



Prevención global

# Método de Indicadores Clave (MIC) para tareas de manipulación de cargas

Autores

Redacción

El método ha sido desarrollado por el Instituto Federal para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (BAuA) y el Comité de los Laender para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (LASI) de Alemania, en estrecha colaboración con profesionales, representantes de seguridad, empresarios y asociaciones de empleados, aseguradoras e institutos científicos.

Se publicó un proyecto en 1996, después de realizar un programa científico y comprobado con los usuarios de cinco años de duración.

Las versiones finales se publicaron en 2001 y 2002.

La evaluación de riesgo se basa en un modelo dosificado: la duración multiplicada por la intensidad. Tiene en cuenta aspectos biomecánicos, metabólicos e individuales. El mismo principio se aplica a toda clase de cargas físicas de trabajo.

Los Métodos de los Indicadores Clave (MIC) para operaciones de levantamiento, sujeción, transporte, empuje y tracción son parte de un sistema de MIC para todas las clases de cargas físicas de trabajo (se están desarrollando otras secciones que cubren procesamiento manual repetitivo, altas fuerzas de acción, posturas limitadas y movimiento corporal sin manipulación manual de cargas).

Los MIC pueden ser integrados en tecnología y dirección empresarial de seguridad y salud en el trabajo y pueden ser utilizados para estudios también en el ámbito empresarial.

La evaluación es realizada básicamente para tareas de manipulación manual y debe referirse a un día de trabajo. Si cambian los pesos de las cargas o las posturas dentro

de una actividad individual, deberán calcularse valores medios. Si surgen dentro la actividad general varias tareas de manipulación manual con una diferencia sustancial de manipulaciones de la carga, deben ser estimadas y documentadas por separado.

En la evaluación se necesitan los siguientes 3 pasos:

1. Determinación de la puntuación del elemento tiempo.
2. Determinación de la puntuación de los indicadores clave.
3. Evaluación.

## Paso 1º: Determinación de la Puntuación del elemento Tiempo

La puntuación del tiempo se determina haciendo referencia a la tabla, separadamente para tres posibles formas de manipulación de carga:

- Para tareas de manipulación manual caracterizadas por la repetición regular de operaciones cortas de levantamiento, descenso o desplazamiento, el número de operaciones es un determinante de la puntuación que se otorga al tiempo.

- Para tareas de manipulación manual caracterizadas por la sujeción de las cargas se toma la duración total de la operación de sujeción (duración total = número de operaciones de sujeción x duración de una única operación de sujeción)

- Para tareas de manipulación manual caracterizadas por el transporte de una carga, se toma la distancia total cubierta con la carga. La velocidad media al caminar se calcula que es de 4 km/h ≈ 1 m/s.

**Tabla 1. Determinación de la puntuación del elemento tiempo**

*1º paso: Determinación de la puntuación del elemento tiempo (¡Seleccione sólo una columna!)*

Operaciones de tracción y empuje en distancias cortas o con paradas frecuentes (cada tramo hasta 5 metros)		Operaciones de tracción y empuje en distancias largas (cada tramo más de 5 metros)	
Número por día de trabajo	Puntuación tiempo	Distancia total por día de trabajo	Puntuación tiempo
< 10	1	< 300 m	1
de 10 a < 40	2	de 300 m a < 1km	2
de 40 a < 200	4	de 1 km a < 4 km	4
de 200 a < 500	6	de 4 a < 8 km	6
de 500 a < 1000	8	de 8 a < 16 km	8
º 1000	10	º 16 km	10
<i>Ejemplos: manejo de manipuladores, montar máquinas, distribuir comidas en un hospital</i>		<i>Ejemplos: recogida de basura, transporte de muebles en edificios sobre rodillos, descarga y redistribución de contenedores</i>	





**Paso 2º: Determinación de la puntuación de la Carga, la Postura y las Condiciones de Trabajo**

**2.1 Peso de la Carga**

- La puntuación de la carga se determina en la tabla de forma separada para el hombre y la mujer.  
- Si mientras se evalúa la tarea de manipulación manual, se manipulan diferentes cargas, puede formarse un valor medio en el que la carga única mayor no supere para los hombres los 40 kg y para las mujeres los 25 kg. Para fines comparativos, también pueden utilizarse valores máximos de la carga. En ese caso, la frecuencia reducida de esos

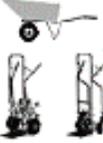
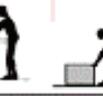
valores máximos debe tomarse como base y de ninguna forma la frecuencia total.

- En caso de actividades de levantamiento/sujeción/transporte/descenso, debe tomarse la carga efectiva. La masa de la carga efectiva en este caso es la fuerza del peso que el empleado debe compensar realmente. Por consiguiente, la carga no es siempre igual al peso del objeto. Cuando una carga se inclina, sólo se actúa sobre el 50 % del peso de la caja.

- Cuando se empuja y se estira de una carga, se necesitan evaluaciones separadas.

**Tabla 2. Determinación de las puntuaciones de masa, precisión de la posición, velocidad, postura y condiciones de trabajo**

**2º paso: Determinación de la puntuación de la masa, precisión de la posición, velocidad, postura y condiciones de trabajo**

Masa que debe moverse  (peso de la carga)  Manipulación sobre elementos rodantes	Remolque/vehículo industrial, elemento auxiliar				
	Sin elementos auxiliares, la carga se rueda 	Carretilla  	Carros, plataformas rodantes, carritos sin ruedas fijas (sólo ruedas orientables)  	Carros contenedores, traspaletas, mesas auxiliares, carritos con ruedas fijas  	Brazos manipuladores, balanceadores neumáticos 
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
de 50 a < 100 kg	1	1	1	1	1
de 100 a < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
de 200 a < 300 kg	2	4	3	2	4
de 300 a < 400 kg	3		4	3	
de 400 a < 600 kg	4		5	4	
de 600 a < 1000 kg	5			5	
° 1000 kg					
<b>deslizamiento</b>   	<p><b>Áreas grises:</b> Críticas porque el control del movimiento del vehículo industrial/la carga depende en gran medida de la habilidad y la fuerza física.</p> <p><b>Áreas blancas sin número:</b> Básicamente deben evitarse, porque la fuerza de acción necesaria puede superar fácilmente la fuerza física máxima.</p>				
< 10 kg	1				
de 10 a < 25 kg	2				
de 25 a < 50 kg	4				
> 50 kg					

Precisión de la posición	Velocidad de movimiento	
	lenta (< 0.8 m/s)	rápida (de 0.8 a 1.3 m/s)
Baja - sin especificación de la distancia de viaje - la carga puede rodar hasta que para o rueda contra una parada	1	2
Alta - la carga debe ser colocada y parada con precisión - la distancia de viaje debe respetarse exactamente - cambios frecuentes en dirección	2	4

Nota: la velocidad media al caminar es aproximadamente de 1 m/s





### 2.2 Postura

La puntuación de la postura se determina con referencia a los pictogramas de la tabla. Las posturas características durante la manipulación de cargas deben utilizarse para la actividad individual. Si se adoptan distintas posturas a medida que progresa el trabajo, puede formarse un valor medio de las puntuaciones para el elemento postura que se conceden para la tarea de manipulación manual que está siendo evaluada.

**Tabla 3. Puntuación según la posición del tronco durante el manejo de la carga**

Postura <sup>1)</sup>		
	Tronco erecto, sin torsiones	1
	Tronco ligeramente inclinado hacia adelante o con una ligera torsión (tracción con un solo lado)	2
	Cuerpo inclinado hacia abajo en dirección o movimiento Agachado, arrodillado, inclinado	4
	Combinación de inclinación y torsión	8

1) Debe usarse la postura típica. La mayor inclinación posible del tronco al empezar, puede hacerse caso omiso de las paradas o las maniobras si sólo ocurren ocasionalmente.

### 2.3 Condiciones de trabajo

Para determinar la puntuación de las condiciones de trabajo, deben usarse las condiciones de trabajo que predominan la mayor parte del tiempo. No se tendrá en cuenta la incomodidad ocasional que no sea significativa para la seguridad. Los indicadores relevantes para la seguridad deben documentarse en la casilla "Es necesario controlar el lugar de trabajo por otras razones".

**Tabla 3. Puntuación según las condiciones de trabajo**

Condiciones de trabajo	
<b>Buenas:</b> → suelo u otras superficies nivelados, firmes, lisos, secos → sin inclinaciones → sin obstáculos en el lugar de trabajo → los transportadores o las ruedas funcionan con facilidad, sin desgastes evidentes en los cojinetes	0
<b>Limitadas:</b> → suelo sucio, ligeramente desigual, blando → cierta inclinación de hasta 2° → obstáculos en el espacio de trabajo que tienen que ser salvados → rodillos o ruedas sucios, ya no ruedan con facilidad, cojinetes desgastados	2
<b>Difíciles:</b> → camino sin pavimentar o con pavimento rudimentario, baches, suciedad extrema → inclinación de 2 a 5° → los remolques industriales tienen que soltarse al arrancar → rodillos o ruedas sucios, los cojinetes funcionan con dificultad	4
<b>Muy complicadas:</b> → peldaños, escaleras → inclinaciones >5° → combinaciones de indicadores entre "limitadas" y "difíciles"	8

Los indicadores no mencionados en la tabla deberán añadirse siempre que sea apropiado.

### Paso 3º: Evaluación

Cada tarea es evaluada partiendo de una puntuación de riesgo relacionada con la actividad (cálculo sumando la puntuación de los indicadores clave y multiplicando por la puntuación del tiempo).

- La base de la evaluación comprende mecanismos biomecánicos de acción combinados con modelos dosificados. Aquí se tiene en cuenta que la tensión interna sobre la zona lumbar de la columna depende hasta un extremo crucial de la medida en que el tronco se apoya hacia delante y del peso de la carga y de que aumente el citado peso, acom-





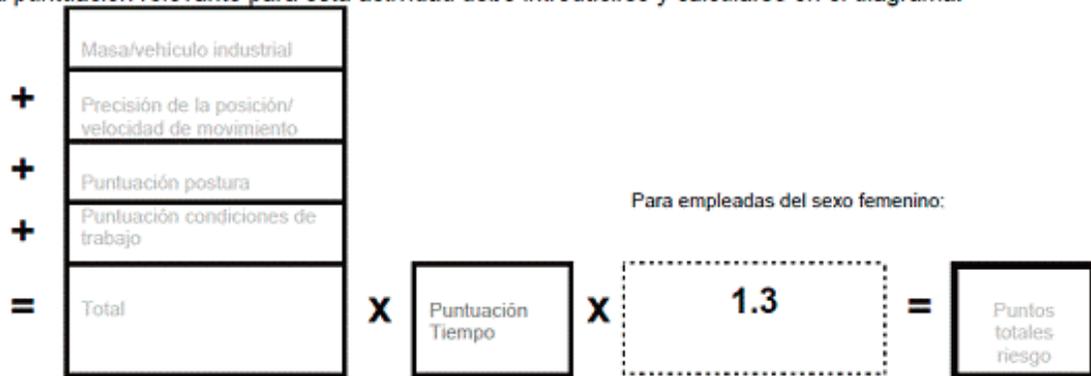
pañado con un crecimiento de la duración o la frecuencia de la carga, de una inclinación o de una torsión.

- Las evaluaciones resumidas son difíciles con un número de tareas de manipulación manual, porque van más allá del alcance informativo de este análisis de orientación. Normalmente requieren procedimientos más extensos de análisis del trabajo para obtener una evaluación de riesgo.
- Necesidades de diseño que pueden deducirse. De esta estimación de riesgo se deduce inmediatamente la existencia de necesidades y enfoques de diseño. Básicamente, deben eliminarse las causas de las altas puntuaciones. Específicamente, se trata de normas de organización cuando existen puntuaciones altas en el elemento tiempo, de reducción del peso de la carga o del uso de elementos auxiliares de levantamiento de cargas en el caso de puntuaciones altas del elemento carga o de la mejora de las condiciones ergonómicas en el caso de puntuaciones altas del elemento postura.

**Tabla 4. Evaluación final**

**3<sup>er</sup> paso: Evaluación**

La puntuación relevante para esta actividad debe introducirse y calcularse en el diagrama.



Partiendo de la puntuación calculada y de la siguiente tabla, es posible realizar una evaluación aproximada.

Nivel de riesgo <sup>2)</sup>	Puntuación de riesgo	Descripción
1	< 10	Situación de baja carga, es improbable que se produzca una sobrecarga física.
2	de 10 a < 25	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes <sup>3)</sup> . Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo.
3	de 25 a < 50	Situación de gran aumento de la carga; es posible que se produzca sobrecarga física también para las personas con una resistencia normal. Se recomienda volver a diseñar el lugar de trabajo.
4	≥ 50	Situación de carga alta; es probable que se produzca sobrecarga física. Es necesario volver a diseñar el lugar de trabajo.

2) Los límites entre los niveles de riesgo son fluidos debido a las técnicas individuales de trabajo y a las condiciones de rendimiento. Por ello, la clasificación debe considerarse únicamente como un instrumento de orientación. Básicamente, debe asumirse que a medida que aumenta la puntuación de riesgo, también aumenta el riesgo de sobrecargar el sistema musculoesquelético.

3) En este contexto, personas menos resistentes son personas mayores de 40 años o menores de 21 años, personas recién llegadas al trabajo o que sufren alguna enfermedad.

