

# Uso de “ART Tool” en la evaluación de riesgo para el trabajo repetitivo de miembros superiores

**AUTOR:**  
Jaime Ibacache Araya  
Departamento Salud Ocupacional

**PALABRAS CLAVES:**  
evaluación de riesgo, trabajo repetitivo

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) pueden desencadenarse tanto por condiciones del entorno laboral como por el tipo de trabajo realizado, factores que, en algunos casos, también pueden exacerbar afecciones preexistentes (1).

Datos de la Unión Europea muestran que, los factores de riesgo musculoesqueléticos identificados con mayor frecuencia son, permanecer sentado durante períodos prolongados (64%), movimientos repetitivos de manos o brazos (63%) y levantar o mover personas o cargas pesadas (52%) (2). Respecto a los TME de miembros superiores, se reconoce que la prevalencia es mayor en mujeres y que aumenta con la edad, independientemente del género (3). En el aspecto laboral, más del 40% de los trabajadores relata dolor muscular en hombros, miembros superiores y cuello (4).

El trabajo repetitivo de miembros superiores es uno de los principales factores de riesgo generadores de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (en adelante TMERT), especialmente en la construcción, agricultura y procesamiento de carne (4). En su origen ocupacional, destacan los factores físicos y psicosociales, aun cuando se pueden sumar otros factores, como el frío o las vibraciones, lo que aumenta aún más la probabilidad de generar enfermedades (5).

Por su alta prevalencia, elevado gasto en recursos económicos, sanitarios y sociales (6,7), resulta imprescindible gestionar los TMERT de miembros superiores, lo que requiere una detallada identificación, cuantificación del nivel de riesgo y la consiguiente implementación de medidas de control, junto con un adecuado seguimiento, para evaluar el eventual impacto en la salud de las personas expuestas.

En el caso nacional, para gestionar los TMERT existe el protocolo para la vigilancia ambiental y de la salud musculoesquelética, que, para el trabajo repetitivo de miembros superiores, incorpora el uso de la metodología ART Tool (del inglés: Assessment of Repetitive Task of the Upper Limbs o en español: Evaluación de Tareas Repetitivas de Miembros Superiores), en la etapa de evaluación inicial; sin embargo, dicho protocolo no describe las características, alcances, limitantes ni instrucciones respecto de su uso, lo que justifica la generación de esta nota técnica.

## ART TOOL.

ART Tool (en adelante ART) ha sido desarrollada por Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido y está dirigida a aquellos responsables de diseñar, evaluar, gestionar e inspeccionar trabajos repetitivos (8). Se utiliza para la evaluación de riesgo por repetitividad de miembros superiores (en adelante MMSS), específicamente para brazo y mano, en tareas que implican acciones repetitivas frecuentes; y que ocurren por lo menos 1–2 horas por día o turno, enfocándose en tareas con riesgo significativo, para priorizar su reducción.

ART presenta una correlación relativamente adecuada inter e intra evaluador (9); además, se ha contrastado con otros métodos de evaluación de riesgo por repetitividad de MMSS, como OCRA, en donde los hallazgos mostraron una correlación y compatibilidad aceptables entre los dos métodos considerando sus niveles de riesgo (10); sin embargo, las comparaciones de la confiabilidad y validez se han visto obstaculizadas por las diferencias en los estudios, por ejemplo, con respecto a la formación y la competencia de los observadores, la complejidad de las tareas de trabajo observadas y la metodología estadística, destacando además, que la duración de la tarea laboral tiene un alto impacto en el cálculo del nivel de riesgo, lo cual debe tenerse en cuenta en los estudios de fiabilidad (9).

En el caso nacional, las directrices del Protocolo de Vigilancia para TMERT, establecen un criterio de entrada o identificación inicial, que incluye tareas donde se utilicen las manos y miembros superiores con una duración total de una hora o más durante la jornada laboral y con un tiempo total de exposición que va de 5 o más horas a la semana (11).

## GENERALIDADES ANTES DE UTILIZAR ART

Existen ciertas consideraciones de base, antes de la aplicación de cualquier metodología de evaluación, que incluyen actividades previas de coordinación, para determinar los objetivos, alcances, condiciones en las cuales se realizará la intervención, descripción general de los procesos y cualquier actividad práctica que permita dar sostén y trazabilidad al proceso evaluativo.

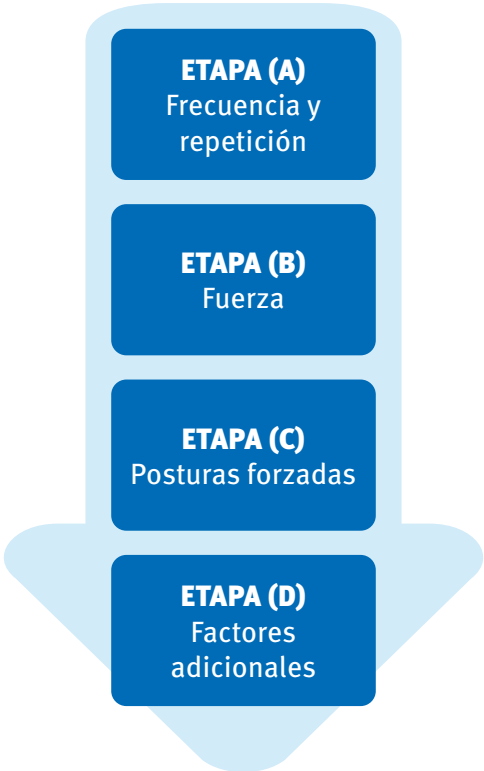
A modo de orientación, es útil tener las siguientes consideraciones:

- Primero se debe determinar la unidad de análisis, acción que se puede apoyar teniendo como base lo instruido en la Guía para la Identificación y Evaluación de Riesgos en los Lugares de Trabajo del ISP (12), que incluye la descripción de procesos, de los puestos de trabajo y de las condiciones y entornos de trabajo, en conjunto con la aplicación de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Una vez determinada la unidad de análisis, se debe observar detalladamente las tareas a evaluar durante un tiempo suficiente para asegurarse de que lo que se está viendo sea representativo de las prácticas normales.
- Es pertinente consultar a los trabajadores y a todos quienes puedan aportar información relevante durante todo el proceso de gestión del riesgo, tanto en las etapas de identificación, evaluación e implementación de medidas de control, como al seguimiento a éstas. Cuando varias personas realizan la misma tarea, se debe consultar a más de un trabajador acerca de las demandas de la tarea.
- Tener siempre en cuenta la protección de los datos y el anonimato de las personas, además de la firma de los consentimientos de los trabajadores que serán evaluados.
- Los usuarios específicos de ART (ergónomos, fiscalizadores, profesionales de la salud y seguridad responsables de las evaluaciones de riesgos para TMERT EESS), deben comunicarse con claridad con las personas que realizan tareas repetitivas, utilizando un lenguaje que estos comprendan. A su vez, deben poder escuchar a dichas personas y comprender sus descripciones y opiniones sobre los aspectos físicos y organizativos de su trabajo.
- Tener en cuenta que ART no está diseñada para evaluaciones de tareas en donde se utilicen equipos con Pantallas de Visualización de Datos (PVD).

AL UTILIZAR ART

- Decidir si se va a realizar la evaluación considerando solo el miembro superior que actúa predominantemente en la tarea, o de ambos; si hubiera duda, se debe considerar ambos.
- Ante dudas respecto a la puntuación asignada, es posible utilizar valores intermedios si el factor que se está evaluando se encuentra entre dos categorías, generalmente siguiendo el criterio de valorar la peor condición.
- Registrar gráficamente las tareas (video o fotografía), ya que permite sostener las condiciones en las que se desarrolló la evaluación y así eventualmente, replicarlas en caso de futuras evaluaciones.

A continuación, se desarrollan las 4 etapas que componen el proceso evaluativo de ART, las que se resumen en la siguiente figura:



ETAPA (A)

Frecuencia y repetición de movimientos

Esta etapa incluye 2 preguntas (A1 y A2), la primera refiere a la frecuencia con la que se mueve el brazo y la segunda al número de veces que se repite un patrón de movimiento en el segmento mano – brazo.

A1 - Movimientos del brazo

La frecuencia refiere a los movimientos del segmento brazo y se determina por criterio del evaluador en 3 categorías (infrecuente, frecuente y muy frecuente).

En este punto es clave observar detalladamente el movimiento del brazo, para así seleccionar la categoría más apropiada.

		Izq.	Der.
Los movimientos del brazo son:	Infrecuentes (solo algunos movimientos intermitentes)	0	0
	Frecuentes (movimientos regulares con algunas pausas)	3	3
	Muy frecuentes (movimientos casi continuos)	6	6

A2 - Repetición

Se debe observar el movimiento del brazo y la mano (no incluye movimiento de dedos) y contar el número de veces que se repite un mismo o similar patrón de movimiento durante un período de tiempo establecido (por ejemplo, 1 minuto).

		Izq.	Der.
Se repite un patrón de movimiento similar del brazo y la mano	10 veces por minuto o menos	0	0
	11 – 20 veces por minuto	3	3
	Más de 20 veces por minuto	6	6

ETAPA (B) - Fuerza

Para determinar el nivel de fuerza de la mano, ART presenta dos formas; en la primera, es el trabajador quien expresa el nivel de fuerza ejercida con su mano, de no ser posible, se recurre a un descriptor en donde es el evaluador quien toma la decisión. A continuación, se explican en detalle:

- Usar el cuadro B.1. para determinar el nivel de fuerza ejercida con la mano y la cantidad de tiempo que se ejerce dicha fuerza.
  - Preguntar a la persona que realiza el trabajo si existen acciones que requieran un esfuerzo muscular del brazo, la mano o los dedos. Si se identifican tales acciones, pedir al trabajador que describa el nivel de fuerza involucrado en cada acción (Ej.: Liviana, moderada, intensa, muy intensa).
  - Es posible seleccionar puntajes intermedios en el cuadro si es apropiado.
  - Si se ejerce más de un tipo de fuerza, seleccionar la puntuación más alta obtenida.

De no ser posible el relato del trabajador evaluado, entonces:

- Usar las descripciones del cuadro B.2., diseñado para determinar el nivel de fuerza ejercida con la mano.

B. 1. Descripción del trabajador del nivel de fuerza ejercida con la mano				
	Liviana	Moderada	Intensa	Muy intensa
Infrecuente	V 0	A 1	R 6	RC
Una parte del tiempo (15 – 30%)	V 0	A 1	R 9	RC
Cerca de la mitad del tiempo (40 – 60%)	V 0	A 1	R 12	RC
Casi todo el tiempo (80% o más)	V 0	R 8	RC	RC

RC: Se requieren cambios inmediatos en la tarea debido a niveles de fuerza intolerables.

B.2. Descriptor para determinar el nivel de fuerza ejercida con las manos	
Liviana	No hay indicios de algún esfuerzo en particular
Fuerza moderada	Es necesario realizar fuerza para ejercer la tarea. Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"><li>- Pellizcar o agarrar objetos con un poco de esfuerzo</li><li>- Mover palancas o pulsar botones con algo de esfuerzo</li><li>- Manipular tapas o componentes con algo de esfuerzo</li><li>- Empujar o forzar objetos con un poco de esfuerzo</li><li>- Usar herramientas con algo de esfuerzo</li></ul>
Fuerza intensa	La fuerza es obviamente alta, fuerte o pesada
Fuerza muy intensa	La fuerza es cercan al máximo nivel que el trabajador puede aplicar

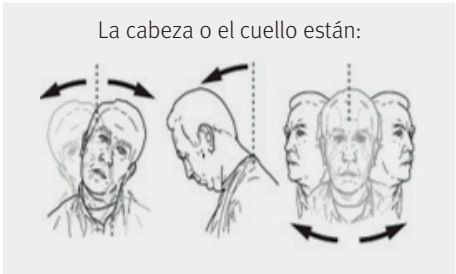
ETAPA (C) - Posturas forzadas

Incluye 5 preguntas (C1, C2, C3, C4 y C5) y refieren a postura de cabeza – cuello; espalda; brazo; muñeca; y, agarre de mano - dedo respectivamente.

En esta etapa, para el riesgo intermedio (color amarillo), se utiliza la frase “una parte del tiempo”, lo que se traduce entre el 15 % y el 35 % del tiempo para la mayoría de las personas. Los criterios para la categoría roja se describen como adoptar una postura incómoda repetidamente o mantenerla durante “más de la mitad del tiempo”. En caso de que el evaluador no se decida entre las categorías, o si un análisis posterior, con mayor detalle e información revela que la persona evaluada adopta una postura incómoda menos del 15 % o entre el 36 % y el 50 % del tiempo, se aceptará una codificación amarilla y una puntuación intermedia.


C1 - Posturas cabeza cuello

Se considera que el cuello está inclinado hacia adelante (flexión), o a los lados (lateralización) o girado (torsión o rotación), si se puede observar un ángulo evidente entre el cuello y la espalda como resultado de la ejecución de la tarea.

	Cercano a la postura neutral	0
	Inclinado hacia adelante o a los lados o girado una parte del tiempo	1
	Inclinado hacia adelante o a los lados o girado más de la mitad del tiempo	2


C2 - Postura de espalda

La postura de espalda se considera forzada si se observan más de 20° de giro (torsión o rotación) o inclinación hacia adelante (flexión) o a los lados (lateralización).

	Cercana a la postura neutral	0
	Inclinada hacia adelante o a los lados o girado parte del tiempo	1
	Inclinada hacia adelante o a los lados o girado más de la mitad del tiempo	2


C3 - Postura de brazo

Se considera que el brazo adopta una postura incómoda si el codo se eleva hasta alrededor de la altura del pecho y el brazo no está apoyado (por ejemplo, no descansa sobre una mesa de trabajo).


		Izq.	Der.
	Mantenido cerca del cuerpo o apoyado	0	0
	Levantado lejos del cuerpo parte del tiempo	2	2
	Levantado lejos del cuerpo por más de la mitad del tiempo	4	4

C4 - Postura de muñeca

Se considera que la muñeca está en flexión / extensión o lateralización si se observa una obvia angulación.

		Izq.	Der.
	Casi recta / en posición neutral	0	0
	Flexión / extensión o lateralización parte del tiempo	1	1
	Flexión / extensión o lateralización más de la mitad del tiempo	2	2

C5 - Agarre de mano / dedo

		Izq.	Der.
	Agarre firme, o en ausencia de incomodidades	0	0
	Pinza o agarre amplio de dedos por parte del tiempo	1	1
	Pinza o agarre amplio de dedos por más de la mitad del tiempo	2	2

ETAPA (D) - factores adicionales

Incluye 5 preguntas (D1, D2, D3, D4 y D5) y refieren a pausas; ritmo de trabajo; otros factores; duración de la tarea; y, factores psicosociales respectivamente.

D 1 - Pausas

Determinar la cantidad máxima de tiempo que los individuos realizan la tarea repetitiva sin interrupciones. Las interrupciones son cambios significativos o pausas (por ejemplo, de al menos 5-10 minutos) en la actividad del brazo o la mano.

Considerar pausas estructuradas, tales como las asignadas para comer y el tiempo dedicado a realizar otras tareas que no impliquen movimientos repetitivos de brazo que sean similares a la tarea evaluada (por ejemplo, tareas de inspección visual).

El trabajador realiza la tarea continuamente, sin interrupción, por:	
Menos de una hora, o hay pausas cortas frecuentes (ej.: de al menos 10 segundos) cada pocos minutos durante todo el período de trabajo	0
1 hora, hasta menos de 2 horas	2
2 horas, hasta menos de 3 horas	4
3 horas, hasta menos de 4 horas	6
4 horas o más	8

D 2 - Ritmo de trabajo

Preguntar a los trabajadores sobre cualquier dificultad que puedan tener para mantenerse al día con el trabajo. Seleccionar la categoría más adecuada. Si el puntaje es amarillo o rojo, solicitar más información sobre este aspecto del trabajo.

No es difícil mantenerse al día con el trabajo	0
A veces es difícil mantenerse al día con el trabajo	1
A menudo es difícil mantenerse al día con el trabajo	2

D 3 - Otros factores

La presencia de otros factores puede significar que se deban hacer evaluaciones más específicas, por ejemplo, medición con acelerómetro para el caso de vibraciones, sin embargo, su sola presencia es suficiente para asignar la puntuación.

Los guantes afectan el agarre y dificultan el manejo
Se utiliza una herramienta (ej.: martillo, picota) para golpear dos o más veces por minuto
La mano se usa como herramienta (por ejemplo, martillar) y se golpea diez o más veces por hora
Las herramientas, objetos de trabajo o la superficie de trabajo causan compresión de la piel
Las herramientas o los objetos de trabajo causan molestias o calambres en la mano o los dedos
La mano / brazo está expuesta/o a vibración
La tarea requiere movimientos precisos finos de la mano o los dedos
Los trabajadores están expuestos al frío o corrientes de aire o agarran herramientas frías
Los niveles de iluminación son inadecuados

	Izq.	Der.
No hay factores presentes	0	0
Un factor está presente	1	1
Dos o más factores están presentes	2	2

D 4 - Duración

Determinar la cantidad de tiempo que un trabajador realiza la tarea repetitiva en un día o jornada típica (excluya descansos). Seleccionar la categoría más adecuada.

Duración de la tarea por trabajador	Multiplicador (X)
Menos de 2 horas	0,5
2 horas, hasta menos de 4 horas	0,75
4 a 8 horas	1
Más de 8 horas	1,5

D 5 - Factores psicosociales

Los factores psicosociales no reciben una puntuación. Sin embargo, deben considerarse, a través de la discusión con los trabajadores, y, si están presentes en el lugar de trabajo, debe anotarse en la hoja de puntuación. Incluyen aspectos tales como:

- Poco control sobre cómo se hace el trabajo
- Incentivos para saltarse las pausas o terminar temprano
- Trabajo monótono
- Altos niveles de atención y concentración
- Presión frecuente para cumplir plazos de entrega
- Falta de apoyo de los supervisores o compañeros de trabajo
- Demandas excesivas de trabajo
- Capacitación insuficiente para hacer bien el trabajo

HOJA DE PUNTAJE				
Factor de riesgo	Brazo izquierdo		Brazo derecho	
	Color	Puntaje	Color	Puntaje
A1 Movimientos del brazo				
A2 Repetición				
B Fuerza				
C1 postura cabeza/cuello				
C2 Postura espalda				
C3 Postura de brazo				
C4 Postura de muñeca				
C5 Agarre mano/dedos				
D1 Pausas				
D2 Ritmo de trabajo				
D3 Otros factores				
Puntaje de la tarea				
D4 Multiplicador de la duración		x		x
Puntaje de exposición				
D5 Factores psicosociales				



Puntaje y nivel de riesgo

Los niveles de riesgo, según puntaje de exposición, se clasifican en la siguiente tabla:

Puntaje de exposición	Nivel de riesgo		
0 – 11	Bajo	V	Considerar circunstancias individuales
12 – 21	Medio	A	Se requiere investigación adicional
22 o más	Alto	R	Se requiere urgentemente investigación adicional y son necesarias acciones inmediatas

Incluso si el puntaje de exposición es bajo, se debe tener en cuenta los requisitos de ciertos individuos y grupos, según corresponda (Ej., Trabajadoras que han sido madres recientemente, embarazadas, trabajadores sin experiencia, o que vuelven al trabajo después de un tiempo prolongado de ausencia, o tienen dificultades con el trabajo repetitivo). Los ajustes individuales al trabajo pueden ser necesarios para ayudar a estas personas.

CONTROL DEL RIESGO.

- Priorizar soluciones en donde sea razonablemente posible eliminar el factor de riesgo (ej.: Rediseño del trabajo, sustitución o reemplazo de herramientas o componentes, o automatización de la tarea)
- En un segundo orden, evitar o reducir aquellos factores que se puntúan en rojo. Luego se debe considerar cómo reducir las puntuaciones de color amarillo.
- Si los puntajes para los factores de riesgo individuales no pueden mejorarse, entonces se debe minimizar el riesgo diseñando sistemas de trabajo adecuados (ej.: programas de rotación de tareas) y brindando capacitación y entrenamiento.

ROTACIÓN DE TAREAS

- El método descrito para calcular el puntaje de exposición se aplica cuando un trabajador realiza la misma tarea repetitiva durante el día o turno. Sin embargo, se reconoce que los trabajadores pueden realizar varias tareas repetitivas diferentes como parte de su trabajo.
- Si los trabajadores rotan a otras tareas repetitivas en su trabajo, se debe evaluar todas las tareas que involucran movimientos repetitivos de MMSS y considerar su exposición general.
- Se puede utilizar ART para hacer una evaluación de cada tarea repetitiva en la rotación. Luego comparar los colores de los factores de riesgo y las puntuaciones en las diferentes tareas.
- Si los trabajadores pasan a tareas con puntajes rojos similares o puntajes de tareas altos, la rotación de tareas puede no proporcionar suficiente variación o recuperación en el trabajo.
- HSE tiene disponible una planilla de trabajo electrónico (en inglés) para calcular la puntuación general de un trabajo que involucra varias tareas repetitivas. La planilla, junto con más información sobre cómo completar la hoja de puntuación, se puede encontrar en la página: <https://www.hse.gov.uk/msd/uld/art/rotation.htm>, utilizando específicamente el enlace “Download the task rotation workbook (.xls)”.



ÍNDICE DE EXPOSICIÓN LABORAL

El Índice de Exposición Laboral (IEL) se ha introducido para mejorar el alcance y la usabilidad de ART en trabajos que implican varias tareas repetitivas y puede utilizarse para:

- 1. Priorizar trabajos que implican más de una tarea repetitiva.
- 2. Considerar la rotación de tareas para gestionar los riesgos que plantean las tareas repetitivas.
- 3. Considerar el tiempo total que un trabajador dedica a cada tarea repetitiva y si la rotación de tareas es frecuente o poco frecuente.

Como todo método, tiene limitaciones que deben ser consideradas al momento de tomar decisiones sobre cómo estimar e interpretar el IEL y asegurarse de considerar otros factores importantes para planificar la rotación de tareas. Los colores asignados a los factores de riesgo también ayudarán a determinar si la rotación de tareas es adecuada.

¿Cómo se estima el Índice de Exposición Laboral?

Existen dos vías diferentes para estimar el IEL. La selección depende de si la rotación de tareas es frecuente (al menos cada hora) o poco frecuente (después de más de una hora).

Si un trabajador rota a una o más tareas repetitivas en un día, la planilla electrónica se puede utilizar para estimar un puntaje de exposición combinado para el trabajo.

PASO 1.

En la tabla a continuación, se debe introducir la información de cada tarea repetitiva incluida en la rotación. (en la planilla se permite hasta 10 tareas)

Nº de la tarea	Nombre de la tarea	Puntaje de la tarea	Duración total (en minutos)
1			
2			
3			
4			

NOTA: La duración total es el tiempo total (en minutos) que el trabajador realiza la tarea en el día o turno.

PASO 2.

Estimar el IEL del trabajador.

- Seleccionar “Frecuente” si el trabajador rota a otra tarea al menos cada hora.
- Seleccionar “Poco frecuente” si el trabajador rota a otra tarea después de más de una hora.
- Si existen dudas, seleccionar “Poco frecuente”

**2.a. Rotación de tareas frecuente.** Cuando la rotación de tareas es frecuente, el método calcula una puntuación de exposición media ponderada en el tiempo para todas las tareas del puesto. Este método supone que las tareas con niveles de exposición más altos se compensan, en cierta medida, con tareas con niveles de exposición más bajos que ocurren con poca frecuencia. Esto se representa mediante la siguiente fórmula:

JES(f) = (TES (a max) x FTa) + (TES (b max) x FTb) + ... + (TES (n max) x FTn)

Donde:

- JES(f) es la puntuación de exposición al trabajo cuando hay rotación de tareas frecuente.
- TES (a máx., b máx., ...n máx.) son los puntajes de exposición a la tarea para cada tarea dentro de la

- rotación, si se realizaran (hipotéticamente) durante el tiempo total de trabajo repetitivo (es decir, si no hubiera rotación de tareas).
- FTa, FTb... FTn son las fracciones de tiempo que se realiza cada tarea en comparación con el tiempo total de trabajo repetitivo.

En la tabla, al seleccionar **“Frecuente”**, se agregará a cada tarea el cálculo de la fracción del total del trabajo repetitivo total.

Nº de la tarea	Nombre de la tarea	Puntaje de la tarea	Duración total (en minutos)	Fracción del total del trabajo repetitivo
1				
2				
3				
4				

Tiempo total de trabajo repetitivo (minutos)	
--	--

Multiplicador de duración del trabajo	
---------------------------------------	--

Índice de exposición laboral	
------------------------------	--

**2.b. Rotación de tareas poco frecuente.** Cuando la rotación de tareas es poco frecuente, el promedio ponderado en el tiempo no tiene suficientemente en cuenta las exposiciones más altas a las tareas (es decir, neutraliza cualquier peak significativo de exposición). El enfoque adoptado para la rotación de tareas poco frecuente se basa, en cambio, en el concepto de “la tarea más exigente como mínimo”.

Este enfoque estima una puntuación de exposición al trabajo equivalente, como mínimo, a la puntuación de exposición a la tarea más exigente y, como máximo, a la puntuación de exposición a la tarea más exigente si se realizara (hipotéticamente) durante todo el período de trabajo repetitivo. Esto se representa mediante la siguiente fórmula:

**JES (if) = TES (1) + [(TES (1 max) – TES (1)) x K]**

Donde:

- JES (if) es el Puntaje de Exposición Laboral donde hay una rotación de tareas poco frecuente.
- TES (1) es el Índice de Exposición a la Tarea más exigente dentro de la rotación.
- TES (2, 3, ... n) es la Puntuación de Exposición a la Tarea de la 2.ª, 3.ª, ... n.ª tarea más exigente dentro de la rotación (es decir, clasificadas según los valores más altos de la puntuación de exposición a la tarea).
- TES (1 máx.) es la Puntuación de Exposición a la Tarea más exigente si se realizó (hipotéticamente) durante el tiempo total de trabajo repetitivo (es decir, sin rotación de tareas).
- TES (2 máx., 3 máx., ... n máx.) es la Puntuación de Exposición a la Tarea de la 2.ª, 3.ª, ... n.ª tarea más exigente si (hipotéticamente) se realizó durante el tiempo total de trabajo repetitivo (es decir, si no hubo rotación de tareas)
- FT1, FT2, ... FTn son las Fracciones de Tiempo que se realizan las tareas 1.ª, 2.ª, ... n.ª más exigentes en comparación con el tiempo total de trabajo repetitivo.
- K = (TES (1 max) x FT1) + (TES (2 max) x FT2) + ... + (TES (n max) x FTn) / TES (1 max)

Al seleccionar **“poco frecuente”**, se agregará a cada tarea el cálculo de la Fracción del total del trabajo repetitivo total.

Nº de la tarea	Nombre de la tarea	Puntaje de la tarea	Duración total (en minutos)	Fracción del total del trabajo repetitivo	Multiplicador de duración de la tarea	Puntaje de exposición	Puntaje de máxima exposición
1							
2							
3							
4							

Tiempo total de trabajo repetitivo (minutos)	
--	--

Multiplicador de duración del trabajo	
---------------------------------------	--

Índice de exposición laboral	
------------------------------	--

Limitaciones

Este índice permite mejorar el alcance y la usabilidad de ART en trabajos que implican varias tareas repetitivas; sin embargo, los usuarios deben ser conscientes de sus limitaciones para poder tomar decisiones informadas sobre su uso, la interpretación de los resultados y la consideración de otros factores importantes para el desarrollo de la rotación de tareas.

- Algunos aspectos de este índice a tener en cuenta son:
- El Índice de Exposición Laboral (IEL) no se ha validado como herramienta de evaluación de riesgos para los TMERT EESS.
  - No tiene en cuenta el orden de asignación de tareas a los trabajadores.
  - No considera otros factores importantes para la planificación de los horarios de rotación de tareas; por ejemplo, las habilidades, capacidades, preferencias y disponibilidad de los trabajadores.
  - No considera la influencia de la rotación de tareas en los factores psicosociales.
  - No se ha incluido para el diseño de horarios de rotación de tareas.

ANEXO

HOJA DESCRIPCIÓN DE TAREAS						
Nombre evaluador		Fecha				
Empresa		Ubicación				
Nombre de la tarea						
Descripción de la tarea						
¿Cuál es el peso de los objetos manipulados? (Si los pesos superan los 3 kilos y requieren de manejo manual, considere usar MAC)						
¿Qué lado del cuerpo esta mayormente involucrado?	Izq.		Der.		Ambos	
¿Qué herramientas manuales son usadas?						
Datos de producción (si están disponibles)	Unidades por turno, hora o minuto					
¿Cuán a menudo se repite la tarea?	Cada ____ segundos					

Marca los descansos en el turno según como se distribuyen en la siguiente línea de tiempo

Hora	<div></div>										

¿Cuánto tiempo realiza un trabajador la tarea?	sin un descanso	horas
	en un turno o día típico (excluyendo descansos)	horas
¿Con qué frecuencia un individuo realiza la tarea? (ej.: diariamente, semanalmente, etc.		
¿Con qué frecuencia se realiza la tarea dentro de la organización? (ej.: diariamente, etc.)		
¿Los trabajadores rotan a otras tareas? Si es así, ¿qué tareas?		

HOJA DE PUNTAJE				
Factor de riesgo Color	Brazo izquierdo		Brazo derecho	
	Color	Puntaje	Color	Puntaje
A1 Movimientos del brazo				
A2 Repetición				
B Fuerza				
C1 postura cabeza/cuello				
C2 Postura espalda				
C3 Postura de brazo				
C4 Postura de muñeca				
C5 Agarre mano/dedos				
D1 Pausas				
D2 Ritmo de trabajo				
D3 Otros factores				
Puntaje de la tarea				
D4 Multiplicador de la duración		x		x
Puntaje de exposición				
D5 Factores psicosociales (no reciben una puntuación. Sin embargo, deben considerarse, a través de la discusión con los trabajadores)				

¿Hay otros indicadores de que la tarea es de alto riesgo?

La tarea o similares tareas, ¿tienen historia de TME? (ej.: Accidentes, diagnósticos médicos de TMERT EESS)
¿Hay señales de que los trabajadores experimenten dificultades para desempeñar sus tareas? Ej.: Uso de vendajes, cabestrillos, reportes de disconfort o dolor.
¿Otros indicadores? Describa:

<b>CALCULO DE PUNTAJE DE LA TAREA</b>
<b>Puntaje = A1 + A2 + B + C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + D1 + D2 + D3</b>

Es posible ajustar la puntuación de la tarea realizada por un trabajador para reflejar su duración total.  
Multiplicar el puntaje de la tarea por el multiplicador de duración apropiado (D4) para calcular el puntaje de exposición.

<b>CALCULO DE PUNTAJE DE EXPOSICIÓN</b>
<b>Puntaje de tarea x Multiplicador de la duración (D4) = Puntaje de exposición</b>

## BIBLIOGRAFIA

- Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., Persechino, B., Iavicoli, S., Gasbarra, E., Iundusi, R., & Tarantino, U. (2024). Work-related musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13), Article 3964. <https://doi.org/10.3390/jcm13133964>
- European Agency for Safety and Health at Work. (2024). First findings of the fourth European survey of enterprises on new and emerging risks (ESENER 2024). [https://osha.europa.eu/sites/default/files/documents/ESENER-first-findings-2024\\_EN.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/documents/ESENER-first-findings-2024_EN.pdf)
- da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(3), 285–323. <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>
- De Kok, J., Vroonhof, P., Snijders, J., Roullis, G., Clarke, M., & Peereboom, K. (2019). Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence, costs and demographics in the EU (European Risk Observatory Executive Summary). European Agency for Safety and Health at Work. <https://osha.europa.eu/en/publications/summary-msds-facts-and-figures-overview-prevalencecosts-and-demographics-msds-europe>
- Nambiema, A., Bodin, J., Stock, S., Aublet-Cuvelier, A., Descatha, A., Evanoff, B., & Roquelaure, Y. (2021). Proportion and number of upper-extremity musculoskeletal disorders attributable to the combined effect of biomechanical and psychosocial risk factors in a working population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), Article 3858. <https://doi.org/10.3390/ijerph18083858>
- Weyh, C., Pilat, C., & Krüger, K. (2020). Musculoskeletal disorders and level of physical activity in welders. *Occupational Medicine*, 70(8), 586–592. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqaa130>
- Lötters, F., Meerding, W. J., & Burdorf, A. (2005). Reduced productivity after sickness absence due to musculoskeletal disorders and its relation to health outcomes. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 31(5), 367–374. <https://doi.org/10.5271/sjweh.927>
- Health and Safety Executive. (2010). Assessment of repetitive tasks of the upper limbs (ART tool): Guidance for employers. <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg438.htm>
- Nyman, T., Rhén, I.-M., Johansson, P. J., Eliasson, K., Kjellberg, K., Lindberg, P., Fan, X., & Forsman, M. (2023). Reliability and validity of six selected observational methods for risk assessment of hand-intensive and repetitive work. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(8), Article 5505. <https://doi.org/10.3390/ijerph20085505>
- Jafari Roodbandi, A. S., Feyzi, V., Foroozanfar, Z., & Rahimi Moghadam, S. (2021). The correlation between ART and OCRA methods used for posture assessment of repetitive tasks. *Medicina del Lavoro*, 112(5), 370–376. <https://doi.org/10.23749/mdl.v112i5.11117>
- Ministerio de Salud (2024). Protocolo de Vigilancia Ocupacional por Exposición a Factores de Riesgo de Trastornos Musculo-esqueléticos V2. [https://ssmc.gob.cl/wp-content/uploads/2024/12/PROTOCOLO-DE-VIGILANCIA-OCUPACIONAL-POR-EXPOSICION-A-FACTORES-DE-RIESGO-DE-TRASTORNOS-MUSCULOESQUELETICOS-FINAL\\_V2-1660.pdf](https://ssmc.gob.cl/wp-content/uploads/2024/12/PROTOCOLO-DE-VIGILANCIA-OCUPACIONAL-POR-EXPOSICION-A-FACTORES-DE-RIESGO-DE-TRASTORNOS-MUSCULOESQUELETICOS-FINAL_V2-1660.pdf)
- Instituto de Salud pública de Chile (2025). Guía para la Identificación y Evaluación de Riesgos en los Lugares de Trabajo. <https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2025/02/Guia-para-la-identificacion-y-evaluacion-de-riesgos-en-los-lugares-de-trabajo-v3-2024.pdf>