

# EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS VARIABLES CONSIDERACIONES ACERCA DEL MÉTODO V-MAC (VARIABLE HANDLING ASSESSMENT CHARTS)

**EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS VARIABLES**  
CONSIDERACIONES ACERCA DEL MÉTODO V-MAC (VARIABLE HANDLING ASSESSMENT CHARTS)

Jaime Ibacache Araya  
Departamento Salud Ocupacional

Mayo 2018

---

# **EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL MANEJO MANUAL DE CARGAS VARIABLES**

## CONSIDERACIONES ACERCA DEL MÉTODO V-MAC (VARIABLE HANDLING ASSESSMENT CHARTS)

---

### **I. INTRODUCCIÓN**

La Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, sancionada mediante el Decreto Supremo N° 47, de 2016, dispone dentro de sus principios, que el enfoque de las acciones será la prevención de los riesgos laborales, desde la concepción de los procesos productivos y puestos de trabajo, priorizando la eliminación o el control de los riesgos en el origen o fuente.

El Código del Trabajo, en su artículo N° 184 declara que el empleador está obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de los trabajadores, previniendo todo riesgo al cual pueda verse expuesto el trabajador en la ejecución de sus labores.

Dentro de los factores de riesgo más significantes a los que se exponen los trabajadores, se encuentra la manipulación de cargas, cuya consecuencia más frecuente es la aparición de trastornos músculo esquelético de columna. [1] Estadísticas nacionales muestran que cerca del 18% de los trabajadores relata dolor permanente o recurrente en la columna vertebral, especialmente en los segmentos cuello espalda y en la zona lumbar. [2]

En Chile, la Ley N° 20.001/2005 que regula el peso máximo de carga humana para la protección de la salud de los trabajadores, fue modificada por la Ley N° 20.949/2016, reduciendo el peso máximo permitido de 50 a 25 kilos para trabajadores de sexo masculino y manteniendo en 20Kg el límite para mujeres y menores de 18 años. El Decreto Supremo N° 63 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social establece el procedimiento de evaluación de los riesgos a la salud o a las condiciones de los trabajadores, derivados del manejo o manipulación manual de carga, el cual se rige por la Guía Técnica para la Evaluación y Control de Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga [3], modificada y actualizada por Resolución Exenta N° 22 del 2018.

En el caso específico de la evaluación del riesgo por levantamiento, descenso y transporte de carga, la anterior versión de la Guía Técnica (2008) sugería el método MAC, que aplica solo para tareas que movilicen un mismo tipo de carga durante la jornada laboral. Para paliar este déficit y como complemento de MAC, se introduce la herramienta V-MAC [4], que permite evaluar de una forma más precisa el nivel de riesgo para aquellas tareas que impliquen manipulación de cargas variables, situación que se da comúnmente en bodegas de despacho, almacenes, industria manufacturera, supermercados, retail, etc., en donde los trabajadores deben realizar múltiples tareas de levantamiento, descenso y transporte de cargas de distinta configuración, volumen, forma y peso (multitarea).

## II. DESARROLLO

La actual Guía Técnica para el manejo de cargas, establece un procedimiento de evaluación, que exige al evaluador distintos niveles de conocimiento y capacitación, según su grado de complejidad y profundidad, destacando el énfasis en el control de riesgos críticos en fases tempranas, sin que sea necesario recurrir a especialistas en ergonomía.

La gestión de riesgos, incluye las siguientes etapas:

- a. Identificación nivel general no especialista, que puede ser ejecutada por representantes de comités paritarios de higiene y seguridad y monitores de seguridad.
- b. Evaluación inicial, nivel profesional capacitado, generalmente representada por profesionales de la prevención de riesgos y salud ocupacional.
- c. Evaluación avanzada, nivel profesional, ejecutada por un Ergónomo especialista capacitado en los métodos específicos sugeridos en la guía técnica.
- d. Control de riesgos, desarrollada durante cualquiera de las etapas anteriores.

En la etapa de evaluación inicial - posterior a la identificación nivel general - el profesional capacitado es el responsable de seleccionar el método o herramienta más adecuada para evaluar el nivel de riesgo en cada situación específica, utilizando para ello, alguno de los siguientes:

- Método MAC (Manual Handling Assessment Charts).
- Método V-MAC (Variable Manual Handling Assessment Charts).
- Método RAPP (Risk Assessment Tool for Pushing and Pulling).

A continuación, se describe las características más relevantes del método V-MAC, sus condiciones de uso, exclusiones y secuencia de desarrollo.

### 2.1. Descripción del método V-MAC

Es un método diseñado por el laboratorio de salud y seguridad del Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido [5], que permite evaluar el nivel de riesgo para la aparición de trastornos musculoesquelético por manipulación de cargas.

En la Guía Técnica, V-MAC aplica para al cálculo de los pesos manejados, la frecuencia y la distancia de transporte de cargas variables, utilizando para ello un enlace web, en donde es posible descargar una hoja de cálculo en formato Excel [6] e ingresar los datos para su posterior análisis. Para el resto de los factores relacionados a la manipulación de cargas (ambientales, posturales, etc.) se debe continuar con la aplicación del método MAC.

No obstante lo anterior, además del peso, frecuencia y distancia de traslado, V-MAC permite algunos análisis adicionales, ya que es posible determinar cómo se va distribuyendo el peso de las cargas durante la jornada, o cómo la frecuencia con que se manejan afecta las demandas generales del trabajo.

### 2.2. Condiciones de uso

Dado que V-MAC evalúa ciertos factores de riesgo y bajo ciertas condiciones, se debe tener en cuenta lo siguiente para su adecuada utilización:

- El trabajo se desarrolla realizando tareas de levantamiento/descenso y/o transporte manual de cargas de forma repetitiva.
- Los pesos manipulados varían significativamente, y hay al menos una diferencia de 2 kg entre las cargas movilizadas.

- Las tareas se llevan a cabo regularmente, al menos una vez a la semana.
- La manipulación manual de cargas dura más de cuatro horas de la jornada laboral.

### 2.3. Exclusiones para el uso de V-MAC

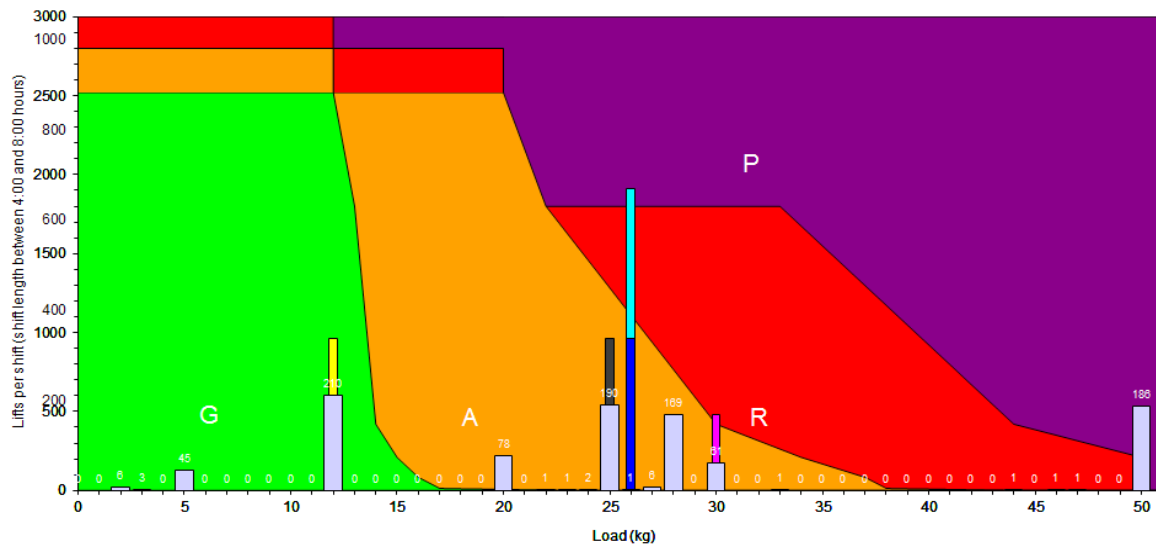
Como todo método de evaluación, V-MAC presenta ciertas limitantes, destacando las siguientes condiciones en donde no es posible su uso:

- El trabajo implica el manejo de cargas en equipos de trabajo (más de una persona). En dicho caso, debe usar el cuadro de manejo en equipos descrito en el método MAC.
- El trabajo se realiza sentado. (Ejemplo: cajeros de supermercado)
- Se manipulan objetos deslizándolos.
- Se manipulan cargas animadas. (Ejemplo: manejo manual de pacientes o animales)
- Todos los pesos manejados son inferiores a 2.5 kg. A modo de contexto, en nuestra legislación actual, los pesos inferiores a 3 kg. no son considerados como carga.
- El trabajo no se hace regularmente. Evaluar un trabajo que alguien hace solo por un día probablemente no sea proporcional al riesgo, a menos que tenga motivos para pensar que es muy exigente.
- El trabajo se realiza en turnos que excedan las 12 horas.

### 2.4. Etapas a desarrollar en el uso de V-MAC

- 2.4.1. Observar, seleccionar y describir las tareas de levantamiento/descenso y/o transporte manual de cargas variables de forma repetitiva. Esta etapa es fundamental, por lo que requiere una observación detenida, considerando el tiempo suficiente para conocerla adecuadamente.
- 2.4.2. Evaluar a varios trabajadores de tiempo completo y que realicen el trabajo regularmente (idealmente 3 o más). Los trabajadores pueden presentar distintas formas de organizar y ejecutar sus tareas, las que además pueden ir variando de día a día, por lo que los datos de una persona en un día podrían no reflejar adecuadamente la realidad.
- 2.4.3. Determinar cuántas tareas diferentes de manejo manual realiza cada uno de los trabajadores seleccionados durante su turno de trabajo. Por ejemplo, un trabajador puede ejecutar varias tareas durante la jornada, tales como, llenar un pallet, descargar desde el remolque de un camión, o realizar una tarea de producción cíclica. Podría ser útil realizar una evaluación teniendo en cuenta un turno “promedio” y un turno en un período “punta” (por ejemplo, en temporadas de aumento de la producción).
- 2.4.4. Obtener datos completos sobre los pesos de todas las cargas que un individuo maneja para cada tarea durante el turno de trabajo y la distancia promedio de transporte (considerando distancias de más de 2 metros). Para efectos prácticos, se debe tomar en cuenta el valor promedio entre las distancias de los acarreos más largos y más cortos.
- 2.4.5. Ingresar los datos en la hoja de cálculo en formato Excel, descargable desde el sitio web de Health and Safety Executive (HSE) <http://www.hse.gov.uk/msd/mac/vmac/5-entering-data.htm>, la que permite ingresar datos hasta para 16 tareas con hasta 512 elementos de pesos específicos cada una.
- 2.4.6. Una vez que se han ingresado los datos, es decir, el peso de cada elemento individual levantado durante todo el turno y la distancia promedio de traslado (en el caso de que exista transporte de carga), V-MAC proporciona un gráfico que muestra el número de levantamientos por turno de elementos de pesos específicos, y las “zonas de riesgo” en las que se acumulan esas cargas. (Ver figura n°1).

**FIG. 1**  
GRÁFICO V-MAC PESO/FRECUENCIA (extractado de hoja de cálculo V-MAC)



Una característica importante del V-MAC son las barras de resumen que indican los niveles acumulativos de riesgo asociados con las cargas, teniendo en cuenta la distribución general de los pesos manipulados. Estos tienen en cuenta la fatiga acumulada, que puede ser causada incluso por cargas relativamente bajas, si se manejan a altas frecuencias y en grandes cantidades.

Además de las barras, V-MAC muestra una tabla resumen (Ver tabla n°1), que permite un análisis pormenorizado del nivel de riesgo individual, para cada uno de los cálculos de la tabla (peso máximo, promedio, percentil 25, percentil 75, etc.).

**Tabla n°1: TABLA RESUMEN V-MAC**  
(extractada y traducido de hoja de cálculo V-MAC)


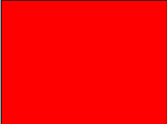


| BARRAS DE COLOR   |   | PESO | FRECUENCIA | COLOR DE ANDA        |
|---|---|------|------------|----------------------|
| <input type="text"/>                                      | Pesos individuales  |      |            | <input type="text"/> |
| <input type="text"/>                                      | Peso máximo   |      |            | <input type="text"/> |
| <input type="text"/>                                      | Percentil 25  |      |            | <input type="text"/> |
| <input type="text"/>                                      | Peso promedio   |      |            | <input type="text"/> |
| <input type="text"/>                                      | Peso medio  |      |            | <input type="text"/> |
| <input type="text"/>                                      | Peso más frecuente (moda)   |      |            | <input type="text"/> |
| <input type="text"/>                                      | Percentil 75  |      |            | <input type="text"/> |
| <input type="text"/>                                      | Peso promedio + factor de transporte                                      |      |            | <input type="text"/> |
| Banda de color general / puntaje para hoja de puntaje MAC |   |      |            | <input type="text"/> |
| TOTALES   | TOTAL DE CARGA MANIPULADA (sumatoria de kilos manipulados)                |      |            |                      |
|   | NÚMERO TOTAL DE TRASLADOS   |      |            |                      |
|   | DISTANCIA TOTAL DE TRASLADOS (distancia promedio por número de traslados) |      |            |                      |

### Descripción de los componentes de la tabla resumen

- **Barras de color:** Las barras permiten identificar cada uno de los datos de los distintos pesos manipulados en el gráfico PESO/FRECUENCIA.
- **Color de banda:** Corresponde al nivel de riesgo individual, para cada uno de los cálculos de la tabla, lo que permite priorizar las medidas correctivas. (Ver tabla n°2)

### Tabla n°2 NIVELES DE RIESGO, SIGNIFICADO Y ACCIONES A TOMAR

(extractada y traducida de hoja de cálculo V-MAC)

| COLOR DE BANDA  | SIGNIFICADO  | ACCIÓN A TOMAR  |
|---|--|---|
|   | <b>Muy alto nivel de riesgo</b><br>Las operaciones pueden representar un serio riesgo de daño y requieren de una estrecha vigilancia       | Eliminar el manejo manual de cargas con la más alta prioridad                                 |
|  | <b>Alto nivel de riesgo</b> – Es necesario una rápida acción<br>Se expone a una significativa proporción de trabajadores al riesgo de daño | Preguntar si es posible eliminar la manipulación de cargas, o reducir el peso y la frecuencia |
|  | <b>Mediano nivel de riesgo</b> - Examinar la tarea detenidamente   | Preguntar si es posible reducir el peso y la frecuencia durante la jornada                    |
|  | <b>Bajo nivel de riesgo</b>  | Considere la vulnerabilidad de grupos de riesgo especiales (embarazadas, jóvenes, etc.)       |

- **Peso máximo:** La banda de color de esta carga le indica qué tan grave es la tarea de levantamiento más pesada.
- **Peso percentil 25:** Es un valor que permite entender algo acerca de las cargas más ligeras que se manejan. Una cuarta parte de las cargas pesan menos que esto, y las tres cuartas partes pesan más. Es el punto medio de la mitad liviana del trabajo.
- **Peso promedio:** Es el peso total manejado dividido por el número total de levantamientos. Esto es lo que el trabajador manejaría si todas las cargas pesaran lo mismo.
- **Peso medio:** Si se organiza todos los pesos en secuencia, este es el valor medio. Divide los pesos en una mitad más pesada y una mitad más liviana.
- **Peso más frecuente:** Es el peso que se maneja con más frecuencia. Si esto es más pesado que la media, se debe intentar reducir el número de manipulaciones de este peso.
- **Peso percentil 75:** Es un indicativo acerca de las cargas más pesadas que se están manejando. Tres cuartas partes de las cargas pesan menos que esto, y un cuarto pesa más, por lo que está a mitad de camino entre el peso medio y el peso máximo. Es el punto medio de la mitad pesada del trabajo.
- **Peso promedio + Factor de transporte:** Esto tiene en cuenta la cantidad de esfuerzo y el tiempo dedicado a transportar cargas. Convierte la distancia total transportada en un número equivalente de levantamientos y los agrega a la barra para el valor medio.
- **Banda de color general / puntaje para hoja de puntaje MAC:** Es el valor que se debe incluir en el cálculo “Peso/Frecuencia” de la hoja de puntaje de MAC.

- 2.4.7. Utilizar MAC e ingresar los datos en la hoja de puntaje para evaluar los otros factores de riesgo presentes en la tarea, tales como, condiciones ambientales, factor postural, características de la carga, etc.
- 2.4.8. Según los resultados obtenidos, priorizar acciones correctivas.

### III. CONCLUSIONES

1. Si bien la mayoría de los métodos de evaluación permiten evidenciar y categorizar ciertas condiciones de riesgo, estos presentan limitantes, por lo que cualquier intervención en poblaciones laborales debe considerar todos los factores de riesgo potenciales, en cuyo caso puede ser necesario la asesoría experta.
2. El método V-MAC amplía las posibilidades que estaban limitadas con MAC, permitiendo evaluar adecuadamente aquellas tareas en donde se moviliza varios tipos de cargas.
3. El método V-MAC, al igual que otros utilizados para la evaluación de riesgo músculo esquelético, no diferencia el sexo ni la edad del trabajador.
4. El enlace web para descargar la planilla para Ingresar los datos y realizar los cálculos está en idioma inglés, limitando su adecuado entendimiento.

### IV. SUGERENCIAS

1. Se requiere investigar acerca de impacto de las medidas correctivas aplicadas a partir del uso del instrumento.
2. Se debe generar una validación de la herramienta V-MAC, tanto en la traducción al idioma español como en la usabilidad del instrumento.
3. Independiente de las limitantes del método, en la evaluación de riesgo por manipulación de cargas, se debe tener en cuenta otros factores, tanto ambientales (frio, calor, vibraciones, etc.), como personales (edad, sexo, constitución física, etc.).
4. En la aplicación del método, tenga en cuenta la participación de los trabajadores, tanto en la identificación y evaluación de riesgos, como en la aplicación de las medidas de control.

### V. BIBLIOGRAFIA

1. Agencia europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Factsheets n° 73 Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas en el lugar de trabajo.
2. Encuesta Nacional de Empleo Trabajo Salud y Calidad de Vida de los trabajadores y trabajadoras de Chile (ENETS) 2009 – 2010.
3. Guía Técnica para la Evaluación y Control de Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Subsecretaría de Previsión Social. <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/download/biblioteca/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/guia-manejo-cargas/guia-tecnica-manejo-manual-de-carga.pdf>
4. Enlace web HSE V-MAC: <http://www.hse.gov.uk/msd/mac/vmac/index.htm>
5. Further development of the variable MAC (V-MAC) tool. RR1003 Research Report, Health and Safety Laboratory for the Health and Safety Executive 2014.
6. Enlace web HSE, descarga de hoja de cálculo <http://www.hse.gov.uk/msd/mac/vmac/5-entering-data.htm>