de un software de Evaluación de riesgos ergonómicos, desarrollado por el **Instituto de Biomecánica de Valencia**.

La configuración básica de Ergo/IBV incluye varios módulos de evaluación de riesgos que permiten evaluar, por separado, una amplia variedad de tareas:

- 1. Manipulación Manual de Cargas Simple y Múltiple.** Permite analizar tareas de levantamiento, transporte, empuje o arrastre de cargas, y también distintas combinaciones de estas acciones. A partir de las variables asociadas a la tarea (peso de la carga, fuerza realizada, posición de la carga, frecuencia y duración de la manipulación, etc) el programa calcula un índice de riesgo para la zona dorsolumbar de la espalda. Cuando el caso lo requiere, se ofrecen recomendaciones para realizar un rediseño interactivo de la tarea con objeto de reducir el índice de riesgo.
- 2. Manipulación Manual de Cargas para Trabajadores Lesionados,** para analizar tareas de levantamiento manual de cargas realizadas y minimizar el riesgo al volver al trabajo tras una lesión lumbar.



métodos de evaluación ergonómica

- 3. Tareas Repetitivas.** Permite analizar tareas repetitivas de los miembros superiores con ciclos de trabajo claramente definidos. A partir del tiempo de exposición, la repetitividad de los movimientos de brazos y manos, y la codificación de la postura que adopta el trabajador, el programa calcula el nivel de riesgo para la zona del cuello-hombro y de la mano muñeca. Además, el módulo ofrece recomendaciones para reducir el nivel de riesgo cuando éste es elevado.
- 4. Posturas Forzadas.** Según las tareas a analizar hay varios módulos basados en distintos métodos. Si queremos analizar tareas que implican posturas inadecuadas de la espalda, los brazos y las piernas usaremos el módulo basado en el método OWAS; si nos queremos centrar en problemas del tronco, cuello miembros superiores e inferiores el basado en el REBA; y para analizar tareas en las que se realizan fuerzas asociadas al uso de mandos, controles o pedales, o analizar empujes y arrastres de objetos sin ayudas mecánicas usaremos el basado en las Normas ISOs y UNE 1005-3. Este módulo puede ser de utilidad cuando la carga de trabajo no es uniforme durante la jornada laboral y resulta difícil determinar el tiempo de exposición a las diferentes actividades del trabajador. Una vez codificadas las posturas de trabajo, se ofrece su nivel de riesgo y los detalles de la codificación.
- 5. Oficina.** Permite analizar tareas de oficina en las que el trabajador está más de 2 horas diarias de trabajo efectivo con pantallas de visualización de datos. La evaluación considera factores de riesgo relacionados con el ordenador, el mobiliario de trabajo (silla, mesa y accesorios), el entorno (iluminación, ruido, ambiente térmico y espacio) y la organización del trabajo.
- 6. ErgoMater.** Permite detectar factores de riesgo ergonómico para la trabajadora embarazada. Contiene ítems relacionados con las demandas físicas de la tarea, las condiciones del entorno y de la organización del trabajo que pueden implicar riesgos para la madre y/o el feto. Cada ítem se acompaña del criterio que explica el riesgo asociado a dicho factor, y algunos ejemplos de trabajos que podrían presentar el riesgo en cuestión. Además, el módulo ofrece recomendaciones para ayudar a controlar los riesgos detectados en el análisis y otras recomendaciones generales aplicables a cualquier trabajadora embarazada.
- 7. Psicosocial [CoPsoQ-istas21, Versión corta],** para evaluar la exposición en el trabajo a factores de riesgo de naturaleza psicosocial.
- 8. Diseño antropométrico del puesto de trabajo,** ofrece recomendaciones dimensionales del puesto de trabajo, tanto de carácter general como adaptadas a las medidas antropométricas de un trabajador.

métodos de evaluación ergonómica



Una vez seleccionado el módulo que se desea aplicar, el programa ofrece ventanas de fácil manejo para introducir los datos de la tarea necesarios para determinar el riesgo. Además, el programa incluye diversas prestaciones adicionales como es la posibilidad de visualizar el vídeo de la tarea, generar informes de los análisis realizados, etc.

Puedes encontrar más información en:

- NTP 844. Tareas repetitivas: método Ergo/IBV de evaluación de riesgos ergonómicos INSHT.
- www.ibv.org. Software.

Métodos para evaluar la movilización de personas: MAPO

El **método MAPO** permite la evaluación del riesgo por **movilización de pacientes en las diferentes áreas de trabajo que se encuentran en los centros sanitarios**. El método se puede emplear principalmente para valorar la movilización de pacientes en: hospitales, residencias de la tercera edad y residencias de enfermos crónicos.

La **metodología cuantifica**, de forma fiable y válida, **el nivel de riesgo por movilización de pacientes en una unidad o servicio hospitalario, teniendo en cuenta los aspectos organizativos que determinan la frecuencia de manipulación por cada trabajador. Del mismo modo, el método MAPO valora el riesgo de sobrecarga biomecánica de la zona lumbar durante el traslado de pacientes en los centros hospitalarios.**

Para evaluar los riesgos derivados de la manipulación manual de pacientes, según los criterios del método MAPO, se deben **identificar los siguientes factores de riesgo**, los cuales en su conjunto definen la exposición al riesgo:

- 1. La carga asistencial** dada por la presencia de pacientes dependientes. Se debe considerar el número de trabajadores que realizan la movilización de pacientes presentes por turno y el número de camas a atender.
- 2. El tipo y grado de discapacidad motora de los pacientes.** Se indica el número promedio de pacientes no autónomos parcialmente colaboradores y no colaboradores.
- 3. Las características estructurales del ambiente de trabajo** en el centro sanitario. Ciertas características del lugar de trabajo, como la accesibilidad a las habitaciones o baños, pueden incrementar



métodos de evaluación ergonómica

la frecuencia de movilizaciones o exigir posturas forzadas al realizarlas, aspecto que debe ser recogido al realizar la evaluación.

4. Los equipos de trabajo y su adecuación a la tarea. En este factor se considera tanto la disponibilidad numérica como la presencia o ausencia de requisitos ergonómicos de los equipos de ayuda mayores (elevadores, grúas, camas y camillas regulables) y de ayudas menores (sábanas deslizantes, cinturones ergonómicos o rollers). En este sentido, se considerará ayuda técnica aquella que cumpla los siguientes requisitos:

- El esfuerzo biomecánico de la movilización queda reducido con el uso del equipo de ayuda.
- La ayuda se manipula de manera correcta por el operador.
- No pone en riesgo la seguridad del paciente.

5. La formación e información de los trabajadores sobre técnicas de movilización de pacientes. La formación por sí sola no constituye una medida preventiva eficaz, pero la ausencia de una instrucción adecuada es un factor de riesgo relevante. Será necesario por tanto desarrollar una formación periódica teórico-práctica al personal sobre las técnicas para realizar movilizaciones correctas y sobre el uso correcto de los equipos de ayuda.

Teniendo en cuenta los anteriores factores, el cálculo del índice MAPO se realizará en función de la siguiente operación:

$$(NC/OP \times FS + PC/OP \times FA) \times FC \times Famb \times FF = \text{INDEX MAPO}$$

Siendo:

NC/Op: Relación de pacientes no colaboradores por trabajador.

FS: Factor elevación, relacionado con el uso de los equipos de ayuda.

PC/Op: Proporción de pacientes parcialmente colaboradores por trabajador.

FA: Factor ayudas menores, relacionado con su utilización. **FC** → Factor sillas de ruedas.

FC: Factor silla de ruedas.

métodos de evaluación ergonómica



Famb→ Factor instalaciones y condiciones del lugar de trabajo. **FF**→ Factor Formación.

FF: Factor Formación

Una vez realizado el cálculo, para cada uno de estos factores se establecerá un nivel de inadecuación ergonómica, que se clasificará, en función de las puntuaciones obtenidas, como **“Alto”, “Medio”** o **“Irrelevante”**.

Por último, para realizar la **evaluación inicial** de los factores de riesgo presentes en el centro sanitario y estimar en lo posible la gravedad potencial de los mismos, de cara a priorizar las medidas preventivas, será conveniente **planificar dicha evaluación para obtener**, mediante las fichas de recogida de datos, **los datos concretos que requiere el método. Dicha planificación podrá organizarse del siguiente modo:**

- Entrevista con el superior jerárquico.
- Observación de la planta, de las habitaciones y del entorno de trabajo, para verificar la información obtenida en la entrevista.
- Introducción de datos en el Software MAPO.
- Propuesta de las medidas preventivas adecuadas. Seguimiento y control de su efectividad.

Puedes encontrar más información sobre la aplicación del Método MAPO en la NTP 907: Evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes: método MAPO. INSHT.

7. Ya hemos evaluado... ¿y ahora? El informe de evaluación de riesgos ergonómicos

Según el **artículo 7 del Reglamento de los Servicios de Prevención** sobre la **Documentación**, en todo **informe de evaluación** “deberán reflejarse para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar alguna medida preventiva, los siguientes datos:



métodos de evaluación ergonómica

- La **identificación del puesto de trabajo**.
- El **riesgo o riesgos existentes** y la **relación de trabajadores** afectados.
- El **resultado de la evaluación** y las **medidas preventivas** procedentes.
- La referencia de los **criterios y procedimientos de evaluación** y de los **métodos de medición**, análisis o ensayo utilizados, en los casos en que la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse,....

ISTAS-CCOO, en el Seminario sobre Métodos de Evaluación de Riesgos Ergonómicos dirigidos a asesoras y asesores Técnicos en Prevención, propuso que los contenidos mínimos de todo informe de evaluación ergonómica incluyan:

Tabla 3. Contenidos mínimos a incluir en un informe de evaluación ergonómica

Introducción	<ul style="list-style-type: none">• Datos empresa y centro de trabajo.• Fecha de la evaluación.• Datos del TPRL y/o Servicio de Prevención Ajeno que evalúa.• Objetivo del informe de evaluación (valorar el nivel de riesgo y proponer medidas) y específicos si se dan.• Motivo de realización del informe: a petición de la empresa por razones técnicas, presencia de factores de riesgos ergonómicos y TME, etc. y cualquier otra razón que se considere.• Puestos de trabajo y/o tareas a evaluar (alcance y limitaciones) y sección de la empresa a la que pertenecen.• Información que aporta la empresa para la evaluación.• Actuaciones previas como por ejemplo, reuniones informativas y de consenso en el Comité de Seguridad y Salud, o entre la persona responsable en prevención y los delegados de prevención en la empresa; visitas iniciales a los puestos; identificación inicial de riesgos ergonómicos; etc.
---------------------	--

métodos de evaluación ergonómica



<p>Descripción del puesto y tareas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describir los aspectos fundamentales del puesto de trabajo y tareas evaluadas: sector productivo, estructura jerárquica (organigrama), turnos y horarios, planificación y organización del tiempo de trabajo, la estructura sindical... • Describir las características de las condiciones de trabajo y factores más importantes del puesto/tarea se va a evaluar, como por ejemplo los diferentes productos y procesos que se realizan , los turnos, las pausas, las horas extras y cualquier problema o incidente que pueda existir en el lugar de trabajo. • Describir las características individuales y grupales de las personas que desarrollan el puesto de trabajo y/o tarea a evaluar, edad, sexo, dimensiones corporales, antigüedad, etc. el número de expuestos y si existe algún caso especialmente sensible (embarazadas, lactancia, jóvenes, limitaciones físicas o mentales, etc.) • Indicar los factores de riesgo ergonómicos presentes en cada tarea del puesto de trabajo y cuáles son objeto de la evaluación. • Indicar el tiempo real de desarrollo de cada tarea y operación (o acción técnica) en el puesto de trabajo.
<p>Instrumental empleado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Por ejemplo, grabadora de audio, vídeo, cámara fotográfica, ect.; equipos de medición como un dinamómetro para medir la fuerza ejercida en el empuje y arrastre de cargas, el vibrómetro (acelerómetro) para medir la vibración mecánica transmitida a la mano-brazo o cuerpo entero, etc.
<p>Metodología empleada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción detallada de la metodología: entidad o autores de la misma, factores de riesgo que evalúa y resultados que muestra. • Motivos por los que se emplea esta metodología y no otra. • Herramientas y técnicas cuantitativas y cualitativas empleadas para la toma de datos (listas de chequeo, entrevistas, instrumentos de medida, observación, cuestionarios, etc.) • Tipo de registro audiovisual. • Criterios técnicos generales que tiene en cuenta. • Criterios técnicos específicos que considera. • Formas de aplicación: sobre la tarea concreta que tiene una duración determinada o sobre el conjunto de tareas desarrolladas en la jornada de trabajo habitual. Por ejemplo, el checklist OCRA se centra en movimientos repetitivos y permite realizar una evaluación del riesgo ergonómico de un trabajador que rota entre un conjunto de "puestos" (= tareas).



métodos de evaluación ergonómica

<p>Análisis y valoración del riesgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha y hora del día en la que se realiza la toma de datos. • Personas y cargo que desempeñan las personas participantes en la toma de datos. • Tiempos de medición (tiempo real que ocupan las observaciones, entrevistas, filmaciones o mediciones en el puesto). • Resumen de la valoración del riesgo ergonómico cuantitativa y cualitativa por tarea y teniendo en cuenta el conjunto de factores de riesgo en el puesto de trabajo y la probabilidad global de sufrir TME. • Indicar el resultado obtenido según el nivel de riesgo ergonómico.
<p>Recomendaciones y medidas preventivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de cada una de las medidas preventivas recomendadas ya sea de rediseño, técnica, organizativa o formativa. • Incorporar el cálculo del nivel de reducción del riesgo en el caso de implementar cada una de las medidas preventivas propuestas, con el fin de valorar su eficacia frente al riesgo ergonómico y ordenar la prioridad de las mismas en relación al impacto en la eliminación y/o reducción de la exposición al riesgo ergonómico.
<p>Consideraciones finales y periodicidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recordar a la empresa el poner a disposición de los delegados de prevención el contenido del informe y la correspondiente planificación de actividades preventivas. • Recomendar poner a prueba las medidas preventivas propuestas y facilitar la participación de los trabajadores para su buena aceptación. • Formar a los trabajadores afectados por las medidas preventivas antes de su implantación en el puesto. • Indicar la periodicidad y supuestos en los que será necesario volver a evaluar el puesto de trabajo. • Reflejar las conclusiones a nivel técnico. Idealmente es necesario que las conclusiones se comparen con un estándar o un parámetro de referencia, por ejemplo, en relación al sector de actividad de la empresa.
<p>Firma del evaluador y/o entidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Firma del TPRL evaluador principal, otros evaluadores y el sello del Servicio de prevención de prevención. • Fecha de realización del informe. • Código correspondiente al informe según LOPD.
<p>Anexos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de cálculo empleadas en el análisis. Deben ser claras y sencillas de interpretar. • Croquis del espacio de trabajo, alturas, alcances, dimensiones, etc. • Materiales de apoyo, documentación pertinente y referencias bibliográficas utilizadas (leyes, reglamentos, normas internacionales y europeas, fuentes bibliográficas, etc.)

métodos de evaluación ergonómica



En definitiva, todo informe debería presentar la información de una **forma estructurada, con un orden lógico, clara, precisa y fácil de interpretar.**

Por último, sería conveniente que el informe de evaluación de riesgos ergonómicos fuera acompañado de **un resumen del mismo**, ya que permite:

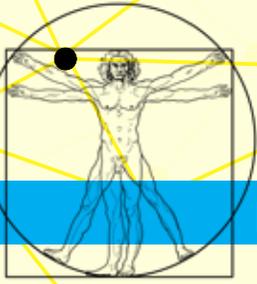
- Mostrar una idea general sobre la identificación del problema y el objetivo que se persigue.
- Incluir una breve alusión a los resultados del informe y sus conclusiones, incluso algunas recomendaciones relevantes.
- Facilitar la labor informativa que debe desempeñar la empresa, por ejemplo, pudiendo entregar dicho resumen a los trabajadores que desarrollan el puesto evaluado de una forma más clara y breve.

8. Estrategia de actuación sindical frente al riesgo ergonómico

La acción sindical en salud laboral se dirige a la eliminación y control de los riesgos en su origen, interviniendo y transformando las condiciones de trabajo, teniendo en cuenta que los trabajadores y trabajadoras, que son los protagonistas de este proceso, puedan aportar la experiencia derivada de su práctica. Es por ello que afirmamos que la prevención no es un asunto puramente técnico ni exclusivo de los servicios de prevención, en ella juega un papel esencial los trabajadores/as liderados por sus representantes legales específicos en esta materia: los delegados/as de prevención.

El control del riesgo solo es efectivo si tiene en cuenta la percepción y propuesta de los trabajadores y las trabajadoras, por lo que un elemento imprescindible de la acción sindical es **la puesta en práctica en la empresa de fórmulas de participación en todos los momentos de la actuación preventiva frente al riesgo ergonómico.** Estos son:

- Planificación previa a la evaluación.



métodos de evaluación ergonómica

- Descripción y toma de datos.
- Identificación de factores de riesgo ergonómicos en los puestos prioritarios.
- Propuesta de medidas preventivas.
- Información y formación del trabajador/a.
- Vigilancia de la salud.
- Planificación y creación de un nuevo puesto de trabajo con criterios ergonómicos.

En definitiva, como delegado o delegada de prevención, tu participación se hace fundamental en todo el proceso de mejora de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo.

Y si la empresa no te hace partícipe y... “te llega el informe ya hecho y sin haber participado”

ISTAS-CCOO⁷ ha elaborado los **aspectos a tener en cuenta a la hora de revisar un informe ergonómico** en el que como delegados o delegadas de prevención, no hemos participado. Éstos son:

- Realiza una revisión del contenido del informe.
- Contrasta la información con los trabajadores/as del puesto.
- Pide a la empresa que explique el procedimiento seguido, el informe y los resultados y planificación de medidas recomendadas.
- Resuelve las dudas surgidas en la revisión del informe en el CSS y con técnico en PRL, si fuese necesario.

⁷ Propuesta elaborada por ISTAS e incorporada en el Seminario sobre Métodos de Evaluación de Riesgos Ergonómicos celebrado el 6 de octubre de 2016 y dirigida a asesoras y asesores TPRL de CCOO y financiado por la FPRL (DI-006/2015)

métodos de evaluación ergonómica



- Recuerda a la dirección de la empresa que debe garantizar la participación sindical.
- Si no existen mecanismos de comunicación y participación, proponlos y haz que vean las ventajas participativas.
- Sobre todo, **intenta convencerlos de aplicar medidas preventivas consensuadas con los trabajadores y trabajadoras del puesto. Serán eficaces frente al riesgo ergonómico y motivadoras.**

9. El Método ERGOPAR: una apuesta por la ergonomía participativa

El **Método ERGOPAR** es un procedimiento de **ergonomía participativa** para la prevención del riesgo ergonómico de origen laboral realizado por ISTAS-CCOO y en el que colaboran el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INAVASSAT), Instituto Biomecánico de Valencia (IBV) y Unimat Prevención. Se ha concebido para identificar la exposición a factores de riesgo ergonómicos a consecuencia del trabajo y sus causas de exposición, consensuar las mejores medidas preventivas para la eliminación o al menos, reducción de las situaciones de riesgo, implementarlas y realizar su seguimiento y mejora continua.

Es el resultado de un trabajo de investigación, desarrollo y validación en una apuesta común por la ergonomía participativa en el que han participado investigadores, ergónomos, profesionales de la prevención, representantes de la dirección de empresas, trabajadores y sus representantes legales.

9.1. ¿Qué es la ergonomía participativa?

La **ergonomía participativa** es una estrategia para la mejora de las condiciones de trabajo a nivel ergonómico, estructurada y ordenada por medio de un procedimiento que incorpora la participación activa de los agentes sociales implicados (ISTAS-CCOO). Su objetivo es mejorar las condiciones de trabajo a nivel ergonómico y prevenir los trastornos musculoesqueléticos.



métodos de evaluación ergonómica

9.2. ¿Por qué aplicar la ergonomía participativa en las empresas?

Son muchas las ventajas que ofrecen este tipo de procedimientos, tanto para los trabajadores como para el conjunto de la empresa. Entre otras:

- Promueven la **participación de los distintos actores** en la empresa en la mejora de las condiciones de trabajo.
- Abordan una de las categorías de riesgos laborales que **mayor impacto tiene sobre la salud y el bienestar de los trabajadores**, así como una de las principales causas de baja laboral, previniendo su exposición.
- Permiten identificar y tratar muchas situaciones de riesgo **sin necesidad de emplear complicados protocolos técnicos**.
- **Potencian la integración** de la prevención en la empresa, facilitando la creación de una sólida cultura preventiva en la empresa.

9.3. ¿Cuál es su objetivo?

El Método ERGOPAR tiene un doble objetivo:

- La mejora continua de las condiciones de trabajo a nivel ergonómico mediante la implementación de medidas preventivas que eliminen o al menos, reduzcan la exposición a factores de riesgo, y
- Facilitar la participación de los trabajadores, sus representantes legales y demás actores implicados en la prevención de riesgos laborales en la empresa. Este doble objetivo debe ser común para todas las personas implicadas en la experiencia participativa.

9.4. ¿Por qué se caracteriza?

El Método ERGOPAR incorpora diferencias clave respecto al modo tradicional de hacer prevención en las empresas de nuestro país.

métodos de evaluación ergonómica



Estos cuatro pilares se integran en el procedimiento a seguir y en las herramientas y técnicas que incorpora el método, facilitando a las empresas la obtención de información y propuestas acordes con su realidad y condiciones de trabajo en los puestos analizados, posibilitando la planificación e implementación de medidas preventivas eficaces frente al riesgo ergonómico y la prevención de los trastornos musculoesqueléticos. Además, el Método ERGOPAR:

- Es **aplicable a todas las empresas**, a todos los puestos de trabajo y sectores de actividad.
- Contribuye al **cumplimiento de la normativa** en materia de prevención de riesgos laborales en la empresa fundamentalmente, promoviendo la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras e incorporando en su procedimiento el derecho de información, consulta y participación de los trabajadores/as, directamente y a través de sus representantes legales.
- **Crea un grupo de trabajo autónomo y formado** que incluye a los agentes sociales.
- Exige la **participación de los trabajadores/as** de los puestos de trabajo a analizar, que son quienes mejor lo conocen. La toma de decisiones recae en el Comité de Seguridad y Salud (o en el caso de empresas de menos de 50 trabajadores/as, en la dirección de la empresa y delegados/as de prevención).
- Propone la **continuidad del método** como estrategia para la mejora continua.



métodos de evaluación ergonómica

9.5. ¿Qué ventajas ofrece?

- Incorpora el **conocimiento y experiencia de todas las personas implicadas** en la experiencia, destacando el proporcionado por los trabajadores y trabajadoras que pasan a integrarse en las actuaciones preventivas en la empresa.
- **Genera dinámicas y habilidades participativas y grupales** que permanecen en la empresa. La principal ventaja de la ergonomía participativa es que se crea en la empresa “un saber hacer en prevención”. Mediante la formación y la experiencia, por ejemplo, los miembros del Grupo Ergo⁸ adquieren destrezas que les permiten analizar y resolver situaciones de riesgo ergonómico. Este conocimiento y las habilidades participativas en las que se ven inmersos son fundamentales para promover la continuidad del programa y la integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa.
- **Facilita la propuesta de medidas preventivas adaptadas a las necesidades y circunstancias reales de la empresa y los trabajadores.** Las medidas preventivas a aplicar son propuestas, planificadas e implementadas por el personal de la empresa, lo que permite su mejor integración en las prácticas internas, respetando las peculiaridades culturales, económicas y técnicas del centro de trabajo.
- **Permite flexibilidad y adaptación a los distintos contextos empresariales.**
- **Favorece la aceptación de las medidas preventivas.** La resistencia al cambio se atenúa e incluso, desaparece en la medida en que los propios afectados participan en la identificación de factores de riesgo ergonómico y daños de origen laboral, en la propuesta de medidas preventivas y en su seguimiento.
- **Acorta los tiempos de implementación de las medidas preventivas.** En base a los recursos disponibles en la empresa (económicos, tiempo, disponibilidad...) es posible acortar los plazos hasta la ejecución de las medidas preventivas.
- **Permite visualizar la implicación de la dirección de la empresa en la prevención de los riesgos ergonómicos.** Esta implicación, voluntariedad y compromiso firme de la dirección se visualiza desde el primer momento en el que se acuerda la aplicación del método. Además, el procedimiento incor-

⁸ Para llevar a cabo el Método ERGOPAR se creará un grupo de trabajo que llamaremos Grupo Ergo, cuyos miembros (entre 4 y 8 personas) guiarán y apoyarán la experiencia participativa en todas sus fases, organizando y ejecutando cada una de las tareas y dinamizando un plan de comunicación permanente. Su composición deberá cubrir diferentes perfiles.

métodos de evaluación ergonómica



para un cuidadoso plan de comunicación, del que también es partícipe la dirección como miembro del Comité de Seguridad y Salud.

- **Promueve la mejora de las relaciones laborales en el centro de trabajo.** El proceso participativo mejora la comunicación en la empresa y permite argumentar y aproximar las distintas perspectivas sobre las situaciones de riesgo ergonómico y el consenso de las medidas preventivas a implementar, facilitando el cumplimiento de derechos básicos de los trabajadores y sus representantes legales.

9.6. Contexto empresarial favorable en la aplicación del Método ERGOPAR

Si bien es cierto que esta metodología puede emplearse en cualquier empresa, sector de actividad y puesto de trabajo y así lo demuestran las experiencias desarrolladas, el **Método ERGOPAR centra su ámbito de aplicación ideal en empresas en las que existe representación legal de los trabajadores** (aunque también se podría aplicar en empresas sin RLT). La participación de los agentes sociales implicados en la prevención (representantes de la dirección y de los trabajadores) es de especial importancia en el uso del Método ERGOPAR. Un proceso participativo requiere garantías mínimas para que dicha participación pueda desarrollarse efectivamente. Así, la participación de representantes legales de los trabajadores en la aplicación del método, se conforma como un requisito de operatividad y condición de éxito de la experiencia participativa.

Otros factores para la aplicación con éxito del Método ERGOPAR son:

- La voluntariedad del CSS, o en su caso de la Dirección de la empresa, Representación Legal de los Trabajadores y trabajadores.
- Profesionales de la prevención motivados por el proceso y con expectativas de mejora de las condiciones de trabajo.
- Un objetivo común compartido entre todos los miembros del CSS y Grupo Ergo, la mejora de las condiciones de trabajo.
- Una partida presupuestaria que aunque no sea pública, asegure que va a ser posible ejecutar medidas preventivas a nivel ergonómico.
- Un plan de comunicación dinámico, flexible, atractivo y operativo.
- Recursos humanos y tiempo suficiente para ejecutar el procedimiento.



métodos de evaluación ergonómica

9.7. La aplicación del Método Ergopar: características generales de la intervención

En la siguiente Tabla se muestra la secuencia de tareas a desarrollar en la aplicación del Método ERGOPAR en la empresa.

Tabla 4. Fases y Tareas del Método ERGOPAR

Fase de Preintervención	
Tarea 1. Promocionar el método como acción preventiva	
Tarea 2. Presentar el método	
Tarea 3. Formalizar el acuerdo de aplicación del método	
Tarea 4. Constituir el Grupo Ergo, formar en la metodología y desarrollar acciones previas	
Tarea 5. Formar al Grupo Ergo en ergonomía y condiciones de trabajo del ámbito de intervención	
Tarea 6. Elaborar el Informe de preintervención	
Fase de Intervención	
Etapa de identificación y análisis	Tarea 7. Preparar el cuestionario y planificar su distribución, cumplimentación y recogida
	Tarea 8. Desarrollar la planificación acordada sobre el cuestionario
	Tarea 9. Registrar los cuestionarios y generar documentos de resultados
	Tarea 10. Identificar las causas de exposición a los factores de riesgos prioritarios
	Tarea 11. Elaborar el Informe de identificación y análisis
Fase de preintervención	
Etapa de propuesta y planificación	Tarea 12. Planificar la creación de los círculos de prevención
	Tarea 13. Desarrollar los círculos de prevención para la búsqueda de medidas preventivas
	Tarea 14. Elaborar el Informe de propuesta y planificación
	Tarea 15. Concretar, planificar e implementar las medidas preventivas

métodos de evaluación ergonómica



Etapa de seguimiento

Tarea 16. Controlar la implementación de las medidas preventivas

Tarea 17. Evaluar la eficacia de las medidas preventivas implantadas

Tarea 18. Elaborar el Informe de seguimiento

Fase de valoración y continuidad

Tarea 19. Valorar los resultados y definir la continuidad del método

9.8. Si quieres conocer más acerca del Método Ergopar...

En CC.OO de Madrid cuentas con el apoyo de los responsables sindicales y los asesores y asesoras técnico sindicales de la Secretaría de Salud Laboral, federaciones y/o territorios. Pondrán a tu disposición todas las herramientas que necesitéis para la promoción del Método en tu empresa.

Desde ISTAS-CCOO han elaborado un díptico informativo sobre el Método ERGOPAR V2.0. Puedes descargarlo desde <http://ergopar.istas.net/> Distribúyelo entre tus compañeros en la empresa.

Además, en la web <http://ergopar.istas.net/> podrás descargar un documento resumen del método y ver el vídeo.

También desde esta misma web puedes ampliar la información sobre la metodología, consultar literatura empleada en la elaboración del Método ERGOPAR, descargar recursos de apoyo en la aplicación del método en la empresa, la aplicación informática del método y su manual de uso, conocer algunas experiencias participativas desarrolladas, acceder a herramientas útiles en su aplicación en las empresas, así como otra información de interés que te permitirá completar tus conocimientos sobre el método.

10. Fuentes de información

- **Evaluación e los factores de riesgo laboral relacionados con los TME.** Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. 2016.
- **VII Encuesta de Condiciones de Trabajo.** Ministerio de Empleo y Seguridad Social. INSHT. 2011.
- **Guía de actuación inspectora en factores ergonómicos.** Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. 2006.
- **Manual del Método ERGOPAR versión 2,0.** Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). 2014.
- **Guía sindical para la aplicación del Método ERGOPAR, versión 2,0.** Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). 2014.
- **La prevención de riesgos en los lugares de trabajo. Guía para una intervención sindical.** ISTAS. 2013.
- **Manual de Trastornos Músculo Esqueléticos.** CCOO de Castilla y León. 2008.
- **Portal de TME.** INSHT.
- **Portal Ergonautas.** Universidad Politécnica de Valencia.
- **Instituto de Biomecánica de Valencia.** IBV

métodos de evaluación ergonómica



Anexo I. Tabla resumen métodos evaluación ergonómica

Identificación inicial de riesgos ergonómicos	Manual de Ergonomía y Psicosociología en PYMES Método LCE ERGOPAR
Métodos de Evaluación Global	Método LEST
Métodos para la evaluación de movimientos repetitivos	Método JSI Método OCRA Chek List OCRA
Métodos para el análisis de la Carga Postural	ISO 11226:2000 UNE-EN 1005-4:2005 + A1: 2009 Método RULA Método OWAS Método REBA Método EPR (Evaluación Postural Rápida)
Métodos para evaluar el manejo manual de cargas	ISO 11228-2:2007. Método 1 ISO 11228-2: 2007. Método 2 UNE-EN 1005-2: 2004 + A1:2009 UNE-EN 1005-3:2002 + A1:2009 ISO TR 12295: ISO TR 12295:2014 Ecuación NIOSH Método SNOOK y CIRIELLO Guía levantamiento de cargas del INSHT
Otros métodos	Método ERGO IBV Métodos para evaluar la movilización de personas en el ámbito socio sanitario: MAPO



métodos de evaluación ergonómica

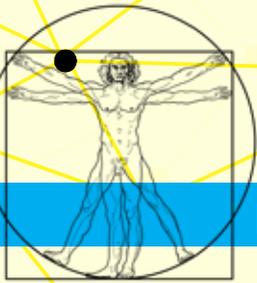
Anexo II. Principales métodos según su finalidad preventiva, fortalezas y debilidades

Finalidad preventiva	Denominación	Fortalezas	Debilidades
Identificación inicial de los riesgos ergonómicos	Manual de Ergonomía y Psicosociología en PYMES	Es un método muy sencillo en su aplicación y ofrece interesantes ejemplos de aplicación así como soluciones.	Su mayor limitación es que es muy genérico.
	Método LCE	Pretende obtener efectos positivos sin necesidad de grandes costes o soluciones muy sofisticadas.	Las soluciones prácticas son demasiado genéricas. No se centra en factores de riesgo sino en 10 áreas en las que la ergonomía puede influir en las condiciones de trabajo.
Evaluación global del puesto	LEST	Tiene en cuenta factores como la carga mental y otros aspectos psicosociales. Muestra los resultados en una gráfica para obtener una visión rápida por cada factor.	Solo aplicable a puestos industriales, con poco contenido de trabajo, no cualificados, trabajo en cadena y repetitivo. No debe emplearse en puestos cuyas condiciones físicas ambientales y el lugar de trabajo varían constantemente.

métodos de evaluación ergonómica



Finalidad preventiva	Denominación	Fortalezas	Debilidades
Evaluación de movimientos repetitivos	Método JSI	<p>Evalúa de forma sencilla y mediante observación directa los trabajos con riesgo de trastornos de la extremidad distal superior (codo, antebrazo, muñeca y mano).</p> <p>Se puede aplicar a todo tipo de trabajos.</p>	<p>Se tienen en cuenta datos semi-cuantitativos en las que caben variables subjetivas basadas en las apreciaciones del evaluador.</p> <p>No cuenta con tabla de valoración, ni valores específicos para codo y antebrazo, sólo mano y muñeca.</p>
	Método OCRA	<p>Permite determinar el nivel de riesgo por repetitividad estableciendo las medidas correctivas necesarias para situarlo en niveles aceptables.</p> <p>Es reconocido como el mejor método para evaluar tareas que impliquen movimientos repetitivos.</p> <p>Tiene en cuenta factores de la tarea como la intensidad, duración y frecuencia.</p> <p>El empleo óptimo de este método precisa de la creación de un equipo de empresa compuesto por: técnicos, responsables, técnicos en prevención y RLT.</p>	<p>Su aplicación supone un trabajo muy laborioso en tiempo y complejidad. Es recomendable aplicar primero el checklist OCRA y asegurarnos que realmente existe el riesgo.</p>
	Checklist OCRA	<p>Simplificación del método OCRA, construido con los mismos factores, pero de valoran de forma mucho más sencilla.</p> <p>Permite una evaluación rápida y sencilla del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores obteniendo un resultado básico de valoración del riesgo que permite prevenir sobre lo más urgente y planificar estudios en detalle.</p>	<p>Aunque de aplicación más sencilla, la misma norma que lo desarrolla indica que en ningún caso se deberán adoptar conclusiones y medidas correctivas definitivas en base a los resultados obtenidos, es necesario realizar un estudio en detalle.</p>



métodos de evaluación ergonómica

Finalidad preventiva	Denominación	Fortalezas	Debilidades
Evaluación de la carga postural	Método RULA	<p>De fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos, permite evaluar la exposición a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar TME en los miembros superiores (aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo como tronco o piernas).</p> <p>Aplicado en trabajos con PVDs, cajeras en supermercados, industria y confección.</p>	<p>No considera factores de riesgo ergonómicos relevantes como son la velocidad, la precisión de movimientos, la frecuencia, la duración y el número de pausas.</p> <p>No permite el análisis del conjunto de posturas o secuencias de posturas necesarias para realizar una tarea, sino sólo una postura individual.</p> <p>Queda a criterio del técnico que postura analizar, con el riesgo de que se actúe al azar y de forma subjetiva.</p>
	Método OWAS	<p>Método sencillo y útil basado en la observación y registro de las posturas adoptadas. Es el método de evaluación de carga postural aplicado por excelencia.</p> <p>Permite analizar tareas sin ciclos de trabajo claramente definidos y tareas variables.</p> <p>Alta fiabilidad.</p>	<p>Aplicable sólo al sector industrial.</p> <p>No diferencia entre el análisis del lado derecho e izquierdo del cuerpo.</p> <p>Precisa seleccionar y analizar las posturas en cada fase del trabajo.</p>
	Método REBA	<p>Permite la valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas que se dan en las tareas en las que se han de manipular personas o cualquier tipo de carga animada.</p> <p>De fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos.</p>	<p>Su aplicación en otros sectores que no sean el sanitario, es discutible.</p> <p>Al igual que RULA, no permite el análisis del conjunto de posturas y queda al criterio del técnico que postura observar y analizar.</p>

métodos de evaluación ergonómica



Finalidad preventiva	Denominación	Fortalezas	Debilidades
Evaluación del manejo manual de cargas	NIOSH	Referente mundial en la prevención de riesgos ergonómicos por manipulación manual de cargas, dio lugar a la ISO 11228-1:2003 que permite evaluar con precisión y objetividad, los riesgos ergonómicos derivados del levantamiento manual de cargas y su transporte.	<p>Penaliza a la población con mayor protección (mujeres y jóvenes).</p> <p>No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado con los efectos acumulativos de los levantamientos repetitivos.</p> <p>Considera en el mismo grado los levantamientos durante 2 horas que 8 horas.</p>
	SNOOK y CIRIELLO	De forma relativamente sencilla, establece los valores máximos aceptables de pesos y fuerzas para un determinado porcentaje de la población en unas condiciones dadas.	Es necesario el uso de dinamómetro para medir fuerzas.
	Guía levantamiento de cargas del INSHT	Permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas.	<p>El método considera que existe "manipulación manual de cargas", sólo si el peso de la carga supera los 3 kg.</p> <p>Difícil de aplicar, dada la variabilidad de los levantamientos que se producen en la actividad laboral.</p>



Equipo de Asesoramiento en Salud laboral CCOO Madrid

C/ Pedro Unanue, 14
Teléfono: 915365212 Ext.5212
slmadrid@usmr.ccoo.es
www.saludlaboralmadrid.es



Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA

Comunidad de Madrid