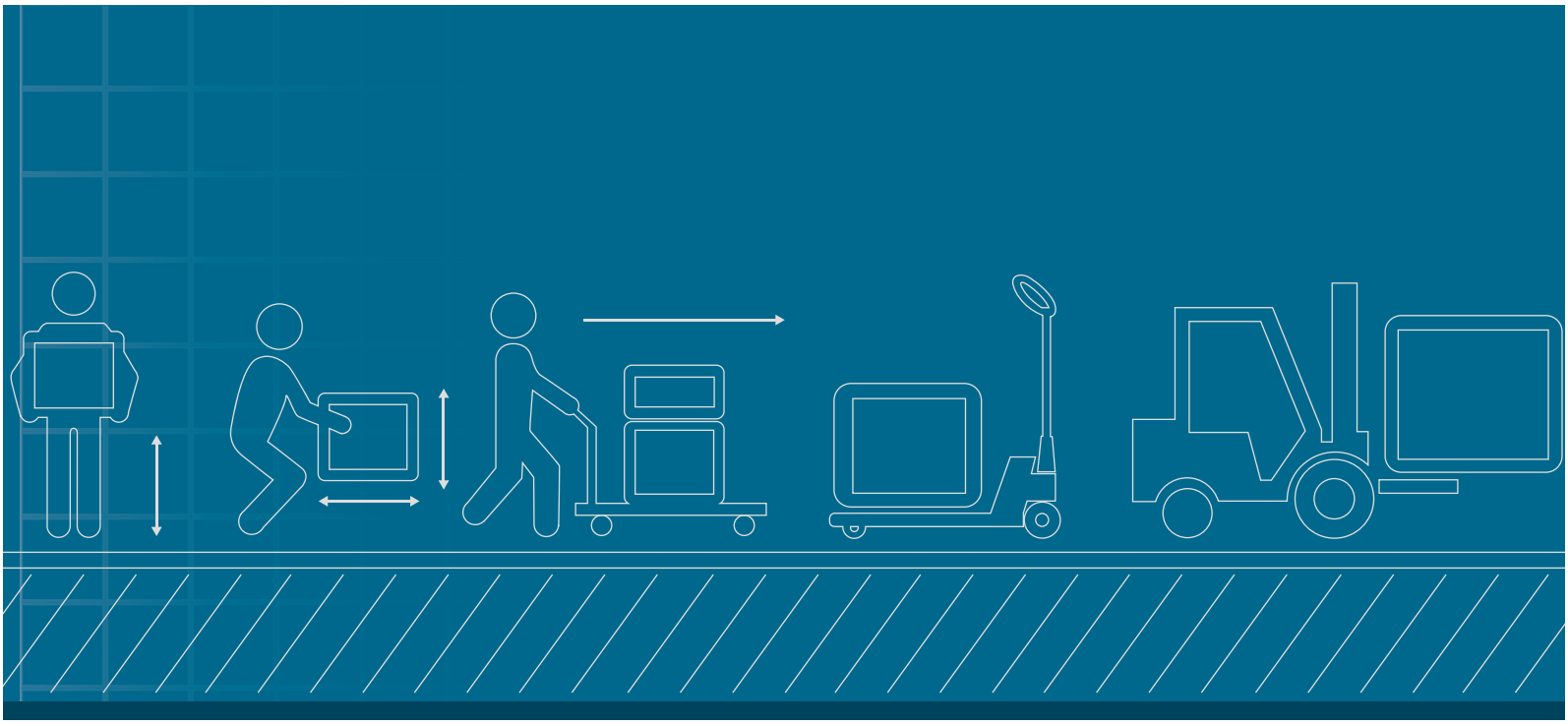


GUÍA TÉCNICA

PARA LA EVUALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS ASOCIADOS AL MANEJO O MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA

Ministerio del Trabajo y Previsión Social

Ministerio del Trabajo y Previsión Social

Gobierno de Chile

Chile mejor

Guía Técnica
para la Evaluación y Control de Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga

Ministerio del Trabajo y Previsión Social
Gobierno de Chile

Diseñado e impreso en Chile
Todos los derechos reservados

Subsecretaría de Previsión Social
Ministerio del Trabajo y Previsión Social

Índice General

Índice General 4

Índice de Gráficos 7

Índice de Figuras 7

Índice de Tablas 7

Listado de siglas 8

Presentación 10

Introducción 11

Capítulo 1: Efectos del MMC en la salud de los trabajadores, características de los sectores ecnómicos o actividades en que se realiza el MMC y definiciones relevantes 12

1.1 Efectos del MMC en la salud de los trabajadores 13
1.2 Características de los sectores económicos o actividades en que se realiza el MMC 14
1.3 Definiciones relevantes para la aplicación de la Guía Técnica 16
Bibliografía de referencia: 18

Capítulo 2: Gestión de los riesgos asociados a MMC/MMP 20

2.1. Aspectos generales del sistema de gestión de riesgo MMC/MMP 21
2.1.1. Alcance y ámbito de aplicación 21
2.1.2. Responsabilidades en la gestión del riesgo 21
2.1.3. Fiscalización 22
2.1.4. Proceso de implementación de la gestión preventiva por exposición a MMC/MMP 22
2.1.5. Aspectos generales de la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al riesgo de MMC y MMP y reintegro laboral 24
2.2. Procedimiento de gestión de los riesgos de MMC/MMP 24
Bibliografía de referencia: 27

Capítulo 3: Identificación de los riesgos asociados a MMC 28

3.1. Introducción 29
3.2. Procedimiento de identificación de riesgo de MMC/MMP 29
3.2.1. "Identificación inicial" 30
3.2.2. "Identificación avanzada" 31
Bibliografía de referencia: 35

Capítulo 4: Evaluación de riesgo de MMC/MMP 36

4.1. Introducción 37
4.2. Métodos de evaluación de MMC 38

4.3. Métodos de Manejo Manual de Personas/pacientes (MMP) **43**
Bibliografía de referencia: **48**

Capítulo 5: Control de los factores de riesgo asociados a MMC/MMP **50**

5.1. Priorización de medidas **51**
5.2. Prelación **51**
5.3. Consideraciones para la intervención **52**
5.4. Asegurar **54**
5.5. Capacitación a trabajadores, empresas y contratistas que realizan tareas de MMC y/o MMP **55**
5.5.1. Contenidos mínimos y destinatarios de la capacitación MMC/MMP **55**
5.5.2. Modalidades de capacitación **56**
Bibliografía de referencia: **57**

ANEXO 1: Antecedentes epidemiológicos y Factores de Riesgo asociado al MMC y MMP **58**

1. Antecedentes epidemiológicos **59**
2. Factores de riesgo asociados al MMC y MMP **61**
3. Factores de riesgo fundamentales en el MMC **62**
4. Factores de riesgo en MMP **64**
Bibliografía de referencia **66**

ANEXO 2: Definiciones de acuerdo con el DS 63 y complementarias **70**

ANEXO 3: Material para la Identificación de riesgos asociados a MMC/MMP **74**

1. "Identificación inicial" **75**
2. "Identificación avanzada" **76**
3. Resumen y seguimiento. **83**
4. Escala de Borg **84**

ANEXO 4: Métodos para la evaluación de riesgo de MMC/MMP **86**

1. Manual Handling Assessment Charts (MAC) y Variable manual handling assessment chart (V-MAC) **88**
Bibliografia de referencia **110**
2. Risk assessment tool for pushing and pulling (RAPP) **112**
Bibliografía de referencia **131**
3. Índice de Levantamiento: **132**
Bibliografía de referencia **147**
4. Tablas de Liberty Mutual: **148**
Bibliografía de referencia **176**
5. Límites de Transporte ISO (LT-ISO): **178**
Bibliografía de referencia **181**
6. Key Indicator Method (KIM): **182**
Bibliografía de referencia **187**
7. Patient Transfer Assessment Instrument (PTAI): **188**
Bibliografía de referencia **194**
8. Movimentazione and Assistenza di Pazienti Ospedalizzati (MAPO) **196**

Bibliografía de referencia **209**
9. Herramienta de Evaluación de Movilización de Pacientes (HEM-PA): **210**
Bibliografía de referencia: **219**

ANEXO 5: Medidas de control general para riesgos de MMC **220**

1. Layout **221**
2. Asignación de carga **222**
3. Manejo manual en equipo **223**
4. Almacenamiento de materiales **223**
5. Altura origen-destino de la carga **225**
6. Empuje y arrastre **226**
7. Torsión, flexión y lateralización **227**
8. Dimensiones de las zonas de tránsito **228**
9. Obstáculos **229**
10. Uso de rampas **230**
11. Modificación del objeto **231**
12. Asistencia mecánica simple **232**
13. Asistencia mecánica compleja **237**
13.1 Equipos transportadores **237**
13.2 Grúas y elevadores **240**
14. Control de agentes ambientales **242**
Bibliografía de referencia: **242**

ANEXO 6: Medidas de control para riesgos por Manejo Manual de personas/ pacientes **244**

1. Aspectos organizacionales **246**
1.1 Políticas y procedimientos **246**
1.2 Sistema de gestión de riesgos de MMP **247**
1.3 Compromiso financiero **248**
1.4 Personal ajustado a las necesidades **248**
2. Ayudas y equipos **248**
2.1 Tipos de ayuda según movilidad **248**
2.2 Consideraciones ergonómicas para la compra de equipos **257**
2.3 Selección de la ayuda / equipo correcto **258**
3. Edificios y ambiente **258**
4. Entrenamiento y educación **258**
4.1 Contenidos recomendados: **258**
4.2 Eficacia del entrenamiento **259**
5. Verificación de la efectividad **260**
Bibliografia de referencia: **261**

ANEXO 7: Medidas de control específicas para rubros de mayor prevalencia **264**

1.Industria **265**
2. Transporte **267**
3. Agricultura y Pesca **271**
4.Comercio **272**
5.Construcción **273**
Bibliografia de referencia: **275**

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Tasa de denuncias por 100.000 trabajadores, según nueve grupos clásicos de actividad económica. 15

Gráfico 2. Frecuencia de denuncias según actividad económica y sexo. Periodo 2014-2016. 15

Índice de Figuras

Figura 1. Resultados y Acciones Proceso de Identificación 23

Figura 2. Flujograma Gestión de Riesgos de Manejo Manual de Carga 26

Figura 3. Árbol de decisión proceso de Identificación. 29

Figura 4. Árbol de decisión proceso de Evaluación 38

Figura 5. Árbol de decisión para la selección de métodos de evaluación de MMC (Línea roja divide métodos de evaluación inicial de métodos de evaluación avanzados). 41

Índice de Tablas

Tabla 1. Información general del puesto de trabajo (incluye ejemplo) 30

Tabla 2. Identificación Inicial "Preguntas Claves" 31

Tabla 3. Levantamiento/descenso y transporte de carga-Identificación avanzada-Condición aceptable 32

Tabla 4. Levantamiento/descenso y transporte de carga-Identificación avanzada-Condición crítica 33

Tabla 5. Tabla de Resumen y seguimiento del paso de Identificación 34

Tabla 6. Métodos recomendados para la evaluación de MMC en Chile 38

Tabla 7. Clasificación de los métodos recomendados para la evaluación de MMC en Chile 42

Tabla 8. Clasificación Métodos de evaluación de MMP 43

Tabla 9. Definición de las variables utilizadas para la Clasificación de Métodos de MMP 44

Tabla 10. Clasificación de Métodos de evaluación de MMP 45

Tabla 11. Resúmenes de los Métodos recomendados para la evaluación de MMP en Chile (Información obtenida de ISO/TR 12296:2013) 46

Tabla 12. Tabla de Resumen y Seguimiento de la Etapa de Evaluación MMC/MMP 47

Tabla 13. Contenidos mínimos de la capacitación para los diferentes destinatarios 56

Tabla 14. Modalidades de capacitación para los diferentes destinatarios 56

Listado de siglas

CPHS	Comité Paritario de Higiene y Seguridad
IPER	Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos
ISO	International Organization for Standardization
MINSAL	Ministerio de Salud
MMC	Manejo Manual de Carga
MMP	Manejo Manual de Pacientes
OAL	Organismo Administrador de la Ley N°16.744
TMERT	Trastornos Músculo Esqueléticos Relacionados con el Trabajo

Presentación

La Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, sancionada mediante el Decreto Supremo Nº 47, de 2016, del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, dispone dentro de sus principios, que el enfoque de las acciones derivadas de la Política será la prevención de los riesgos laborales, desde el diseño de los sistemas productivos y puestos de trabajo, priorizando la eliminación o el control de los riesgos en el origen o fuente. En este contexto, en relación a los ámbitos de acción de la Política, específicamente respecto al perfeccionamiento del marco normativo, se consignó que éste deberá considerar la peligrosidad de los procesos productivos, el trabajo pesado, el trabajo de alto riesgo, el factor género y los riesgos sectoriales.

De conformidad se indica en el artículo 184 del Código del Trabajo, el empleador está obligado a adoptar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores. En virtud de esta obligación, se entiende que el empleador debe adoptar aquellas medidas necesarias e idóneas que razonablemente garanticen una protección eficaz, previniendo todo riesgo al cual pueda verse expuesto el trabajador en la ejecución de sus labores. En este sentido, la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece que la responsabilidad de la gestión de los riesgos en el lugar de trabajo corresponde al empleador, quien debe integrarla en todos los niveles de la organización.

Esta normativa promueve que en la organización de los procesos productivos se utilicen los medios adecuados, especialmente mecánicos, a fin de evitar sobreesfuerzo físico y da cuenta de las obligaciones del empleador en materias de capacitación de los trabajadores.

La guía es una herramienta preventiva que establece los mecanismos para identificar los riesgos, evaluarlos y gestionarlos, con un énfasis en la adopción temprana de medidas de control a partir de la identificación de condiciones críticas de los puestos de trabajo. Para esto, el proceso de Identificación se fortalece y se facilita, posibilitando su aplicación a personas no especialistas al interior de las empresas.

La guía, entonces, presenta tres niveles de abordaje en la determinación de los riesgos; Identificación, nivel general; evaluación inicial, nivel profesional capacitado; evaluación especializada, nivel profesional especialista y capacitado. Todos los resultados en estas etapas conducen al control de los riesgos.

Ministerio del Trabajo y Previsión Social
Subsecretaría de Previsión Social

Introducción

El 5 de febrero del año 2005 se publicó en el Diario Oficial la Ley Nº20.001, que incorporó al Código del Trabajo la regulación del peso máximo de carga humana para la protección de la salud de los trabajadores, estableciendo los mecanismos preventivos para gestionar los riesgos derivados del manejo o manipulación manual de carga. Como marco regulatorio, se publica, el mismo año el Decreto Supremo Nº 63 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, el cual establece que 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, se regirá por la Guía Técnica de Evaluación de Riesgos de Manejo o Manipulación de Carga (artículo 14º), que fue publicada mediante Resolución Exenta Nº195, de fecha 09 de abril de 2008 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social – Subsecretaría de Previsión Social.

El 17 de septiembre de 2016, se publicó la Ley Nº20.949 que modifica el Código del Trabajo, reduciendo de 50 a 25 kilos el límite máximo de manejo manual de carga (MMC) para población masculina adulta, manteniendo los límites máximos de 20 kilogramos para menores de 18 años y mujeres. Por su parte, prohíbe estas labores para la mujer embarazada. Indica también que el límite máximo será modificado en la medida que existan otros factores agravantes, caso en el cual, la manipulación deberá efectuarse en conformidad a lo dispuesto en el D. S. Nº 63, de 2005 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, que aprueba reglamento para la aplicación de la ley Nº20.001, que regula el peso máximo de carga humana, y en la Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga.

En atención a las adecuaciones de la Ley Nº 20.949, la Subsecretaría de Previsión Social dispuso la revisión de la Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga.

Esta Guía Técnica es una herramienta para ser usada por las empresas y los trabajadores en su gestión preventiva, a través de la cual se contribuye a dar cumplimiento al deber de protección consagrado en el artículo 184 del Código del Trabajo. Proporciona orientación e información a los profesionales de prevención de riesgos y salud ocupacional, a los representantes de comités paritarios de higiene y seguridad, en sus tareas de identificación y control de los riesgos para la salud de los trabajadores que realizan labores de MMC. Orienta también a los especialistas en ergonomía, en la aplicación de metodologías más avanzadas de evaluación, en caso de ser necesaria. Guía a gerentes, jefaturas y dueños de las empresas en la implementación de la gestión de estos riesgos. Igualmente, esta Guía está diseñada para dar el marco necesario para el rol de asistencia técnica que deben brindar a las empresas los organismos administradores de La ley Nº16.744.

El proceso de actualización de la Guía ha considerado el avance del conocimiento en relación a la identificación y evaluación de los riesgos asociados al MMC y la experiencia de aplicación y uso de la Guía Técnica 2008 por profesionales chilenos de los OAL, de universidades y del ámbito privado (consultores de empresas). Plantea el abordaje de los riesgos mediante un sistema de gestión y conduce, en fases tempranas, al control de las condiciones críticas. Así también integra los riesgos de manipulación de cargas vivas (manipulación de persona/paciente), bajo la misma forma de abordaje.

CAPÍTULO 1:

Efectos del MMC en la salud de los trabajadores, características de los sectores económicos o actividades en que se realiza el MMC y definiciones relevantes.

1.1 Efectos del MMC en la salud de los trabajadores

La patología musculoesquelética relacionada al trabajo, su tratamiento y otros costos indirectos estiman un gasto de 45 billones de dólares anuales según el Consejo Nacional de Estudios de Estados Unidos. Se reconoce que su etiología es multifactorial, y en general se consideran cuatro grandes factores de riesgo (Ayoub, M.A., Wittels, 1989):

- -Factores individuales: capacidad funcional del trabajador, hábitos, antecedentes., etc.
- -Factores ligados a las condiciones de trabajo: fuerza, posturas y repetición.
- -Factores organizacionales: organización del trabajo, jornadas, horarios, pausas, ritmo y carga de trabajo.
- -Factores ambientales de los puestos y sistemas de trabajo: temperatura, vibración, entre otros.

El dolor lumbar es definido como dolor, tensión muscular y rigidez localizada bajo el reborde costal y sobre los pliegues glúteos con o sin irradiación a las piernas (Airaksinen et al., 2006; van Tulder et al., 2006; Chou, 2011). Es un síntoma de diferentes procesos patológicos. En 2010 se estimó que el dolor lumbar derivado de las exposiciones a riesgos de tipo ergonómico en el trabajo causó 21,7 millones de años de vida perdidos por discapacidad, de ellos el 62% correspondió a hombres, y en cuanto a edad, el mayor número se registró en personas de 35 a 55 años(Driscoll et al., 2014).

En la actualidad existe suficiente evidencia (ver Anexo 1), que apoya la relación entre dolor lumbar y MMC y esta asociación es conocida desde el siglo XVII (Ramazzini, 1700). El MMC se ha relacionado con lumbago y, específicamente, con la elevación de carga con torsión y flexión de columna. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (NIOSH), indica que existe fuerte evidencia que asocia el elevar, empujar, traccionar y la vibración de cuerpo entero con dolor lumbar (National Institute for Occupational Safety and Health, 1997). Además, refiere que existe evidencia moderada que relaciona sobrecarga postural y trabajo físico pesado al dolor lumbar.

Estudios han demostrado que los trabajadores expuestos a una carga biomecánica elevada presentan los mayores riesgos de hospitalización por patologías del disco intervertebral; ejemplo albañiles (RR 1,55). Este mismo estudio encontró que los trabajadores de la construcción y conductores presentan un riesgo atribuible de entre 33% y 40%, lo que indica que de cada tres casos de patología del disco, más de uno está relacionado con factores ocupacionales, en este grupo ocupacional (Wahlström, Burström, Nilsson, & Järvholm, 2012). En una cohorte de trabajadores daneses seguidos por 33 años, mostró que la actividad física exigente en el trabajo presenta un riesgo mayor que aquellos que no están expuestos (OR 3,9)(Sorensen, Jacobsen, Gyntelberg, & Suadicani, 2011). Además, existe una relación de dosis respuesta entre carga acumulativa lumbar y herniación discal, así como síntomas de reducción del disco tanto para hombres como para mujeres (Seidler, 2008).

El MMC no sólo genera lesiones a nivel lumbar. La articulación del hombro se ve afectada también por el uso de fuerza que implica la manipulación de cargas. Una revisión sistemática encontró una asociación significativa (OR 2.8-4.21) entre el uso de fuerza y el síndrome de pinzamiento subacromial, así también para la combinación de fuerza y frecuencia (OR 4,82)(Rijn, Huisstede, & Burdorf, 2010). Otra revisión sistemática encontró evidencia razonable entre levantar carga y trastornos musculoesqueléticos de cadera y rodilla (además de afecciones a nivel de columna lumbar)(Da Costa B, Ramos E, 2010).

1.2 Características de los sectores económicos o actividades en que se realiza el MMC

Las dolencias generadas por tareas que involucran MMC se presentan en trabajadores de prácticamente todos los rubros. Pese a lo anterior, existen rubros que por sus características y exigencias presentan mayor cantidad de casos de lesiones asociadas al MMC.

A nivel internacional este tipo de lesiones corresponde a un alto porcentaje de la siniestralidad laboral. En Estados Unidos durante el 2015, los trastornos musculoesqueléticos derivados de un esfuerzo excesivo durante el levantamiento de carga representaron el 31% del total de casos de lesiones laborales con tiempo perdido(Bureau of Labor Statistics, 2016).

En Gran Bretaña, la prevalencia de casos de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo que afectan principalmente a la columna fue de 590 casos por cada 100.000 trabajadores, lo que correspondió a 194.000 casos para el periodo 2016/2017. Los rubros más afectados fueron Construcción, Transporte y Servicios Sociales y de Salud (Health and Safety Executive, 2017).

Por otra parte, los trastornos musculoesqueléticos se identificaron como trastornos prioritarios en la Estrategia Australiana de Seguridad y Salud Laboral 2012-2022. La elección de estos trastornos prioritarios se basó en la severidad de las consecuencias para los trabajadores, el número de trabajadores que se estima se vieron afectados o la existencia de opciones de prevención conocidas. En el periodo 2009 al 2014 el 63% de los casos de trastornos musculoesqueléticos se debieron a sobreesfuerzo corporal y de estos el 79% se generaron al levantar, cargar, o manipular objetos (Australia Safe Work, 2016). Los rubros más afectados fueron los Servicios sociales y de salud, el Transporte, y la Industria.

El Informe de Accidentes por Sobreesfuerzo de España, 2016, reportó que este tipo de eventos correspondió al 39% del total de accidentes que requirieron reposo. Un 42% de los accidentes por sobreesfuerzo tuvieron como causa acciones relacionadas con el MMC y un 38% afectaron al segmento espalda. En cuanto a los rubros más afectados por accidentes por sobreesfuerzo se encuentran la Industria de Alimentación, la Fabricación de Productos Metálicos y la Construcción de edificios (Instituto Nacional de Seguridad Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), O.A., 2017).

En Latinoamérica existen pocos datos estadísticos respecto a la problemática específica de trastornos musculoesqueléticos a nivel lumbar, de causa laboral. Pese a ello, en una revisión bibliográfica sobre la prevalencia de dolor lumbar en distintas poblaciones se encontraron tasas de prevalencia de dolor lumbar en población trabajadora de entre 9,1% y 69%, presentándose las mayores tasas en los grupos de personal de enfermería (69%), aserradores (66%), costureras (61%) y conductores de camiones (59%) (García et al., 2014). En Brasil la tasa de incidencia de dolor lumbar relacionado con el trabajo fue de 1,9 por 100.00 trabajadores y los casos se concentraron en trabajadores de bienes y servicios industriales y en vendedores de servicios / venta al por menor(Santos et al., 2016).

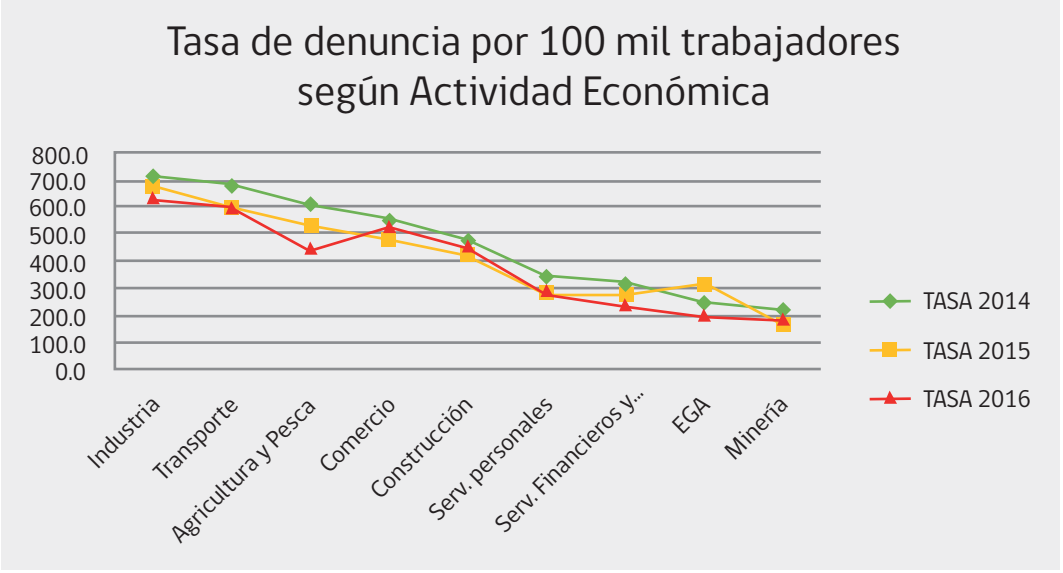
Para analizar la magnitud actual del problema en Chile, se analizaron, de forma descriptiva, 25.811 casos de denuncias generadas de dolor lumbar relacionado con el trabajo durante el periodo 2014-2016, de una población cubierta de 2 millones de trabajadores (Mutual de Seguridad C.Ch.C, 2017). El lumbago fue el diagnóstico más frecuente alcanzando un 93% de los casos. Los trabajadores afectados fueron principalmente hombres, aproximadamente un 75% de los casos. Las denuncias correspondieron, en mayor medida, a trabajadores jóvenes para ambos sexos.

De acuerdo con el código de ocupación (CIUO-2008), los trabajadores más afectados, para cada año del periodo evaluado, correspondieron a quienes se desempeñan en "ocupaciones elementales", es decir, trabajadores con menor nivel de calificación. Estas ocupaciones corresponden por ejemplo a peones de la construcción, peones de carga, personal de limpieza, peones de explotaciones agrí-

colas, entre otros.

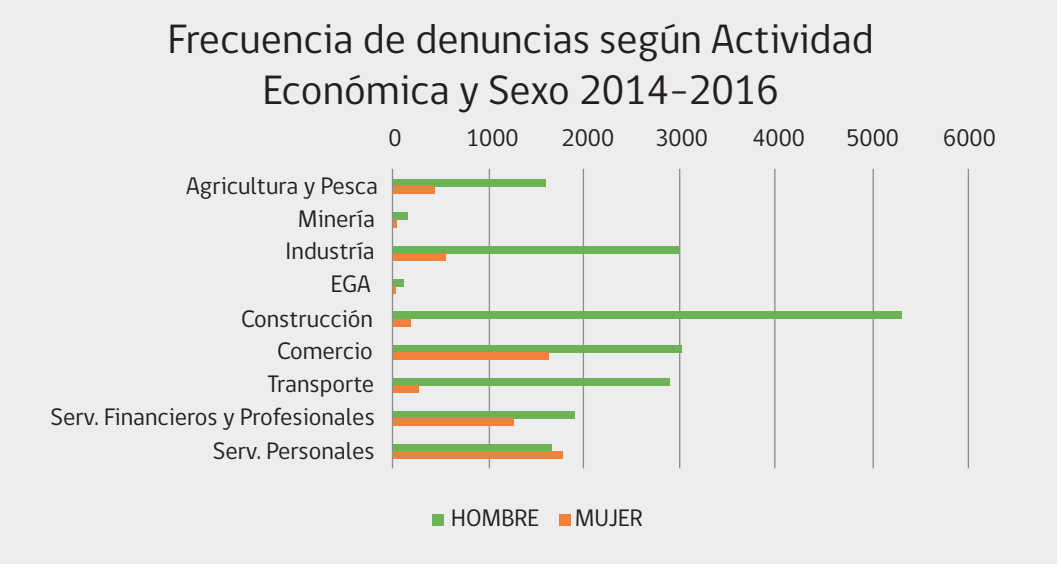
Las cinco tasas de denuncia más elevadas corresponden a los rubros, Industria (tasa promedio de 681 x 100.000 Tb), Transporte (tasa promedio de 630 x 100.000 Tb), Agricultura y Pesca (tasa promedio de 532 x 100.000 Tb) y Comercio (tasa promedio de 524 x 100.000 Tb) y Construcción (456 x 100.000 Tb), como se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 1. Tasa de denuncias por 100.000 trabajadores, según nueve grupos clásicos de actividad económica.



Al analizar las frecuencias de denuncias por sexo y rubro, es posible observar que las mujeres que más denuncian dolencias de columna lumbar son aquellas que laboran en los rubros de Servicios Personales, Comercio y Servicios Financieros y Profesionales. Por otra parte, los hombres presentan mayor frecuencia de denuncias en los rubros de Construcción, Comercio, Industria y Transporte (Gráfico 2).

Gráfico 2. Frecuencia de denuncias según actividad económica y sexo. Periodo 2014-2016.



Destaca del gráfico anterior que el rubro Servicios Personales es el único en el cual las denuncias de mujeres sobrepasan en frecuencia a los hombres. Esto se explicaría debido a que este rubro incluye a las actividades de servicios de salud, el cual es ampliamente reconocido a nivel internacional por el riesgo específico de manipulación manual de personas (June & Cho, 2011; Ovayolu, Ovayolu, Genc, & Col-Araz, 2014; Shieh, Sung, Su, Tsai, & Hsieh, 2016; Zoe, 2008)

Los estudios en esta actividad económica a nivel nacional son escasos, sin embargo, existen datos que relevan la problemática del dolor lumbar en personal de salud. Un estudio realizado en la comuna de Til Til que incluyó a 43 trabajadores, encontró una prevalencia de dolor a nivel lumbar del 60%, sin embargo sólo el 13% consultó a un médico (Riveros & Orellana, 2007). Por otra parte, el libro "Ergonomía y gestión de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos en unidades hospitalarias" desarrollado por la Universidad de Concepción, refiere que respecto de molestias musculoesqueléticas en técnicos paramédicos, la región lumbar es la zona en la que estos funcionarios presentan molestias en forma más frecuente, encontrándose prevalencias de 58%. Las probables causas son asociadas a traslado y movilización de pacientes, así como, a posturas de trabajo inadecuadas (Gutiérrez, M, Monzó, J., Lama, O., Felmer, A., Cruzat, M., Bustos, 2012). Pese a que estos datos resaltan la problemática en el rubro, esta no se ve reflejada en las cifras oficiales, lo cual podría explicarse por que al ser trabajadores de la salud tendrían acceso expedito a la consulta profesional de manera informal (Riveros & Orellana, 2007).

En general se aprecia que los trastornos musculoesqueléticos que afectan a la columna lumbar son un problema relevante tanto a nivel internacional como nacional. Los rubros más afectados a nivel nacional coinciden con los datos internacionales. Así también es posible apreciar que los trabajadores que realizan más denuncias son hombres, jóvenes y que se desempeñan en ocupaciones sin calificación, principalmente en los rubros de industria, transporte, agricultura y pesca, comercio y construcción. Por otra parte, las mujeres que presentan mayor frecuencia de denuncias se desempeñan en los rubros de servicios personales, comercio y servicios financieros y profesionales.

1.3 Definiciones relevantes para la aplicación de la Guía Técnica

Se presentan a continuación las definiciones más relevantes para la aplicación de esta Guía Técnica y del Sistema de Gestión, las que se encuentran complementadas en el Anexo N°2 de la presente Guía:

a. Carga: cualquier objeto, animado o inanimado, que se requiera mover utilizando fuerza humana y cuyo peso supere los 3 kilogramos;

b. Manejo o manipulación manual de carga (MMC): cualquier labor que requiera principalmente el uso de fuerza humana para levantar, sostener, colocar, empujar, portar, desplazar, descender, transportar o ejecutar cualquier otra acción que permita poner en movimiento o detener un objeto. No se considerarán MMC, el uso de fuerza humana para la utilización de herramientas de trabajo menores (a 3 kg), tales como taladros, martillos, destornilladores y el accionamiento de tableros de mandos y palancas;

c. Manejo manual de personas/pacientes (MMP): actividad que requiere la fuerza para empujar, tirar, levantar, bajar, transferir o de alguna manera mover o apoyar a personas que no son autovalentes, siendo el manejo de pacientes la actividad donde se presenta el mayor problema para la salud de los trabajadores;

d. Características y condiciones de la carga: corresponde a las propiedades geométricas, físicas y medios de sujeción disponibles para su manejo;

e. Transporte, porte o desplazamiento de carga: corresponde a la labor de mover una carga horizontalmente mientras se sostiene, sin asistencia mecánica;

f. Levantamiento de carga: corresponde a la labor de mover un objeto verticalmente desde su posición inicial contra la gravedad, sin asistencia mecánica;

g. Descenso de carga: corresponde a la labor de mover un objeto verticalmente desde su posición inicial a favor de la gravedad, sin asistencia mecánica;

h. Arrastre y empuje: corresponde a la labor de esfuerzo físico en que la dirección de la fuerza resultante fundamental es horizontal. En el arrastre, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo y en la operación de empuje, se aleja del cuerpo;

i. Puesto de trabajo: lugar donde se genera la interacción persona-entorno y donde se ejecutan las tareas.

j. Peligro: fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, o una combinación de éstas.

k. Identificación de peligro: proceso para reconocer que existe peligro y define sus características

l. Riesgo: combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.

m. Evaluación de riesgo: proceso de evaluar el riesgo(s) que se presenta durante algún peligro(s), tomando en cuenta la adecuación de cualquier control existente, y decidiendo si el riesgo(s) es o no aceptable.

n. Controlar riesgo: en el contexto de la ergonomía, "tiene por objeto prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida en que sea razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo (artículo 4°, Convenio OIT N°155).

o. Asegurar: verificar que los controles implementados se cumplan y permanezcan en el tiempo.

Bibliografía de referencia

Australia Safe Work. (2016). Statistics on Work-Related Musculoskeletal Disorders. Retrieved from https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/statistics_on_work-related_musculoskeletal_disorders.pdf

Ayoub, M.A., Wittels, N. E. (1989). Cumulative trauma disorders. International Reviews of Ergonomics, 2, 217-272.

Bureau of Labor Statistics, U. . D. of L. (2016). NONFATAL OCCUPATIONAL INJURIES AND ILLNESSES REQUIRING DAYS AWAY FROM WORK, 2015. Retrieved from https://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf

Da Costa B, Ramos E, . (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. American Journal of Industrial Medicine, 323, 285-323. https://doi.org/10.1002/ajim.20750.

Driscoll, T., Jacklyn, G., Orchard, J., Passmore, E., Vos, T., Freedman, G., ... Punnett, L. (2014). The global burden of occupationally related low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. Annals of the Rheumatic Diseases, 73(6), 975-81. https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204631

Garcia, J. B. S., Hernandez-Castro, J. J., Nunez, R. G., Pazos, M. A., Aguirre, J. O., Jreige, A., ... Cantemir, C. (2014). Prevalence of low back pain in Latin America: a systematic literature review. Pain Physician, 17(5), 379-91. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25247896

Gutiérrez, M, Monzó, J., Lama, O., Felmer, A., Cruzat, M., Bustos, G. (2012). Ergonomía y gestión de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos en unidades hospitalarias. Universidad de Concepción.
Health and Safety Executive. (2017). Work-related Musculoskeletal Disorders (WRMSDs) Statistics in Great Britain 2017. Retrieved from www.hse.gov.uk/statistics/

International Labor Organization. Convenio C155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155). Retrieved January 25, 2018, from http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::p12100_instrument_id:312300

Instituto Nacional de Seguridad Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), O.A., M. P. (2017). Accidentes del Trabajo por Sobreesfuerzo 2016. Retrieved from http://www.oect.es/Observatorio/5 Estudios tecnicos/Riesgos especificos/Estudios de sobreesfuerzos y TME/Sobresfuerzos 2016.pdf

June, K. J., & Cho, S.-H. (2011). Low back pain and work-related factors among nurses in intensive care units. Journal of Clinical Nursing, 20(3-4), 479-487. https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03210.x

Mutual de Seguridad C.Ch.C. (2017). Reporte Interno de Denuncias de Accidentes y Enfermedades porfesionales 2014-2016.

National Institute for Occupational Safety and Health. (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. Public Health (Vol. 97-141). U.S.A. Retrieved from http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Musculoskeletal+disorders+and+workplace+factors#1

Ovayolu, O., Ovayolu, N., Genc, M., & Col-Araz, N. (2014). Frequency and severity of low back pain in

nurses working in intensive care units and influential factors. Pakistan Journal of Medical Sciences, 30(1), 70–6. https://doi.org/10.12669/pjms.301.3455

Rijn, R. M. van, Huisstede, B. M., & Burdorf, B. W. K. y A. (2010). Asociaciones entre factores relacionados con el trabajo y trastornos específicos del hombro: una revisión sistemática de la literatura. Revista Escandinava de Trabajo, Medio Ambiente Y Salud. Revista Escandinava de Trabajo, Medio Ambiente y SaludInstituto Finlandés de Salud OcupacionalCentro Nacional de Investigación Danés para el Ambiente de TrabajoInstituto Nacional de Salud Ocupacional de Noruega. https://doi.org/10.2307/40967847

Riveros, M. S., & Orellana, A. L. (2007). Trastornos musculoesqueléticos de espalda lumbar en trabajadores de la salud de la comuna rural de Til Til. Cuadernos Medico Sociales, 47(2), 68–73.

Santos, K. O. B., Almeida, M. M. C. de, Gazerdin, D. D. da S., Santos, K. O. B., Almeida, M. M. C. de, & Gazerdin, D. D. da S. (2016). Dorsalgias e incapacidades funcionais relacionadas ao trabalho: registros do sistema de informação de agravos de notificação (SINAN/DATASUS). Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 41(0). https://doi.org/10.1590/2317-6369000116915

Shieh, S.-H., Sung, F.-C., Su, C.-H., Tsai, Y., & Hsieh, V. C.-R. (2016). Increased low back pain risk in nurses with high workload for patient care: A questionnaire survey. Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology, 55(4), 525–529. https://doi.org/10.1016/J.TJOG.2016.06.013

Sorensen, I. G., Jacobsen, P., Gyntelberg, F., & Suadicani, P. (2011). Occupational and other predictors of herniated lumbar disc disease – A 33-year follow-up in the copenhagen male study. Spine, 36(19), 1541–1546. https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181f9b8d4

Wahlström, J., Burström, L., Nilsson, T., & Järvholm, B. (2012). Risk factors for hospitalization due to lumbar disc disease. Spine, 37(15), 1334–1339. https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31824b5464
Zoe, R. (2008). The problem of lower back pain in nursing staff and its effect on human activity. Health Science Journal, 2(4). Retrieved from http://www.hsj.gr/medicine/the-problem-of-lower-back-pain-in-nursing-staff-and-its-effect-on-human-activity.php?aid=3656

Capítulo 2:

Gestión de los riesgos asociados a MMC/MMP

2.1. Aspectos generales del sistema de gestión de riesgo MMC/ MMP

2.1.1. Alcance y ámbito de aplicación

Esta Guía Técnica ha sido elaborada para el cumplimiento de la obligatoriedad referida en los artículos 211-H y 211-J del Código del Trabajo modificados por la Ley N°20.949 y el DS N° 63, de 2005, modificado por el DS N° 48, de 2017, ambos del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

Se aplicará en todos los lugares de trabajo del ámbito público o privado, independientemente de la actividad económica, número de trabajadores, edad o sexo, donde se realicen tareas de manipulación manual de pacientes y objetos de cualquier tipo, sobre los 3 kg.

Su alcance incluye las etapas de identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo asociados al manejo o manipulación manual de carga, para evitar al máximo y por distintos medios, su realización y, por consiguiente, el daño a la salud de los trabajadores. La Ley N°20.949 define que esta gestión se realice de acuerdo con las indicaciones de la Guía Técnica de Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al MMC (artículo 211-H). Incluye además las indicaciones para verificar que las medidas implementadas reduzcan efectivamente el riesgo.

2.1.2. Responsabilidades en la gestión del riesgo

El empleador es el responsable de gestionar los riesgos asociados MMC y MMP (artículos 1° y 7° D.S. N°63 de 2005, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social), desarrollando acciones de prevención, control, reducción y protección de los riesgos para los trabajadores que realizan estas labores. Además, procurará los medios adecuados para que los trabajadores reciban la formación e instrucciones satisfactorias sobre los métodos correctos para manejar cargas y en la ejecución del trabajo específico. Del mismo modo, el empleador estará obligado a facilitar los recursos y tiempo necesario para que el trabajador pueda cumplir con las obligaciones que señala esta Guía. El empleador deberá identificar y evaluar los riesgos a los que expone a los trabajadores durante la faena, por intermedio de alguna de las siguientes personas o entidades (artículo 10 D.S. N°63):

a. El Departamento de Prevención de Riesgos a que se refiere la Ley N°16.744, en aquellos casos en que la entidad empleadora esté obligada a contar con esa dependencia;

b. Con la asistencia técnica (*) del Organismo Administrador de la Ley N°16.744, al que se encuentre afiliado o adherido;

c. Con la asesoría de profesionales que tengan competencias en la gestión del riesgo por manejo manual de cargas (Ver capítulo 4);

d. El Comité Paritario de Higiene y Seguridad.

(*) La Asistencia Técnica en gestión de riesgos contempla las acciones destinadas a entregar herramientas a las empresas, para que estas sean capaces de gestionar sus riesgos, independiente de su tamaño, actividad económica y riesgos específicos que deriven de sus actividades. La asistencia técnica dará como resultado prescripciones por parte del OAL, las que deben ser registradas y verificadas de acuerdo con los plazos establecidos.

Sin perjuicio de lo anterior, los OAL deben realizar actividades permanentes de prevención de estos riesgos, dentro del marco legal y reglamento vigente, acordes con la naturaleza y magnitud

del riesgo asociado a la actividad productiva de sus entidades empleadoras adheridas y/o afiliadas, prescribiendo formalmente las medidas necesarias destinadas a la mantención de ambientes laborales seguros y saludables. Dichas prescripciones deben ser implementadas por parte de las entidades empleadoras, cuando corresponda, con el concurso de sus Departamentos de Prevención de Riesgos y o CPHS independiente de la ocurrencia o no de accidentes o enfermedades, las cuales deberán contar con el debido seguimiento por parte del OAL acorde a los plazos establecidos en la prescripción de medidas, a fin de verificar la correcta implementación de las medidas señaladas (Circular N°3270, SUSESO, 2016).

Para el adecuado cumplimento de las obligaciones que le asisten al empleador en el MMC/MMP, se hace indispensable que los trabajadores de una empresa en el marco de sus obligaciones en materia de SST, contenidas en el artículo 66 y 67 de la Ley N° 16.744, y en el Título V del D.S. N° 40 (1969), deban:

- Cumplir las instrucciones, reglamentos y procedimientos de trabajo para el MMC/MMP;
- Colaborar con el empleador el cumplimiento normativo y gestión preventiva;
- Informar al empleador sobre condiciones de riesgo;
- Participar y promover la participación en actividades de seguridad y salud en el trabajo;
- Denunciar ante organismos fiscalizadores el no cumplimiento normativo;
- Difundir y promocionar las acciones preventivas.

2.1.3. Fiscalización

La fiscalización del cumplimiento de las normas que regulan el manejo manual de carga contenidas en el Código del Trabajo, en el DS N° 63, de 2005, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social y en la presente Guía Técnica corresponderá a la Dirección del Trabajo y demás entidades fiscalizadoras, según su ámbito de competencias, entre ellas las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud.

2.1.4. Proceso de implementación de la gestión preventiva por exposición a MMC/MMP

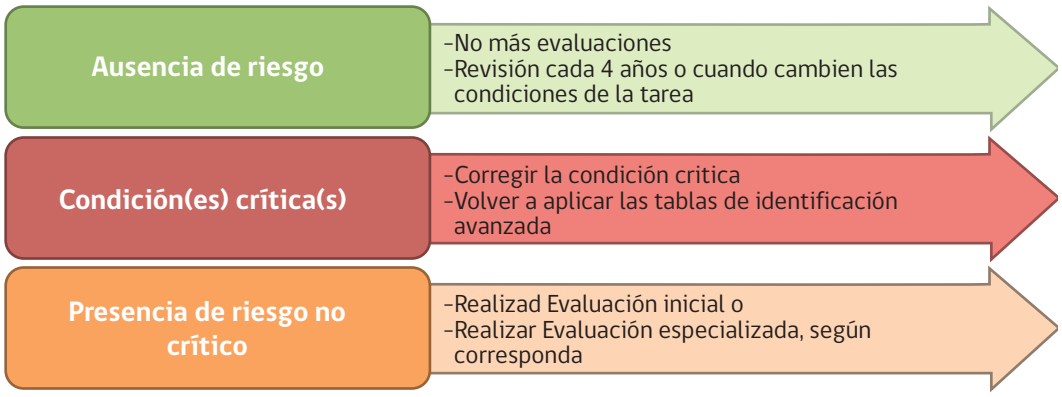
Se exigirá a las empresas contar con un programa de gestión de los riesgos de MMC y MMP que contenga, al menos, la identificación de los puestos de trabajo, el número de trabajadores involucrados diferenciados por sexo, la identificación de peligros, la evaluación de los riesgos asociados al MMC/MMP, el resultado de las evaluaciones, las medidas preventivas y correctivas correspondientes y las correcciones a la situación de trabajo de acuerdo con el nivel de riesgo.

Inicio del proceso: las empresas deberán iniciar el proceso de Identificación de los factores de riesgo o condiciones asociadas al MMC/MMP 30 días desde la vigencia de la resolución que aprueba la presente Guía Técnica o bien, 30 días desde que se genere un puesto de trabajo en el que existan tareas de MMC o MMP.

Proceso de Identificación: incluye la Identificación Inicial y Avanzada, realizada por puesto de trabajo, el que deberá concluir en un plazo de 30 días para toda clase empresas y de 90 días para la gran empresa. Esta identificación y la posterior evaluación (si fuera necesaria) debe estar incluida en los IPER o matrices de riesgo de las empresas.

Del Proceso de Identificación resultarán tres alternativas y sus correspondientes acciones, para cada puesto de trabajo (Figura 1):

Figura 1. Resultados y Acciones Proceso de Identificación



Corrección de condiciones críticas: las empresas tendrán un máximo de 60 días para implementar medidas de corrección de las condiciones críticas (Ver anexos 5, 6 y 7), sin perjuicio que su OAL indique con fundamento un tiempo mayor o menor en consideración al tamaño de la empresa o las características de condición crítica constatada, el cual en ningún caso podrá exceder a los 180 días.

Posteriormente, se deberá verificar la eliminación de la condición crítica, utilizando las mismas herramientas de Identificación. En caso de eliminación de esta, se deberá volver a evaluar al término de 4 años desde la eliminación del peligro o cuando cambien las condiciones de la tarea. En caso de no lograr eliminar la condición crítica, la empresa deberá pasar la etapa de Evaluación.

Evaluación: La evaluación de la magnitud del riesgo por MMC/MMP por parte de la empresa, deberá efectuarla, a través de los métodos simples o especializados, según corresponda, de acuerdo a lo que se establece en la presente guía (ver capítulo 4 y anexos) y en caso de resultar en riesgo (de acuerdo con los resultados del método), deberá generar un plan de acción correctivo que finalizará en un plazo de 60 días. Posterior a ello deberá verificar la disminución del riesgo, mediante la misma metodología de evaluación utilizada previamente.

En caso de eliminación del riesgo, se debe volver a evaluar dentro de 4 años o cuando cambien las condiciones de la tarea.

En caso de que el riesgo no disminuya, la empresa deberá contar con la asesoría de un especialista en ergonomía que oriente respecto a las mejoras a realizar, y para ello contará con un plazo de 60 días más, considerando la verificación de la disminución del riesgo, mediante metodología especializada.

Nota: Para las evaluaciones de MMP se utilizarán siempre los métodos especializados.

Incumplimiento: en caso de incumplimiento, serán los organismos fiscalizadores quienes determinen los plazos y multas correspondientes.

El proceso de Identificación se deberá realizar también cada vez que cambien las condiciones de trabajo, cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o cuando lo indique el Organismo Administrador (OAL) y/o las entidades fiscalizadoras.

2.1.5. Aspectos generales de la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al riesgo de MMC y MMP y reintegro laboral

En el caso de sospecha de enfermedad profesional o accidente derivados del MMC/MMP, el empleador deberá remitir la correspondiente "Denuncia Individual de Enfermedad Profesional" o "Denuncia individual de Accidente del Trabajo" (DIEP o DIAT), a más tardar dentro del plazo de 24 horas y enviar al trabajador inmediatamente de conocido el hecho, para su atención al establecimiento asistencial del respectivo Organismo Administrador de la Ley 16.744 (OAL), donde se le deberá realizar la evaluación correspondiente para establecer el origen común o profesional de su dolencia. El empleador deberá guardar una copia de la denuncia.

Conforme a lo dispuesto en los artículos 71 y 72 del DS.101, de 1968, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, el OAL deberá incorporar a la entidad empleadora a sus programas de vigilancia epidemiológica, al momento de establecer en ella la presencia de factores de riesgo que así lo ameriten o de diagnosticar en los trabajadores alguna enfermedad profesional vinculada al riesgo por MMC, conforme a normas que dicte para tal efecto el Ministerio de salud y la Superintendencia de Seguridad Social.

En caso de determinarse el origen laboral de la patología o accidente, el OAL deberá asesorar en las acciones correctivas que se deberán implementar en el puesto de trabajo; así como las indicaciones para el reintegro laboral.

2.2. Procedimiento de gestión de los riesgos de MMC/MMP

2.2.1. Etapas de la gestión de los riesgos de MMC/MMP

En esta Guía Técnica se entrega una metodología básica, que deberá ser aplicada por la empresa, integrándola o adaptándola a sus propios sistemas de gestión de prevención de riesgos. La metodología propuesta involucra cuatro etapas, a saber: a) Identificar b) Evaluar c) Controlar d) Asegurar. Estas cuatro etapas están contenidas en el artículo 11° del D. S. N°63 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, en el que se indica que: "La evaluación de los riesgos contendrá al menos la identificación de los puestos de trabajo, los trabajadores involucrados, el resultado de las evaluaciones, las medidas preventivas correspondientes y las correcciones al procedimiento de trabajo evaluado".

Cada una de las etapas del sistema de gestión están explicadas en los siguientes capítulos:

Capitulo N°3: Identificación de los riesgos asociados al MMC/MMP. Su objetivo es determinar la ausencia de riesgo o la existencia de una condición crítica en el MMC/MMP, y conduce a tomar acciones para reducir o eliminar el riesgo. No involucra una evaluación específica y se realiza en base a preguntas en dos niveles: Identificación Inicial e Identificación Avanzada. El capítulo entrega a las empresas una herramienta simple para resolver tempranamente condiciones críticas existentes en los puestos de trabajo. El Anexo 3 proporciona los formatos a aplicar en los puestos de trabajo.

Capítulo N°4: Evaluación de los riesgos asociados al MMC/MMP. Es el proceso global de estimar la magnitud de los riesgos y decidir si un riesgo es aceptable o no, dando origen al desarrollo de un plan de prevención. Este capítulo presenta fundamentalmente criterios de selección de los métodos de evaluación de MMC/MMP, mediante árboles de decisión basados en las distintas realidades de los puestos de trabajo y sus tareas. El Anexo 4 presenta todos los métodos propuestos y un ejemplo de aplicación.

Capítulo N°5: Controlar y Asegurar. Los controles tienen por objeto prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, que guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, eliminando y reduciendo al mínimo, en la medida en que sea razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo. (artículo 4°, Convenio OIT N°155). Este capítulo presenta criterios de priorización y prelación de las medidas para disminuir la magnitud de los factores de riesgo (artículo 15° D.S. 63). Incluye consideraciones para las intervenciones, orientaciones para la verificación de la efectividad y aspectos relacionados a la capacitación. Los Anexos 5, 6 y 7 entregan propuestas de medidas de control generales y para rubros prevalentes.

La etapa "Asegurar" es imprescindible para que los controles implementados permanezcan en el tiempo, y cumplan con su función preventiva. Para lo anterior deben efectuarse verificaciones por parte de los OAL y de las mismas empresas que deben observar permanentemente el uso seguro y eficiente de las nuevas medidas o soluciones y, la eficiencia y eficacia de las medidas de control implementadas.

Se enfatiza que estas cuatro etapas se enriquecen y son más eficientes, usando un enfoque participativo que involucre a los trabajadores de la entidad empleadora. Tal participación se considera esencial para identificar las diferentes condiciones de riesgo y para encontrar medidas efectivas de reducción de las mismas, así como su implementación correspondiente.

2.2.2 Cumplimiento de la gestión

Los OAL deben evaluar la gestión en estas materias, verificando el cumplimiento por parte de las empresas a través de:

- La existencia de un Programa de Gestión de Riesgos MMC/MMP, con sus responsables, plazos y verificación del cumplimiento de las actividades;

- Documentación correspondiente a la aplicación de la Etapa de Identificación de los Factores de Riesgo (Inicial y Avanzada) de todos los puestos de trabajo y sus resultados: Condición Aceptable; Condición Crítica; Presencia de Factor de Riesgo No crítico;

- Verificación de implementación de medidas para eliminación y/o mitigación de todas aquellas condiciones críticas resultantes de la Etapa Identificación;

- Re-aplicación de la Etapa de Identificación Avanzada, para comprobar los resultados de la o las intervenciones;

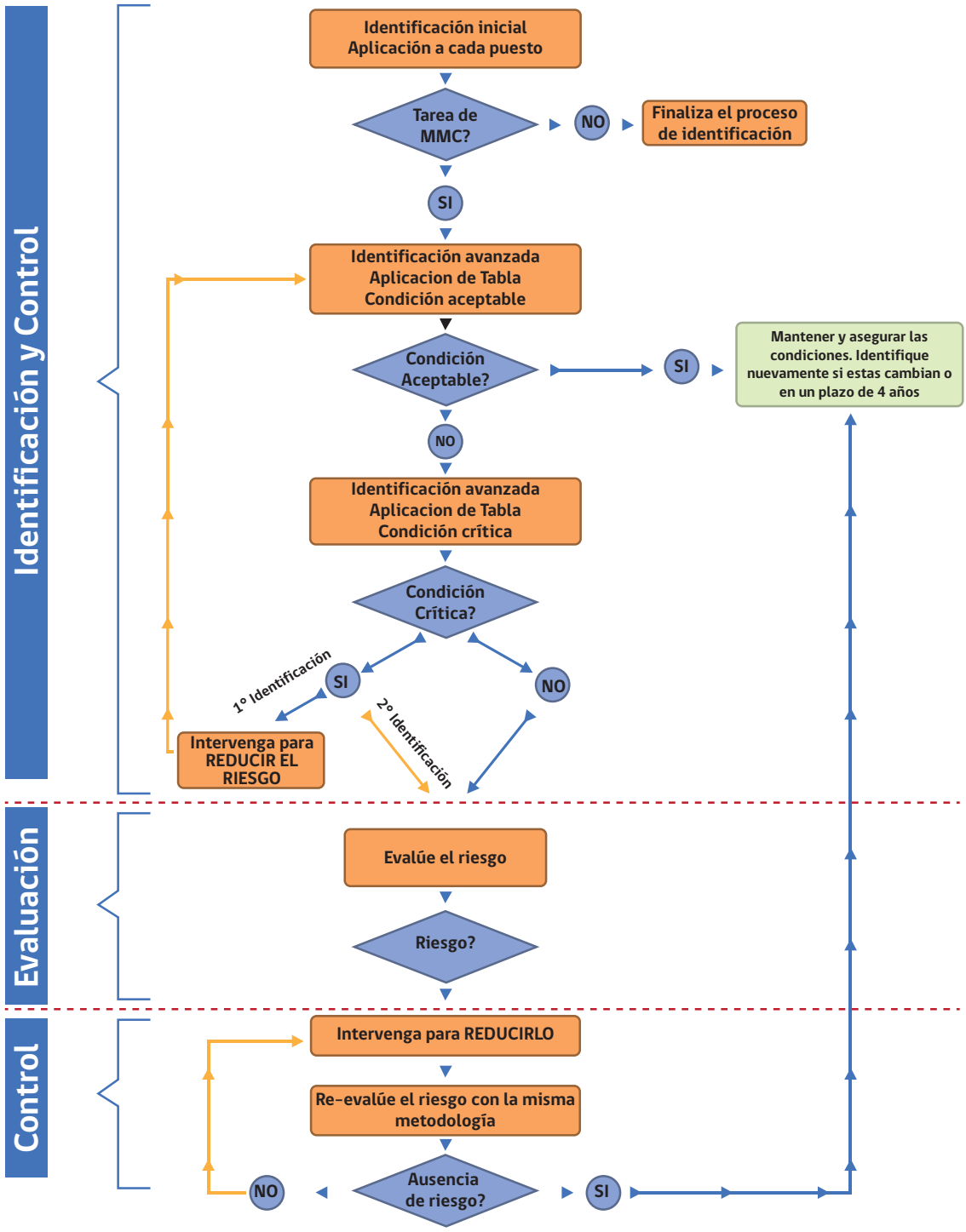
- Verificación de la Evaluación de los riesgos, en los casos que corresponda (condición crítica no resuelta y presencia de factor de riesgo no crítico);

- Verificación de implementación de medidas para eliminación y/o mitigación de los riesgos no aceptables resultantes;

- Resultados de la Reevaluación (evaluación de la efectividad de las medidas correctivas).

A continuación, se presenta un flujograma que resume el proceso de Gestión de Riesgos de Manejo Manual de Carga **(Figura 2).**

Figura 2. Flujograma Gestión de Riesgos de Manejo Manual de Carga



Bibliografía de referencia

Circular_3G-40_14-03-1983_MSalud.pdf. (n.d.). Retrieved from http://www.suseso.cl/604/w3-article-39985.html

Circular 3270 SUSESO.pdf (2016). CHILE. Retrieved from http://www.suseso.cl/604/w3-article-20016.html

Comisión sobre la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Retrieved from https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/pnsst/ (2016)

Hayden, J. A., Dunn, K. M., van der Windt, D. A., & Shaw, W. S. (2010). What is the prognosis of back pain? Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 24(2), 167–179. https://doi.org/10.1016/j.berh.2009.12.005

MINSAL (2012). Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT) de Extremidades Superiores. Departamento de Salud Ocupacional, 44. Retrieved from http://web.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf

MINTRAB. Aprueba reglamento sobre prevencion de riesgos profesionales. (1969). Chile. Retrieved from https://www.leychile.cl/N?i=1041130&f=1995-09-16&p=

MINTRAB. Aprueba el reglamento para la calificacion y evaluacion de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en la ley 16.744, de 1º de febrero de 1968, que establecio el seguro social contra los riesgos por estos accide (2006). CHILE. Retrieved from https://www.leychile.cl/N?i=9391&f=2006-03-07&p=

MINTRAB. Aprueba reglamento para la aplicacion de la ley no 16.744, que establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (2010). Retrieved from https://www.leychile.cl/N?i=9231&f=2010-02-05&p=

MINTRAB. Modifica el código del trabajo para reducir el peso de las cargas de manipulación manual (2016). Retrieved from https://www.leychile.cl/N?i=1094899&f=2016-09-17&p=

MINTRAB, Decreto Supremo 63. Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (1968). chile. Retrieved from //www.leychile.cl/N?i=28650&f=2015-10-22&p=%0AESTABLECE

MINTRAB, Decreto Supremo 63. (2005). Reglamento para la aplicacion de la ley no 20.001, que regula el peso maximo de carga humana. Retrieved from http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/w3-article-87364.html

Oit. (1981). C155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155). Retrieved from http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::p12100_instrument_id:312300

Palmer, Keith; Brown, Ian and Hobson, J. (2013). Fitness for Work.

Capítulo 3:

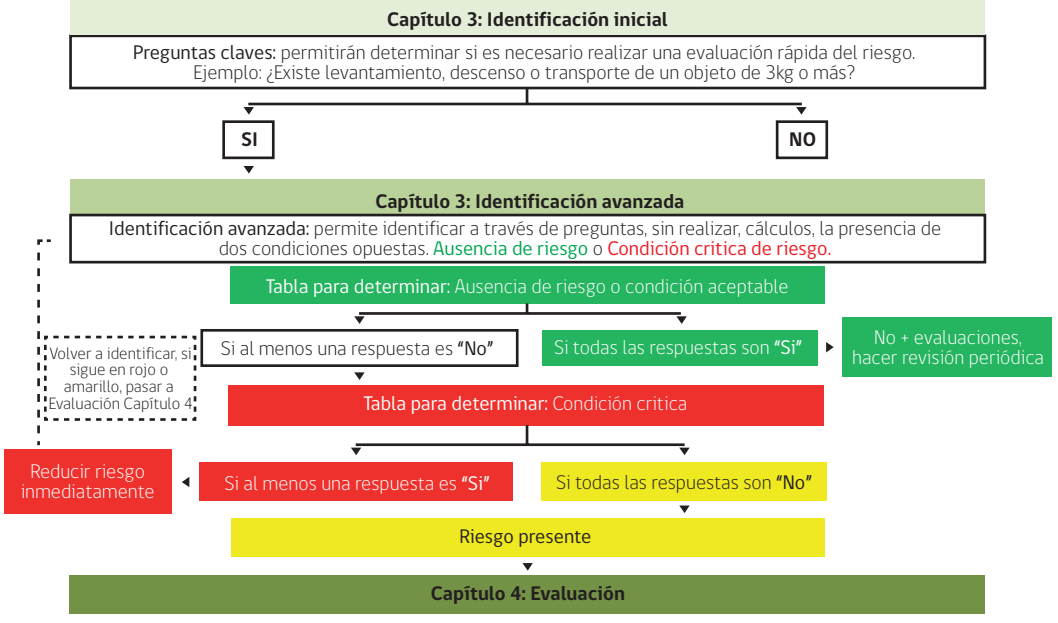
Identificación de los riesgos asociados a MMC

3.1. Introducción

El objetivo de este capítulo es entregar antecedentes que permitan a los usuarios de esta Guía Técnica, y en particular a aquellos que no son especialistas en ergonomía, criterios y procedimientos para identificar (reconocer) los principales factores de riesgo asociados a labores de MMC/MMP.
De acuerdo con la norma ISO 11228-1(2003), los factores tales como el tamaño y peso del objeto, la postura de trabajo, la frecuencia y duración de la tarea, podrían por sí solos o en combinación, significar riesgo de trastornos musculoesqueléticos en el manejo manual de carga (MMC).
El "usuario no especialista en ergonomía", comprende a todas aquellas personas que, al interior de las empresas, tienen la responsabilidad de ejecutar o apoyar la gestión de estos riesgos tales como, profesionales de prevención de riesgos, CPHS, dueños, entre otros; que no cuentan con una formación específica en la disciplina.

Para facilitar la comprensión del procedimiento de Identificación, las explicaciones se acompañan de un ejemplo y de un árbol de decisión **(Figura 3).**

Figura 3. Árbol de decisión proceso de Identificación.



3.2. Procedimiento de identificación de riesgo de MMC/MMP

De acuerdo con lo establecido en los artículos 211-H y 211-J de la Ley N° 20.949 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, cuando se realicen tareas de levantamiento, descenso y transporte individual de carga no se permitirá que se opere con cargas superiores a 25 kg para hombres ó 20 kg para mujeres y menores de 18 años. Esta carga será modificada en la medida que existan otros factores agravantes, caso en el cual, la manipulación deberá efectuarse en conformidad a lo dispuesto en el decreto supremo Nº 63 y en la Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga.

El procedimiento establecido para este capítulo de Identificación se basa en ISO/TR 12295:2014 y está compuesta por 2 actividades ("Identificación inicial" e "Identificación avanzada") que deberán ser aplicadas a todos los puestos de trabajo de la empresa.

A continuación, se explica la ejecución de esta etapa con un ejemplo para facilitar la comprensión. El material de aplicación completo se encuentra en el Anexo 3.

3.2.1. "Identificación inicial"

Antes de comenzar la identificación es necesario contar con la siguiente información:

- Listado de los puestos de trabajo de la empresa.
- Determinar las tareas de MMC/MMP realizadas en cada puesto.
- Identificar número de trabajadores que realizan cada tarea, su sexo y rango de edades.
- Identificar condiciones tales como: altura a la que se maneja la carga, existencia de asas de agarre, peso de la carga, horarios de trabajo, entre otros.

Esta información se registrará en la siguiente tabla **(Tabla N°1):**

Tabla 1. Información general del puesto de trabajo (incluye ejemplo)

N° de Personas en PT **Femenino:** 3

Rango de Edades **Femenino:** 20-28 años

Puesto de Trabaja (PT): Alimentador línea 1		**Fecha:** 25/10/2018
N° de Personas en PT	**Femenino:** 3	**Masculino:** 15
Rango de Edades	**Femenino:** 20-28 años	**Masculino:** 22-35 años
Tareas de MMC o MMP:		**Tiempo diario por tarea**
1. Levantamiento y descenso de cajas entre 5 y 22 kgs		7 hrs diaria Tarea 1, 2 y 3
2. Levantamiento y descenso de sacos de 18kgs		7 hrs diaria Tarea 1, 2 y 3
3. Transporte de cajas entre 10 y 25 mts		7 hrs diaria Tarea 1, 2 y 3
Observaciones: Todas las cajas tienes asas y son manipuladas desde pallet por lo que la altura varía desde los 15 cms a los 140 cms. El descenso siempre se realiza a los 80 cm (altura de la línea 1). Horario de Trabajo de 9 a 18 hrs con 1 hora de colación y 15 minutos de descando en la mañana y en la tarde.		
responsable del proceso de Identificación Nombre:	RUT:	Firma:

Posterior al llenado de la **Tabla 1,** deberá aplicar las preguntas de la Identificación Inicial **(Tabla 2)**.

Las Preguntas clave de la Identificación Inicial deben ser realizadas por puesto de trabajo (considerando todas las tareas de MMC/MMP). Si responde negativamente a las preguntas clave no existen condiciones de riesgo y no deberá seguir evaluando. Por el contrario, si responde positivamente a alguna de las preguntas deberá realizar la Identificación avanzada.
(Nota: la Tabla 2 siempre incluye preguntas claves para las diferentes tareas de MMC/MMP).

Tabla 2. Identificación Inicial

Preguntas claves	No	Si
1. ¿Existe levantamiento, descenso o transporte manual de un objeto de 3kg o más?		✓
2. ¿Existe empuje o arrastre de un objeto utilizando 1 o 2 manos?	✓	
3. ¿Existe manejo manual de personas/pacientes?	✓	
4. ¿Existe al menos una "tarea repetitiva" de extremidad superior con duración total de 1 o más horas diarias o con tiempo total de 5 o más horas a la semana? Se entiende por "tarea repetitiva": Tarea con ciclo de trabajos repetitivos o tarea en la que las acciones de trabajo se repiten por más del 50% del ciclo de trabajo.	✓	
Si su respuesta es **"Si"** a la pregunta: N° 1 deberá realizar Identificación Avanzada (Tablas 3 y 4 del anexo 3) * N° 2 deberá realizar Identificación Avanzada (Tablas 5 y 6 del anexo 3) N° 3 deberá realizar Identificación Avanzada (Tablas 7 y 8 del anexo 3) N° 4 deberá aplicar la NT-TMERT-EESS del Ministerio de Salud Si todas sus respuestas son **"No",** se termina el proceso de identificación.		

*También corresponde a las tablas 3 y 4 de este capítulo

El recuadro azul indica, en el ejemplo, que existe levantamiento de cargas mayores a 3 Kgs de acuerdo con lo indicado en **tabla 1.**

3.2.2. "Identificación avanzada"

La identificación avanzada tiene como objetivo determinar, **sin realizar cálculos**, la presencia de dos condiciones opuestas: **Condición aceptable (ausencia de riesgo)** o **Condición crítica de riesgo**. Durante la aplicación de la identificación avanzada se pueden presentar diferentes resultados lo que conlleva a una serie de acciones.

A continuación, se presenta la forma de aplicación de la Identificación avanzada, sólo considerando como ejemplo las tareas de levantamiento/descenso y transporte de carga. Es importante que durante la aplicación considere las condiciones más riesgosas.
Para su aplicación en los puestos de trabajo y diferentes tareas revisar Anexo 3: Material para la Identificación de riesgo.

1. Identificar una **Condición aceptable:**

   - Si todas las preguntas de la **Tabla 3** son respondidas con **"Si"**, entonces la actividad eva luada es **verde (condición aceptable)** y **no será necesario continuar con evaluación de riesgo**, pero **si deberá realizar** revisiones periódicas (principalmente cuando existan modificaciones de tareas en el puesto de trabajo);
   - Si al menos una respuesta de la **tabla 3** es respondida con **"No"**, **deberá seguir evaluando** para determinar si existe una **condición crítica.**

2. Identificar una **Condición crítica:**

   - Si al menos una respuesta de la Tabla 4 es respondida con **"SI"**, entonces existe una **condición crítica** y **deberá reducir el riesgo inmediatamente** a través de acciones correctivas (Ver capítulo 5).
   - Si todas las preguntas son respondidas con **"No",** el **riesgo está presente pero no es crítico** por lo que será necesario realizar una evaluación del riesgo (Ver capítulo 4: Evaluación de riesgo).

Tabla 3. Levantamiento/descenso y transporte de carga-Identificación avanzada-Condición aceptable

Si todas las preguntas son respondidas con "Si" en la Tabla de Condición Aceptable, la tarea evaluada es verde, es decir, la condición es aceptable y no será necesario continuar con evaluación de riesgo.
Si al menos una respuesta es respondida con "No", deberá continuar con el proceso de Identificación en las Tablas de Condición Crítica.

Condición	Levantamiento/descenso y transporte manual de carga	No	Si	N/A
Ambiente de trabajo	La temperatura en donde se realiza la tarea es entre los 18° y 26° (grados Celsius).		✓	
	El piso se encuentra en buenas condiciones (regular, seco y estable)		✓	
	El espacio de trabajo permite el normal movimiento de los trabajadores (sin generar posturas incómodas) durante el levantamiento/descenso y/o transporte		✓	
Característica de la carga	El tamaño de la carga permite la visibilidad y movimientos normales del trabajador		✓	
	El centro de gravedad de la carga es estable (ej. Cargas inestables, líquido)		✓	
	La carga permite su agarre sin riesgo de cortes, compresión o quemaduras		✓	
Horas de trabajo	La tarea de levantamiento/descenso o transporte de carga dura menos de 8 hrs. por jornada		✓	
Peso de la carga	**Levantamiento/descenso manual de carga**	**No**	**Si**	**N/A**
3 a 5 Kgs	Se observa ausencia de asimetría (Ej: cuerpo rotado, torsión y/o inclinación de tronco)	✓		
	La carga es mantenida cerca del cuerpo		✓	
	El desplazamiento vertical de la carga se realiza entre las caderas y los hombros	✓		
	Frecuencia máxima de MMC: el levantamiento/descenso es menor a 5 veces por minuto		✓	
5,1 a 10 Kgs	Se observa ausencia de asimetría (Ej: cuerpo rotado, torsión y/o inclinación de tronco)	✓		
	La carga es mantenida cerca del cuerpo		✓	
	El desplazamiento vertical de la carga se realiza entre las caderas y los hombros	✓		
	Frecuencia máxima de MMC: el levantamiento/descenso es menor a 1 veces por minuto		✓	
+ de 10 kgs	Ausencia de cargas mayores a 10 Kgs.	✓		
Transporte manual de carga				
¿El peso acumulado transportado* es menor a los valores recomendados?				
Duración	**Distancia ≤ 10 metros por acción** / **Distancia > 10 metros por acción**	**No**	**Si**	**N/A**
8 hrs.	10.000 kgs. / 6.000 kgs.		✓	
1 hr,	1.500 kgs. / 750 kgs.		✓	
1 min	30 kgs. / 15 kgs.		✓	

*La recomendación de peso acumulado transportado corresponde a: sumatoria total de carga (kgs.) transportada durante un tiempo (1 min, 1 hr. y 8 hrs.) y distancia determinada (mayor/menor de 10 metros).

☐ Continuando con el ejemplo y de acuerdo con la información regostrada en la tabla 1, existen varias condiciones que no son aceptables, por lo tanto, se deberá aplicar la **Tabla de Levantamiento/descenso y transporte de carga – Identificación avanzada – Condición crítica.**

Tabla 4. Levantamiento/descenso y transporte de carga–Identificación avanzada–Condición crítica

Si al menos una respuesta es respondida con "SI", entonces existe una condición crítica y deberá aplicar medidas para reducir el riesgo (Ver Capítulo 5), de acuerdo con los plazos establecidos (Ver Capítulo 2).

Si todas las preguntas son respondidas con "No", el riesgo está presente pero no es crítico, corresponderá inicar el proceso de Evaluación del riesgo (Ver Capítulo 4).

	Levantamiento/descenso y transporte manual de carga	No	Si	N/A
Ambiente de trabajo	Presencia de temperatura extrema (bajo 16° o superior a los 26° grados Celsius) y sin ropa que proteja de las temperaturas extremas	✓		
	Presencia de suelo resbaladizo, irregular o inestable.	✓		
	Presencia de espacio insuficiente para el levantamiento/descenso y transporte de carga que genera posturas incomodas o restricción en el movimiento.	✓		
Característica de la carga	El tamaño de la carga reduce la visión del trabajador y/o dificulta su movimiento.	✓		
	El centro de gravedad de la carga no es estable (ej.: líquidos, elementos que se mueven dentro de la carga).	✓		
	La forma/configuración de la carga presenta bordes, superficies o protuberancias afiladas.	✓		
	Las superficies de contacto son demasiado frías o demasiado calientes.	✓		
Horas de trabajo	La tarea de levantamiento/descenso o transporte de carga dura más de 8 hrs.	✓		
Condición crítica: presencia de tarea de Levantamiento/descenso y transporte de carga con condiciones de diseño y frecuencia que exceden los valores máximos sugeridos		**No**	**Si**	**N/A**
Posición vertical	La ubicación de las manos al inicio o final del levantamiento/descenso de una carga es superior a 155 cm o inferior a 20 cm°.		☑	
Desplazamiento vertical	La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto manipulado es mayor a 135 cm°.	✓		
Distancia horizontal	La distancia horizontal entre el cuerpo y las manos (nudillos) es superior a 55 cm correspondiente a la zona de alcance máximo de brazos	✓		
Asimetría	Rotación o inclinación extrema del tronco sin movimientos de los pies	✓		
Frecuencia	**Corta duración**: más de 15 levantamientos/descensos por minuto, en una tarea que no supere los 60 minutos seguidos en el turno de trabajo y seguida de al menos 60 minutos de descanso o tarea liviana (que no implique MMC).	✓		
	Media duración: más de 12 levantamientos/descensos por minuto, en una tarea que no supere los 120 minutos seguidos en el turno de trabajo y seguida de al menos 30 minutos de descanso o tarea liviana (que no implique MMC).	✓		
	Larga duración: más de 8 levantamientos/descensos por minuto, en una tarea que supere los 120 minutos seguidos en el turno de trabajo.	✓		

Condición crítica: presencia de tarea de Levantamiento/descenso y transporte con peso de la carga que exceda los siguientes límites		No	Si	N/A
Hombres (18-45 años) +	25 Kgs	✓		
Mujeres (18-45 años) +	20 Kgs.		✓	
Hombres (<18 o >45 años) *	20 Kgs.	✓		
Mujeres (<18 o >45 años)	15 Kgs.	✓		
Mujer embarazada+	3 Kgs.	✓		
Condición crítica: presencia de tarea de transporte con peso acumulado que exceda los siguientes limites		**No**	**Si**	**N/A**
Distancia de transporte de 20 mts. o más	6.000 Kgs. en 8 hrs.	✓		
Distancia de transporte menos a 20 mts.	10.000 Kgs. en 8 hrs.	✓		

° Castellucci y cols., 2017, Tablas Antropométricas de la Población Chilena. www.dined.nl
+ La presencia de cualquiera de estas condiciones implican el incumplimiento de la Ley 20.001
* Trabajadores entre 15 y 18 años (Numeral 13 del artículo 3 del DS 2 de 2017, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social)

☐ En función de las respuestas de la **tabla 4**, se puede determinar que e**xisten condiciones críticas que deben ser intervenidas sin realizar ningún otro tipo de evaluación.** Los plazos de intervención fueron definidos previamente en el Capítulo 2.

A continuación, se presenta la Tabla de Resumen y seguimiento **(Tabla 5)** del paso de Identificación. Siguiendo con el ejemplo, la tabla con los resultados del ejemplo.

Tabla 5. Tabla de Resumen y seguimiento del paso de Identificación

Situación crítica	Responsable de implementar medidas	Medida o solución a implementar	Fecha de implementación	Fecha de cumplimiento	¿Da Resultado? o ¿Deberá evaluar?

La tabla resumen del ejemplo, resultaría de la siguiente forma

Situación crítica	Responsable de implementar medidas	Medida o solución a implementar	Fecha de implementación	Fecha de cump limiento	¿Da Resultado? o ¿Deberá evaluar?
Posición vertical: inferior a 20 cm	XXXX	Colocar elevador de tijera (regula altura).	25/01/2019	Si	Da resultado y Además asegura la condición aceptable: MMC entre las caderas y los hombros.
Peso de la carga: su perior a 20 kgs para mujeres	YYYY	Reorganización de las líneas: Línea 1 (mixta) cargas menores a 20Kgs Línea 2 y 3 (sólo hombres cargas hasta 25 kgs).	15/02/2019	Si	Da resultado

- ☐ Posterior a las intervenciones de las situaciones críticas, en el ejemplo se realizó por segunda vez el proceso de identificación. Los resultados indican que, si bien no hay situaciones críticas, el riesgo está presente debido a cargas mayores a 10 kgs. y hay asimetría, por lo que será necesario realizar una evaluación del riesgo (Capítulo 4: Evaluación de riesgo).

Bibliografía de referencia

ISO. 2003. "ISO 11228-1:2003 Ergonomics — Manual Handling — Part 1: Lifting and Carrying- International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.".

ISO. 2014. Technical Report Ergonomics - Application Document for International Standards on Manual Handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and Evaluation of Static Working Postures (ISO 11226). Geneva, Switzerland

Castellucci I., Viviani C., Martínez M. 2017. Tablas Antropométricas de la Población Chilena. Universidad de Valparaíso y Mutual de Seguridad CCHC.

Capítulo 4:

Evaluación de riesgo de MMC/MMP

4.1. Introducción

A nivel mundial se ha observado que las principales dificultades en la aplicación de métodos de evaluación de MMC son: seleccionar el método más apropiado y obtener los datos necesarios para aplicar el método (Arezes y cols., 2011). Por otra parte, Dempsey y cols. (2005) señalan que la elección de la herramienta para un análisis particular está determinada por el problema, pero también por la preferencia del ergónomo y por cuestiones prácticas. La preferencia del ergónomo puede verse influenciada por factores que incluyen tener la capacitación y la experiencia necesarias para poder aplicar una técnica e interpretar los resultados, o la familiaridad con una herramienta en particular.

En función de lo anterior el objetivo de este capítulo es proporcionar a profesionales capacitados en los métodos y especialistas en ergonomía, criterios y detalles para aplicar métodos de evaluación de riesgo de MMC/MMPP propuestos en las normas ISO (ISO 11228-1, ISO 11228-2, ISO/TR 12295 e ISO/TR 12296), así como también, otros métodos que son altamente utilizados a nivel mundial.

Como "profesional capacitado" se entenderá aquellos expertos en prevención de riesgos y otros profesionales (kinesiólogos, terapeutas ocupacionales, diseñadores industriales, enfermeros, entre otros) que hayan aprobado una capacitación en los métodos de evaluación inicial de MMC incluidas en esta Guía Técnica. La capacitación podrá ser impartida por organismos nacionales competentes (OAL, universidades u otros organismos habilitados de simular naturaleza) y contar con un mínimo de 8 horas, un 50% de las cuales deben ser prácticas, incluyendo una evaluación final.

Como "especialista en ergonomía y capacitado", se entenderá aquellos profesionales que hayan aprobado, como mínimo, un programa formación de diplomado en ergonomía (nacional o extranjero), y hayan sido capacitados en los métodos de evaluación especializada de MMC y/o MMP incluidas en esta Guía Técnica. La capacitación deberá ser impartida por organismos nacionales competentes y contar con un mínimo de 40 horas, un 50% de las cuales deben ser prácticas, incluyendo una evaluación final.

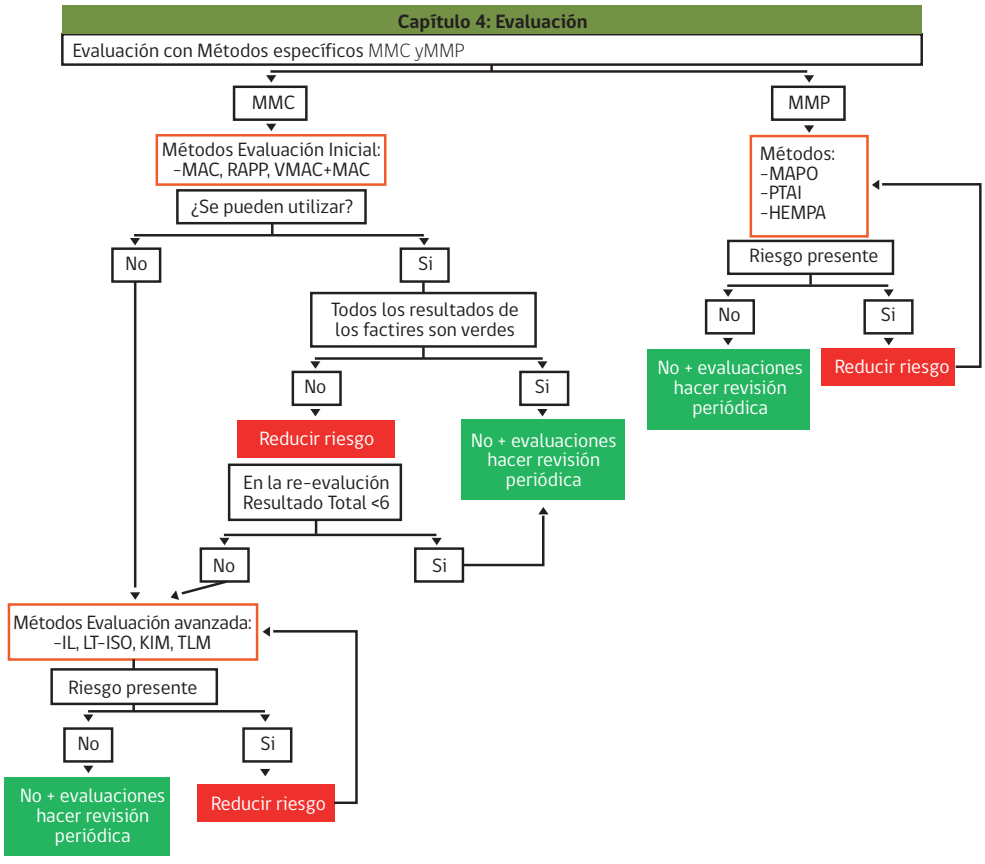
Es importante destacar que la evaluación de los factores de riesgo presentes en labores de MMC/MMP, es un proceso complejo. En la práctica, es muy habitual encontrar situaciones específicas en los puestos de trabajo, que los métodos de evaluación podrían no considerar, pero no existe en la actualidad, ningún método que pueda evaluar en todas las situaciones de trabajo, especialmente las complejas (por ej. puestos de trabajo con variabilidad de tareas).

Por definición, estos métodos de evaluación son modelos que simplifican la realidad, para cuyo desarrollo se han considerado los resultados de investigaciones disponibles hasta el momento. Asimismo, todos ellos fueron elaborados ocupando antecedentes de poblaciones laborales específicas, distintas a la nacional. Desde esta perspectiva, es necesario ser precavido en la aplicación e interpretación de los resultados de cualquiera de estas metodologías, pues en definitiva entregan una idea de los aspectos más relevantes del problema, pero que debería ser complementada con otros antecedentes específicos del proceso y de los trabajadores evaluados.

Para facilitar la compresión del Procedimiento de Evaluación, a continuación, se presenta un árbol de decisión (Figura 4) y la información más relevante para la selección de los métodos de evaluación según sea el tipo de carga a manipular MMC o MMP.

Los detalles de los métodos y un ejemplo de aplicación se presentan en el Anexo 4.

Figura 4. Árbol de decisión proceso de Evaluación



4.2. Métodos de evaluación de MMC

Si posterior a la etapa de identificación se hace necesario aplicar algunos de los métodos que se recomiendan en esta guía, se deberá seguir el orden establecido en la **Figura 4** donde se presentan, **métodos de evaluación inicial y métodos de evaluación avanzada.**
Finalmente, se deberá completar una hoja de resumen cuyo ejemplo se presenta al final de este capítulo y su versión en extenso en el Anexo 4.

La **tabla 6** presenta los métodos recomendados para la evaluación de MMC en Chile.

Tabla 6. Métodos recomendados para la evaluación de MMC en Chile

Original	Abreviada
Métodos de Evaluación Inicial	
Manual Handling Assessment Charts *(HSE, 2002)*	MAC
Variable manual handling assessment chart* *(HSE, 2011)*	VMAC*
Risk assessment tool for pushing and pulling *(HSE, 2016)*	RAPP
Métodos de Evaluación Avanzada	
NIOSH lifting equation o Lifting index *(Waters y cols., 1993, 2007, 2016)*	Índice de Levantamiento (IL)
Tablas de Liberty Mutual° *(Snook y Ciriello 1991)*	TLM°
Carrying limits ISO (ISO, 2014)	Limites de transporte (LT-ISO)
Key Indicator Method° *(LASI, 2001)*	KIM°

° Son métodos que permiten evaluar varios tipos de tareas (levantamiento/descenso, transporte, empuje y arrastre). Sin embargo, para esta guía sólo serán considerados para la evaluación de tareas de empuje y arrastre.
*Este método siempre debe ser utilizado junto al MAC, y permite evaluar condiciones de multitarea.

Actividades de Evaluación de MMC

Evaluación Inicial: corresponde a métodos sin nivel de acción por resultado global y más simples en su aplicación. (Puede ser aplicado de acuerdo con lo indicado precedentemente).

Evaluación Avanzada: son métodos con nivel de acción por resultado global y más difícil en su aplicación. (Puede ser aplicado por especialista en ergonomía capacitado de acuerdo con lo indicado precedentemente).

Para facilitar una adecuada selección de los métodos de evaluación de MMC, en la Figura 5 se presenta un árbol de decisión considerando los siguientes parámetros:

Tipo de Tarea, corresponde a la clasificación principal y se divide en:

- Levantamiento/descenso
- Transporte
- Empuje y arrastre

Condición de variabilidad de la tarea, definida por la presencia o ausencia de la variación de factores tales como: peso de la carga, altura de origen o destino de la carga (región vertical de levantamiento) y/o metros recorridos. Esta variable se divide en:

-Monotarea: se refiere a tareas de MMC donde no existe variación de ningún factor. Siempre la misma carga, a igual altura, en la misma zona de alcance, etc. Ejemplo: procesos estandarizados en industria como sacar cajas de una correa transportadora.

- Multitarea: son tareas donde existe variación de al menos un factor. Ejemplo: levantamiento de cargas desde un pallet o bodega con estantes de diferentes alturas, o levantamiento de cargas de distinto peso.

Número de personas involucradas en la tarea, este parámetro se divide en

- Individual (1P)
- Colectivo: 2 personas (2Ps.), 3 personas (3Ps.) o 4 personas (4Ps.).

Manos involucradas, se refiere a la necesidad de utilizar una o las dos manos durante la tarea de MMC. Sus posibilidades son:

- 1 mano (1M)
- 2 manos (2Ms.)

Metros recorridos, esta variable es considerada sólo para las actividades de transporte (T), empuje (E) o arrastre (A). Sus opciones varían desde 1 metro (1mt) y superior a los 65 metros (> 65 mts.).

Tiempo total, se refiere al tiempo total en que el trabajador está realizando la(s) tarea(s) de MMC. En general los métodos pueden ser utilizados menos de 8 horas (< 8 hrs.) o sobre las 8 horas (> 8 hrs.).

Vencimiento de gravedad, se refiere a los esfuerzos realizados en tareas de empuje y arrastre que involucran vencer la gravedad (levantar o sostener), además de empujar. Como, por ejemplo, traslado de cargas en carretilla o yegua. No vence gravedad (NVG), vence gravedad (VG).

En la **Tabla 7** se describen los métodos recomendados para la evaluación de tareas de MMC considerando las siguientes características:

Precisión de análisis: para determinar esta característica se consideró el tipo de enfoque y el número de variables necesarias para determinar el resultado del método. El enfoque fue determinado bajo los siguientes criterios:

- Cualitativo: métodos que sirven de identificación de factores de riesgo ocupacional;

- Semicuantitativo: metodología de análisis de riesgo basada únicamente en criterios psicofísicos;

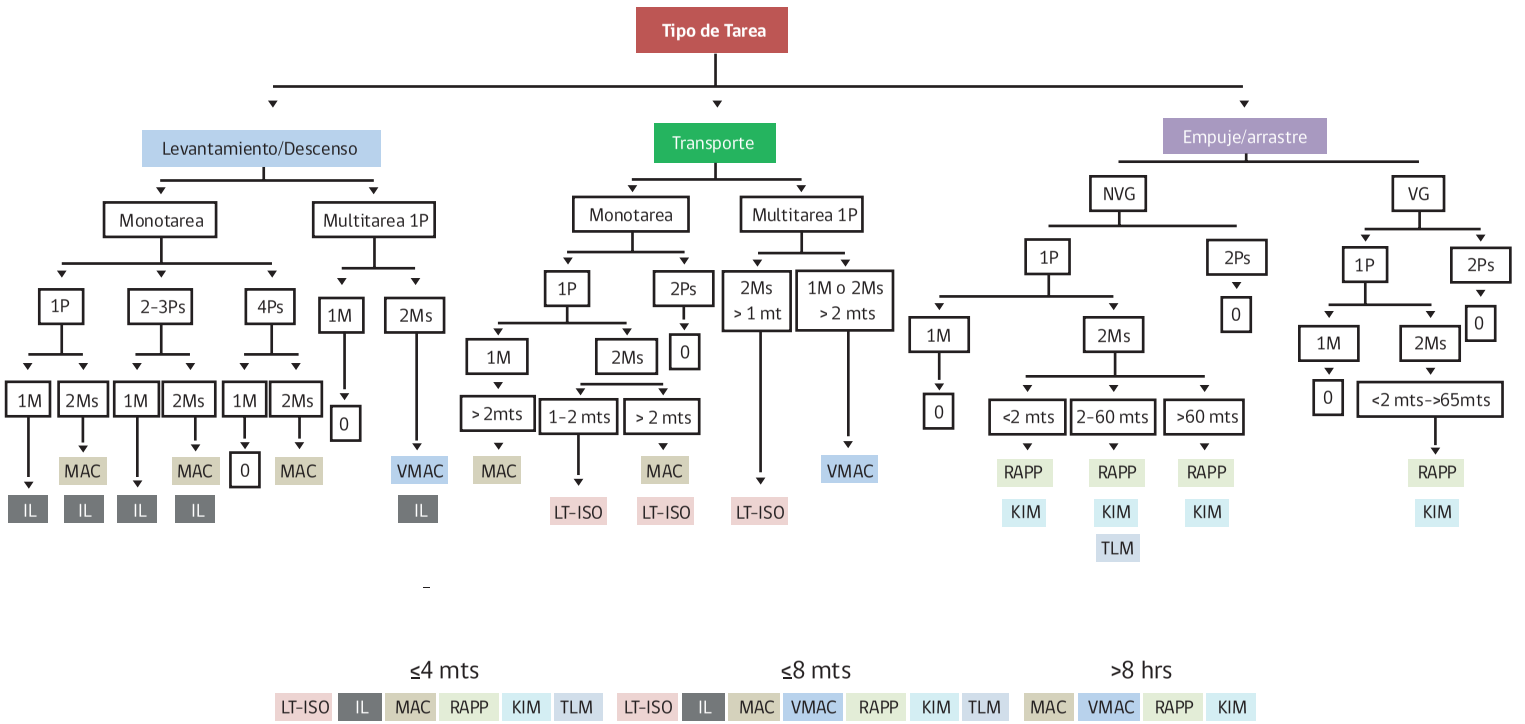
- Cuantitativo: métodos de evaluación cuantitativa del riesgo, pueden sugerir factores para contribuir a una mejora de los lugares de trabajo y tienen en cuenta otros tipos de criterios menos subjetivos que los psicofísicos (como biomecánicos, fisiológicos).

Facilidad de aplicación: se determinó el número de cálculos que deben ser realizados para la obtención de resultados, así como también, el número de veces que es necesario consultar tablas, gráficos o figuras/imágenes.

Resultado del método: esta característica comprendió las posibilidades de resultados de los diferentes métodos en relación con: capacidad para proteger diferentes porcentajes de la población (ejemplo: percentil 99), hacer diferencias entre sexos y niveles de resultado final (ejemplo: semáforo, dicotómicos (con y sin riesgo).

Es importante destacar que los métodos que se presentan en esta guía corresponden a aquellos disponibles hasta al momento y que no existe un método que permita la evaluación conjunta del riesgo de MMC en situaciones complejas (Ejemplo: trabajador que levanta/desciende, transporta y empuja carga). Por el momento esta evaluación se realiza de forma separada por cada tarea. Sin perjuicio de lo anterior y para evitar la desactualización de la guía, se deberán establecer canales para incluir o modificar métodos de evaluación, posterior a su comprobación científica.

Figura 5. Árbol de decisión para la selección de métodos de evaluación de MMC (Línea roja divide métodos de evaluación inicial de métodos de evaluación avanzados).



Nota: si ninguno de los métodos cumple con las condiciones de la tarea que se debe evaluar, utilizar el método de evaluación avanzada

1P	**Una Persona**	**Ps**	**Personas**	**VG**	**Vence Gravedad**
1M	**Una Mano**	**2Ms**	**Manos**	**NVG**	**No Vence Gravedad**
0	**Método no disponible actualmente**				

Tabla 7. Clasificación de los métodos recomendados para la evaluación de MMC en Chile

Método	Tipo de MMC	Precisión de Análisis		Facilidad de Aplicación		Resultado		
		N° de Variables	Tipo	N° de Cálculos	Consulta Tablas/Gráficos	Posibilidad	Dif. sexo	N° de posibilidades
Índice de Levantamiento (IL)*	LD (1T con 1M)	9	Cuantitativo	6	3	99% ♂ y 75% ♀. Edad y sexo tabla referencia	SI	4
	LD (1T con 2Ms)	8						
	LD (2 o 3 Ts con 1M)	10						
	LD (2 o 3 Ts con 2Ms)	9						
	LD Multitarea	+ de 9		+ de 6	+ de 3			
MAC	LD (1 T con 2Ms)	9	Cuantitativo	1	8	100% de la población	No	3^{s}
	LD (2 a 4 Ts con 2Ms)	9		1	9			
	T (1 T con 1M)	10		1	9			
	T (1 T con 2Ms)							
VMAC°	Idem que MAC	+ de 9		PC	1	100% de la población	No	3^{s}
Tablas de Liberty Mutual	EyA (1T con 2Ms)	7	Semi cuantitativo	1	2	10, 25, 50, 75 y 90 %	Si	2
Limites ISO	T (1 T con 2Ms)	4	Cuantitativo	1	0	100% de la población	No	2
RAPP	EyA Con ruedas (1 T con 2Ms)	9	Cuantitativo	1	9	100% de la población	No	3^{s}
KIM	EyA (1 T con 2Ms)	6	Cuantitativo	1	5	100% de la población	Si	4

*Método recomendado por ISO 11228-1 y en la versión multitarea el número de variables dependerá del número de tareas

° Siempre debe usarse con el MAC

- El resultado está relacionado a cada factor y no corresponden a un resultado global. Hay sólo algunos factores que presentan 4 posibilidades (Peso de la carga y frecuencia, carga asimétrica (transporte), etc.)

Pc: cálculo realizado en computador (Hoja de Excel)

LD	Levantamiento y Descenso	T	Transporte	E y A	Empuje y Arrastre

4.3. Métodos de Manejo Manual de Personas/pacientes (MMP)

En la literatura existe una gran cantidad de métodos utilizados para la evaluación de MMP **(Ver Tabla 8).** La aplicación de estos métodos abarca diferentes aspectos de la evaluación de riesgo de MMP, lo que dificulta la comparación de sus resultados.

Tabla 8. Clasificación Métodos de evaluación de MMP

Original	Abreviada
Ovako Working posture Analysis System *(Karhu y cols., 1977)*	OWAS
Low Back Pain as a function of patient lifting frequency *(Stobbe y cols., 1988)*	LBP
Back Injury Prevention Project *(Feldstein y cols., 1990)*	BIPP
Rapid Entire Body Assessment *(Hignett yMcAtamney 2000)*	REBA
Patient Transfer Evaluation *(Kjellberg y cols., 2000)*	PATE
DIrect Nurse Observation instrument for assessment of work technique during patient transfers *(Johnsson y cols., 2004)*	DINO
Patient Handling Assessment *(Radovanovic y Alexandre 2004)*	PHA
Patient Transfer Assessment Instrument *(Karhula y cols., 2009)*	PTAI
Movimentazione and Assistenza di Pazienti Ospedalizzati *(Battevi y cols., 2006)*	MAPO
Care Thermometer (evolución del TilThermometer) *(Knibbe y Knibbe 2012)*	Care
Dormund Approach *(Jager y cols., 2010)*	Dortmund
Herramienta de Evaluación de Movilización de Pacientes *(Villarroya y cols., 2017)*	HEMPAˆ

En la **Tabla 9** se presentan una serie de variables asociadas al MMP (ISO, 2012; Villarroya y cols., 2014) que fueron utilizadas para la clasificación de los diferentes métodos de MMP que se plantean en la (ISO/TR 12296:2012).

Los resultados de la **Tabla 10** muestran que los métodos MAPO, PTAI y HEMPA son los que abarcan un mayor número de variables y que permitirían una mejor evaluación de los riesgos de MMP, por lo que son los recomendados por esta Guía Técnica.

En función de lo anterior la **Tabla 11** presenta los resúmenes de los métodos recomendados para la evaluación de MMP en Chile, abarcando entre otras cosas, las variables cuantificadas, sus beneficios, limitaciones y tipo de uso.

Tabla 9. Definición de las variables utilizadas para la Clasificación de Métodos de MMP

Variables	Definición
Frecuencia de MMP	Está relacionado a la cantidad de MMP que realiza un trabajador durante el día de trabajo.
Tipo de MMP	Corresponde al tipo de tarea que se va a realizar (Ejemplo, reposicionar a un paciente acostado en la cama, Transferencia silla-cama, etc).
Organización del Trabajo	Corresponde a la consideración de factores tales como: número de trabajadores que llevan a cabo el MMP y su organización (uno o más trabajadores). Horarios de trabajo, presencia de equipos especializados en el MMP, etc.
Análisis Postura y Fuerza del Trabajador	Análisis biomecánicos que puede considerar la postura, el esfuerzo muscular, balance, la carga a nivel lumbar, etc.
Ayudas mecánicas	Se relaciona al uso de ayudas y equipos adecuados para obtener una reducción de carga vital para la columna lumbar y para limitar el riesgo de sobrecarga biomecánica de los trabajadores.
Espacio y trabajo	Todos los espacios donde los pacientes son manejados (habitaciones, baños, etc.) deben ser considerados para el uso del equipo y las posturas de manejo correctas. Por ejemplo, altura de inodoros (W.C) y camas inadecuadas que obligan a un mayor esfuerzo del trabajador.
Factores Ambientales	Los métodos deben considerar las restricciones térmicas, el ruido, la iluminación y la humedad.
Capacitación	Los trabajadores deben estar entrenados para realizar cada tarea de MMP de manera segura y para saber reconocer los lugares de trabajo de riesgo. Además, si existen, deben saber el uso correcto de las ayudas mecánicas.
Tipología del Paciente	Corresponde a la clasificación del paciente utilizando variables como: peso corporal y nivel de colaboración (Ejemplo: independiente, parcial o no colaborador). Por último, riesgos especiales pueden producir pacientes que se opongan al movimiento por problemas psiquiátricos, cognitivos o problemas debido a la medicación.

Tabla 10. Clasificación de Métodos de evaluación de MMP

Método	Frec. de MMP	Tipo de MMP	Organización del trabajo	Análisis Postura y Fuerza del Trabajador	Ayudas mecánicas	Espacio de trabajo	Factores Ambientales	Capacitación	Tipología del Paciente
OWAS	✓*			✓					
LBP	✓	✓							
BIPP				✓	✓				
REBA	✓*			✓					
PATE				✓	✓				
DINO			✓	✓	✓	✓			✓
PHA					✓				✓
PTAI	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MAPO	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
Care	✓	✓			✓	✓			✓
Dortmund	✓	✓		✓	✓	✓			✓
HEMPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 11. Resúmenes de los Métodos recomendados para la evaluación de MMP en Chile (Información obtenida de ISO/TR 12296:2013)

Método	Variables cuantificadas	Factor(es) de riesgo(s) principal(es)	Beneficios	Limitaciones	Tipo de uso
PTAI	Frecuencia de MMP observada y experimentada, clasificación en 3 categorías	Evalúa la frecuencia de MMP, factores ambientales de trabajo, uso de ayudas mecánicas, carga física en columna, extremidades superiores e inferiores, habilidades de MMP, capacitación, condiciones de trabajo, percepción mental y física de la carga de trabajo.	Utiliza observación y entrevistas de los trabajadores. Permite clasificación en 3 áreas (verde, amarillo y rojo). La usabilidad y repetitividad del método fueron estudiadas en 2 estudios pilotos, la validez correspondió a evaluaciones realizadas por expertos. El método está disponible en internet tanto en inglés como en finlandés.	Se recomienda el uso de video. El método está validado sólo para servicios/unidades hospitalarias El cálculo del índice de carga general requiere de algún compromiso de tiempo	Puede ser utilizado como una herramienta práctica en la identificación y evaluación de riesgos y, además, puede ser utilizado en un sistema de control efectivo.
MAPO	Organización del trabajo, frecuencia promedio de MMP y tipo de paciente, equipamiento, factores ambientales, educación y entrenamiento.	Considera las interacciones de los factores	Permite clasificación en 3 áreas (verde, amarillo y rojo), las que corresponden a un aumento en la probabilidad de dolor lumbar agudo. Considera los diferentes factores de manera integrada y la evaluación de un servicio/unidad se puede realizar en un corto periodo de tiempo, aproximadamente 1 hora (Se realiza observación y entrevistas)	Por el momento, ha sido validado en diferentes servicios/unidades hospitalarias (Excepción de: psiquiatría, urgencias y reanimación) servicios del Hospital	Puede ser utilizado para el análisis de riesgos en Hospitales.
HEMPA°	Tipo de paciente, condiciones ambientales, espacio de trabajo, ayuda mecánicas, postura, organización del trabajo, educación y entrenamiento	Considera las interacciones de los factores	Permite clasificación en 3 áreas (verde, amarillo y rojo), las que corresponden a un aumento en la probabilidad de dolor lumbar agudo. Considera los diferentes factores de manera integrada y la evaluación de un servicio/unidad se puede realizar en un corto periodo de tiempo, aproximadamente 1 hora (Se realiza observación y entrevistas)	Por el momento, ha sido validado en 5 unidades/servicios de hospitales de tamaño medios	Puede ser utilizado para el análisis de riesgos en Hospitales.

° La información de este método fue extraída de Villarroya y cols., (2017) ya que su creación fue posterior a la ISO/TR 12296

En la **Tabla 12** se presenta un ejemplo de aplicación de resumen y seguimiento de la Etapa de Evaluación de MMC/MMP. Para esto se utilizará el ejemplo del Capítulo 3, donde después de resolver las situaciones críticas se estableció que el riesgo está presente debido a cargas mayores a 10 kgs y hay asimetría, por lo que será necesario realizar una evaluación del riesgo.

Tabla 12. Tabla de Resumen y Seguimiento de la Etapa de Evaluación MMC/MMP

Tarea evaluada	Método aplicado y Resultado	Responsable de implementar medidas	Medida o solución a implementar	Fecha de implementación	Fecha de cumplimiento	¿Da Resultado? (compruebe con una reevaluación)
MMC de cajas y sacos pesos entre los 5 y 22 kgs.	VMAC+MAC Resultado total: 3 No hay riesgo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Bibliografía de referencia

Arezes, P., Miguel, S., Colim, A. 2011. "Manual Materials Handling: Knowledge and Practices among Portuguese Health and Safety Practitioners." Work 39(4).

Battevi, N., Menoni, O., Ricci, M., Cairoli, S. 2006. "MAPO Index for Risk Assessment of Patient Manual Handling in Hospital Wards: A Validation Study." Ergonomics 49(7):671-87.

Dempsey, P., McGorry, R., Maynard, W. 2005. "A Survey of Tools and Methods Used by Certified Professional Ergonomists." Applied Ergonomics 36(4 SPEC. ISS.):489-503.

Feldstein, A., W. Vollmer, and B. Valanis. 1990. "Evaluating the Patient-Handling Tasks of Nurses." J Occup Med. 32(10):1009-1013.

Hignett, S., McAtamney, L. 2000. "Rapid Entire Body Assessment (REBA)." Applied Ergonomics 31(2):201-5.

HSE. 2002. "Manual Handling Assessment Charts (MAC): Health & Safety Executive (HSE) and Health & Safety Laboratory (HSL), UK."

HSE. 2011. "Risk Assessment of Manual Handling Involving Variable Loads And/or Variable Frequencies. Literature Review and Proposed V-MAC Assessment Tool: Health & Safety Executive (HSE) and Health & Safety Laboratory (HSL), UK."

HSE. 2016. "Risk Assessment of Pushing and Pulling (RAPP) Tool, Health & Safety Executive (HSE), UK."
ISO. 2003. "ISO 11228-1:2003 Ergonomics — Manual Handling — Part 1: Lifting and Carrying- International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.".

ISO. 2007. "ISO 11228-2: 2007 Ergonomics — Manual Handling — Part 2: Pushing and Pulling- International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland."

ISO. 2012. Technical Report Ergonomics - Manual Handling of People in the Healthcare Sector. Geneva, Switzerland.

ISO. 2014. Technical Report Ergonomics - Application Document for International Standards on Manual Handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and Evaluation of Static Working Postures (ISO 11226). Geneva, Switzerland.

Jager, M., Jordan, C., Theilmeier, A., Luttmann, A. 2010. "Lumbar-Load Quantification and Overload-Risk Prevention for Manual Patient Handling - the Dortmund Approach." P. 9pp in ORP2010, CD-Rom. Mondelo, P.R., Karwowski, W., Saarela, K., Hale, A., Occhipinti, E.

Johnsson, C., Kjellberg, K., Kjellberg, A., Lagerström, M. 2004. "A Direct Observation Instrument for Assessment of Nurses' Patient Transfer Technique (DINO)." Applied Ergonomics 35(6):591-601.
Karhu, O., Kansi, P., Kuorinka, I. 1977. "Correcting Working Postures in Industry: A Practical Method for Analysis." Applied Ergonomics 8(4):199-201.

Karhula, K., Rönnholm, T., Sjögren, T. 2009. A Method for Evaluating the Load of Patient Transfers. Obtenido de (https://www.av.se/globalassets/filer/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/method-for-evaluating--the-load-of-patient-transfers.pdf).

Kjellberg, K., Johnsson, C., Proper, K., Olsson, E., Hagberg, M. 2000. "An Observation Instrument for As-

sessment of Work Technique in Patient Transfer Tasks." Applied Ergonomics 31(2):139–50.

Knibbe, J. J., Knibbe, N. E. 2012. "An International Validation Study of the Care Thermometer: A Tool Supporting the Quality of Ergonomic Policies in Health Care." Work 41(SUPPL.1):5639–41.

LASI. 2001. "Länderausschuss Für Arbeitsschutz Und Sicherheitstechnik (LASI): Handlungsanleitung Zur Beurteilung Der Arbeitsbedingungen Beim Heben Und Tragen von Lasten Potsdam, LASI Veröffentlichung LV9."

Mital, A., Nicholson, A., Ayoub, M. 1997. A Guide to Manual MAterials Handling. Second. London: Taylor&Francis.

Radovanovic, C., Neusa, N., Alexandre, M. 2004. "Validation of an Instrument for Patient Handling Assessment." Applied Ergonomics 35(4):321–28.

Snook, S. H., Ciriello, V. M. 1991. "The Design of Manual Handling Tasks: Revised Tables of Maximum Acceptable Weights and Forces." Ergonomics 34(9):1197–1213.

Stobbe, T., Plummer, R., Jensen, R., Attfield, M. 1988. "Incidence of Low Back Injuries among Nursing Personnel as a Function of Patient Lifting Frequency." Journal of Safety Research 19(1):21–28.

Villarroya, A., Arezes, P., Díaz de Freijo, S., Fraga, F. 2014. "Comparison between Five Risk Assessment Methods of Patient Handling." International Journal of Industrial Ergonomics 52:100–108.

Villarroya, A., Arezes, P., Díaz de Freijo, S., Fraga, F. 2017. "Validity and Reliability of the HEMPA Method for Patient Handling Assessment." Applied Ergonomics 65:209–22.

Waters, T., Lu, M, Occhipinti, E. 2007. "New Procedure for Assessing Sequential Manual Lifting Jobs Using the Revised NIOSH Lifting Equation." Ergonomics 50(11):1761–70.

Waters, T., Occhipinti, E., Colombini, D., Alvarez-Casado, E., Fox, R. 2016. "Variable Lifting Index (VLI)." Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society 58(5):695–711.

Waters, T., Putz-Anderson, V., Garg, A., Fine, L.J. 1993. "Revised NIOSH Equation for the Design and Evaluation of Manual Lifting Tasks." Ergonomics 36(7):749–76.

Capítulo 5:

Control de los factores de riesgo asociados a MMC/MMP

Los controles tienen por objeto prevenir los accidentes y los daños para la salud a consecuencia del trabajo, que guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, eliminando o reduciendo al mínimo, en la medida en que sea razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo (artículo 4°, Convenio OIT N°155).

El desarrollo de los controles, en detalle, se encuentra en los anexos:

- Anexo 5: Controles para riesgos por MMC.
- Anexo 6: Controles para riesgos por MMP.
- Anexo 7: Controles para riesgos en rubro de mayor incidencia: Industria, Transporte, Agricultura y Pesca, Comercio y Construcción.

Esta etapa implica definir prioridades, especificar y aplicar medidas, en orden de prelación, para disminuir la magnitud de los factores de riesgo (artículo 15° D.S. N°48). Además, incluye consideraciones para las intervenciones, como estrategias para su logro y orientaciones para la verificación de la efectividad (asegurar).

Aspectos relacionados a la capacitación son incluidos en este capítulo.

5.1. Priorización de medidas

Para priorizar los controles dentro del sistema de gestión se deberá establecer un plan de mejoras para tareas o puestos de trabajo que hayan resultado en una condición crítica en la etapa de Identificación (Capítulo 3) o condición de riesgo en la etapa de Evaluación (Capítulo 4).

Las empresas pueden definir su gestión considerando alguno de los siguientes criterios, en orden de prioridad:

- Situaciones identificadas como "Inaceptables", "críticas" o de "riesgo" que pueden provocar accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.

- Puestos de trabajo en que se hayan generado una enfermedad profesional o accidente causado por el MMC/MMP.

- Presencia de síntomas o lesiones de los trabajadores /as asociadas al MMC/MMP, especialmente si son frecuentes.

- Puestos de trabajo con varias tareas en condición crítica.

5.2. Prelación

La Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo en su Principio de "Desarrollo de un enfoque preventivo" da énfasis a la prevención de los riesgos laborales por sobre la protección de éstos, por lo tanto, los criterios para evitar al máximo el MMC/MMP deberán incorporarse desde el diseño de los sistemas productivos y puestos de trabajo.

A continuación, el orden de prelación de las medidas preventivas y correctivas asociadas al MMC/MMP.

Eliminación. Medidas o soluciones que eliminen la tarea de MMC/MMP. Por ejemplo, automatización o mecanización de los procesos, de manera que el trabajador no deba intervenir realizando

MMC/MMP, adoptando entre otras medidas el uso de grúas, montacargas, tecles, carretillas elevadoras, sistemas transportadores; superficies de altura regulable, carros provistos de plataforma elevadora (artículo 7º D.S. 48). Requieren de diseño, ensayo, elección, reemplazo, instalación, disposición, utilización y mantenimiento de los componentes materiales del trabajo.

Mitigación. Intervención de alguno de los factores de riesgo por uno menos riesgoso. Por ejemplo: disminuir peso de herramientas y/o materiales, ajustar planos de trabajo, adaptación de la maquinaria, o equipos, entre otros.

Administración. Incluye procedimientos, planes de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, herramientas y ayudas técnicas. Considera aspectos de la formación o capacitación para que los/las trabajadores/as alcancen niveles adecuados de seguridad y salud. Asimismo, la comunicación y cooperación entre los grupos de trabajo y entre los niveles de la empresa son importantes para lograr la prevención esperada. Incluye la difusión de los procesos de identificación, evaluación y control, las nuevas prácticas y sus resultados.

Implica también, la organización de los procesos y puestos de trabajo para no exponer al o a los trabajadores más allá del límite permitido de acuerdo con los parámetros establecidos. Por ejemplo, las pausas de descanso, rotación de puestos de trabajo, alternancia entre tareas con y sin MMC/MMP. Considera también la distribución de las tareas en relación con las capacidades de los trabajadores, la modificación de los métodos de trabajo, programación de la producción.

Elementos de protección personal (EPP). No se reconocen EPP específicos para evitar el impacto de la sobrecarga lumbar asociada al MMC/MMP. Sin perjuicio de lo anterior, la ropa de trabajo puede ser un elemento coadyuvante para ciertas condiciones de trabajo. Una ropa flexible, respirable y cómoda es recomendable para la realización de tareas que impliquen movimientos y manipulaciones. La ropa con características térmicas es necesaria para mitigar el estrés fisiológico generado en condiciones de frío extremo. Un elemento que permite mejorar el agarre de objetos, son los guantes que pueden ser facilitadores al momento de manipular ciertas cargas.

Es importante recordar que estos elementos deben ser adquiridos por proveedores que cuenten con la debida certificación (D.S. N°18 MINSAL) o se encuentren en el Registro de Fabricantes e Importadores de EPP del Instituto de Salud Pública.

5.3. Consideraciones para la intervención

Las siguientes son orientaciones a los usuarios de esta Guía Técnica para alcanzar la implementación de medidas de control.

5.3.1. Desarrollar una "cultura preventiva"

Como uno de los objetivos de la Política Nacional Seguridad y Salud en el Trabajo el trabajo sistemático para desarrollar una cultura preventiva es primordial en las empresas, integrando el fomento y asimilación de las estrategias para el control de riesgos en MMC y MMP, así también las empresas deben tener altamente disponibles todas las herramientas que tiendan a reducir estos riesgos. (Lee, 2017).

5.3.2. Tipo de medidas

- Intervenciones de ingeniería: Incluye la modificación, ajuste, sustitución o implementación

de herramientas, equipos, puestos de trabajo, procesos o materiales. Generalmente apuntan a la eliminación del riesgo llevándolo a niveles aceptables.

- Intervenciones administrativas: Las medidas de mitigación y/o administrativas apuntan a la reducción del riesgo principalmente a partir de la reducción de la exposición.
Es probable que en situaciones complejas sea necesario combinar las diferentes medidas (de ingeniería y administrativas) para lograr una reducción eficiente de los riesgos.

5.3.3. Propuesta de abordaje de las soluciones.

- Definir naturaleza de la solución: de ingeniería, administrativa o ambas;

- Comprobar si la solución de ingeniería existe en el mercado, si necesita ser diseñada, si es factible de resolver con medios propios, si se ha implementado en procesos similares (benchmarking).

- Valorizar la solución: implica conocer el costo económico y no económico (tiempo de los involucrados, tiempos de implementación, paradas del proceso, etc.)

- Valorar su impacto: considerar el costo económico y social que implica exponer a los trabajadores a condiciones que impliquen riesgos por MMC/MMP (enfermedades, accidentes, multas, presentismo, etc.).

- Definir plazos de implementación de acuerdo con los 3 puntos anteriores.

- Contar con medidas provisorias para disminuir la exposición a los riesgos en el periodo de implementación de las soluciones definitivas.

- Probar mediante prototipos los nuevos diseños (ingenieriles o administrativos) y/o los cambios implementados, corregir sus fallos y las posibles dificultades que se hayan generado. Los prototipos deben ser probados por los usuarios del puesto de trabajo y el equipo.

- Otros involucrados: es importante incorporar en este proceso a otras áreas de la empresa (si existen), como Abastecimiento o Compras, Recursos Humanos, Mantenimiento ya que, en algún momento del proceso, podrían ser requeridas y su participación en el proceso es parte del éxito de las soluciones.

- Es favorable implementar medidas que resuelvan varios factores de riesgo o varios riesgos en distintos puestos de trabajo (80/20). Por ej, una transpaleta eléctrica. elimina los esfuerzos de tracción y empuje en varias áreas, haciendo eficiente la inversión.

5.3.4. Enfoque participativo.

Se ha comprobado que el enfoque participativo es muy favorable para que las medidas se implementen, tengan impacto preventivo y permanezcan en el tiempo. Asimismo, muchas de estas soluciones provienen de los mismos trabajadores ya que conocen muy bien sus procesos, dificultades y posibles soluciones. Este modelo involucra, al menos, las siguientes etapas (Haines etal., 2002):

- Identificar, sensibilizar y establecer alianza con quien tome las decisiones;

- Conformar un equipo de trabajo que incluya, personal técnico, trabajadores, CPHS, supervisores, directivos, dirigentes sindicales;

- Definir el grado de participación de cada integrante en la identificación de los problemas que deben abordarse y la generación, evaluación e implementación de soluciones;

- La función de los "especialistas en ergonomía" va desde ser un facilitador o líder, capacitador, miembro del equipo experto o estar disponibles para consultas según sea necesario;

- Definir claramente el foco, alcance, objetivo del proyecto y su duración;

5.4. Asegurar

Para que los controles implementados permanezcan en el tiempo, y cumplan con su función preventiva, deben efectuarse verificaciones. Los OAL deberán evaluar el cumplimiento del sistema de gestión en lo que dice relación con el control de los riesgos de MMC/MMP, de acuerdo a los términos indicados en esta Guía (Ver Capítulo 2, 2.2.2). Por su parte, las empresas, deben observar permanentemente el uso seguro y eficiente de las nuevas medidas o soluciones y, la eficiencia y eficacia de las medidas de control implementadas.

Sin perjuicio de lo anterior, los procesos de identificación de estos riesgos deberán repetirse cada 4 años o cuando cambien las condiciones de trabajo.

Algunas preguntas que pueden orientar esta etapa son las siguientes:

- ¿Se han reducido o eliminado la mayoría o todos los factores de riesgo?

- ¿Los cambios han sido aceptados por los trabajadores?

- ¿Las mejoras se han convertido en nuevos factores de riesgo, peligros u otro tipo de problemas?

- ¿Las mejoras han causado un aumento en la productividad o eficiencia?

5.5. Capacitación a trabajadores, empresas y contratistas que realizan tareas de MMC y/o MMP

En el artículo 8° del D.S. 48, se indica, *"el empleador procurará los medios adecuados para que los trabajadores reciban la formación e instrucción satisfactoria sobre los métodos correctos para manejar cargas y en la ejecución del trabajo específico".*

La capacitación asociada al MMC/MMP, busca el desarrollo de conocimientos, destrezas, habilidades y competencias, de los trabajadores, supervisores, CPHS y empleadores, para aportar a la prevención de accidentes y enfermedades relacionadas al MMC/MMP, así como también a aspectos vinculados a los derechos y obligaciones en esta materia. Sin embargo, es importante considerar que el uso de instrucciones verbales por sí solo no funciona como estrategia para prevención de dolor lumbar, pero si puede ser parte de un grupo de estrategias a utilizar (Beach, 2018).

5.5.1. Contenidos mínimos y destinatarios de la capacitación MMC/ MMP

Para el logro de planes y acciones preventivas eficientes en las organizaciones, es necesario el conocimiento y compromiso de varios niveles tanto, en las empresas principales como sus empresas contratistas: trabajadores, CPHS; profesionales de prevención, jefaturas.

Según lo establecido en el Artículo 8º del D.S. Nº48 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, el empleador procurará los medios adecuados para que los trabajadores reciban la formación e instrucción satisfactoria sobre los métodos correctos para manejar cargas y en la ejecución del trabajo específico.

El programa de formación debe incluir los siguientes tópicos:

- Riesgos derivados del manejo o manipulación manual de carga y las formas de prevenirlos;
- Información acerca de la carga que se debe manejar manualmente;
- Uso correcto de las ayudas mecánicas;
- Técnicas seguras para el manejo o manipulación manual de carga.

La formación por parte del empleador podrá ser realizada con la colaboración del Organismo Administrador del Seguro de la Ley N°16.744 al cual se encuentre afiliado o adherido, del Comité Paritario, del Departamento de Prevención de Riesgos; o por medio de la asesoría de un profesional competente o por un representante del empleador capacitado en la materia.

Se debe entregar información teórica de modo que tanto los trabajadores como los otros actores del sistema, cuenten con todo el conocimiento necesario respecto a los riesgos, las medidas preventivas y los cambios que implicará su implementación en cada empresa y situación de trabajo.

La formación práctica es importante ya que se enfoca en el "saber hacer" y es finalmente la que se plasma en las actividades laborales diarias realizadas por los trabajadores como también se debe capacitar, a los Comités Paritarios, sindicatos y otros actores responsables, en la identificación de los riesgos, los controles la implementación y seguimiento de las medidas, uso correcto de los medios de ayuda, organización del trabajo, etc.

Es recomendable que la formación práctica para los trabajadores se desarrolle en, lo posible, en el sitio donde se realiza el trabajo o en condiciones similares (simulación), utilizando los elementos de ayuda para el MMC/MMP para entrenarse en su uso. En términos porcentuales, la formación práctica debiera ser de aproximadamente un 50% del tiempo de la capacitación.

La formación práctica para los responsables de la identificación al interior de las empresas debe estar orientada a la aplicación de las tablas por puesto de trabajo y los antecedentes requeridos y también a los aspectos de usabilidad de ayudas mecánicas, formas de organizar el trabajo, etc.

En la **Tabla 13** se presentan recomendaciones de los contenidos mínimos para los diferentes destinatarios, así como las modalidades de capacitación posibles, sin perjuicio que las empresas puedas establecer programas integrales de capacitación preventiva y otras formas de difusión.

Tabla 13. Contenidos mínimos de la capacitación para los diferentes destinatarios

Destinatarios	Contenidos mínimos	Tipo de capacitación
Trabajadores/as (debiera incluir la supervisión)	-Factores de riesgo del manejo o manipulación manual de carga. -Obligaciones de la empresa y de los trabajadores. -Medidas preventivas de acuerdo con el tipo de manipulación y rubro. -Uso correcto de las ayudas mecánicas. -Técnicas seguras para el manejo o manipulación manual de carga relacionadas con el tipo de actividad económica.	Teórico-práctica (>50%)
Trabajadores/as que manejan pacientes (debiera incluir la supervisión)	Además de los contenidos anteriores; -Clasificación del riesgo en relación con el tipo de paciente -Planificación y organización del trabajo	Teórico-práctica (>50%)
Comités Paritarios de Higiene y Seguridad	Además de los contenidos anteriores; -Aplicar e interpretar Etapa de Identificación del Riesgo /medidas preventivas y correctivas. -Marco legal y normativo.	Teórico-práctica
Profesionales de Prevención de Riesgo	Además de los contenidos de los CPHS; -Sistema de gestión de MMC/MMP. -Ergonomía participativa en planes preventivos de MMC/MMP.	Teórico-práctica
Jefaturas	-Marco legal y normativo. -Riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga. -Medidas preventivas y correctivas de acuerdo con el tipo de manipulación y rubro.	Teórica

5.5.2. Modalidades de capacitación

Los contenidos pueden ser desarrollados por medios virtuales o en forma presencial, aunque, es recomendable que especialmente los trabajadores/as realicen un aprendizaje "en el hacer", es decir, los contenidos prácticos debieran ser presenciales **(Tabla 14).**

Tabla 14. Modalidades de capacitación para los diferentes destinatarios

Modalidad	Característica	Duración
Charlas	Actividad desarrollada preferentemente de manera presencial para entregar contenidos básicos y generales	2 horas pedagógicas
Cursos	Actividad formativa, preferentemente presencial para la adquisición de conocimientos en materias específicas. Sus contenidos deben desarrollarse en forma teórico-práctica y se requiere una evaluación formal.	Entre 2 y 9 horas pedagógicas

Bibliografía de referencia

Beach, T. A. C., Stankovic, T., Carnegie, D. R., Micay, R., & Frost, D. M. (2018). Using verbal instructions to influence lifting mechanics - Does the directive "lift with your legs, not your back" attenuate spinal flexion? Journal of Electromyography and Kinesiology, 38(January 2017), 1-6. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2017.10.00

Haines H, Wilson JR, Vink P, K. E. (2002). Validating a framework for participatory ergonomics (the PEF). Ergonomics, 45, 309-27.

Lee, S.-J., & Lee, J. H. (2017). Safe patient handling behaviors and lift use among hospital nurses: A cross-sectional study. International Journal of Nursing Studies, 74(January), 53-60. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.06.002

MINSAL. Certificacion de calidad de elementos de proteccion personal contra riesgos ocupacionales (1982). CHILE.

MINTRAB, decreto 63. (2005). Reglamento para la aplicacion de la ley no 20.001, que regula el peso maximo de carga humana. Retrieved from http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/w3-article-87364.html

Oit. (1981). C155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm.155). Retrieved from

http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::p12100_instrument_d:312300

ANEXO 1:

Antecedentes epidemiológicos y Factores de Riesgo asociado al MMC y MMP

1. Antecedentes epidemiológicos

Una de las enfermedades más frecuentes en la población general es el dolor lumbar; el 84% de la población desarrollará este cuadro y el manejo manual de carga es uno de los factores de riesgo laborales que mayor evidencia presenta (Balague,2012).

La columna es una estructura compleja que mantiene el cuerpo erecto y tiene la habilidad de moverse en diferentes direcciones en el espacio; está sujeta a diferentes fuerzas mientras estamos de pie, sentado, moviéndonos, levantando, elevando, cargando, empujando o arrastrando. Uno de los segmentos más afectados por estas fuerzas es la región lumbar. Se debe tener en consideración que en la región lumbar son varias estructuras que pueden manifestar la misma sintomatología dolorosa (Vora, 2010). En relación con la patología discal, no existe consenso en la definición de la enfermedad, pero conceptualmente se define como el producto del proceso de deterioro del disco intervertebral asociado a remodelación del mismo y la vértebra adjunta, incluyendo la adaptación del disco a las variaciones de la carga física o a lesiones ocasionales. (Battie, 2006). La ausencia de una definición común dificulta el análisis de los diferentes documentos y explica la gran variedad de diferentes reportes de prevalencia; que van desde un 10% a un 80% en población asintomática. (Battie, 2004). El compromiso ciático es la condición clínica más relacionada con la herniación del disco y su prevalencia anual se estima entre un 12 y un 26 % (Konstantino, 2008). Estudios en familias y gemelos permiten sugerir que el compromiso ciático, la herniación discal, y la degeneración discal tienen un componente genético mucho más influyente que las eventuales condiciones del ambiente. Sin embargo, existe evidencia que el MMC y trabajo pesado se ha asociado con patología discal lumbar en variados estudios (Violante, 2015).

El desarrollo de dolor lumbar es multifactorial y variadas condiciones de los puestos de trabajo inciden en su aparición. Por ejemplo, trabajadores en donde hay carga biomecánica elevada presentan los mayores riesgos; ejemplo, albañiles (RR 1,55). En una cohorte de trabajadores daneses seguidos por 33 años, mostró que la actividad física exigente en el trabajo presenta un riesgo mayor que aquellos que no están expuestos (OR 3,9). Además, existe una relación de dosis respuesta entre carga acumulativa lumbar y herniación discal, así como síntomas de reducción del disco (Seidler, 2008). Con respecto a la carga acumulativa la Norma ISO 11228 Parte 1 (ISO, 2003) introduce límites diarios acumulados de MMC para labores de elevación y traslado, ya que existe relación entre el total de la carga movilizada y el dolor lumbar, sin embargo, se desconoce la relación entre peso global, MMC y frecuencia (Stucchi 2017). Por otra parte, el peso elevado de la carga tiene mayor impacto en la salud de los trabajadores que frecuencias elevadas de MMC con cargas menores. (Coenen, 2014). Con relación a la experiencia de los operadores, en aquellos de mayor edad se observa la capacidad de controlar los efectos adversos de la fatiga asociado a elevación repetitiva y logran limitar los movimientos de la columna dentro de rangos seguros para los tejidos blandos, en cambio los jóvenes y novatos aparecen con mayor riesgo para lesiones lumbares (Boocock, 2015). Por otra parte, se observó que en operadores por sobre los 50 años se evidencia una reducción en la capacidad de agarre y elevación de carga (Chen, 2017). Esta capacidad de los operadores con experiencia en MMC para desarrollar técnicas seguras y estereotipadas en labores de MMC, se pierde y se iguala a la de los novatos cuando hay cambios en los elementos a cargar. (Plamaonon, 2010) (Nogueira, 2016). Los trabajadores con antecedentes de dolor lumbar previo adoptan posturas más seguras incluso sin presentar dolor en los últimos 6 meses. (Seay, 2013).

Con relación a la percepción, cuando se les solicita a los trabajadores que decidan cual es la carga máxima segura en MMC, estos no son capaces de identificar desafíos aceptables y seguros; sus elecciones se basan más en sensaciones táctiles de brazos y hombros, subestimando la carga debido a la falta de respuesta dolorosa. Por lo tanto, los individuos se exponen a daño repetitivo, derivando en microdaño y patología discal. (Peter Le, 2012) (Salehi, 2016).

Las condiciones psicosociales del trabajo parecieran estar también relacionadas con molestias musculares en general. Un estudio asoció dolor lumbar y cargos de alta demanda (OR 1,41) así como dolor lumbar y cargos con bajo control sobre el trabajo (OR 1,26). (Hartvigsen, 2000). Se reconoce también una asociación con actividades monótonas, escaso apoyo por parte de las jefaturas, insatisfacción laboral entre otros (Hoogendoorn 2002). Por ello es necesario el correcto diagnóstico de los riesgos psicosociales en el trabajo y su adecuada gestión. Se ha observado que las empresas intentan motivar cambios de conducta y/o apoyo sicosocial para el control de este tipo de variables, sin atacar la fuente como lo indica la jerarquización de controles (Oakman, 2018).

También las condiciones de la organización del trabajo favorecen el riesgo de MMC. Los trabajadores en sistemas de turno tienen 2,12 veces más riesgo de desarrollar patología lumbar y trabajadores con labores de tipo operativas tiene 1,63 veces de desarrollar dolor lumbar por sobre los trabajadores con funciones más ejecutivas, sin tener relación con el manejo manual de carga. (Palomino,2005).

Estudios epidemiológicos han explorado la asociación de osteoartrosis de cadera y varios tipos de trabajos y actividades laborales. Relacionar el rol de las ocupaciones y la artrosis de cadera tiene desafíos metodológicos. Sin embargo, existe evidencia que relaciona el manejo manual de cargas pesadas en empleos agrícolas y de la construcción, especialmente en hombres (Harris 2016). Se reconoce el origen multifactorial de la artrosis de cadera, y se postula que la sobrecarga mecánica y el sobrepeso podrían ser factores de riesgo gestionables. (E Clare Harris 2015).

Estudios sistemáticos, observacionales concuerdan que trabajadores que empujan y arrastran presentan mayor riesgo de síntomas de extremidad superior que aquellos que no realizan estas labores (Hoozemans, 2015). Además, existe una asociación significativa con síntomas de cuello y hombro (Hoozemans, 2015). En cambio, para codo, muñeca y mano la evidencia es conflictiva con respecto a este tema. (Young, 2015). La desviación de la muñeca en labores de empuje depende de la configuración de las manillas, sin embargo, la muñeca se acomoda de manera natural según la manilla disponible a costo de la postura del brazo. Las manillas que son rectas y perpendiculares a la dirección de empuje promueven una postura neutral de la muñeca, sin embargo, esta articulación pertenece a una cadena kinética en donde la postura de la extremidad superior y el torso tienen participación en la aplicación de las fuerzas. (Young 2015). (Hoozemans, 2015).

El diseño de los puestos de trabajo debe evitar la localización de la extremidad superior fuera de los rangos de confort al momento de sostener las cargas, y se debe considerar el tiempo que requiere la acción. (Lee, 2017). La posición del tronco tiene relación en la localización de las manos para el MMC y predispone a lesiones de la región lumbar baja; de acuerdo a esto, si el objeto a alcanzar se encuentra bajo y distante del cuerpo, existe el mayor riesgo (Omid Haddad 2014). En la relación entre manejo de carga y lesiones del hombro, no se evidencia aumento del riesgo para trastornos subacromiales en comparación con el proceso normal de envejecimiento (Pagh, 2017).

La consideración de aspectos ergonómicos en el diseño de un puesto de trabajo, además de fomentar el bienestar de los trabajadores, tiene impacto en los costos, genera ahorro en costos de salud, reducción del ausentismo y aumento en la productividad. (Drury;1983; Lanoie and Trottier 1998). Con aproximaciones técnicamente simples, se puede, de manera importante, controlar los riesgos, requiriéndose sólo para problemas complejos evaluaciones más sofisticadas (Otto, 2017).

2. Factores de riesgo asociados al MMC y MMP

En el artículo 13° del D. S. N°48 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, se establece que el empleador evaluará los riesgos a la salud o a las condiciones físicas de los trabajadores, derivados del manejo o manipulación manual de carga considerando, a lo menos, los siguientes criterios:

De la carga

- Si el volumen de la carga facilita su manipulación;
- Si la carga está en equilibrio;
- Si la carga se maneja pegada al tronco y sin torsión, y
- Si la forma y consistencia de la carga puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular golpes.

Del ambiente de trabajo

- Si el espacio libre, especialmente vertical, resulta suficiente para manejar adecuadamente la carga;
- Si el ambiente de trabajo permite al trabajador el manejo o manipulación manual de carga a una altura segura y en una postura correcta;
- Si el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos; o si éste es resbaladizo para el calzado que utilice el trabajador;
- Si el suelo o el plano de trabajo presenta desniveles;
- Si el suelo o el punto de apoyo son inestables;
- Si la temperatura, humedad o circulación del aire son las adecuadas;
- Si la iluminación es la adecuada, y
- Si existe exposición a vibraciones

Del esfuerzo físico

- Si el esfuerzo físico es intenso, repetitivo o prolongado;
- Si el esfuerzo físico debe ser realizado sólo por movimientos de torsión o de flexión del tronco;
- Si el esfuerzo físico implica movimientos bruscos de la carga;
- Si el esfuerzo físico se realiza con el cuerpo en posición inestable o postura forzada, y
- Si el esfuerzo físico requiere levantar o descender la carga modificando el tipo de agarre.

De las exigencias de la actividad

- Si el período de reposo fisiológico o de recuperación resulta insuficiente;
- Si las distancias de levantamiento, descenso y/o transporte son considerables, y
- Si el ritmo impuesto por un proceso no puede ser controlado por el trabajador.

3. Factores de riesgo fundamentales en el MMC

La evidencia indica que los factores de riesgo sobre los cuales se requiere mayor esfuerzo de prevención están asociados a minimizar la distancia horizontal entre las manos y la columna, reducir el peso de la carga manejada, disminuir la frecuencia de las tareas, aumentar la distancia vertical de origen a la cual se toma la carga y disminuir las distancias de empuje, arrastre y traslado (Ciriello et al. 1999).

A continuación, se presenta lo que la literatura técnica relativa a este tema señala respecto a los factores de riesgo fundamentales presentes en las actividades de manejo manual de carga.

Peso de la carga y frecuencia.

Habitualmente, una carga es caracterizada por su forma, tamaño y peso. El peso es un factor fundamental en este tipo de tareas. Sin embargo, el nivel de riesgo también depende de la frecuencia con que se ejecuta la labor. La frecuencia, es quizás la característica más crítica de la tarea que influye sobre la capacidad de realizar manejo manual de carga de una persona (Mital et al. 1997). Se puede definir como el número promedio de acciones por unidad de tiempo. La frecuencia es una de las variables que presenta más dificultades para su evaluación precisa (Dempsey 2002). Para medirla, es fundamental determinar el tiempo neto de trabajo ocupado en cada tarea de manejo manual de carga. Datos históricos de producción de las empresas podrían utilizarse como fuente de información complementaria.

Distancia desde las manos a la región lumbar

El esfuerzo a nivel de la zona lumbar de la columna, generado por el efecto combinado del peso de la parte superior del cuerpo más la carga ubicada en las manos, es un factor importante a tener en cuenta en la determinación del riesgo. Mientras mayor sea el peso de la carga y la distancia horizontal entre las manos y la columna, mayor será el momento (torque) sobre la zona lumbar para mantener el equilibrio y en consecuencia mayor será la carga de compresión generada sobre los discos intervertebrales.

La distancia hacia adelante (horizontal), a la cual se ubican las manos con respecto a la columna cuando se sujeta la carga, es habitualmente determinada por su tamaño, lo que influye sobre la postura de trabajo adoptada.

Distancia vertical del levantamiento

La distancia vertical medida desde el punto de inicio hasta el punto de finalización del levantamiento determina las posturas adoptadas durante la tarea. Esto influye sobre la exigencia biomecánica impuesta sobre la columna, especialmente cuando el tronco se inclina.

Asimetría (presencia de torsión o lateralización de tronco):

La asimetría puede presentarse tanto en tareas de levantamiento y descenso de carga como en tareas de transporte de carga. Tareas de levantamiento y descenso la torsión (rotación) y lateralización (inclinación lateral) del tronco mientras se ejecuta la tarea, involucran la contracción de grandes grupos musculares. Esta condición, aumenta el riesgo de sobrecarga lumbar, en comparación con acciones que se realizan en el plano medio del cuerpo (levantamiento simétrico).

En tareas de transporte de carga, la capacidad también podría ser afectada por la estabilidad y distribución de la carga, por ejemplo, durante el traslado de contenedores con líquidos. La naturaleza física y geométrica de la carga, también puede tener un marcado efecto sobre la postura. Por ejemplo, el esfuerzo muscular asociado a trasladar un objeto sujetándolo a un lado del cuerpo es mayor que el necesario cuando se sujeta simétricamente con ambas manos, en el frente del tronco.

Las tareas de levantamiento y descenso asimétricas incrementan la compresión y cizalla lumbar.

Esto es particularmente importante cuando la actividad se realiza en postura sentado (Mital et al. 1997).

Restricciones posturales

Si el trabajador adopta posturas incómodas y sobre exigidas ocasionadas por las propiedades del entorno físico, el nivel de riesgo dorso lumbar podría aumentar (Gallagher 2005). Esto podría ocurrir en espacios confinados o estrechos. El límite de peso aceptable durante el levantamiento de carga decrece en función de la disminución de la altura disponible del recinto (Mital et al. 1997).

Propiedades del objeto que se maneja

Cuando se dispone de un buen acoplamiento mano-objeto (Ej.: contenedor con asas), es posible manejar entre un 4% y un 30% más de carga que en situaciones menos favorables (Snook y Ciriello, 1991). Esto también ocurre en las tareas de arrastre de carga donde un buen sistema de sujeción podría reducir el esfuerzo hasta un 65% (Fothergill et al. 1992).
Además, los objetos con bordes cortantes, resbaladizos, voluminosos, inestables (Ej.: contenedores con líquidos) o cuya superficie está a temperaturas extremas (frío/calor); podrían ocasionar lesiones (Ej.: heridas, atrapamiento de los dedos) o sobreesfuerzos.

Distancia de transporte

La capacidad para transportar carga decrece cuando la distancia de transporte aumenta. Esta capacidad disminuye significativamente para distancias mayores de 10 m (Snook y Ciriello 1991; Mital et al. 1997).

Obstáculos en la ruta

La exigencia física asociada al transporte de carga aumenta cuando existen obstáculos en la ruta tales como planos inclinados, escaleras, etc. Esto podría generar una disminución de la capacidad física de transporte. Asimismo, aumentan los riesgos de accidentes por caídas. (Mital et al. 1997).

Superficie de trabajo

La calidad de la superficie del piso tiene implicancias sobre la fuerza aplicada durante el manejo manual de carga. Asimismo, las diferencias bruscas de altura en los pisos, en particular la presencia de escaleras, dificultan el transporte fluido de materiales y podrían ser causa de accidentes. El límite de peso aceptable que un trabajador podría transportar decrece con el aumento del número de escalones. El nivel de fricción del piso es uno de los principales factores ambientales en estas labores. A medida que aumenta el nivel de fricción, aumenta el peso aceptable durante el levantamiento, descenso y transporte de carga (Li et al. 2007).

Factores Ambientales

Los factores de tipo ambiental que podrían influir en la realización de tareas de MMC/MMP son, principalmente, temperatura, humedad, velocidad del aire e iluminación. La capacidad de manejo manual de carga disminuye en ambientes con exposición a calor (Mital et al. 1997).

Trabajo en equipo (comunicación y coordinación)

La comunicación es fundamental entre los trabajadores de un equipo durante el manejo de una carga. El esfuerzo sobre la región lumbar puede aumentar de un 30% a un 70% para un incidente inesperado de carga, comparado con aquel que se produce cuando esta carga se sostiene estáticamente en la misma postura (Mannion et al. 2000).

Factores individuales

Los factores individuales que influyen en la sobrecarga y el dolor lumbar son la capacidad física, género, edad, presencia de obesidad, tabaquismo y comorbilidad (enfermedades asociadas). La habilidad para levantar o transportar un objeto varía según el género, así, la capacidad de levantamiento para población femenina es aproximadamente dos tercios de la masculina. Sin embargo, el rango de fuerza y habilidad es amplio, lo que significa que algunas mujeres podrían manejar ciertos objetos pesados, en forma más segura que algunos hombres (Linbeck y Kjellberg, 2001; Snook y Ciriello, 1991).

Las personas mayores podrían ser más susceptibles a experimentar sobreesfuerzos debido a la disminución de la elasticidad de algunas partes de su sistema musculoesquelético. Por otra parte, las personas jóvenes podrían tener menos experiencia, lo que podría aumentar el riesgo de lesiones.

La obesidad y consumo de tabaco son factores de riesgos (Ferreira, 2013). En trabajadores con obesidad severa se evidencia que durante el manejo manual de cargas moderadas la compresión estimada de los discos es de 3000 N a 8500 N y varios sobrepasan los 3400N recomendados por NIOSH. (Singh, 2015). La actividad física de esparcimiento corresponde a un factor protector (Heneweer, 2011).

Factores psicosociales

Los factores psicosociales en el trabajo consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización, por una parte, y por la otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud y en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo. (Norma Técnica TMERT-EESS, 2012).

Los factores psicosociales con una mayor asociación al dolor lumbar son las altas demandas del trabajo (ritmo de trabajo alto), baja libertad en la toma de decisiones y ausencia de pausas de descanso. Sin embargo, solo existen unos pocos estudios disponibles (Punnet L, Wegman D, 2004).

4. Factores de riesgo en MMP

En el manejo manual de personas/pacientes es posible distinguir factores de riesgos específicos, distintos a los observados en tareas de manejo de materiales, debido a que "la carga movilizada" es una persona. Existen situaciones que podrían hacer que el manejo manual, se vuelva más complejo y con distintas demandas físicas. Por ejemplo: dolor del paciente a la movilización, carga asimétrica con dificultad de acoplamiento mano-carga, la posible conexión del paciente a aparatos de monitorización, distintos grados de cooperación del paciente asociados a su nivel de conciencia, etc. (E-FACTS Nº28 2007).

Tipo de MMP

Se define por la tarea que se va a realizar (por ejemplo, posicionar, movilizar, transferir, entre otros). La ejecución de tareas puede mejorarse biomecánicamente, en particular, si se utilizan adicionalmente ayudas mecánicas (por ejemplo, tecles) o no mecánicas (por ejemplo, sabanas deslizantes).

Tipo de persona/paciente

El tipo de paciente según su edad, peso, patología, conexión o no a equipos y especialmente, su nivel de cooperación con la movilización (totalmente no colaborador, cooperando parcial o totalmente), además del tipo de procedimientos de asistencia, determinarán el método de manejo utilizado por los trabajadores de la salud o cuidadores, hasta cierto punto. El peso corporal de la persona/paciente puede ser un riesgo en sí mismo. En particular, los pacientes bariátricos requieren equipo adecuado y espacio para sus necesidades.

El manejo de incluso una parte del cuerpo puede producir sobrecarga biomecánica. Pueden surgir peligros especiales en caso de que los pacientes se opongan al movimiento, por ejemplo, por problemas psiquiátricos o cognitivos debido a la medicación. En este caso, la carga biomecánica de las estructuras musculoesqueléticas podría ser extremadamente alta.

El tipo de manejo asociado con el nivel de movilidad funcional de la persona/paciente definirá diferentes niveles de riesgo. Un tipo de manejo utilizado para pacientes que cooperan puede dar

como resultado un bajo riesgo, mientras que para un paciente que no coopera, el mismo método de manejo puede producir una gran cantidad de daño.

Organización del trabajo

El número de trabajadores de la salud o cuidadores que realizan el manejo de la persona/paciente y su organización (uno o más cuidadores) durante el día, es un factor relevante que considerar junto con la frecuencia y el modo de manejo. Además, éstos deben estar capacitados para realizar con seguridad cada tarea y cómo reconocer los lugares de trabajo peligrosos, las tareas, las condiciones del equipo y el tiempo asignado a la tarea.

La organización del trabajo también implica tiempos y distribución de las tareas de MMP a lo largo del día, como también los tiempos de recuperación y descanso durante la jornada.

Postura y esfuerzo

Durante las actividades de MMP, la columna vertebral de los cuidadores, especialmente la zona lumbar, está sujeta a una gran carga biomecánica lumbar y depende en gran medida del estado de movilidad del paciente, el equipo en uso, la postura adoptada y las fuerzas ejercidas por el cuidador para realizar la acción de manejo.

El MMP a menudo genera posturas y fuerzas asimétricas que dan como resultado una carga biomecánica relativamente alta y un mayor riesgo de sobrecarga. Las posturas incómodas debido a diversos elementos y condiciones (espacios disponibles, equipo usado, número de cuidadores que realizan estas tareas y educación y entrenamiento), a menudo reducen las habilidades para los esfuerzos y aumenta el riesgo de lesiones.

Dispositivos de ayuda

La falta, ausencia o inadecuación de los dispositivos y el equipo son un riesgo durante el MMP. Los dispositivos y las instalaciones se deben mantener en óptimas condiciones para un uso seguro.

El proceso de compra de los dispositivos debe basarse en los requisitos de la tarea (tipo de manejo) y en el entorno donde se usan para lograr la selección del equipo apropiado para el lugar de trabajo y las condiciones de la tarea. Además de la compra de equipos, se hace necesario contar con protocolos de mantención de estos y la capacitación a los trabajadores en su uso.

Ambiente

El ambiente de trabajo y sus condiciones pueden agravar los riesgos de MMP. Los espacios donde se manejan los pacientes deben considerarse para el uso de los equipos y permitir posturas de manejo funcionales. Se deben considerar factores como restricciones térmicas, escalones, umbrales, obstáculos y suelos resbaladizos, entre otros.

Características individuales

Las habilidades y capacidades individuales, el nivel de capacitación, la edad, el género. La destreza y la experiencia pueden beneficiar al cuidador al realizar la tarea y reducir el riesgo de lesiones. El entrenamiento puede aumentar el nivel de habilidad para llevar a cabo una tarea. La ropa y el calzado deberían ser funcionales y deberían facilitar el movimiento y una postura estable.

Bibliografía de referencia

Balagué, F., Mannion, A. F., Pellisé, F., & Cedraschi, C. (2012). Non-specific low back pain. The Lancet, 379(9814), 482-491.https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60610-7

Battie, M. C., & Videman, T. (2006). Lumbar disc degeneration: epidemiology and genetics. The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 88 Suppl 2, 3-9. https://doi.org/10.2106/JBJS.E.01313

Beach, T. A. C., Stankovic, T., Carnegie, D. R., Micay, R., & Frost, D. M. (2018). Using verbal instructions to influence lifting mechanics - Does the directive "lift with your legs, not your back" attenuate spinal flexion? Journal of Electromyography and Kinesiology, 38(January 2017), 1-6. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2017.10.008

Boocock, M. G., Mawston, G. A., & Taylor, S. (2015). Age-related differences do affect postural kinematics and joint kinetics during repetitive lifting. Clinical Biomechanics, 30(2), 136-143. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.12.010

Chen, J. A., Dickerson, C. R., Wells, R. P., & Laing, A. C. (2017). Older females in the workforce-the effects of age on psychophysical estimates of maximum acceptable lifting loads. Ergonomics, 60(12), 1708-1717. https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1335883

Coenen, P., Kingma, I., Boot, C. R. L., Bongers, P. M., & Van Dieën, J. H. (2014) Cumulative mechanical low-back load at work is a determinant of low-back pain Occupational and Environmental Medicine, 71(5), 332-337. https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101862

Dempsey, P. G. (2002). Usability of the revised NIOSH lifting equation. Ergonomics, 45(12), 817-828. https://doi.org/10.1080/00140130210159977

Drury GC, Roberts DP, Hangsen R, Bayman JR (1983) Evaluation of palletizing aid. Appl Ergon 14:242-246; European Agency for Safety and Health at Work. (2007). Patient handling techniques to prevent MSDs in health care Introduction, 1-1

Fothergill DM, Pheasant ST, G. D. (1992). The influence of some handle designs and Handle height on the strength of the horizontal pulling action. Ergonomics., 35(2), 203-2012.

Haddad, O., & Mirka, G. A. (2010). Hand-hold location and trunk kinematics during box handling. Ergonomics, 53(8), 1033-1038. https://doi.org/10.1080/00140139.2010.494458

Harris, E. C., & Coggon, D. (2015). HIP osteoarthritis and work. Best Practice and Research: Clinical Rheumatology, 29(3), 462-482. https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.04.015

Harris, E. C. (2016). Europe PMC Funders Group Hip Osteoarthritis And Work, 29(3), 462-482. https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.04.015.HIP

Hartvigsen, J., Leboeuf-Yde, C., Lings, S., & Corder, E. H. (2000). Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic, critical literature review. Scandinavian Journal of Public Health, 28(3), 230-239.

Heneweer, H., Staes, F., Aufdemkampe, G., van Rijn, M., & Vanhees, L. (2011). Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. European Spine Journal: Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society, 20(6), 826-845. https://doi.org/10.1007/s00586-010-1680-7

Hoogendoorn, W. E., Bongers, P. M., de Vet, H. C. W., Ariens, G. A. M., van Mechelen, W& Bouter, L. M. (2002). High physical work load and low job satisfaction increase the risk of sickness absence due to low back pain: results of a prospective cohort study. Occupational and Environmental Medicine, 59(5), 323-328.

Hoozemans, M. J. M., Knelange, E. B., Frings-Dresen, M. H. W., Veeger, H. E. J., & Kuijer, P. P. F. M. (2014). Are pushing and pulling work-related risk factors for upper extremity symptoms? A systematic review of observational studies. Occupational and Environmental Medicine, 71(11), 788-795. https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101837

ISO. 2003. "ISO 11228-1:2003 Ergonomics — Manual Handling — Part 1: Lifting and Carrying- International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.".

Konstantinou, K., & Dunn, K. M. (2008). Sciatica: review of epidemiological studies and prevalence estimates. Spine, 33(22), 2464-2472. https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318183a4a2

Lanoie P, Trottier L (1998) Costs and benefits of preventing workplace accidents: going from a mechanical to a manual handling system. J Saf Res 29:65-75

Le, P., Dufour, J., Monat, H., Rose, J., Huber, Z., Alder, E., ... Marras, W. S.
(2012). Association between spinal loads and the psychophysical determination of maximum acceptable force during pushing tasks. Ergonomics, 55(9), 1104-1114. https://doi.org/10.1080/00140139.2012.692819

Lee, S.-J., & Lee, J. H. (2017). Safe patient handling behaviors and lift use among hospital nurses: A cross-sectional study. International Journal of Nursing Studies, 74(January), 53-60. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.06.002

Lee, T. H. (2017). The effects of arm posture and holding time on holding capability and muscle activity. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 23(3), 410-414. https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1195129

Li, K. W., Yu, R., & Han, X. L. (2007). Physiological and psychophysical responses in handling maximum acceptable weights under different footwear--floor friction conditions. Applied Ergonomics, 38(3), 259—265.https://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.06.006Lindbeck, L., & Kjellberg, K. (2001). Gender differences in lifting technique. Ergonomics, 44(2), 202-214. https://doi.org/10.1080/00140130120142

Mannion, A. F., Adams, M. A., & Dolan, P. (2000). Sudden and unexpected loading generates high forces on the lumbar spine. Spine, 25(7), 842-852.

Merino-Salazar, P., Artazcoz, L., Cornelio, C., Iñiguez, M. J. I., Rojas, M., Martínez-Iñigo, D., Benavides, F. G. (2017). Work and health in Latin America: Results from the working conditions surveys of Colombia, Argentina, Chile, Central America and Uruguay. Occupational and Environmental Medicine, 74(6), 432-439. https://doi.org/10.1136/oemed2016-103899

Minsal. (2012). Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT) de Extremidades Superiores. Departamento de Salud Ocupacional, 44. Retrieved from http://web.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf

MINTRAB, decreto 63. (2005). Reglamento para la aplicacion de la ley no 20.001, que regula el peso maximo de carga humana. Retrieved from http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/w3-article-87364.html

Mital, A., Nicholson, A., & Ayoub, M. (1997). A Guide to Manual MAterials Handling (Second). London: Taylor&Francis.

Mcller, S. P., Brauer, C., Mikkelsen, S., Alkjær, T., Koblauch, H., Pedersen, E. B., Thygesen, L. C. (2017). Risk of subacromial shoulder disorder in airport baggage handlers: combining duration and intensity of musculoskeletal shoulder loads. Ergonomics, 139(September), 1–12. https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1382721

Nogueira, H. C., Silva, L. C. da C. B., Coury, H. J. C. G., Barbieri, D. F., & Oliveira, A. B. (2017). Can experience modulate handler responses to boxes designed to decrease musculoskeletal load?*. Ergonomics, 60(6), 867–875. https://doi.org/10.1080/00140139.2016.1218942

Oakman, J., Macdonald, W., Bartram, T., Keegel, T., & Kinsman, N. (2018). Workplace risk management practices to prevent musculoskeletal and mental health disorders: What are the gaps? Safety Science, 101(December 2016), 220–230. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.09.004

Otto, A., Boysen, N., Scholl, A., & Walter, R. (2017). Ergonomic workplace design in the fastpick area. OR Spectrum, 39(4), 945–975. https://doi.org/10.1007/s00291-017-0479- x

Palomino J, Ruiz F, Navarro G, Dongo F, Llap C, G. R. (2015). El trabajo a turnos como factor de riesgo para lumbago en un grupo de trabajadores peruanos. Revista Médica Herediana, 16(3), 184–189.

Plamondon, A., Denis, D., Delisle, A., Larivière, C., & Salazar, E. (2010). Biomechanical differences between expert and novice workers in a manual material handling task. Ergonomics, 53(10), 1239–1253. https://doi.org/10.1080/00140139.2010.513746

Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. Journal of Electromyography and Kinesiology : Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology, 14(1), 13–23. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015

Salehi Sahl Abadi, A., Nasl Saraji, G., Mazloumi, A., Zeraati, H., Hadian, M. R., & Jafari, A. H. (2016). Changes in Back Compressive Force When Measuring Maximum Acceptable Weight of Lift in Iranian Male Students. Iranian Journal of Public Health, 45(9), 1199–1207.

Seay, J. F., Sauer, S. G., Frykman, P. N., & Roy, T. C. (2013). A history of low back pain affects pelvis and trunk mechanics during a sustained lift/lower task. Ergonomics, 56(6), 944–953. https://doi.org/10.1080/00140139.2013.781234

Seidler, A., Bergmann, A., Jäger, M., Ellegast, R., Ditchen, D., Elsner, G., … Bolm-Audorff, U. (2009). Cumulative occupational lumbar load and lumbar disc disease-results of a German multi-center case-control study (EPILIFT). BMC Musculoskeletal Disorders, 10(1). https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-48

Singh, D., Park, W., Hwang, D., & Levy, M. S. (2015). Severe obesity effect on low back biomechanical stress of manual load lifting. Work, 51(2), 337–348. https://doi.org/10.3233/WOR-141945

Snook, S. H., & Ciriello, V. M. (1991). The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. Ergonomics, 34(9), 1197–1213. https://doi.org/10.1080/00140139108964855

Stucchi, G., Battevi, N., Pandolfi, M., Galinotti, L., Iodice, S., & Favero, C. (2017). Cumulative Mass and NIOSH Variable Lifting Index Method for Risk Assessment:

Possible Relations. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 1872081773241. https://doi.org/10.1177/001872081773241

Violante, F. S., Mattioli, S., & Bonfiglioli, R. (2015). Low-back pain. Handbook of Clinical Neurology (1st ed., Vol. 131). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62627-1.00020-2

Vora, A. J., Doerr, K. D., & Wolfer, L. R. (2010). Functional Anatomy and Pathophysiology of Axial Low Back Pain: Disc, Posterior Elements, Sacroiliac Joint, and Associated Pain Generators. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 21(4), 679–70 https://doi.org/10.1016/j.pmr.2010.07.005

Young, J. G., Lin, J. H., Chang, C. C., & McGorry, R. W. (2013). The natural angle between the hand and handle and the effect of handle orientation on wrist radial/ulnar deviation during maximal push exertions. Ergonomics, 56(4), 682–691. https://doi.org/10.1080/00140139.2013.765602

ANEXO 2:

Definiciones de acuerdo con el DS 63 y complementarias.

a. Esfuerzo físico: corresponde a las exigencias biomecánica y bioenergética que impone el manejo o manipulación manual de carga;

b. Manejo o manipulaciones manuales que implican riesgos para la salud: corresponde a todas aquellas labores de manejo o manipulación manual de carga, que por sus exigencias generen una elevada probabilidad de daño del sistema musculoesquelético, principalmente a nivel dorso lumbar u otras lesiones comprobadas científicamente;

c. Condiciones físicas del trabajador: corresponde a las características somáticas y de capacidad muscular de un individuo, en términos de su aptitud para realizar esfuerzo físico;

d. Manejo o manipulación manual habitual de carga: toda labor o actividad dedicada de forma permanente, sea continua o discontinua, al manejo o manipulación manual de carga;

e. Medios adecuados: corresponde a aquellos elementos o condiciones que permiten realizar un esfuerzo físico, con mínima probabilidad de producir daño, principalmente a nivel dorso lumbar, de conformidad con la Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga;

f. Medios o ayudas mecánicas: corresponde a aquellos elementos mecanizados que reemplazan o reducen el esfuerzo físico asociado al manejo o manipulación manual de carga;

g. Manejo o manipulación manual inevitable de carga: es aquella labor en que las características del proceso productivo no permiten al empleador, utilizar medios o ayudas mecánicas que impidan la exposición del trabajador al riesgo de manejo o manipulación manual de carga;

h. Formación satisfactoria en los métodos de trabajo: corresponde a la capacitación en los riesgos a la salud o a las condiciones físicas del trabajador, asociados al manejo o manipulación manual de carga, y en los procedimientos que permitan prevenir principalmente el daño osteomuscular, de acuerdo a lo indicado en la Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga;

i. Evaluación de riesgos a la salud o a las condiciones físicas de los trabajadores: es aquel procedimiento científico-técnico cuyo objetivo es identificar y valorar los factores de riesgo asociados al manejo o manipulación manual de carga.

A continuación, se presentan definiciones complementarias que facilitarán la comprensión de la lectura de esta Guía Técnica:

j. Asistencia Técnica en gestión de riesgos: contempla las acciones destinadas a entregar herramientas a las empresas, para que estas sean capaces de gestionar sus riesgos, independiente de su tamaño, actividad económica y riesgos específicos que deriven de sus actividades. La asistencia técnica dará como resultado prescripciones por parte del OAL, las que deben ser registradas y verificadas de acuerdo a los plazos establecidos (Circular N°3270 de SUSESO);

k. Exigencia biomecánica: Demanda física del sistema musculoesquelético; compuesto por músculos, ligamentos, tendones, esqueleto y nervios, que en conjunto permiten efec-

tuar los movimientos necesarios para desarrollar todas las actividades de la vida diaria, incluido el trabajo. Este tipo de exigencias está presente en el manejo manual de carga;

l. Factor de riesgo: Un factor de riesgo es cualquier característica presente en el ambiente laboral, que al actuar sobre el trabajador puede producir una respuesta, en la forma de incomodidad, dolor o lesión;

m. Medidas Preventivas: Aquellas destinadas a prevenir que un riesgo se materialice. Proviene generalmente de un análisis del riesgo o de una no conformidad de una disposición o reglamentación;

n. Medidas Correctivas: Aquellas que se dictan para corregir un hecho que ya se materializó, con el objeto de evitar su repetición;

o. Trastorno Musculoesquelético: Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema musculoesquelético. También puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema musculoesquelético;

p. Trabajadores con mayor vulnerabilidad al riesgo por MMC: Se presentarán consideraciones para manejo manual de carga realizado por trabajadores vulnerables (mujeres y hombres menores de 18 años y mayores de 45).

ANEXO 3:

Material para la Identificación de riesgos asociados a MMC/MMP.

IMPORTANTE: Se deberá imprimir este anexo y aplicarlo a cada puesto de trabajo en la empresa. También se podrá gestionar la documentación de modo digital. (Ejemplo de aplicación en Capítulo 3 de la Guía).

En este anexo encontrará:
1. Identificación Inicial.
2. Identificación Avanzada.
3. Tabla de Resumen y seguimiento de la Etapa de Identificación.
4. Escala de Borg.

1. "Identificación inicial"

Antes de comenzar la identificación es necesario determinar la siguiente información:
- Contar con el listado de los puestos de trabajo de la empresa.
- Determinar las tareas de MMC/MMP realizadas en cada puesto y su duración.
- dentificar número de trabajadores que realizan cada tarea, sexo y rango de edades.

Tabla 1. Información general del puesto de trabajo

Puesto de trabajo (PT):		**Fecha:**
Número de personas en PT	**Femenino:**	**Masculino:**
Rango de edades (*) :	**Femenino:**	**Masculino:**
Tareas de MMC o MMP		**Tiempo diario por tarea**
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
Observaciones		
Responsable Proceso de Identificación:		
Nombre:	**RUT:**	**Firma**

(*) Edades mínimas y máximas de los trabajadores del puesto de trabajo.

Las preguntas clave deben ser realizadas considerando todas las tareas de MMC/MMP del puesto de trabajo. Recordar incluir a los trabajadores en el proceso de identificación.

Tabla 2. Identificación Inicial.

Preguntas claves	NO	SI
1. ¿Existe levantamiento, descenso o transporte manual de un objeto de 3kg o más?		
2. ¿Existe empuje o arrastre de un objeto utilizando 1 o 2 manos?		
3. ¿Existe manejo manual de personas/pacientes?		
4. ¿Existe al menos una "tarea repetitiva" de extremidad superior con duración total de 1 o más horas diarias o con tiempo total de 5 o más horas a la semana? Se entiende por "tarea repetitiva": Tarea con ciclo de trabajos repetitivos o tarea en la que las acciones de trabajo se repiten por más del 50% del ciclo de trabajo.		
Si su respuesta es "Si" a la pregunta: N°1 deberá realizar evaluación rápida (Tablas 3 y 4 del anexo 4) N°2 deberá realizar evaluación rápida (Tablas 5 y 6 del anexo 4) N°3 deberá realizar evaluación rápida (Tablas 7 y 8 del anexo 4) N°4 deberá aplicar la NT-TMERT-EESS Si todas sus respuestas son "No", se termina el proceso de identificación.		

2. "Identificación avanzada"

La identificación avanzada tiene como objetivo determinar, **sin realizar cálculos**, la presencia de dos condiciones opuestas: **Condición aceptable (ausencia de riesgo)** o **Condición crítica de riesgo.**

1. Identificar una Condición aceptable:

- Si todas las preguntas son respondidas con **"Si"**, entonces la actividad evaluada es **verde (condición aceptable)** y **no será necesario continuar con evaluación de riesgo**, pero **si deberá realizar** revisiones periódicas (principalmente cuando existan modificaciones de tareas en el puesto de trabajo).
- Si al menos una respuesta es respondida con **"No", deberá seguir evaluando** para determinar si hay una **condición crítica.**

2. Identificar una Condición crítica:

- Si al menos una respuesta es respondida con **"SI"**, entonces existe una **condición crítica y deberá reducir el riesgo inmediatamente** a través de acciones correctivas (Ver capítulo 5).
- Si todas las preguntas son respondidas con **"No"**, **el riesgo está presente pero no es crítico** por lo que será necesario realizar una evaluación del riesgo (Ver capítulo 4: Evaluación de riesgo).

IMPORTANTE: Debe incluir todas las tareas de MMC/MMP y en la Identificación Avanzada, considere los datos o factores que se observan en la peor condición

ISi todas las preguntas son respondidas con "Si" en la Tabla de Condición Aceptable, la tarea evaluada es verde, es decir, la condición es aceptable y no será necesario continuar con evaluación de riesgo.
Si al menos una respuesta es respondida con "No", deberá deberá continuar con el proceso de Identificación a través de la Tabla de Levantamiento/descenso y transporte de carga - Identificación avanzada - Condición crítica.

Tabla 3. Levantamiento/descenso y transporte de carga –Identificación avanzada–
Condición aceptable

Condición de carga	Levantamiento/descenso y transporte manual de carga		NO	SI	N/A
Ambiente de trabajo	La temperatura en donde se realiza la tarea es entre los 18° y 26° (grados Celsius).				
	El piso se encuentra en buenas condiciones (regular, seco y estable).				
	El espacio de trabajo permite el normal movimiento de los trabajadores (sin generar posturas incómodas) durante el levantamiento/descenso y/o transporte.				
Característica de la carga	El tamaño de la carga permite la visibilidad y movimientos normales del trabajador.				
	El centro de gravedad de la carga es estable.				
	La carga permite su agarre sin riesgo de cortes, compresión o quemaduras.				
Horas de trabajo	La tarea de levantamiento/descenso o transporte de carga dura menos de 8 hrs.				
Peso de la carga	**Levantamiento/descenso manual de carga**		**NO**	**SI**	**N/A**
3 a 5 Kgs.	Se observa ausencia de asimetría (Ej: cuerpo rotado, torsión y/o inclinación de tronco).				
	La carga es mantenida cerca del cuerpo				
	El desplazamiento vertical de la carga se realiza entre las caderas y los hombros.				
	Frecuencia máxima de MMC: el levantamiento/descenso es menor a 5 veces por minuto.				
5,1 a 10 Kgs.	Se observa ausencia de asimetría (Ej: cuerpo rotado, torsión y/o inclinación de tronco).				
	La carga es mantenida cerca del cuerpo.				
	El desplazamiento vertical de la carga se realiza entre las caderas y los hombros.				
	Frecuencia máxima de MMC: el levantamiento/descenso es menor a 1 veces por minuto.				
+ de 10 kgs.	Ausencia de cargas mayores a 10 Kgs.				
Transporte manual de carga					
¿El peso acumulado transportado* es menor a los valores recomendados?					
Duración	**Distancia ≤ 10 metros por acción**	**Distancia > 10 metros por acción**	**NO**	**SI**	**N/A**
8 hrs.	10.000 kgs.	6.000 kgs.			
1 hrs.	1.500 kgs.	750 kgs.			
1 min.	30 kgs.	15 kgs.			
	Ausencia de posturas inadecuadas durante el transporte de carga.				

*La recomendación de peso acumulado transportado corresponde a: sumatorio total de carga (kgs) transportada durante un tiempo (en 1 min, 1 hr y 8 hrs) y distancia determinada (mayor/menor de 10 metros).

Si al menos una respuesta es respondida con "SI", entonces existe una condición crítica y deberá aplicar medidas para reducir el riesgo (Ver Capítulo 5), de acuerdo con los plazos establecidos (Ver Capítulo 2).

Si todas las preguntas son respondidas con "No", el riesgo está presente pero no es crítico, corresponderá inicar el proceso de Evaluación del riesgo (Ver Capítulo 4).

Tabla 4. Levantamiento/descenso y transporte de carga –Identificación avanzada–
Condición crítica

	Levantamiento/descenso y transporte manual de carga	NO	SI	N/A
Ambiente de trabajo	Presencia de temperatura extrema (bajo 16° o superior a los 26° grados Celsius) y sin ropa que proteja de las temperaturas extremas			
	Presencia de suelo resbaladizo, irregular o inestable.			
	Presencia de espacio insuficiente para el levantamiento/descenso y transporte de carga que genera posturas incomodas o restricción en el movimiento.			
Característica de la carga	El tamaño de la carga reduce la visión del trabajador y/o dificulta su movimiento.			
	El centro de gravedad de la carga no es estable (ej.: líquidos, elementos que se mueven dentro de la carga).			
	La forma/configuración de la carga presenta bordes, superficies o protuberancias afiladas.			
	Las superficies de contacto son demasiado frías o demasiado calientes.			
Horas de trabajo	La tarea de levantamiento/descenso o transporte de carga dura más de 8 hrs.			
Condición crítica: presencia de tarea de Levantamiento/descenso y transporte de carga con condiciones de diseño y frecuencia que exceden los valores máximos sugeridos		NO	SI	N/A
Posición vertical	La ubicación de las manos al inicio o final del Levantamiento/descenso de una carga es superior a 155 cm o inferior a 20 cm (°).			
Desplazamiento vertical	La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto manipulado es mayor a 135 cm (°).			
Distancia horizontal	La distancia horizontal entre el cuerpo y las manos (nudillos) es superior a 55 cm correspondiente a la zona de alcance máximo de brazos			
Asimetría	Rotación o inclinación extrema del tronco sin movimientos de los pies.			
Frecuencia	Corta duración: más de 15 Levantamientos/descensos por minuto, en una tarea que no supere los 60 minutos seguidos en el turno de trabajo y seguida de al menos 60 minutos de descanso o tarea liviana (que no implique MMC).			
	Media duración: más de 12 Levantamientos/descensos por minuto, en una tarea que no supere los 120 minutos seguidos en el turno de trabajo y seguida de al menos 30 minutos de descanso o tarea liviana (que no implique MMC).			
	Larga duración: más de 8 Levantamientos/descensos por minuto, en una tarea que supere los 120 minutos seguidos en el turno de trabajo.			

Condición crítica: presencia de tarea de Levantamiento/descenso y transporte con peso de la carga que exceda los siguientes límites				
Hombres (18-45 años) (+)	25 Kgs.			
Mujeres (18-45 años) (+)	20 Kgs.			
Hombres (<18 o >45 años) (*)	20 Kgs.			
Mujeres (<18 o >45 años)	15 Kgs.			
Mujer embarazada (+)	3 Kgs.			
Condición crítica: presencia de tarea de transporte con peso acumulado que exceda los siguientes limites		NO	SI	N/A
Distancia de transporte de 20 mts. o más	6.000 Kgs. en 8 hrs.			
Distancia de transporte menos a 20 mts.	10.000 Kgs. en 8 hrs.			

° Castellucci y cols., 2017, Tablas Antropométricas de la Población Chilena.
+ La presencia de cualquiera de estas condiciones implican el incumplimiento de la Ley 20.001
* Trabajadores menores de 18 años, pero deben ser mayores de 15 años (Numeral 13 del artículo 3 del DS 2 de 2017, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social)

Si todas las preguntas son respondidas con "Si" en la Tabla de Condición Aceptable, la tarea evaluada es verde, es decir, la condición es aceptable y no será necesario continuar con evaluación de riesgo.
Si al menos una respuesta es respondida con "No", deberá deberá continuar con el proceso de Identificación a través de la Tabla de Empuje y arrastre de carga - Identificación avanzada - Condición crítica.

Tabla 5. Empuje y arrastre de carga -Identificación avanzada- Condición aceptable

	Empuje y arrastre de carga	NO	SI	N/A
Ambiente de trabajo	La temperatura es entre los 18° y 26° grados Celsius.			
	El piso se encuentra en buenas condiciones (regular, compacto, seco y estable) y sin pendiente.			
	Presencia de vías/caminos donde se permite el normal desplazamiento (espacio suficiente para el desplazamiento).			
Característica del carro o transpaleta	El carro o transpaleta cargada permite la visibilidad y movimientos normales del trabajador.			
	El centro de gravedad de la carga es estable.			
	El carro o transpaleta permite su agarre sin riesgo de cortes, compresión o quemaduras.			
	Presencia de ruedas grandes o pequeñas en buen estado.			
	Presencia de ruedas grandes o pequeñas adecuadas al tipo de carro, peso de la carga y vías de desplazamiento.			
Riesgo	**Empuje y arrastre de carga**	**NO**	**SI**	**N/A**
Magnitud de la Fuerza	Método dinamómetro (*): la fuerza inicial no supera los 10 kgs de fuerza y la fuerza de sustentación no supera los 5 kgs de fuerza. Método Escala de Borg*: los trabajadores perciben leve esfuerzo físico (valor 2 o menos en escala de Borg) durante la tarea (s) de empuje y arrastre de carga (Para obtener la información debe preguntar a los trabajadores utilizando la escala de Borg (Anexo 3).			
Duración	La(s) tarea(s) de empuje y arrastre de carga duran hasta 8 hrs. diaria.			
Altura aplicación de la Fuerza	La fuerza de empuje o arrastre es aplicada con el tronco recto (sin flexión o torsión).			
Postura	La fuerza de empuje o arrastre es aplicada con el tronco recto (sin flexión o torsión).			
Zona de agarre	Las manos están delante del cuerpo y entre los hombros cuando se realiza la fuerza de empuje o arrastre.			

(*) Realizar la medición según "Protocolo para la utilización del dinamómetro en el lugar de trabajo". Instituto de Salud Pública de Chile, Primera versión 2013. Disponible en: http://www.ispch.cl/material_referencia_/ergonomia

Si al menos una respuesta es respondida con "SI", entonces existe una condición crítica y deberá aplicar medidas para reducir el riesgo (Ver Capítulo 5), de acuerdo con los plazos establecidos (Ver Capítulo 2).

Si todas las preguntas son respondidas con "No", el riesgo está presente pero no es crítico, corresponderá inicar el proceso de Evaluación del riesgo (Ver Capítulo 4).

Tabla 6. Empuje y arrastre de carga –Identificación avanzada– Condición crítica

	Empuje y arrastre de carga			
Ambiente de trabajo	Presencia de temperatura extrema (bajo 16° o superior a los 26° grados Celsius) y sin ropa que proteja de las temperaturas extremas.			
	Presencia de suelo resbaladizo, irregular o inestable.			
	Presencia de vías/caminos donde se restringen los movimientos.			
Característica de la carga	El carro o transpaleta reduce la vista del operador y/o dificulta su movimiento.			
	La carga es inestable..			
	El carro o transpaleta tienen condiciones peligrosas (bordes, superficies o protuberancias afiladas, etc) que pueden lesionar al trabajador.			
	Presencia de ruedas grandes o pequeñas en mal estado, rotas, desgastadas o con poca mantención.			
	Presencia de ruedas grandes o pequeñas inadecuadas al tipo de carro, peso de la carga y vías de desplazamiento.			
Horas de trabajo	La tarea de levantamiento/descenso o transporte de carga dura más de 8 hrs.			
Riesgo	**Empuje y arrastre de carga**	**NO**	**SI**	**N/A**
Magnitud de la Fuerza	Método dinamómetro (*): 1. Fuerza inicial es superior a 36 kgs. (Hombres) o 24 kgs. (Mujeres). 2. Fuerza de sustentación es superior a 25 kgs. (Hombres) y 15 kgs. (Mujeres). Método Escala de Borg: los trabajadores perciben alto nivel de esfuerzo físico (valor 8 o más en escala de Borg) durante la (s) tarea (s) de empuje y arrastre de carga (Para obtener la información debe preguntar a los trabajadores utilizando la escala de Borg al final de este anexo).			
Dirección de la Fuerza	Durante el desplazamiento la carga requiere de un levantamiento parcial, mientras se empuja o arrastra.			
Esfuerzo físico	La fuerza de empuje o arrastre es realizada con movimientos bruscos o de manera poco controlada.			
Postura	La fuerza de empuje o arrastre es aplicada con el tronco en flexión o torsión significativa			
Zona de agarre	Las manos no están delante del cuerpo o fuera del ancho de los hombros cuando se realiza la fuerza de empuje o arrastre.			
Altura aplicación de la Fuerza	La fuerza de empuje o arrastre es aplicada sobre los 150 cm o bajo los 60 cm.			
Duración	La(s) tarea(s) de empuje y arrastre de carga duran más de 8 hrs. diaria.			

(*) Realizar la medición según "Protocolo para la utilización del dinamómetro en el lugar de trabajo". Instituto de Salud Pública de Chile, Primera versión 2013. Disponible en: http://www.ispch.cl/material_referencia_/ergonomia

Si todas las preguntas son respondidas con "Si" en la Tabla de Condición Aceptable, la tarea evaluada es verde, es decir, la condición es aceptable y no será necesario continuar con evaluación de riesgo.
Si al menos una respuesta es respondida con "No", deberá deberá continuar con el proceso de Identificación a través de la Tabla 8 de Manejo manual de personas/ pacientes – Identificación avanzada – Condición crítica.

Tabla 7. Manejo manual de personas/pacientes –Identificación avanzada–
Condición aceptable

	En promedio, por turno, el trabajador realiza 6 o menos MMP que superen los 15 kg. cada uno.			
	Ausencia de asimetría (Ej: cuerpo rotado, torsión y/o inclinación de tronco).			
	El paciente es mantenido cerca del cuerpo del trabajador.			
	El MMP se realiza entre la altura nudillo suelo y la altura codo suelo (°).			
	Cuenta con camas regulables en altura.			
	Existe y se utilizan de forma correcta las ayudas mecánicas.			
	Existen programas de mantenimiento de las ayudas mecánicas, de sillas de rueda y camillas.			
	La iluminación permite visualizar todos los elementos en el espacio de trabajo y la temperatura son adecuadas está entre 19° y 25° grados Celsius.			
	Existe suficiente espacio para moverse libremente y para utilizar las ayudas mecánicas existentes.			
	Presencia de suelo en salas, pasillos y otros que permiten el normal desplazamiento de sillas de rueda y camillas.			
	Existe un programa institucional para la prevención del riego por MMP: evaluación de riesgo, clasificación de pacientes (según nivel de asistencia requerida, peso, etc.), monitoreo de la salud de los trabajadores, etc.			
	Existen procedimientos escritos e informados de MMP de acuerdo con el peso y características del paciente.			
	La organización del trabajo permite distribuir las tareas de MMP a lo largo de la jornada e incluye periodos de descanso dentro de ella.			
	Al menos un 75 % de los trabajadores del servicio/unidad recibieron capacitación teórico-práctico en MMP en los últimos 12 meses.			

° Castellucci y cols., 2017, Tablas Antropométricas de la Población Chilena.

Si al menos una respuesta es respondida con "SI", entonces existe una condición crítica y deberá reducir el riesgo inmediatamente a través de acciones correctivas (ver capítulo 5).

Si todas las preguntas son respondidas con "No", el riesgo está presente pero no es crítico, corresponderá inicar el proceso de Evaluación del riesgo (Ver Capítulo 4).

Tabla 8. Manejo manual de personas/pacientes –Identificación avanzada–
Condición crítica

Riesgo	Manejo manual de personas/pacientes	NO	SI	N/A
Aplicación de la fuerza	En promedio, por turno, el trabajador realiza 12 o más MMP que superen los 15 kgs. cada uno.			
	El MMP se realiza bajo las rodillas o sobre la altura codo suelo			
	La distancia horizontal entre el cuerpo y el paciente manipulado es superior a 63 cm.			
	Torsión extrema del tronco sin movimientos de los pies.			
Equipamiento	Las camas no son regulables y tienen una altura inferior a 70 cm.			
	Las camas tienen ninguna o solo 2 ruedas.			
	El trabajador hace todo el esfuerzo en el manejo del paciente ya que no se utilizan ningún tipo de ayudas mecánicas.			
	No existe programa de mantenimiento de las ayudas mecánicas ni de sillas de rueda o camillas.			
Ambiente y espacios	La temperatura ambiente es menor a 18° o superior a 26° grados Celsius y no se cuenta con ropa que proteja de las temperaturas extremas.			
	Existe menos de 90 cm de espacio entre la cama y la pared o entre las camas, o menos de 120 cm. al final de la cama.			
	Presencia de suelo resbaladizo, irregular o inestable en salas o pasillos.			
Organización	La organización carece de un sistema de clasificación del paciente (según nivel de asistencia, peso, etc.).			
	La organización no cuenta con procedimientos escritos e informados de MMP de acuerdo con el peso y características del paciente.			
	La organización del trabajo genera concentración de tareas de MMP en ciertos horarios de trabajo y no cuenta con pausas de descanso durante la jornada.			
Entrenamiento	Un 50 % o menos de los trabajadores del servicio/unidad recibieron capacitación teórico-práctico en MMP en los últimos 18 meses.			

Tabla 9. Tabla de Resumen y seguimiento de la Etapa de Identificación

Situación crítica	Responsable de implementar medidas	Medida o solución a implementar	Fecha de implementación	Fecha de cumplimiento	¿Da Resultado? o ¿Deberá evaluar?

4. Escala de Borg

Las fuerzas aplicadas pueden ser estimadas individualmente por una escala específica propuesta por Borg (Category Scale for the Rating of Perceived Exertion; CR-10 scale). Esta escala puede describir el esfuerzo muscular percibido subjetivamente en cualquier región del cuerpo.

Se utilizará esta escala para estimar que tipo o denominación de la fuerza es utilizada en la actividad de empuje o arrastre objeto de evaluación, con una asignación de valor de esfuerzo entre 1 y 10. Si la fuerza que se utiliza en la tarea es "muy, muy débil" o casi ausente, se le asigna el valor de 0.5 en la escala de Borg. Si por el contrario, la fuerza requerida es la máxima se asigna el valor 10.

Porcentaje de la Contracción Voluntaria Máxima:
La tabla de Borg, además de mostrar la escala, relaciona la misma con el porcentaje respecto a la contracción voluntaria máxima MCV. La contracción voluntaria correspondiente al 0% significa que el músculo está completamente relajado, en apoyo y sin ejercer ningún esfuerzo. Por el contrario, la máxima contracción voluntaria correspondiente al 100% es relativa al esfuerzo máximo que realiza el trabajador cuando está realizando la tarea de empuje o arrastre.

Nivel Indicador	Valor	Denominación	%Contracción Voluntaria Máxima
	0	Nada en absoluto	0% MCV
	0.5	Muy, muy débil (Casi ausente)	
	1	Muy débil	10%
	2	Débil	20%
	3	Moderado	30%
	4	Moderado+	40%
	5	Fuerte	50%
	6	Fuerte+	60%
	7	Muy fuerte	70%
	8	Muy, muy fuerte	80%
	9	Extremadamente fuerte	90%
	10	Máximo	100% Máx. MCV

ANEXO 4:

Métodos para la evaluación de riesgo de MMC/ MMP

En este anexo encontrará:

1. Tabla de Resumen y seguimiento de la Etapa de Evaluación MMC/MMP (Imprimir al menos una por puesto de trabajo que requiere evaluación de MMC o MMP)
2. Descripción de los métodos para la evaluación de MMC.

	Original	Abreviada
Métodos de Evaluación Inicial		
1	Manual Handling Assessment Charts *(HSE, 2002)*	MAC
	Variable manual handling assessment chart *(HSE, 2011)*	VMAC
2	Risk assessment tool for pushing and pulling *(HSE, 2016)*	RAPP
Métodos de Evaluación Avanzada		
3	NIOSH lifting equation o Lifting index *(Waters y cols., 1993, 2007, 2016)*	Índice de Levantamiento (IL)
4	Tablas de Liberty Mutual *(Snook y Ciriello 1991)*	TLM°
5	Carrying limits ISO (ISO, 2014)	Limites de transporte (LT-ISO)
6	Key Indicator Method *(LASI, 2001)*	KIM

Cada descripción de método de MMC cuenta con la siguiente información:

a. Aplicación: tipo y característica de la tarea que puede evaluar
(Para una mejor decisión de qué método aplicar ver Figura 1 – Árbol de decisión para la selección de métodos de evaluación de MMC, del Capítulo 4)
b. Limitaciones.
c. Procedimiento de aplicación.
d. Ejemplo de aplicación.
e. Bibliografía de Referencia.

3. Descripción de los métodos para la evaluación de MMP.

N°	Original	Abreviada
7	Patient Transfer Assessment Instrument	PTAI
8	Movimentazione and Assistenza di Pazienti Ospedalizzati	MAPO
9	Herramienta de Evaluación de Movilización de Pacientes	HEMPAˆ

Tarea evaluada	Responsable de implementar medidas	Medida o solución a implementar	Fecha de implementación	Fecha de cumplimiento	Responsable de implementar medidas	¿Da Resultado? (compruebe con una reevaluación)

1 Manual Handling Assessment Charts (MAC) y Variable manual handling assessment chart (V-MAC)

a) Aplicación:

- Levantamiento/Descenso, con 2 manos, individual o con 2 a 4 trabajadores y que no supere las 12 horas de trabajo. **(MAC)**

- Transporte individual con 1 o 2 manos y que no supere las 12 horas de trabajo. **(MAC)**

- Puede ser utilizado en multitarea **(VMAC+MAC)** de levantamiento/descenso y transporte de carga, sólo en las siguientes condiciones:

  +Cuando existe una variación del peso de la carga en más de 2 kgs entre la carga más liviana y la más pesada.

  +Las tareas en su conjunto se realizan al menos 1 vez por semana y con una duración diaria entre 4 y 12 hrs.

  +Cuando existe 1 tarea y máximo 16 tareas (Para este método se define tarea: descargar un camión, completar un pallet, etc.). En cada tarea se pueden levantar más de 1 carga con peso diferente y con un máximo total de 512 cargas por tarea (total de carga por el puesto de trabajo: 8192)

  +También considera diferentes distancias recorridas, incluso para las tareas de levantamiento/descenso.

b) Limitaciones: No se podrá aplicar el método Si:

- Existe levantamiento, descenso o transporte individual de cargas sobre 25 Kgs para hombres, sobre 20 Kgs. para mujeres y hombres menores de 18 años y manipulación de cargas de embarazadas.

- Existe gran movimiento vertical (mayor a 175 cm)

- Existe movimiento brusco o excesivamente rápido en el MMC;

- El ritmo de trabajo es impuesto por el proceso productivo;

- La carga es inestable;

- La carga presenta bordes agudos, está caliente o es potencialmente dañina;
- Se requiere una fuerza, altura, inusuales;

- Se requiere información especial o capacitación para su desempeño seguro;

- El movimiento o la postura se ven restringidos por EPP o por la ropa.

- Transporta la carga en el hombro sin levantarla primero.

- Se realiza MMC en posición sentado (ejemplo: cajera de supermercado).

- Existen trabajadores que pueden estar en riesgo significativo debido a capacidad reducida permanente o temporal para hacer trabajo físico. Ejemplos: mujeres embarazadas, trabajadores jóvenes, personas nuevas en el puesto de trabajo, y aquellos con un problema de salud importante o una lesión por MMC.

- Existe una frecuencia mayor a 12 repeticiones por minuto.

- La(s) tarea(s) duran más de 12 horas.

c) Procedimiento de Aplicación:

1. Observar la tarea, asegurando que lo observado es representativo del procedimiento normal de trabajo. Además, consulte detalles del proceso a los asesores en prevención de riesgos, supervisores y trabajadores.

2. Determinar qué tipo de evaluación realizar, si el puesto de trabajo tiene:

- **Levantamiento/descenso individual de sólo un tipo de carga**, manteniendo o modificando el origen y destino de la carga (alturas y espacios) ir a c.1.) Levantamiento/descenso Monotarea (MAC)

- **Levantamiento/descenso individual de cargas con diferentes pesos**, manteniendo o modificando el origen y destino de la carga (alturas y espacios) ir a c.2.) Levantamiento/descenso Multitarea (MAC+VMAC).

- **Transporte individual de sólo un tipo de carga**, manteniendo o modificando la distancia ir a c.3.) Transporte Monotarea (MAC)

- **Transporte individual de cargas con diferentes pesos**, manteniendo o modificando la distancia ir a c.4.) Transporte Multitarea (MAC+VMAC).

- **Levantamiento/descenso grupal de uno o varios tipos de carga**, manteniendo o modificando el origen y destino de la carga (alturas y espacios) ir a c.5.) Levantamiento/descenso en equipo (MAC).

3. Si el trabajador realiza más de un tipo de tarea de MMC (ejemplo: levanta una carga, la transporta y luego la desciende), deberá evaluar cada una por separado.

4. **Siempre deberá considerar la peor condición.** Ejemplo: cuando se realiza MMC desde un pallet las alturas y distancias varían por ende debe considerar aquellas en el que trabajador este expuesto a mayor riesgo,

5. Para determinar el nivel de riesgo de cada factor siga el diagrama de flujo correspondiente al tipo de tarea a evaluar definida en el paso anterior.

6. Utilice el siguiente código de colores para identificar aquellos factores de riesgo que requieren atención.

Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas (Ej.: Mujeres, trabajadores jóvenes, etc).
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

7. Introduzca la información en las fichas de resumen.

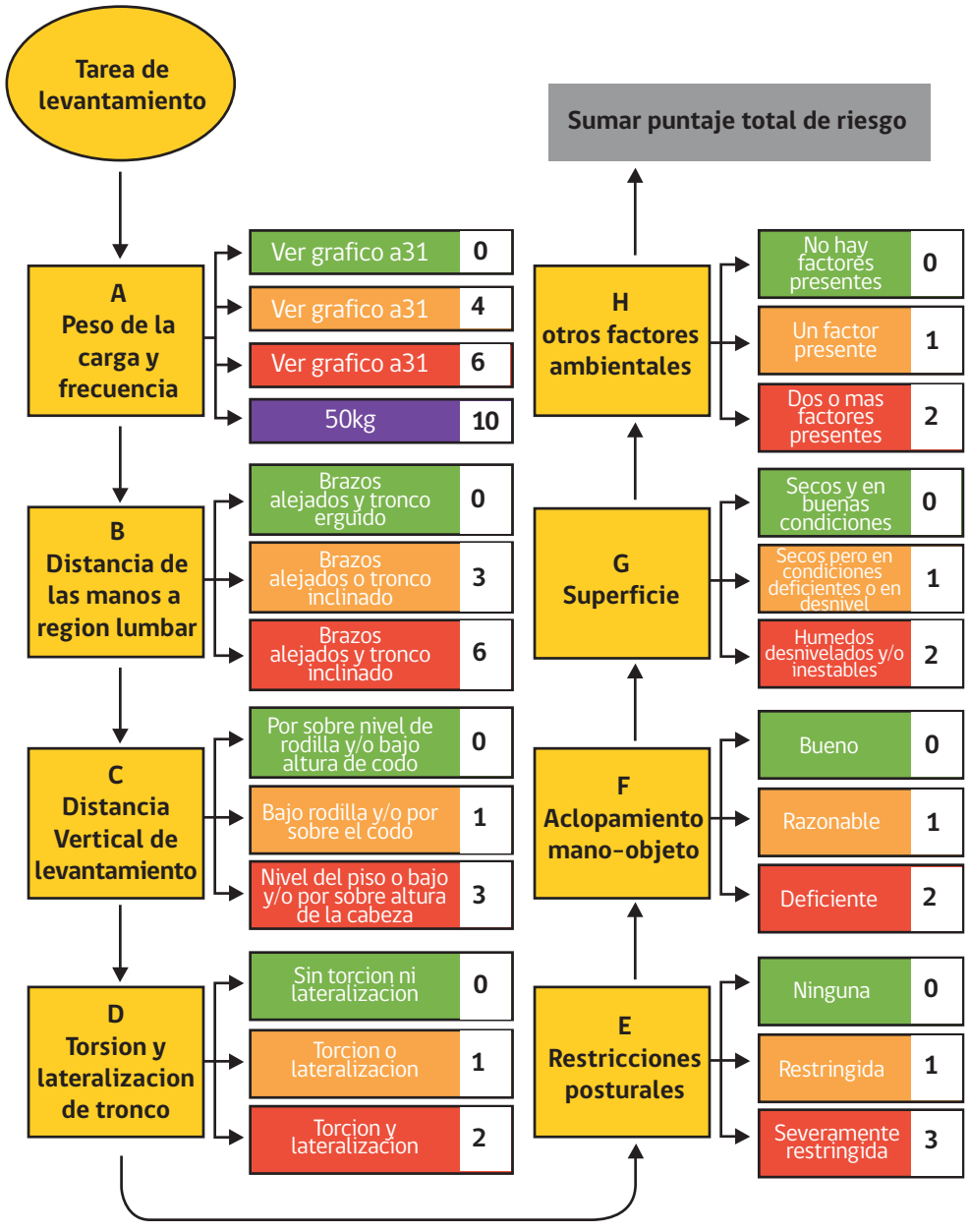
8. Intervenga en **todos los factores que hayan resultado diferentes del verde**, dando prioridad aquellos de mayor nivel de riesgo.

9. **La puntuación total (sumatoria de factores) no se relaciona con un nivel de acción**, solo le permitirá priorizar acciones correctivas y determinar el nivel de éxito de una intervención de mejora comparando los resultados pre y post.

10. **Si en la reevaluación (posterior a la intervención), el resultado de la sumatoria de los factores es mayor a 5, deberá continuar con la evaluación avanzada (ver capítulo 4).**

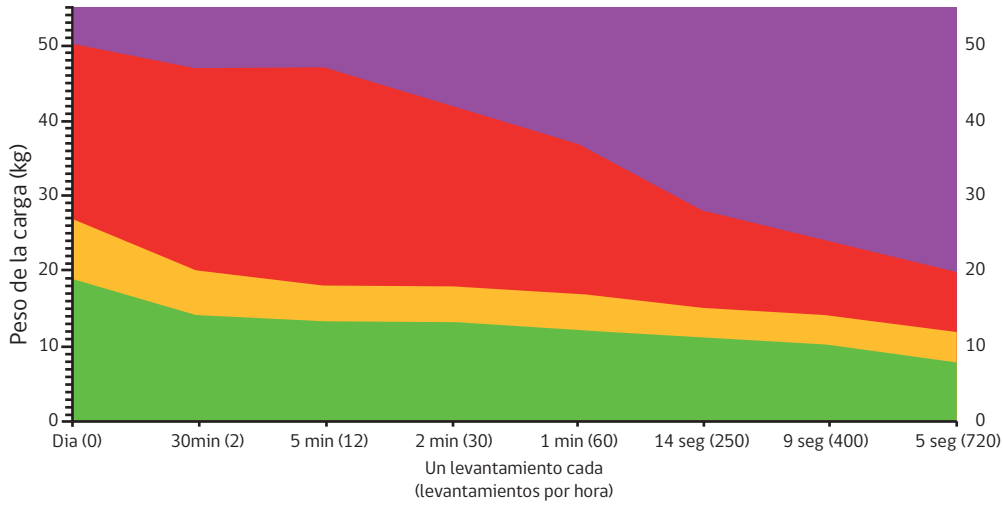
c.1.) Levantamiento/descenso Monotarea (MAC)

Recuerde que si bien el levantamiento y descenso utilizan el mismo procedimiento se deben calcular de forma independiente. A continuación, se presenta el diagrama de evaluación:



Factor A.- Peso manejado y frecuencia

Utilice el gráfico para determinar el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la cantidad de peso transportado. Identifique el valor numérico del riesgo.



HSE. 2014. Validation of the HSE Manual Handling Assessment Charts as Predictors of Work-Related Low Back pain: Health & Safety Executive (HSE) and Health & Safety Laboratory (HSL), UK.

Factor B.- Distancia entre las manos y la espalda (región lumbar)

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Evalúe siempre la "peor condición de trabajo". Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

Factor C.– Distancia vertical

Observe la posición de las manos del trabajador al inicio y al final de la tarea. Evalúe siempre la "peor condición de trabajo". Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

La carga se maneja entre la altura de las rodillas y los codos. Brazos en posicion vertical.	**La carga se maneja en algunos de los siguientes espacios:** **a. Entre la altura del piso y la rodilla.** **b. Entre la altura del codo y el hombro.**	**La carga se maneja desde el nivel del piso o mas abajo.**	**La carga se maneja sobre el nivel del hombro o mas arriba.**
Nivel=Verde Riesgo=0	**Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Nivel=Rojo Riesgo=13**	**Nivel=Rojo Riesgo=3**

Factor D.– Torsión y lateralización de tronco

Observe la espalda del trabajador durante la tarea.

No existe torsion ni lateralizacion de tronco	Existe solo torsion de tronco	Existe solo lateralizacion de tronco	Existe torsion y lateralizacion de tronco
Nivel=Verde Riesgo=0	**Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Nivel=Rojo Riesgo=2**

Factor E.- Restricciones posturales

Si los movimientos del trabajador no están restringidos, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador adopta posturas incómodas ocasionadas por el poco espacio disponible (Ej.: espacio estrecho entre el pallet y una tolva de descarga) o, diseño del puesto de trabajo (Ej.: excesiva altura del punto de destino de la carga), el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si la postura es severamente restringida, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3 (Ej.: Trabajo en áreas confinadas).

No existe restriccion postural	Existe restriccion postural	Postura severamente restringida
Nivel=Verde Riesgo=0	**Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Nivel=Rojo Riesgo=3**

Factor F.- Acoplamiento mano-objeto

Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se carga, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.

Contenedores con sistema de sujecion diseñado para este proposito.	Materiales en los cuales las manos pueden hacer una "pinza".	Materiales que no incluyen sistema de sujecion. No puede hacer una "pinza" con las manos.
Bueno **Nivel=Verde Riesgo=0**	**Razonable** **Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Deficiente** **Nivel=Rojo Riesgo=2**

Factor G.- Superficie de trabajo

En este factor se evalúan las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

Factor H.- Otros factores ambientales complementarios

Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire y/o en condiciones de iluminación extremas (oscuridad, brillo o bajo contraste). Si ninguno de estos factores está presente el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.
Si uno de los factores descritos está presente califique el riesgo con el valor 1 (naranja).
Si dos o más factores de riesgo están presentes, califique el riego con el valor 2 (rojo).

Esta evaluación debería ser realizada utilizando los equipos de medición pertinentes y lo dispuesto en el Decreto Supremo N°594/1999 del Ministerio de Salud.

A continuación, se presenta la ficha de resumen para Tareas de Levantamiento/descenso Individual Mono y Multitarea, acá deberá insertar el color y puntaje numérico correspondiente para cada factor de riesgo.

	Factores de Riesgo	Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Región vertical de levantamiento de manos		
D	Torsión y lateralización de tronco		
E	Restricciones posturales		
F	Acoplamiento mano-objeto		
G	Superficie de trabajo		
H	Factores ambientales (aire, temperatura, iluminación)		
		Puntaje Total	

c.2.) Levantamiento/descenso Multitarea (MAC+VMAC)

La aplicación de multitarea (VMAC) difiere de la evaluación anterior (c.1.) en el cálculo del factor A (Peso Manejado y Frecuencia). Para determinar el factor peso manejado y frecuencia en VMAC deberá:

- Definir ¿Cuántos trabajadores evaluar?: Lo que hacen los trabajadores varía a menudo de día a día y entre los mismos trabajadores, por lo que los datos de un trabajador en un día no reflejarán esto. Se sugiere que observe los datos de tres trabajadores para captar algunas de estas diferencias. No es necesario evaluar a todos los trabajadores individualmente, a menos que sólo uno o dos hagan el trabajo. Para cada trabajo específico deberá elegir tres trabajadores de tiempo completo y que hacen el trabajo regularmente.

- Recolección de datos de peso y frecuencia:

  + Averigüe cuántas tareas distintas de Levantamiento/descenso realiza cada uno de los tres trabajadores durante su turno de trabajo. Una tarea puede ser preparar un pedido, completar un pallet o descargar un camión.

  + Obtenga datos completos sobre los pesos que cada uno de los tres trabajadores manejó para cada tarea durante el turno de trabajo. Si puede, recupérelo de un sistema computarizado, como un sistema de gestión de almacenes. Los pesos del artículo deben estar en kilogramos (kgs).

  + Para cada tarea, determine cuántos metros, en promedio, cada trabajador transportó carga, si es que lo hizo. No necesita medir la distancia de cada transporte. Para cada tarea distinta, puede estimar la distancia de transporte promedio a la mitad entre las distancias de los transportes más largos y más cortos.

- Ingreso de datos:

  + Para introducir las variables dentro de la hoja de cálculo Excel (sólo en inglés): http://www.hse.gov.uk/msd/mac/vmac/5-entering-data.htm

- Para determinar el resto de los factores deberá:

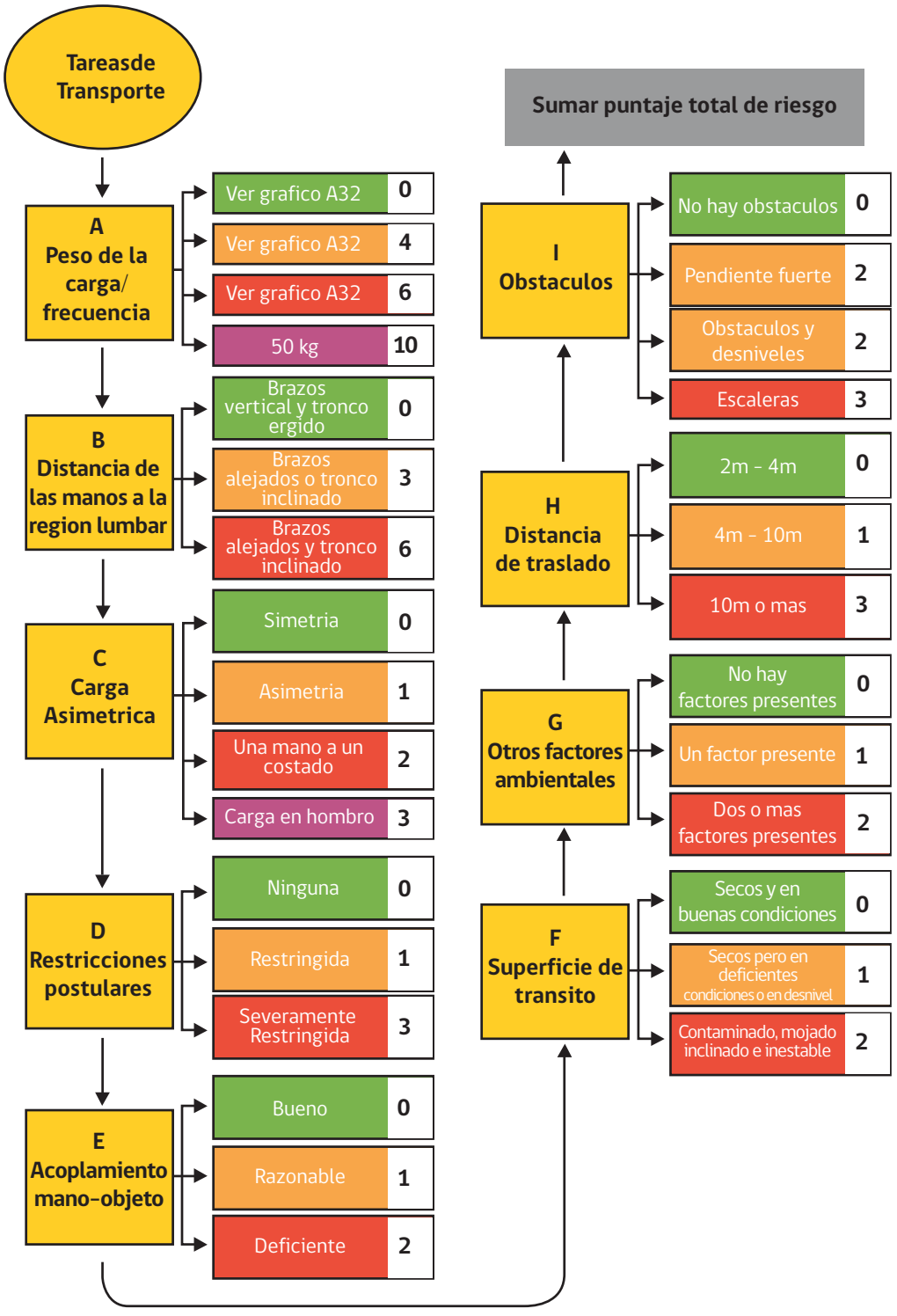
  + Aplicar los factores del B al H siguiendo el MAC para levantamiento y descenso individual.

  + Recuerde que debe considerar la peor situación.

  + Es importante destacar que en el caso que las tareas del puesto de trabajo presenten diferencias muy grandes entre ellas (por ejemplo, en diferentes zonas de un centro de distribución, bodega, etc.), entonces deberá evaluarlos como trabajos separados.

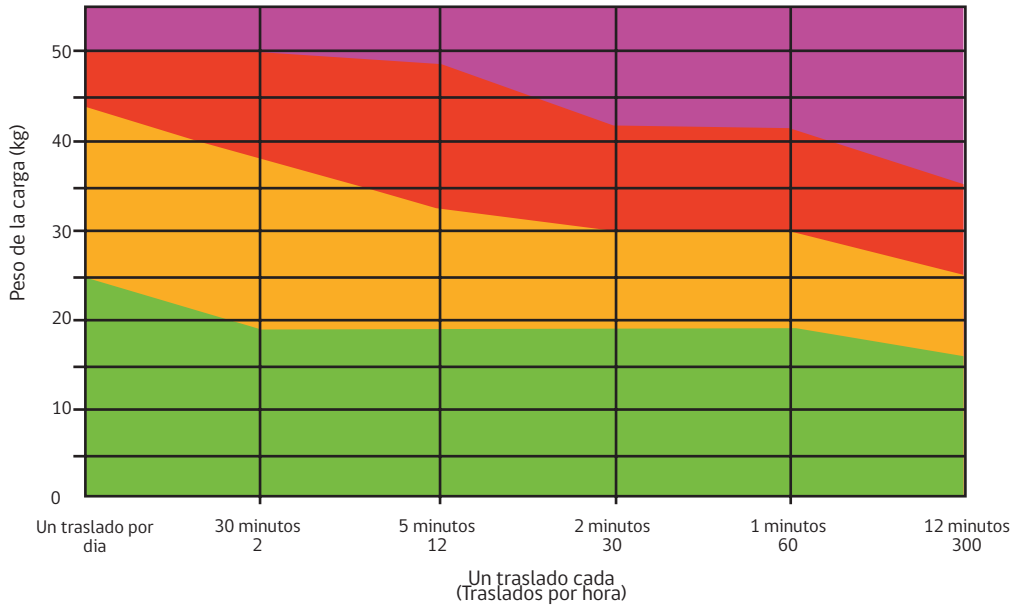
c.3.) Transporte Monotarea (MAC)

A continuación, se presenta el diagrama de evaluación:



Factor A.- Peso manejado y frecuencia

Utilice el gráfico para determinar el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la cantidad de peso transportado. Identifique el valor numérico del riesgo.



Factor B.- Distancia entre las manos y la espalda (región lumbar)

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Evalúe siempre la "peor condición de trabajo". Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

Factor C.- Carga asimétrica sobre la espalda

La postura del trabajador y la estabilidad de la carga constituyen factores de riesgo asociados con trastornos musculoesqueléticos de espalda. Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

Brazos y manos simetricamente dispuestos en el frente del tronco.

Nivel=Verde Riesgo=0

Carga y manos asimetricamente dispuestos. postura erguida.

Nivel=Naranja Riesgo=1

Transporte solo con una mano en un costado del trabajador.

Nivel=Naranja Riesgo=2

Transporte de carga apoyada sobre un hombro.

Nivel=Morado Riesgo=3

Factor D.- Restricciones posturales

Si los movimientos del trabajador no están restringidos, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0. Si el trabajador adopta posturas incómodas durante el transporte (Ej.: Una vía de tránsito estrecha ocasiona que gire o acomode la carga para poder circular con ella), el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si la postura es severamente restringida, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3 (Ej.: caminar inclinado en áreas con techo bajo).

No existe restriccion postural

Nivel=Verde Riesgo=0

Existe restriccion postural

Nivel=Naranja Riesgo=1

Postura severamente restringida

Nivel=Rojo Riesgo=3

Factor E.- Acoplamiento mano-objeto.
Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se transporta, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador.

Contenedores con sistema de sujecion diseñado para este proposito.	Materiales en los cuales las manos pueden hacer una "pinza".	Materiales que no incluyen sistema de sujecion. No puede hacer una "pinza" con las manos.
Bueno **Nivel=Verde** **Riesgo=0**	**Razonable** **Nivel=Naranja** **Riesgo=1**	**Deficiente** **Nivel=Rojo** **Riesgo=2**

Factor F.- Superficie de tránsito
Este factor evalúa las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

Pisos secos y limpios, en buenas condiciones de mantencion.	Pisos secos pero en deficientes condiciones de mantencion (Ej.: Desnivelados, con escombros, etc).	Pisos humedos, desnivelados y/o inestables
Bueno **Nivel=Verde** **Riesgo=0**	**Razonable** **Nivel=Naranja** **Riesgo=1**	**Deficiente** **Nivel=Rojo** **Riesgo=3**

Factor G.- Otros factores ambientales complementarios
Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire y/o en condiciones de iluminación extremas (oscuridad, brillo o bajo contraste). Si ninguno de estos factores está presente el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.
Si uno de los factores descritos está presente califique el riesgo con el valor 1 (naranja).
Si dos o más factores de riesgo están presentes, califique el riego con el valor 2 (rojo).
Esta evaluación debería ser realizada utilizando los equipos de medición pertinentes y lo dispuesto en el Decreto Supremo N°594/1999 del Ministerio de Salud.

Factor H.- Distancia de traslado
Observe la tarea y determine la distancia total de traslado de la carga. Ocupe las siguientes categorías para calificar:
a) 2 metros a 4 metros (Nivel de riesgo = Verde; Valor = 0)
b) 4 metros a 10 metros (Nivel de riesgo = Naranja; Valor = 1)
c) 10 metros o más (Nivel de riesgo = Rojo; Valor = 3)

Factor I.- Obstáculos
Observe la ruta seguida durante el transporte. Si no existen obstáculos el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador debe atravesar una rampa, subir un terraplén, cruzar puertas cerradas o pasar cerca de materiales que obstaculizan su camino, el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 2.
Si la tarea involucra subir escaleras el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3.
Si la tarea involucra más de un factor de riesgo (Ej.: atravesar una rampa y entonces subir una escalera), utilice el nivel de riesgo rojo con un valor numérico de 3.

A continuación, se presenta la ficha de resumen para Tareas de Transporte Mono y Multitarea, donde deberá insertar el color y puntaje numérico correspondiente para cada factor de riesgo

	Factores de Riesgo	Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Carga asimétrica sobre la espalda		
D	Restricciones posturales		
E	Acoplamiento mano objeto		
F	Superficie de transito		
G	Factores ambientales (aire, temperatura, iluminación)		
H	Distancia de traslado		
I	Obstáculos		
		Puntaje Total	
Conclusión:			

c.4.) Transporte Multitarea (MAC+VMAC)

La aplicación de multitarea (VMAC) difiere de la evaluación anterior (c.3.) en el cálculo del factor A (Peso Manejado y Frecuencia). Para determinar el factor peso manejado y frecuencia en VMAC deberá:

- Definir ¿Cuántos trabajadores evaluar?: Lo que hacen los trabajadores varía a menudo de día a día y entre los mismos trabajadores, por lo que los datos de un trabajador en un día no reflejarán esto. Se sugiere que observe los datos de tres trabajadores para captar algunas de estas diferencias. No es necesario evaluar a todos los trabajadores individualmente, a menos que sólo uno o dos hagan el trabajo. Para cada trabajo específico deberá elegir tres trabajadores de tiempo completo y que hacen el trabajo regularmente.

- Recolección de datos de peso y frecuencia:

  + Averigüe cuántas tareas distintas de transporte cada uno de los tres trabajadores llevó a cabo durante su turno de trabajo. Una tarea puede ser preparar un pedido, completar un pallet o descargar un camión.

  +Obtenga datos completos sobre los pesos que cada uno de los tres trabajadores transportó para cada tarea durante el turno de trabajo. Si puede, recupérelo de un sistema computarizado, como un Sistema de gestión de almacenes. Los pesos del artículo deben estar en kilogramos (kg).

  +Para cada tarea, determine cuántos metros, en promedio, cada trabajador transportó carga. No necesita medir la distancia de cada transporte. Para cada tarea distinta, puede estimar la distancia de transporte promedio a la mitad entre las distancias de los transporte más largos y más cortos.

- Ingreso de datos:

  + Para introducir las variables dentro de la hoja de cálculo excel (sólo en inglés): http://www.hse.gov.uk/msd/mac/vmac/5-entering-data.htm

- Para determinar el resto de los factores deberá:

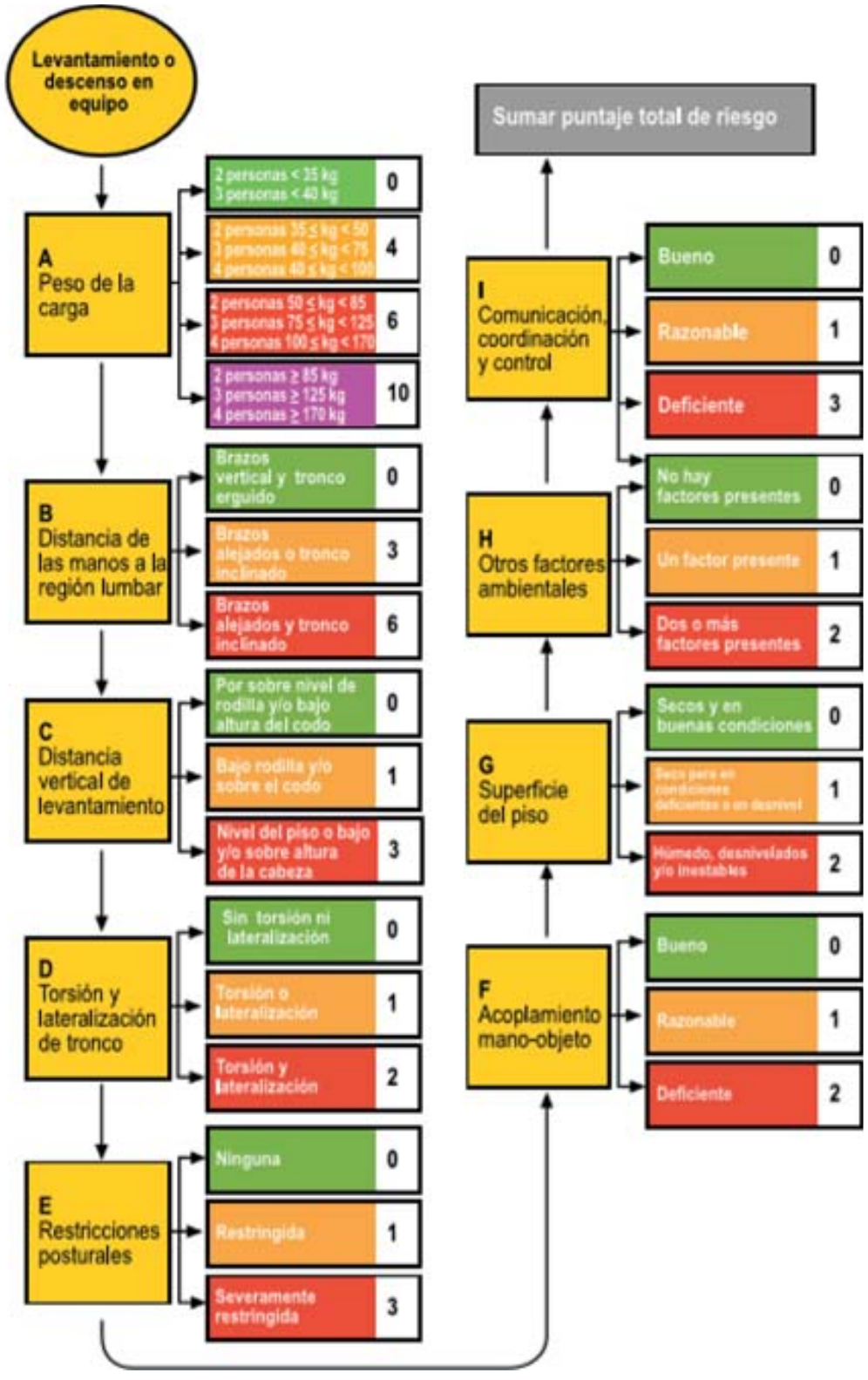
  + Aplicar los factores del B al I siguiendo el MAC para Transporte individual.

  + Recuerde que debe considerar la peor situación.

  + Es importante destacar que en el caso que las tareas del puesto de trabajo presenten diferencias muy grandes entre ellas (por ejemplo, en diferentes zonas de un centro de distribución, bodega, etc.), entonces deberá evaluarlos como trabajos separados.

c.5.) Levantamiento/descenso en equipo (MAC)

A continuación, se presenta el diagrama de evaluación:



Factor A.- Peso manejado

Anote el peso de la carga y el número de trabajadores que realiza la tarea para determinar el nivel de riesgo.

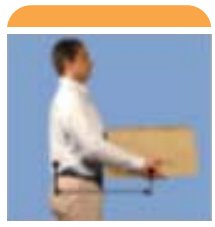
2 person <35 kg 3 person <40 kg	2 person 35-50 kg 3 person 40-75 kg 4 person 40-100 kg	2 person 50-85 kg 3 person 75-125 kg 4 person 100-170 kg	2 person >85 kg 3 person >125 kg 4 person >170 kg
G/0	A/4	R/6	P/10

Factor B.- Distancia entre las manos y la espalda (región lumbar)

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Evalúe siempre la "peor condición de trabajo". Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

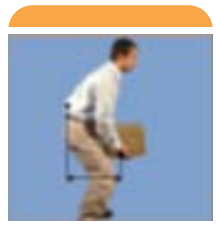
Los brazos estan verticalemente alineados y el tronco erguido

Nivel=Verde Riesgo=0



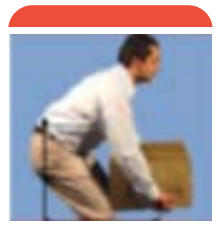
Los brazos estan alejados del cuerpo y el tronco erguido

Nivel=Naranja Riesgo=3



Tronco inclinado y brazos en posicion vertical

Nivel=Naranja Riesgo=3



Los brazos estan alejados del cuerpo y el tronco incliando

Nivel=Rojo Riesgo=6

Factor C.- Distancia vertical

Observe la posición de las manos del trabajador al inicio y al final de la tarea. Evalúe siempre la "peor condición de trabajo". Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

La carga se maneja entre la altura de las rodillas y los codos. Brazos en posicion vertical.	**La carga se maneja en algunos de los siguientes espacios:** **a. Entre la altura del piso y la rodilla.** **b. Entre la altura del codo y el hombro.**	**La carga se maneja desde el nivel del piso o mas abajo.**	**La carga se maneja sobre el nivel del hombro o mas arriba.**
Nivel=Verde Riesgo=0	**Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Nivel=Rojo Riesgo=13**	**Nivel=Rojo Riesgo=3**

Factor D.- Torsión y lateralización de tronco

Observe la espalda de cada trabajador durante la tarea.

Si no existe torsión del tronco en relación con los pies ni lateralización mientras se maneja la carga, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si existe torsión de tronco en relación con los pies o bien el trabajador lateraliza el tronco mientras maneja la carga, el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si existe torsión de tronco en relación con los pies y además el trabajador lateraliza el tronco hacia un lado mientras maneja la carga, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 2.

No existe torsion ni lateralizacion de tronco	Existe solo torsion de tronco	Existe solo lateralizacion de tronco	Existe torsion y lateralizacion de tronco
Nivel=Verde Riesgo=0	**Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Nivel=Rojo Riesgo=2**

Factor E.- Restricciones posturales

Si los movimientos del trabajador no están restringidos, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador adopta posturas incómodas ocasionadas por el poco espacio disponible (Ej.: espacio estrecho para el equipo de trabajadores) o diseño del puesto de trabajo (Ej.: excesiva altura del punto de destino de la carga), el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si la postura es severamente restringida, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3 (Ej.: trabajo áreas confinadas y extremadamente estrechas).

No existe restriccion postural	Existe restriccion postural	Postura severamente restringida
Nivel=Verde Riesgo=0	**Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Nivel=Rojo Riesgo=3**

Factor F.- Acoplamiento mano-objeto

Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se carga, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación

Contenedores con sistema de sujecion diseñado para este proposito.	Materiales en los cuales las manos pueden hacer una "pinza".	Materiales que no incluyen sistema de sujecion. No puede hacer una "pinza" con las manos.
Bueno **Nivel=Verde Riesgo=0**	**Razonable** **Nivel=Naranja Riesgo=1**	**Deficiente** **Nivel=Rojo Riesgo=2**

Factor G.- Superficie de trabajo

En este factor se evalúan las propiedades de la superficie donde los trabajadores caminan o permanecen de pie, según se indica a continuación.

Pisos secos y limpios, en buenas condiciones de mantencion.	Pisos secos pero en deficientes condiciones de mantencion (Ej.: Desnivelados, con escombros, etc).	Pisos humedos, desnivelados y/o inestables
Bueno **Nivel=Verde** **Riesgo=0**	**Razonable** **Nivel=Naranja** **Riesgo=1**	**Deficiente** **Nivel=Rojo** **Riesgo=3**

Factor H.- Otros factores ambientales complementarios

Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire y/o en condiciones de iluminación extremas (oscuridad, brillo o bajo contraste). Si ninguno de estos factores está presente el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si uno de los factores descritos está presente califique el riesgo con el valor 1 (naranja).

Si dos o más factores de riesgo están presentes, califique el riego con el valor 2 (rojo).

Esta evaluación debería ser realizada utilizando los equipos de medición pertinentes y lo dispuesto en el Decreto Supremo N°594/1999 del Ministerio de Salud.

El quipo tiene buen control de la carga, el levantamiento es lento y simultaneo	El equipo tiene un control razonable de la carga	El equipo tiene un control deficiente de la carga, el levantamiento no es lento ni simultaneo
Bueno **Nivel=Verde** **Riesgo=0**	**Razonable** **Nivel=Naranja** **Riesgo=1**	**Deficiente** **Nivel=Rojo** **Riesgo=3**

Factor I.- Comunicación, coordinación y control
La comunicación es fundamental entre los trabajadores de un equipo durante el manejo de la carga. Un ejemplo de buena comunicación podría ser realizar un conteo previo al levantamiento de la carga (Ej.: 1,2,3...levantar). Observe si el equipo tiene control de la carga, que el levantamiento sea lento y simultáneo. Una descoordinación del equipo podría dejar a un miembro sobreexpuesto a esfuerzo.

A continuación, se presenta la ficha de resumen para Tareas de Levantamiento/descenso en Equipo, acá deberá insertar el color y puntaje numérico correspondiente para cada factor de riesgo.

Factores de Riesgo		Color	Valor
A	Peso de la carga y número de trabajadores		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Región vertical de levantamiento-descenso		
D	Torsión y lateralización de tronco		
E	Restricciones Posturales		
F	Acoplamiento mano objeto		
G	Superficie de trabajo		
H	Factores ambientales (aire, temperaturas, iluminación)		
I	Comunicación coordinación y control		
		Puntaje Total	
Conclusión:			

d) Ejemplo de Aplicación:

Empresa de distribución. Un trabajador realiza la actividad de levantamiento y descenso de cajas con las siguientes características:

1.El trabajador eleva la caja desde el suelo (1 vez x minuto), con rotación de tronco, durante 4 horas.
2.Camina 15 metros, hasta una correa transportadora que conduce las cajas hasta una máquina de fechado y sellado. La correa está a 70 cm del suelo.
3.El trabajador desciende la caja en la correa transportadora con control de la misma.
4.Existe delimitación de las vías de circulación y el suelo se encuentra en buen estado.
5.La caja pesa 11 kgs, tiene una profundidad de 80 cm, no tiene asas.
6.La distancia entre las manos y la línea vertical que pasa por los tobillos es de aproximadamente 40 centímetros.
7.Factores ambientales: No existe factor ambiental.

Resolución:
1. Se observó la tarea, asegurando que lo registrado fue representativo del procedimiento normal de trabajo.
2. El tipo de evaluación a realizar son:

-Levantamiento individual

	Factores de Riesgo	Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia	Verde	0
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar	Rojo	6
C	Región vertical de levantamiento de manos	Rojo	3
D	Torsión y lateralización de tronco	Naranja	1
E	Restricciones posturales	Verde	0
F	Acoplamiento mano-objeto	Rojo	2
G	Superficie de trabajo	Verde	0
H	Factores ambientales (aire, temperatura, iluminación)	Verde	0
		Puntaje Total	**12**
Conclusión: es necesario incorporar asas, lo que mejorará al acoplamiento mano-objeto y el factor distancia horizontal de las manos a la región lumbar. Además, es necesario elevar la altura inicial del levantamiento de la carga.			

-Transporte individual

	Factores de Riesgo	Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia	Verde	0
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar	Naranja	3
C	Carga asimétrica sobre la espalda	Verde	0
D	Restricciones posturales	Verde	0
E	Acoplamiento mano objeto	Rojo	2
F	Superficie de transito	Verde	0
G	Factores ambientales (aire, temperatura, iluminación)	Verde	0
H	Distancia de traslado	Rojo	3
I	Obstáculos	Verde	0
		Puntaje Total	**8**
Conclusión: ver posibilidad de eliminar la tarea de traslado. Por el contrario, la tarea se verá beneficiada con las medidas propuestas previamente.			

-Descenso individual:

	Factores de Riesgo	Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia	Verde	0
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar	Naranja	3
C	Región vertical de levantamiento de manos	Verde	0
D	Torsión y lateralización de tronco	Verde	0
E	Restricciones posturales	Verde	0
F	Acoplamiento mano-objeto	Rojo	2
G	Superficie de trabajo	Verde	0
H	Factores ambientales (aire, temperatura, iluminación)	Verde	0
		Puntaje Total	**5**
Conclusión: es necesario incorporar asas, lo que mejorará al acoplamiento mano-objeto y el factor distancia horizontal de las manos a la región lumbar.			

Bibliografia de referencia

HSE. 2018. Health & Safety Executive http://www.hse.gov.uk/msd/mac/introduction.htm

HSE. 2002. "Manual Handling Assessment Charts (MAC): Health & Safety Executive (HSE) and Health & Safety Laboratory (HSL), UK."

HSE. 2011. "Risk Assessment of Manual Handling Involving Variable Loads And/or Variable Frequencies. Literature Review and Proposed V-MAC Assessment Tool: Health & Safety Executive (HSE) and Health & Safety Laboratory (HSL), UK."

2 Risk assessment tool for pushing and pulling (RAPP)

a) Aplicación:

- Empuje y arrastre, con 2 manos, individual, no supera las 12 horas.
- Herramienta diseñada para ayudar a evaluar riesgos en tareas de empuje y/o arrastre manual y que involucran el esfuerzo de todo el cuerpo, por ejemplo, movilización de carretillas cargadas, yeguas, transpaletas, o arrastrar, deslizar o rodar cargas.
- Método basado principalmente en la observación, no requiere de dinamómetro.
- Sigue un enfoque similar al método MAC.

b) Limitaciones: esta herramienta no es apropiada para la evaluación de empuje y / o arrastre de las operaciones que involucran:

- Existe levantamiento, descenso o transporte individual de cargas sobre 25 Kgs para hombres, sobre 20 Kgs. para mujeres y hombres menores de 18 años y manipulación de cargas de embarazadas.
- Sólo los miembros superiores, por ejemplo, pulsar botones / perillas, palancas de arrastre o movimiento de cargas que están en una correa transportadora;
- Sólo los miembros inferiores, por ejemplo, empujar pedales, o acciones con los pies;
- Equipos de manipulación manual energizados, en que el trabajador no realiza esfuerzo físico con su cuerpo.

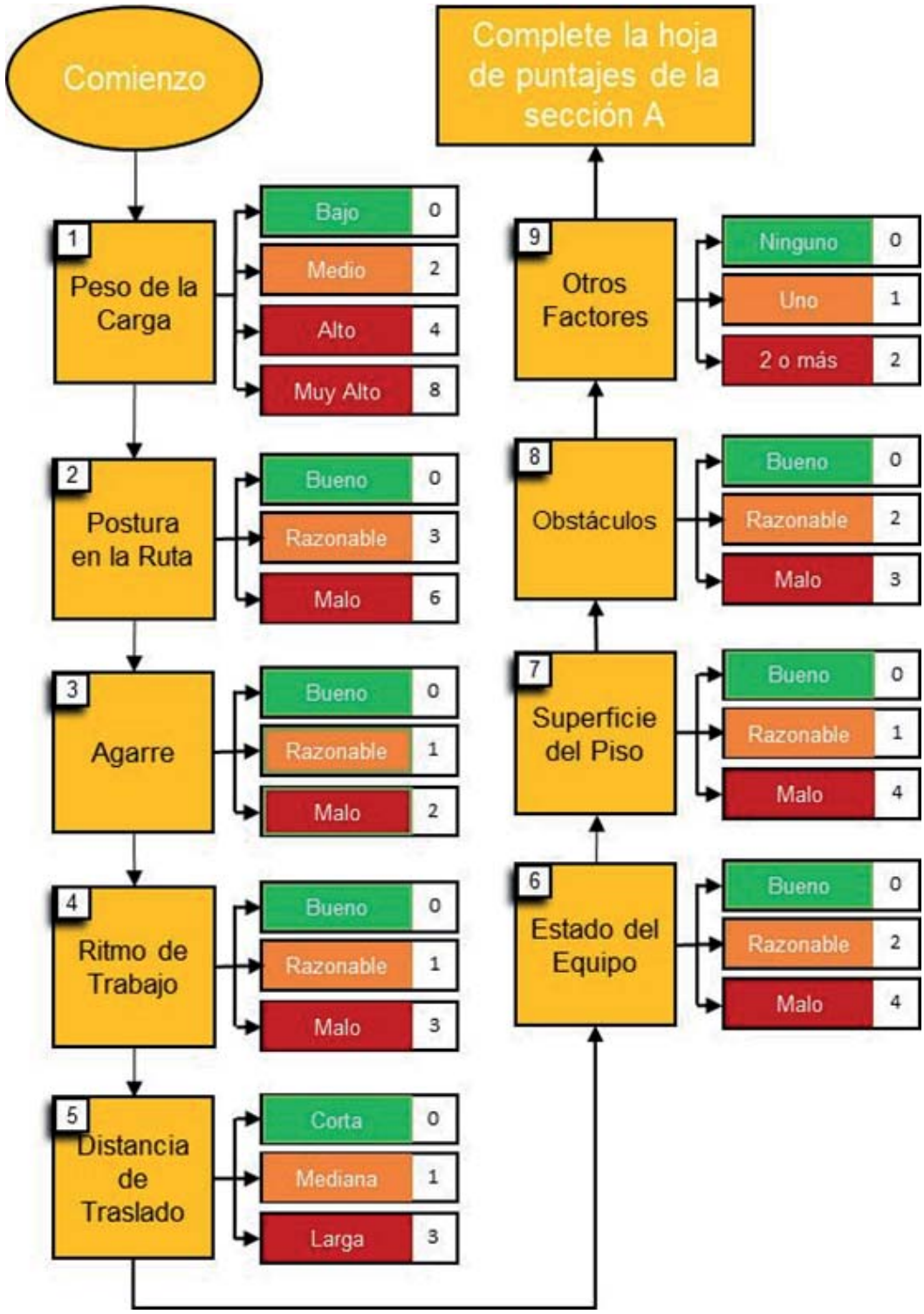
c) Procedimiento de Aplicación:

1. Observar a los trabajadores y la actividad que realizan, de forma de asegurar que lo registrado es representativo de una práctica normal de trabajo. Siempre considere al evaluar la tarea con mayor riesgo.
2. Para obtener información sobre la tarea a evaluar, entreviste a los asesores en prevención de riesgos, supervisores y trabajadores, como parte del proceso de evaluación. Cuando varias personas realizan la misma actividad, asegúrese de obtener la apreciación de la mayor parte de los trabajadores sobre las demandas de la tarea.
3. Determine el tipo de evaluación a realizar (empujar y/o traccionar a través de elementos con ruedas o sin ruedas). Si ambos tipos de manipulación ocurren, considere cada uno por separado.
4. Para determinar el nivel de riesgo de cada factor, siga el diagrama de flujo y la guía de evaluación correspondiente al tipo de tarea a evaluar: Empujar o traccionar carga a través de equipos con ruedas, o empujar y/o traccionar carga sin ruedas, de forma de determinar el nivel de riesgo para cada factor.
5. Utilice el siguiente código de colores para identificar aquellos factores de riesgo que requieren atención.

Bajo V/0	Verde (V): Nivel de riesgo bajo No se requiere acciones correctivas
Medio A/2	Amarillo (A): Nivel de riesgo moderado Se requiere acciones correctivas. Aunque no existe un nivel de riesgo alto, es necesario examinar la tarea detalladamente.
Alto R/4	Rojo (R): Nivel de riesgo alto y muy alto Se requiere acciones correctivas pronto. Esto puede exponer a riesgo a una proporción significativa de la población activa.
Muy Alto R/8	
Inaceptable M	Morado (M): Nivel de riesgo muy alto Ergonómicamente no aceptable. Las tareas pueden representar un riesgo grave de lesión y deben ser mejoradas.

6. Introduzca la información en las fichas de resumen.
7. Intervenga en **todos los factores que hayan resultado diferentes del verde**, dando prioridad aquellos de mayor nivel de riesgo.
8. **La puntuación total (sumatoria de factores) no se relaciona con un nivel de acción**, solo le permitirá priorizar acciones correctivas y determinar el nivel de éxito de una intervención de mejora comparando los resultados pre y post.
9. **Si en la reevaluación (posterior a la intervención), el resultado de la sumatoria de los factores es mayor a 5, deberá continuar con la evaluación avanzada (ver capítulo 4).**

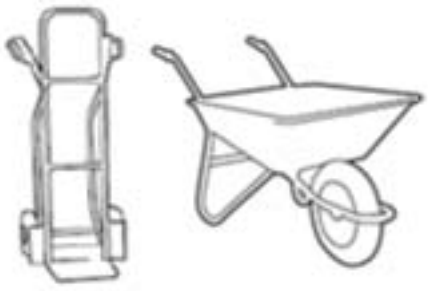
c.1) A. Empujar o traccionar cargas sobre equipo con ruedas



A 1. Tipo de equipo/ peso de la carga (kgs).

- Identificar el tipo de equipo utilizado - p**equeño, mediano o grandes.** Si se utilizan diferentes tipos de equipos para mover cargas, realice una evaluación para cada tipo.
- Si se mueven más de dos equipos con carga al mismo tiempo, evalúe la carga total transportada (por ejemplo, dos carros).
- Averigüe la carga total transportada (peso del equipo y el peso de las cargas transportadas), preguntando a los trabajadores o pesándola.
- Si se utiliza el mismo equipo para mover cargas diferentes, entonces evalúe el equipo con mayor carga.
- Las ilustraciones de cada sección son sólo una guía de ayuda -no son fiel reflejo de la realidad.

Pequeño, con una o dos ruedas: por ejemplo, carretillas, carros con ruedas, yeguas. Con estos equipos, el trabajador soporta parte de la carga.

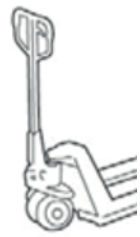


Menos de 50kg	Bajo V/0
50 kg a 100kg	Medio A/2
100 kg a 200kg	Alto R/4
Más de 200kg	Muy alto R/8
La carga excede la capacidad indicada por el fabricante para ese equipo (Máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable M

Medio, con tres o más ruedas fijas y/o ruedas móviles: por ejemplo, contenedor con ruedas, yegua con 3 o más ruedas.

Menos de 50kg	Bajo V/0
50 kg a 100kg	Medio A/2
100 kg a 200kg	Alto R/4
Más de 200kg	Muy alto R/8
La carga excede la capacidad indicada por el fabricante para ese equipo (Máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable M

Grande, orientables o en carriles: por ejemplo, transpaletas, o sistema de rieles superiores



Menos de 250kg	Bajo V/0
250 kg a 500kg	Medio A/2
500 kg a 750kg	Alto R/4
Más de750kg	Muy alto R/8
La carga excede la capacidad indicada por el fabricante para ese equipo (Máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable M

En caso de existir un carro hechizo o artesanal: calcule de la mejor forma posible el peso de la carga que este soporta, determinando el color correspondiente.

Nota: Si la carga excede la capacidad determinada para el equipo, la clasificación es "M- Inaceptable". En este caso, el peso de la carga debe ser reducido o incorporar un equipo adecuado que permita disminuir el riesgo **No continúe con la evaluación hasta que esto se haya mejorado. No hay puntuación para 'M'.**

A 2. Postura

- Observe la posición general de las manos y el cuerpo durante la operación.

Bueno V/0	Medio A/3	Malo R/6
Tronco está principalmente erguido y	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con su espalda contra la carga, o
Tronco no está rotado, y	El tronco está visiblemente inclinado o en torsión.	El tronco está severamente inclinado o en torsión
Las manos están entre la cadera y la altura del hombro.	Las manos están por debajo de la altura de la cadera.	Las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro.

A 3. Agarre

- Observe cómo la(s) mano(s) se agarran o entran en contacto con el equipo durante el empuje o el arrastre. Si la operación implica tanto empujar como traccionar, evaluar el agarre para ambas acciones.

Bueno V/0	Razonable A/1	Malo R/2
Hay manillas o zonas de contacto que permiten un agarre cómodo para Traccionar o un contacto manual completo para empujar.	Hay zonas de agarre, pero Sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos y manos en contacto parcial para empujar.	No hay manillas O el contacto de la mano es incómodo.

A 4. Sistema de trabajo

- Observe el trabajo, considerando si la operación es repetitiva (cinco o más traslados por minuto) - si el trabajador establece el ritmo de trabajo. - y pregunte si tienen pausas o descansos independiente del horario de colación.

Bueno V/0	Razonable A/1	Malo R/3
El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco traslados por minuto), y	El trabajo es repetitivo, pero	El trabajo es repetitivo, y
El ritmo de trabajo está definido por el trabajador	Hay posibilidad de descansar o recuperarse con pausas establecidas o informales o rotación de puestos de trabajo.	No hay pausas establecidas ni informales, tampoco hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.

A 5. Distancia de traslado

- Determine la distancia desde el principio hasta el final para un solo viaje.

  - Si la operación no es repetitiva, considerar el viaje más largo.
  - Si la operación es repetitiva, determinar la distancia promedio de al menos cinco viajes.

Corto V/0	Mediano A/1	Largo R/3
10 m o menos	entre10 m y 30 m	Más de 30 m

A 6. Condiciones del equipo

- Consulte el programa de mantenimiento y observe el estado del equipo (estado de las ruedas, amortiguadores, frenos u otros).

Bueno V/0	Razonable A/1	Malo R/3
La mantención es programada y preventiva, y	La mantención se realiza sólo cuando hay problemas, o	La mantención no está programada (no hay un sistema claro) o
El equipo está en buen estado de mantención.	El equipo está en un razonable estado de mantención.	El equipo está en un pobre estado de mantención.

A 7. Superficie del piso

- Identificar la condición de la superficie a lo largo de la ruta y determinar el nivel de riesgo utilizando los siguientes criterios.

Bueno V/0	Razonable A/1	Malo R/3
Seco y limpio, y	Mayormente seco y limpio (húmedo escombros en algunas áreas), o	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o
A nivel y	Inclinado, (con pendiente entre los 3° y 5°), o	Inclinación pronunciada (pendiente mayor a 5°), o
Firme y	Razonablemente firme bajo los pies (Por ejemplo, alfombra), o	Blando o inestable bajo los pies (Grava, arena, barro), o
Buenas condiciones (sin daño o disparejo)	Malas condiciones (Daños menores)	En muy mal estado (Severamente dañado)

A 8. Obstáculos en la ruta

Bueno V/0	Razonable A/2	Malo R/3
Sin obstáculos	Un tipo de obstáculo, pero no escalones o rampas empinadas	Escalones, rampas empinadas o dos o más obstáculos de otro tipo.

- Compruebe la presencia de obstáculos en la ruta. Tenga en cuenta si el equipo se desplaza por cables de arrastre, bordes elevados, rampas empinadas (inclinación mayor a 5°), peldaños, a través de puertas estrechas o cerradas, barreras o espacios confinados, alrededor de curvas, esquinas u objetos. Cada tipo de obstáculo sólo debe contarse una vez, sin importar cuantas veces este aparezca.

A 9. Otros factores

- Identifique cualquier otro factor, por ejemplo:

  - El equipo o la carga es inestable;
  - La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador.
  - La carga presenta esquinas o ángulos punzantes, está caliente o es potencialmente peligrosa al tocarla.
  - Hay malas condiciones de iluminación;
  - Hay temperaturas extremadamente altas, bajas u alta humedad;
  - Hay corrientes de aire;
  - El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre.
  - U otros.

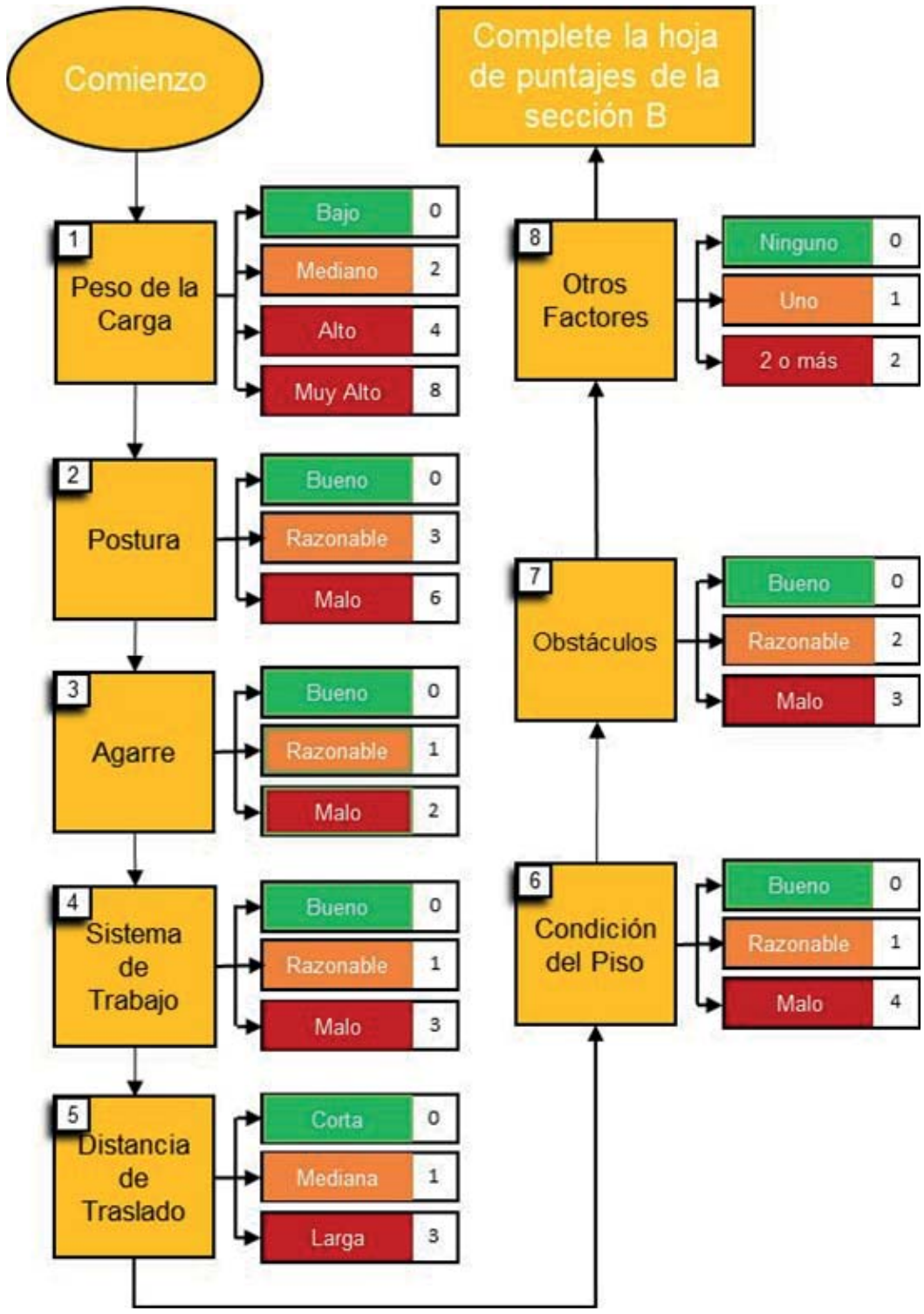
Ninguno V/0	Uno A/1	Dos o más R/2
No existen otros factores presentes	Un factor presente	Dos o más factores presentes

Fichas de resumen sección A

Nombre del evaluador:		Fecha:	
Nombre de la empresa:		Ubicación:	
Nombre del trabajador evaluado:			
Descripción de la tarea:			
Existen indicadores de que la operación es de alto riesgo (marque el recuadro correspondiente):			
	¿La operación tiene un historial de incidentes? Ejemplo: Enfermedades laborales producto de MMC, accidentes debido a las condiciones en que se realiza la o las tareas.		
	La operación es conocida como difícil o como trabajo de alto riesgo.		
	Los trabajadores al desempeñar la tarea muestran signos de cansancio: ej: respiración fuerte, cara enrojecida, sudoración.		
	Los trabajadores manifiestan que la tarea implica dificultad.		
	Otros indicadores, si es así, ¿Cuáles?:		

Factores	Equipo pequeño		Equipo mediano		Equipo grande	
	Color	Puntaje	Color	Puntaje	Color	Puntaje
A 1. Peso de la carga						
A 2. Postura						
A 3. Agarre						
A 4. Sistema de trabajo						
A 5. Distancia de traslado						
A 6. Condiciones del equipo						
A 7. Superficie del piso						
A 8. Obstáculos en la ruta						
A 9. Otros factores						
Observe la capacidad individual; ejemplo, trabajadores vulnerables: edad avanzada presencia de enfermedades que afectan su capacidad física, delgadez extrema y consígnelo.						

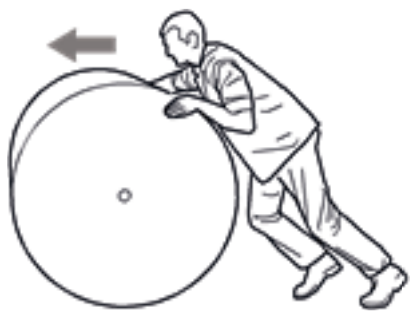
c.2) B. Empuje y arrastre de cargas sin ruedas



B 1. Actividad / Peso de la carga (kgs)

- Identificar la actividad de trabajo. Si se realizan dos o más actividades (por ejemplo, rodar y pivotear) evaluar cada actividad por separado.
- Averiguar el peso de la carga desplazada (de cualquier etiquetado establecido, preguntando a los trabajadores o pesándola).
- Si dos o más cargas se mueven a la vez, evaluar el peso total desplazado.
- Si va a mover cargas diferentes, evaluar la carga más pesada.
- Las ilustraciones de cada sección son sólo una guía para ayudar.

Rodado



Menos de 400kg	Bajo V/0
400 kg a 600kg	Mediano A/2
600 kg a 1000kg	Alto R/4
Más de 1000kg	Muy Alto R/8

Pivoteo y Rodado (las cargas se mueven girando / rodando a lo largo de los bordes de la base)

Menos de 80kg	Bajo V/0
80 kg a 120kg	Mediano A/2
120 kg a 150kg	Ito R/4
Más de150kg	Muy Alto R/8

Arrastrar / Arrastrar y deslizar

Menos de 25kg	Bajo V/0
25 kg a 50kg	Mediano A/2
50 kg a 80kg	Alto R/4
Más de 80kg	Muy Alto R/8

B 2. Postura

Buena V/0 Razonable A/3 Mala R/6
Torso está en gran medida vertical, y El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con su espalda contra la carga, o
Torso no está rotado, y El torso está visiblemente flectado o rotado, o El torso está severamente flectado o rotado, o
Las manos están entre la cadera y a la altura del hombro. Las manos están por debajo de la altura de la cadera. Las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro.

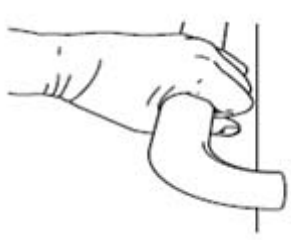
- Observe la posición general de las manos y el cuerpo durante la operación.

Buena V/0	Razonable A/3	Mala R/6
Torso está en gran medida vertical, y	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con su espalda contra la carga, o
Torso no está rotado, y	El torso está visiblemente flectado o rotado, o	El torso está severamente flectado o rotado, o
Las manos están entre la cadera y a la altura del hombro.	Las manos están por debajo de la altura de la cadera.	Las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro.

B 3. Agarre

- Observe cómo la(s) mano(s) agarra o entran en contacto con la carga durante el empuje o el arrastre. Si la operación implica tanto empujar como arrastrar, evaluar el agarre de la mano en la peor condición.

Bueno V/0	Razonable A/1	Malo R/2
Hay manillas o zonas de agarre que permiten un agarre cómodo para traccionar o un contacto manual completo para empujar.	Hay zonas de agarre, pero solo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos en 90°, o contacto manual parcial para empujar	No hay asas o el contacto de la mano es incómodo.



B 4. Sistema de trabajo

- Observe el trabajo, considere si la operación es repetitiva (cinco o más transferencias por minuto) y si el trabajador establece el ritmo de trabajo. Pregunte a los trabajadores respecto a pausas de trabajo y otras oportunidades para descansar o recuperarse del trabajo.

Buena V/0	Razonable A/1	Pobre R/3
El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco transferencias por minuto), y	El trabajo es repetitivo, o	El trabajo es repetitivo, y
El ritmo de trabajo es definido por el trabajador	Hay oportunidad para descansar o recuperarse a través de pausas informales o rotación de puestos de trabajo.	No hay pausas formales / informales ni hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.

B 5. Distancia de traslado

- Determine la distancia desde el principio hasta el final para un solo viaje.
  - Si la operación no es repetitiva, evaluar el viaje más largo.
  - Si la operación es repetitiva, determinar la distancia promedio de al menos cinco viajes.

Corto V/0	Mediano A/1	Largo R/3
2m o menos	Entre 2m y 10m	Más de 10m

B 6. Condición del piso

- Identificar la condición de la superficie a lo largo de la ruta y determinar el nivel de riesgo utilizando los siguientes criterios.

Bueno V/0	Razonable A/1	Malo R/4
Seco y limpio, y a nivel, y firme y buenas condiciones (sin daño o disparejo)	Mayormente seco y limpio (humedad o escombros en algunas áreas), o Inclinado, (con inclinación entre 3° y 5°), o Razonablemente firme bajo los pies (por ejemplo, alfombra), o Malas condiciones (Daños menores)	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o Inclinación pronunciada (inclinación mayor a 5°), o Blando o inestable bajo los pies (Grava, arena, barro), o En muy mal estado (Severamente dañado)

B 7. Obstáculos en la ruta

- Compruebe la presencia de obstáculos en la ruta. Tenga en cuenta si la carga se desplaza sobre rampas empinadas (inclinación mayor a 5°), peldaños, a través de puertas estrechas o cerradas, barreras o espacios confinados, alrededor de curvas, esquinas u objetos. Cada tipo de obstáculo sólo debe contarse una vez, sin importar cuantas veces este aparezca.

Bueno V/0	Razonable A/2	Malo R/3
Sin obstáculos	Un tipo de obstáculo, excepto escalones o rampas empinadas.	Escalones, rampas empinadas o dos o más obstáculos de otro tipo.

B 8. Otros factores

- Identifique cualquier otro factor, por ejemplo:
  - El equipo o la carga es inestable;
  - La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador.
  - La carga es puntiaguda, caliente o potencialmente perjudicial al tocarla;
  - Hay malas condiciones de iluminación;
  - Hay temperaturas extremadamente altas o bajas o alta humedad;
  - Hay corrientes de aire;
  - El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre.

Ninguno V/0	Pocos A/1	Dos o Más R/2
No hay otros factores presentes	Un factor presente	Dos o más factores presentes

Fichas de resumen sección B

Nombre del evaluador:		Fecha:	
Nombre de la empresa:		Ubicación:	
Nombre del trabajador evaluado:			
Descripción de la tarea:			
Existen indicadores de que la operación es de alto riesgo (marque el recuadro correspondiente):			
	¿La operación tiene un historial de incidentes? Ejemplo: Enfermedades laborales producto de MMC, accidentes debido a las condiciones en que se realiza la o las tareas.		
	La operación es conocida como difícil o como trabajo de alto riesgo.		
	Los trabajadores al desempeñar la tarea muestran signos de cansancio: ej: respiración fuerte, cara enrojecida, sudoración.		
	Los trabajadores manifiestan que la tarea implica dificultad.		
	Otros indicadores, si es así, ¿Cuáles?:		

Factores	Rodado		Pivoteo y Rodado		Arrastrar y deslizar	
	Color	Puntaje	Color	Puntaje	Color	Puntaje
B 1. Peso de la carga						
B 2. Postura						
B 3. Agarre						
B 4. Sistema de trabajo						
B 5. Distancia de traslado						
B 6. Superficie del piso						
B 7. Obstáculos en la ruta						
B 8. Otros factores						
Observe la capacidad individual; ejemplo, trabajadores vulnerables: edad avanzada presencia de enfermedades que afectan su capacidad física, delgadez extrema y consígnelo.						

d) Ejemplo de Aplicación:

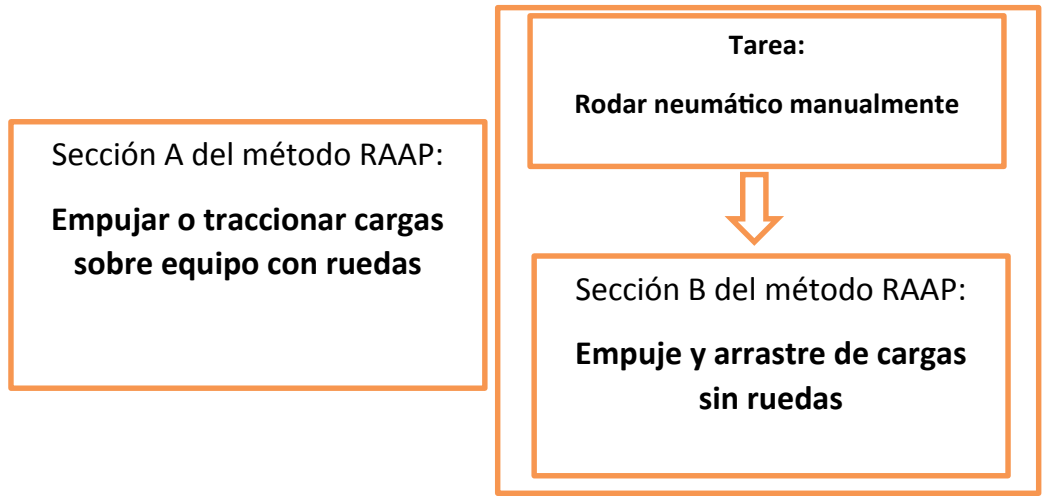
Paso 1: Para comenzar a evaluar debe completar la hoja de datos, que contiene los principales antecedentes para evaluar los factores de riesgo.

Hoja de datos

Puesto de Trabajo (PT): Mecánico taller de neumáticos		**Fecha: zz-ll-iiii**
N° de Personas en PT	**Femenino: 0**	**Masculino: 2**
Rango de Edades	**Femenino: NA**	**Masculino: 25 - 38**
Tareas de MMC o MMP:		**Tiempo diario por tarea**
1. Rodar neumático manualmente		**3 horas**
Observaciones: • La tarea es desempeñada 4 veces en el turno y consiste en transportar mediante rodado el neumático del bus al taller, para desmontar la llanta y posterior reparación. El primer rodado de neumático se realiza a las 8:50, el segundo a las 10:20, el tercero a las 12:40 y el cuarto a las 15:40. • Peso del neumático completo, con llanta: 65 kg. • El diámetro del neumático es de 107 cm. • Distancia de traslado: 9 m. • No existen obstáculos importantes en la ruta y la superficie del piso es lisa, la empresa hace un año niveló y reparó el sector del piso por el cual se desplazan los neumáticos.		
Responsable del proceso de Identificación		
Nombre:	Rut:	Firma:

Paso 2: Determine si la tarea implica arrastre o empuje de equipo con ruedas, o empuje y arrastre de cargas sin ruedas. El ejemplo utilizará la sección B del método, Empuje y arrastre de cargas sin ruedas.

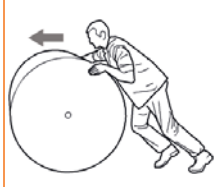
En la siguiente imagen se esquematiza la elección del método en función de la tarea:



Paso 3: para cada una de las tablas presentadas a continuación, asigne un color y puntaje para cada condición. En el ejemplo, la condición asignada en cada tabla será destacada con recuadro azul:

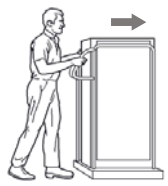
B-1: ACTIVIDAD / PESO DE LA CARGA

- Identificar la actividad de trabajo. Si se realizan dos o más actividades (por ejemplo, rodar y pivotear) evaluar cada actividad por separado.
- Averiguar el peso de la carga desplazada (de cualquier etiquetado establecido, preguntando a los trabajadores o pesándola).
- Si dos o más cargas se mueven a la vez, evaluar el peso total desplazado.
- Si va a mover cargas diferentes, evaluar la carga más pesada.
- Las ilustraciones de cada sección son sólo una guía para ayudar.

Rodado		**Pivoteo y Rodado**		**Arrastrar / Arrastrar y deslizar**	
Menos de 400kg	**Bajo V/0**	Menos de 80kg	Bajo V/0	Menos de 25kg	Bajo V/0
400 kg a 600kg	Medio A/2	80 kg a 120kg	Medio A/2	25 kg a 50kg	Medio A/2
600 kg a 1000kg	Alto R/4	120 kg a 150kg	Alto R/4	50 kg a 80kg	Alto R/4
Más de 1000kg	Muy Alto R/8	Más de150kg	Muy Alto R/8	Más de 80kg	Muy Alto R/8
					

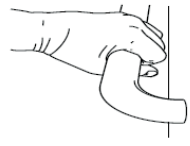
B-2: POSTURA

Observe la posición general de las manos y el cuerpo durante la operación.

Buena V/0	**Razonable A/3**	Mala R/6
Torso está en gran medida vertical, y	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con su espalda contra la carga, o
Torso no está rotado, y	**El torso está visiblemente flectado o rotado, o**	El torso está severamente flectado o rotado, o
Las manos están entre la cadera y la altura del hombro.	Las manos están por debajo de la altura de la cadera.	Las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro.
		

B-3: AGARRE

Observe cómo la(s) mano(s) agarra o entran en contacto con la carga durante el empuje o el arrastre. Si la operación implica tanto empujar como traccionar, evaluar el agarre de la mano en la peor condición.

Bueno V/0	**Razonable A/1**	Malo R/2
Hay manillas o zonas de agarre que permiten un agarre cómodo para traccionar o un contacto manual completo para empujar.	**Hay zonas de agarre, pero solo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos en 90°, o contacto manual parcial para empujar**	No hay asas o el contacto de la mano es incómodo.
		

B-4: SISTEMA DE TRABAJO

Observe el trabajo, anotando si la operación es repetitiva (cinco o más transferencias por minuto) y si el trabajador establece el ritmo de trabajo. Pregunte a los trabajadores respecto a pausas de trabajo y otras oportunidades para descansar o recuperarse del trabajo.

Bueno V/0	Razonable A/1	Pobre R/3
El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco transferencias por minuto), y	El trabajo es repetitivo, o	El trabajo es repetitivo, y
El ritmo de trabajo es definido por el trabajador	Hay oportunidad para descansar o recuperarse a través de pausas informales o rotación de puestos de trabajo.	No hay pausas formales / informales ni hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.

B-5: DISTANCIA DE TRASLADO

Determine la distancia desde el principio hasta el final para un solo viaje.

- **Si la operación no es repetitiva, evaluar el viaje más largo.**
- Si la operación es repetitiva, determinar la distancia promedio de al menos cinco viajes.

Corto V/0	**Mediano A/1**	Largo R/3
2m o menos	**Entre 2m y 10m**	Más de 10m

B-6: SUPERFICIE DEL PISO

Identificar la condición de la superficie a lo largo de la ruta y determinar el nivel de riesgo utilizando los siguientes criterios.

Bueno V/0	Razonable A/1	Malo R/4
Seco y limpio, y a nivel, y firme y buenas condiciones (sin daño o disparejo)	• Mayormente seco y limpio (humedad o escombros en algunas áreas) o; • Inclinado, (con inclinación entre 3° y 5°) o; • Razonablemente firme bajo los pies (por ejemplo, alfombra) o, • Malas condiciones (Daños menores)	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o Inclinación pronunciada (inclinación mayor a 5°), o Blando o inestable bajo los pies (Grava, arena, barro), o En muy mal estado (Severamente dañado)

B-7: OBSTACULOS EN LA RUTA

Compruebe la presencia de obstáculos en la ruta. Tenga en cuenta si el equipo se desplaza sobre rieles, bordes elevados, rampas empinadas (inclinación mayor a 5°), peldaños, a través de puertas estrechas o cerradas, barreras o espacios confinados, alrededor de curvas, esquinas u objetos. Cada tipo de obstáculo sólo debe contarse una vez, sin importar cuantas veces este aparezca.

Bueno V/0	Razonable A/2	Malo R/3
Sin obstáculos	Un tipo de obstáculo, excepto escalones o rampas empinadas.	Escalones, rampas empinadas o dos o más obstáculos de otro tipo.

B-8: OTROS FACTORES

Identifique cualquier otro factor, por ejemplo:

- El equipo o la carga es inestable;
- La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador.
- La carga es puntiaguda, caliente o potencialmente perjudicial al tocarla;
- Hay malas condiciones de iluminación;
- **Hay temperaturas extremadamente altas o bajas o alta humedad;**
- **Hay corrientes de aire;**
- El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre.

Ninguno V/0	**Pocos A/1**	**Dos o Más R/2**
No hay otros factores presentes	Un factor presente	**Dos o más factores presentes**

Paso 4: Continúe y complete los datos de la hoja de resultados. Los datos en negrita son datos del ejemplo.

Nombre del evaluador:		Fecha:	
Nombre de la empresa:		Ubicación:	
Nombre del trabajador evaluado:			
Descripción de la tarea: **La tarea consisite en transportar los neumáticos rodándolos al taller, para el desmontado y posterior vulcanización. Se señala que la empresa mejoró la zona de circulación de los neumáicos, nivelando el piso en sectores que se encontraba dañado y se eliminaron peldaños de la ruta.** **Los trabajadores del puesto, han manifestado dolor de espalda al levantar neumáticos.**			
Existen indicadores de que la operación es de alto riesgo (marque el recuadro correspondiente):			
X	¿La operación tiene un historial de incidentes? Ejemplo: Enfermedades laborales producto de MMC, accidentes debido a las condiciones en que se realiza la o las tareas.		
	La operación es conocida como difícil o como trabajo de alto riesgo.		
	Los trabajadores al desempeñar la tarea muestran signos de cansancio: ej: respiración fuerte, cara enrojecida, sudoración.		
	Los trabajadores manifiestan que la tarea implica dificultad.		
	Otros indicadores, si es así, ¿Cuáles?:		

Paso 5: Considere los indicadores marcados en "hoja de resultados" en conjunto con la puntuación final, si estos se correlacionan, se deben tomar las medidas correspondientes. En caso de no ser relacionales, se debe investigar la causa del indicador de alto riesgo consignado.
Identifique el tipo de actividad y el puntaje para cada uno de los factores de riesgo en la ficha de resumen:

Factores	**Rodado**		**Pivoteo y Rodado**		**Arrastrar y deslizar**	
	Color	**Puntaje**	**Color**	**Puntaje**	**Color**	**Puntaje**
B 1. Peso de la carga		0				
B 2. Postura		3				
B 3. Agarre		1				
B 4. Sistema de trabajo		0				
B 5. Distancia de traslado		1				
B 6. Superficie del piso		0				
B 7. Obstáculos en la ruta		0				
B 8. Otros factores		2				
Observe la capacidad individual; ejemplo, trabajadores vulnerables: edad avanzada presencia de enfermedades que afectan su capacidad física, delgadez extrema y consígnelo.						

Paso 6: pondere los resultados de cada nivel y revise si existe algún indicador de alto riesgo de la operación.

Resultado:

Al investigar la tarea de rodado de neumáticos, se observa que la condición de levantamiento y descenso manual, es la que presenta el problema. El procedimiento de trabajo seguro indica que "los neumáticos deben levantarse entre 2 trabajadores", en la práctica esta condición no sucede, ya que la mayor parte de las veces no hay otros mantenedores presentes y el bus debe salir de mantención lo antes posible.

Considerando los resultados obtenidos, no se correlaciona la evaluación, con los antecedentes críticos, ya que el dolor de espalda manifestada por los trabajadores se presenta en tarea de levantamiento y descenso de neumáticos y la intervención debiese estar enfocada en ésta tarea.

Bibliografía de referencia

Health and Safety Executive (2003). Manual handling Assessment Charts (MAC)-ING383, HSE Books, Sudbury, Suffolk.

Health and Safety Executive (2010). Assessment of repetitive tasks of the upper limbs (the ART tool): Guidance for health and safety practitioners, consultants, ergonomists and large organisation-sING438, HSE Books, Sudbury, Suffolk.

Lee, D. and Ferreira, J.J. (2003). Reliability and usability evaluation of the Manual Handling Assessment Charts (MAC) for use by non-regulatory professionals, Health and Safety Laboratory, HSL/2003/19.
Legg, J. and Burgess-Limerick, R. (2007). Reliability of the JobFit system Pre-employment functional assessment tool, Work, 28, 299-312.

Okunribido, O.O. (2010). Further work for development of an inspection tool for risk assessment of pushing and pulling operations, Health and Safety Laboratory, ERG/10/20

Tapley, S.E. (2002). Reliability of Manual handling Assessment Charts (MAC) developed for health and safety inspectors in the UK - A field study, Health and Safety Executive, www.hse.gov.uk/msd/mac/pdf/reliability.pdf (last sighted 21/02/13).

3 Índice de Levantamiento:

a) Aplicación:

- Levantamiento/Descenso, con 1 o 2 manos, individual o con 2 y 3 trabajadores y que no supere las 8 horas de trabajo.

- Mono y Multitarea.

b) Limitaciones:

No se podrá aplicar el método Si:

- Las actividades de transportar, sostener, empujar, etc. significan un gasto significativo de energía respecto al propio levantamiento: más de un 10% de la actividad desarrollada por el trabajador.

- El trabajador entre el levantamiento-descenso (viceversa) realiza más de 2 pasos o debe sostener la carga por algunos segundos.

- En ambiente térmico con menos de 19º C o superior a 26º C y una humedad relativa que no esté entre el 35% y 50%.

- Hay cargas inestables. Se define carga inestable como un objeto en el que la ubicación del centro de masa varía significativamente durante la actividad de elevación. (ejemplo: contenedores parcialmente llenos de líquidos.)

- Se levanta carretillas o se utiliza pala (ejemplo: palear arena)

- El trabajador está en posición sedente o arrodillado o con restricción de espacios.

- Existe riesgo de caída o hay incrementos bruscos de la carga.

- El coeficiente de roce (fricción) entre el suelo y las suelas del calzado del trabajador no impide resbalones y caídas (coeficiente de fricción inferior a 0,4. Para poder usar el método, idealmente, el coeficiente debe ser entre 0,4 y 0,5 lo que equivale a la fricción encontrada entre un piso liso y seco y la suela de un zapato de trabajo de cuero limpio y seco).

- El levantamiento es excesivamente rápido (supera los 76 centímetros por segundo).

c) Procedimiento de aplicación:

El IL es un término que entrega una estimación de riesgo de dolor lumbar en una tarea de levantamiento de carga. Se define como la relación entre el peso de la carga levantada y el Límite de Peso Recomendado, de acuerdo a la siguiente ecuación:

IL = peso elevado / Límite de Peso Recomendado = L/LPR

Antes de comenzar a evaluar deberá:

1. Determinar qué tipo de evaluación realizar, si el puesto de trabajo tiene:

- Levantamiento/descenso de sólo un tipo de objeto (con la misma carga) manteniendo el mismo diseño en origen y destino de la carga (alturas y espacios) ir a c.1.) MONOTAREA.

- Más de una tarea de levantamiento/descenso ir a c.2) MULTITAREA, que pueden ser:

  + Tarea Compuesta
  +Tarea Variable
  + Tarea Secuencial

2. Descripción de los trabajadores involucrados en tareas de MMC: número, sexo, edades

3. Análisis organizacional y turno de trabajo: duración del MMC durante de la jornada de trabajo.

c.1.) MONOTAREA

En primer lugar, deberá determinar si se presenta alguna de las siguientes situaciones, si la respuesta es Si deberá calcular el índice de levantamiento (IL) tanto en el origen como en el destino, siendo considerado el peor de los dos.

1. se requiere un control significativo sobre el objeto en el destino,
2. típicamente cuando el asa del objeto no permite ángulo de los dedos inferior a 90º;
3. el operador tiene que sujetar la carga inmovilizada antes de descenderla (destino);
4. el operador modifica la empuñadura en el destino.

Si responde No a las situaciones mencionadas anteriormente entonces sólo evaluar el IL en el origen.

En segundo lugar, seleccione qué situación representa mejor la tarea que está evaluando, las opciones son:

c.1.1.) Levantamiento/descenso 1 persona con 2 manos
c.1.2.) Levantamiento/descenso 1 persona con 1 mano
c.1.3.) Levantamiento/descenso 2-3 personas con 2 manos
c.1.4.) Levantamiento/descenso 2-3 personas con 1 mano

c.1.1.) Levantamiento/descenso 1 operador con 2 manos:

Opción: sólo origen

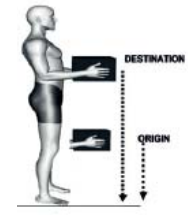
Paso 1: Observe la tarea en estudio y determine los valores de la siguiente tabla. La figura 1 sirve como referencia para determinar los valores.

Variable	Valor	Definición
Distancia horizontal (H)	___ cm	Distancia que se mide desde las manos hasta el punto medio de la línea que une los tobillos. Este término se debe medir en el origen del levantamiento
Distancia vertical (V)	___ cm	Distancia de las manos hasta el piso. Este término se debe medir en el origen.
Distancia vertical de desplazamiento (D)	___ cm	Es el valor absoluto de la diferencia entre la altura de destino y origen del levantamiento
Ángulo de asimetría (A)	___ °	Ángulo del desplazamiento del objeto respecto del frente del cuerpo del trabajador (plano sagital) en el principio del levantamiento. El ángulo debe ser medido en grados sexagesimales, en el origen y destino del levantamiento.
Factor de Frecuencia (FF)	___ elevaciones por minutos	Frecuencia de levantamiento: Es el número promedio de levantamientos por minuto, medidos a lo menos en un período de 15 minutos.
Factor de Acoplamiento (FC)	☐ Buena ☐ Regular ☐ Deficiente	Clasificación de la calidad de la interacción mano-objeto (Ej. cortante o mango-asa). La calidad del acoplamiento es clasificada en buena, regular o deficiente.
Peso elevado (L)	___ Kg	Corresponde al peso elevado por el trabajado

Distancia horizontal (H)

Distancia vertical (V)

Distancia vertical de desplazamiento (D)



Ángulo de asimetría (A)

Paso 2: Con los valores obtenidos en el paso 1, determine los valores de la siguiente tabla

Factor	Fórmula	Observaciones
Constante de Carga **(CC)**	Tabla A2.2.1	Representa el máximo peso a levantar bajo condiciones ideales y se determina según sexo y edades de los trabajadores. Si tiene trabajadores de ambos sexos y de diferentes edades elija siempre a los que representar menos capacidad de carga.
Factor Horizontal **(FH)**	(25 / H)	1 si H < 25 25/H si 25< H ≤ 63 0 si H > 63
Factor Vertical **(FV)**	1- (0,003 |V-75|)	1 - (0,003 |V - 75|) si 0 < V < 175 0 si V > 175
Factor de Desplazamiento **(FD)**	0,82 + (4,5/D)	1 si D < 25 0,82 + (4,5/D) si 25 < D < 175 0 si D > 175
Factor de Asimetría **(FA)**	1- (0,0032A)	1 - (0,0032A) si 0 < A < 135 0 si A > 135
Factor de Frecuencia **(FF)**	Tabla A2.2.2	
Factor de Acoplamiento **(FC)**	Tabla A2.2.3	

Paso 3: Ahora determine el valor del Límite de Peso Recomendado (LPR):
LPR = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC

Paso 4: Ahora determine el valor del índice de levantamiento:
IL = peso elevado / Límite de Peso Recomendado = L/LPR

Paso 5: Clasifique el nivel de riesgo según la siguiente tabla

IL	Nivel de Exposición	Interpretación	Consecuencia
LI ≤ 1	Aceptable	La exposición es aceptable para la mayoría de la población activa de referencia.	Aceptable: sin consecuencias.
1 < IL ≤ 2	Riesgo presente:	Una parte de la población trabajadora industrial adulta podría estar expuesta a un nivel de riesgo moderado.	Rediseñar tareas y lugares de trabajo de acuerdo a las prioridades.
2 < IL ≤ 3	Riesgo presente: Nivel alto	Una parte de la población trabajadora industrial adulta podría estar expuesta a un nivel de riesgo significativo.	Rediseñar tareas y lugares de trabajo lo antes posible.
IL < 3	Riesgo presente: Nivel muy alto	Absolutamente no apto para la mayoría de la población trabajadora industrial adulta. Considere solo las circunstancias excepcionales donde los desarrollos tecnológicos o las intervenciones no están lo suficientemente avanzados. En estas circunstancias excepcionales, se debe prestar mayor atención y consideración a la educación y capacitación del individuo (por ejemplo, conocimiento especializado sobre la identificación de riesgos y la reducción de riesgos).	Rediseñar tareas y lugares de trabajo inmediatamente

Opción: Origen y Destino
Paso 1: Observe la tarea en estudio y determine los valores de la siguiente tabla. La figura 1 sirve como referencia para determinar los valores.

Variable	Valor	Definición
Distancia horizontal (H)	___ cm origen ___ cm destino	Distancia que se mide desde las manos hasta el punto medio de la línea que une los tobillos. Este término se debe medir en el origen y destino del levantamiento
Distancia vertical (V)	___ cm	Distancia de las manos hasta el piso. Este término se debe medir en el origen y destino del levantamiento.
Distancia vertical de desplazamiento (D)	___ cm origen ___ cm destino	Es el valor absoluto de la diferencia entre la altura de destino y origen del levantamiento
Ángulo de asimetría (A)	___ ° origen ___ ° destino	Ángulo del desplazamiento del objeto respecto del frente del cuerpo del trabajador (plano sagital) en el principio o final del levantamiento. El ángulo debe ser medido en grados sexagesimales, en el origen y destino del levantamiento.
Factor de Frecuencia (FF)	___ elevaciones por minutos	Frecuencia de levantamiento: Es el número promedio de levantamientos por minuto, medidos a lo menos en un período de 15 minutos.
Factor de Acoplamiento (FC)	☐ Buena ☐ Regular ☐ Deficiente	Clasificación de la calidad de la interacción mano-objeto (Ej. cortante o mango-asa). La calidad del acoplamiento es clasificada en buena, regular o deficiente.
Peso elevado (L)	___ Kg	Corresponde al peso elevado por el trabajado

Paso 2: Con los valores obtenidos en el paso 1, determine los valores de la siguiente

Factor	Fórmula	Observaciones
Constante de Carga **(CC)**	Tabla A2.2.1	Representa el máximo peso a levantar bajo condiciones ideales y se determina según sexo y edades de los trabajadores. Si tiene trabajadores de ambos sexos y de diferentes edades elija siempre a los que representar menos capacidad de carga.
Factor Horizontal **(FH)**	Origen: (25 / H) Destino: (25 / H)	1 si H < 25 25/H si 25< H ≤ 63 0 si H > 63
Factor Vertical **(FV)**	Origen: 1- (0,003 |V-75|) Destino: 1- (0,003 |V-75|)	1 - (0,003 |V - 75|) si 0 < V < 175 0 si V > 175
Factor de Desplazamiento **(FD)**	0,82 + (4,5/D)	1 si D < 25 0,82 + (4,5/D) si 25 < D < 175 0 si D > 175
Factor de Asimetría **(FA)**	Origen: 1- (0,0032A) Destino: 1- (0,0032A)	1 - (0,0032A) si 0 < A < 135 0 si A > 135
Factor de Frecuencia **(FF)**	Tabla A2.2.2	
Factor de Acoplamiento **(FC)**	Tabla A2.2.3	

Paso 3: Ahora determine el valor del Límite de Peso Recomendado para el origen (LPRorigen) y destino (LPRdestino):

LPRorigen = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC
LPRdestino = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC

Paso 4: Ahora determine el valor del índice de levantamiento para el origen (ILorigen) y destino (ILdestino):

ILorigen = peso elevado / Límite de Peso Recomendado = L/LPR
ILdestino = peso elevado / Límite de Peso Recomendado = L/LPR

Recuerde considerar siempre el peor de los 2 resultados. Utilice el paso 5 para determinar el nivel de riesgo

c.1.2.) Levantamiento/descenso 1 persona con 1 mano

Para ambas opciones de evaluación "Sólo origen" y en "Origen y destino" deberá seguir los 5 pasos, sólo que en el Paso 3 deberá agregar a la fórmula el factor corrector de uso de una sola mano (FM). El valor de FM es 0.6
En función de lo anterior las fórmulas de IL quedarán de la siguiente manera:
Solo Origen:

LPR = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FM

Origen y Destino:

LPRorigen = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FM
LPRdestino = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FM

c.1.3.) Levantamiento/descenso 2-3 personas con 2 manos

Para ambas opciones de evaluación "Sólo origen" y en "Origen y destino" deberá seguir los 5 pasos, sólo que en el Paso 3 deberá agregar a la fórmula el factor corrector de número de personas (FP). El valor de FP es:

- 0.67 para 2 personas
- 0.5 para 3 personas

En función de lo anterior las fórmulas de IL quedarán de la siguiente manera:

Solo Origen:

LPR = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FP

Origen y Destino:

LPRorigen = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FP
LPRdestino = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FP

c.1.4.) Levantamiento/descenso 2-3 personas con 1 mano

Para ambas opciones de evaluación "Sólo origen" y en "Origen y destino" deberá seguir los 5 pasos, sólo que en el Paso 3 deberá agregar a la fórmula los factores correctores de uso de una sola mano (FM) y número de personas (FP). El valor de FM es 0.6. El valor de FP es 0.67 para 2 personas y 0.5 para 3 personas.

En función de lo anterior las fórmulas de IL quedarán de la siguiente manera:

Solo Origen:

LPR = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FM x FP

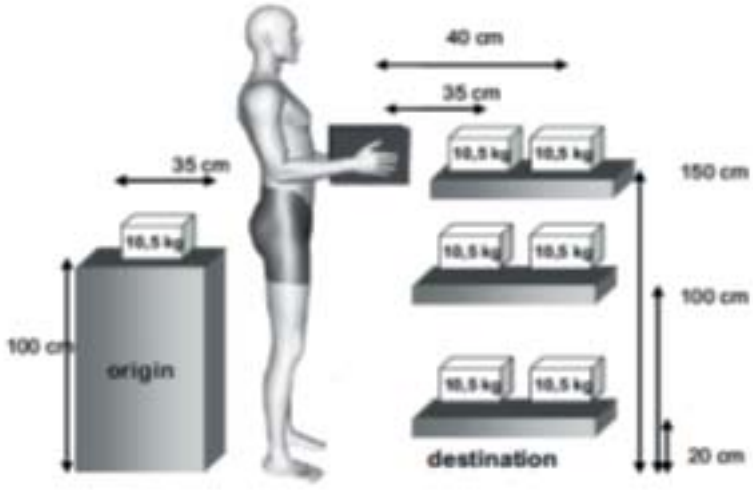
Origen y Destino:

LPRorigen = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FM x FP
LPRdestino = CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC x FM x FP

C.2) MULTITAREA

Para aplicar correctamente el IL para multitarea, es ente necesario definir las características de la tarea según los criterios dados a continuación:

- Tarea Compuesta se definen como tareas que involucran levantar/descender objetos (generalmente del mismo tipo y peso) usando diferentes origen y destino de la carga (Ejemplo: estantes colocados a varias alturas y/o niveles de profundidad). Prácticamente cada origen y destino de la carga es una "variante" de tarea y toma el nombre de "subtarea". En este caso, el índice de elevación compuesto (ILC) no puede tener más de 10-12 subtareas (Figura Tarea compuesta).

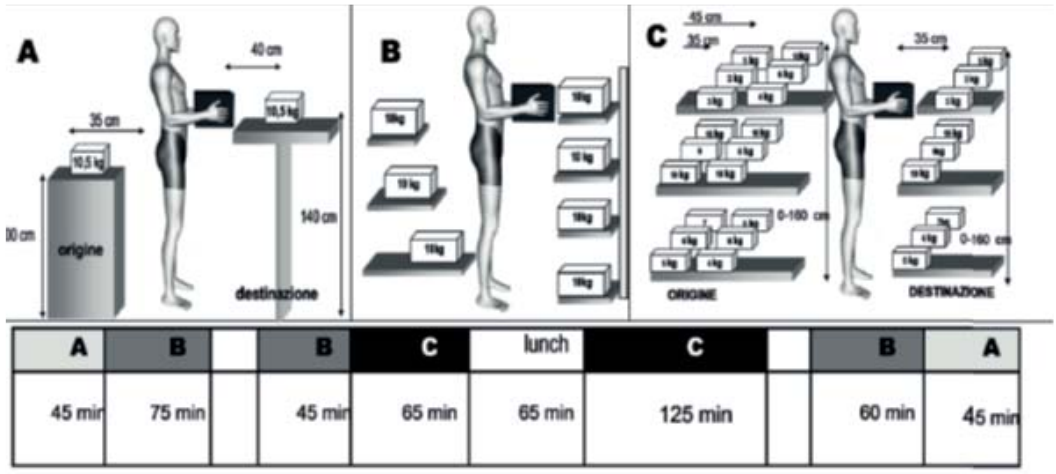


Tarea Compuesta

- Tarea Variable se define como una tarea en la que tanto el peso y/o forma de la carga como origen y destino varían en diferentes levantamientos realizados por el trabajador (es) dentro de (o durante) el mismo período (Figura Tarea variable). Se sugiere el índice de levantamiento variable (ILV) para evaluar estos tipos complejos de tareas

Tarea Variable

- Tarea Secuencial (Figura Tarea Secuencial) se define como un trabajo en el que el trabajador gira entre dos o más tareas mono y/o tareas compuestas y/o tareas variables durante un turno de trabajo (cada tarea durando no menos de 30 min consecutivamente). Para estos escenarios de trabajo, el procedimiento computacional del índice de levantamiento secuencial (SLI) podría ser utilizado.



Tarea Secuencial

c.2.1.) Tarea Compuesta:

Paso 1: Observe la tarea en estudio y determine los valores de la siguiente tabla. Recuerde que sólo puede utilizar un máximo de 10 a 12 subtareas.

Variable	Subtarea 1	Subtarea 2	Subtarea 3
Distancia horizontal (H)	___ cm origen ___ cm destino	___ cm origen ___ cm destino	___ cm origen ___ cm destino
Distancia vertical (V)	___ cm origen ___ cm destino	___ cm origen ___ cm destino	___ cm origen ___ cm destino
Distancia vertical de desplazamiento (D)	___ cm	___ cm	___ cm
Ángulo de asimetría (A)	___ ° origen ___ ° destino	___ ° origen ___ ° destino	___ ° origen ___ ° destino
Factor de Frecuencia (FF)	___ elevaciones por minutos	___ elevaciones por minutos	___ elevaciones por minutos
Factor de Acoplamiento (FC)	☐ Buena ☐ Regular ☐ Deficiente	☐ Buena ☐ Regular ☐ Deficiente	☐ Buena ☐ Regular ☐ Deficiente
Peso elevado (L)	___ Kg	___ Kg	___ Kg

Paso 2: Con los valores obtenidos en el paso 1, determine los valores de la siguiente tabla

Factor	Subtarea 1	Subtarea 2	Subtarea 3	Observaciones
Constante de Carga **(CC)**	Tabla A2.2.1	Tabla A2.2.1	Tabla A2.2.1	Representa el máximo peso a levantar bajo condiciones ideales y se determina según sexo y edades de los trabajadores. Si tiene trabajadores de ambos sexos y de diferentes edades elija siempre a los que representar menos capacidad de carga.
Factor Horizontal **(FH)**	(25 / H)	(25 / H)	(25 / H)	1 si H < 25 25/H si 25< H ≤ 63 0 si H > 63
Factor Vertical **(FV)**	1- (0,003 |V-75|)	1- (0,003 |V-75|)	1- (0,003 |V-75|)	1 - (0,003 |V - 75|) si 0 < V < 175 0 si V > 175
Factor de Desplazamiento **(FD)**	0,82 + (4,5/D)	0,82 + (4,5/D)	0,82 + (4,5/D)	1 si D < 25 0,82 + (4,5/D) si 25 < D < 175 0 si D > 175
Factor de Asimetría **(FA)**	1- (0,0032A)	1- (0,0032A)	1- (0,0032A)	1 - (0,0032A) si 0 < A < 135 0 si A > 135
Factor de Frecuencia **(FF)**	Tabla A2.2.2	Tabla A2.2.2	Tabla A2.2.2	
Factor de Acoplamiento **(FC)**	Tabla A2.2.3	Tabla A2.2.3	Tabla A2.2.3	

Paso 3: Ahora determine el valor del índice de levantamiento para cada subtarea (ILST) y el índice de levantamiento independiente de la frecuencia (ILIF):

Variable	Subtarea 1	Subtarea 2	Subtarea 3
LPRIF: CC x FH x FV x FD x FA x FC	$LPRIF_{(s1)}$:____	$LPRIF_{(s2)}$:____	$LPRIF_{(s3)}$:____
LPRST: CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC	$LPRST_{(s1)}$:____	$LPRST_{(s2)}$:____	$LPRST_{(s3)}$:____
ILIF: peso real/ LPRIF	$ILIF_{(s1)}$:____	$ILIF_{(s2)}$:____	$ILIF_{(s3)}$:____
ILST: peso real/ LPRST	$ILST_{(s1)}$:____	$ILST_{(s2)}$:____	$ILST_{(s3)}$:____

Paso 4: ordenar las subtareas en orden decreciente considerando el resultado de los ILST. Este nuevo orden es el que deberán utilizar en el paso 5.
Nuevo Orden:

Paso 5: Para determinar el índice de Levantamiento compuesto (ILC), deberá aplicar la siguiente fórmula:

$$ILC = ILST1 + \sum IL$$

Donde:

$$\sum \Delta IL = (ILIF_{s2} \times (\frac{1}{FF_{ss}} - \frac{1}{FF_{s}})) + (ILIF_{s3} \times (\frac{1}{FF_{ss\ s}} - \frac{1}{FF_{ss}})) + (ILIF.....$$

ILST1 es el mayor Índice de Levantamiento obtenido entre todas las subtareas.
ILIFs2 es el Índice de Levantamiento Independiente de la Frecuencia de la subtarea 2,
FF: Factor de Frecuencia de la subtarea 1 + subtarea 2, (por lo que debe sumar la frecuen-

cia de las subtareas y obtener el valor a través de la Tabla A2.2.2).

c.2.2.) Tarea Variable y Tarea Secuencial:

Las tareas de elevación complejas significan "tareas caracterizadas por la presencia de muchas subtareas" (más de 10-12) como se producen en varias tareas compuestas y en la mayoría de las tareas de variable. A

La ISO/TR 12295 sugiere el siguiente procedimiento general Cualquiera que sea el número potencial de tareas de levantamientos individuales en el trabajo, comprimirlas en una estructura que considere hasta un máximo de 30 subtareas (y correspondientes ILIF y ILST) para diferentes cargas (categorías de peso) y geometrías utilizando los siguientes enfoques:

1- Agrupa hasta 5 categorías de cargas (pesos).
2- Clasificación de la ubicación vertical en solo 2 categorías (buena / mala).
3- Clasificación de la ubicación horizontal en hasta 3 categorías (cerca, medio, lejos).
4- Presencia/ausencia de "asimetría" (FA) evaluada para cada categoría de peso.
5- Duración diaria del levantamiento.
6- Frecuencias de levantamiento específicamente determinadas o estimadas para cada subtarea e ILIF; factor de frecuencia (FF).
7- El desplazamiento vertical (FD) y el acoplamiento (FC) se consideran ambos como una constante.
8- Al final, será posible calcular ILIF y ILST individuales, hasta 30 subtareas.
9- Los ILIF resultantes se ajustan a un número fijo (seis) de categorías ILFI. El promedio para cada categoría ILFI y la frecuencia correspondiente de levantamiento en cada categoría son entonces utilizado como entrada en la ecuación del índice de levantamiento compuesto (ILC) para obtener el índice de levantamiento variable (ILV).

El nuevo procedimiento mantiene los criterios originales de la Ecuación de Niosh (Waters y cols., 1993) a través de simplificaciones en la recopilación de datos y un nuevo software. Este procedimiento no es "obligatorio", pero podría considerarse como una "directriz" para todos los potenciales usuarios sobre cómo recopilar y manipular adecuadamente los datos relevantes para producir la evaluación final de ILV. Esta evaluación solo puede ser aplicada por un software (de lo contrario, con la aplicación manual papel y lápiz será difícil de calcular). Con este objetivo, al utilizar el sitio web que figura a continuación, es posible descargar libremente el software para calcular los procedimientos ILC "complejos" e ILV (de acuerdo con las disposiciones de ISO 11228-1):— www.epmresearch.org (en Inglés e Italiano)

Tabla A2.2.1. Valores de Constante de Carga por Sexo y Edad

Sexo y Edad	Constante de Carga
Hombres (18-45 años)	25 Kgs.
Mujeres (18-45 años)	20 Kgs.
Hombres (<18 o >45 años)	20 Kgs.
Mujeres (<18 o >45 años)	15 Kgs.

Tabla A2.2.2. Valores del Factor de Frecuencia

Frecuencia (levantamientos/minuto)	Duración de la tarea					
	≤ 1 hora		1 < horas ≤ 2		2 < horas ≤ 8	
	V <75	V ≥ 75	V <75	V ≥ 75	V <75	V ≥ 75
≤ 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Para valores de frecuencia inferiores a 0,2 elevaciones por minuto, considerar el valor correspondiente a 0,2 elevaciones por minuto

Tabla A2.2.3. Factor de Acoplamiento

Tipo de Acoplamiento	Factor de Acoplamiento	
	V < 75 cm	V ≥ 75 cm
Bueno	1,00	1,00
Regular	0,95	1,00
Deficiente	0,90	0,90

d) Ejemplo de aplicación:

d.1.) Ejemplo monotarea

En una empresa metalmecánica, un trabajador (varón, edad de 32 años) realiza la actividad de levantamiento y descenso de cajas con las siguientes características:

1. El trabajador eleva la caja desde el suelo (2 veces x minutos), sin rotación de tronco, hasta una altura de 78 cm, durante 7 horas.
2. Camina 2 metros, hasta una correa transportadora que conduce las cajas hasta una máquina de fechado y sellado. La correa está a 55 cm del suelo.
3. El trabajador suelta la caja en la correa transportadora sin mayor control de la misma.
4. La caja pesa 9,5 kgs, tiene una profundidad de 50 cm, no tiene asas.
5. La distancia entre las manos y la línea vertical que pasa por los tobillos es de aproximadamente 46 centímetros.
6. Factores ambientales: cumple con todos los requerimientos para aplicar el índice de levantamiento.

Opción: debido a que el trabajador suelta la caja en la correa sin mayor control de la misma, se decide evaluar sólo el origen.

Paso 1:

Variable	Valor		Definición
Distancia horizontal (H)	46 cm		Distancia que se mide desde las manos hasta el punto medio de la línea que une los tobillos. Este término se debe medir en el origen del levantamiento
Distancia vertical (V)	0 cm		Distancia de las manos hasta el piso. Este término se debe medir en el origen.
Distancia vertical de desplazamiento (D)	78 cm		Es el valor absoluto de la diferencia entre la altura de destino y origen del levantamiento
Ángulo de asimetría (A)	0 °		Ángulo del desplazamiento del objeto respecto del frente del cuerpo del trabajador (plano sagital) en el principio del levantamiento. El ángulo debe ser medido en grados sexagesimales, en el origen y destino del levantamiento.
Factor de Frecuencia (FF)	2 elevaciones por minutos		Frecuencia de levantamiento: Es el número promedio de levantamientos por minuto, medidos a lo menos en un período de 15 minutos.
Factor de Acoplamiento (FC)	X	Buena Regular Deficiente	Clasificación de la calidad de la interacción mano-objeto (Ej. cortante o mango-asa). La calidad del acoplamiento es clasificada en buena, regular o deficiente.
Peso elevado (L)	9.5 Kg		Corresponde al peso elevado por el trabajado

Paso 2:

Factor	Fórmula	Observaciones
Constante de Carga **(CC)**	**25**	Representa el máximo peso a levantar bajo condiciones ideales y se determina según sexo y edades de los trabajadores. Si tiene trabajadores de ambos sexos y de diferentes edades elija siempre a los que representar menos capacidad de carga.
Factor Horizontal **(FH)**	(25 / 46): **0.54**	1 si H < 25 25/H si 25< H ≤ 63 0 si H > 63
Factor Vertical **(FV)**	1- (0,003 |0-75|): **0.78**	1 - (0,003 |V - 75|) si 0 < V < 175 0 si V > 175
Factor de Desplazamiento **(FD)**	0,82 + (4,5/78): **0.88**	1 si D < 25 0,82 + (4,5/D) si 25 < D < 175 0 si D > 175
Factor de Asimetría **(FA)**	1- (0,0032x0): **1**	1 - (0,0032A) si 0 < A < 135 0 si A > 135
Factor de Frecuencia **(FF)**	**0.65**	
Factor de Acoplamiento **(FC)**	**0.90**	

Paso 3: Ahora determine el valor del Límite de Peso Recomendado (LPR):

LPR = 25 x 0.54 x 0.78 x 0.88 x 1 x 0.65 x 0.9
LPR = 5.42

Paso 4: Ahora determine el valor del índice de levantamiento:

IL = 9.5 / 5.42 = 1.75

Paso 5: Clasifique el nivel de riesgo según la siguiente tabla

IL	Nivel de Exposición	Interpretación	Consecuencia
1 < IL ≤ 2	Riesgo presente:	Una parte de la población trabajadora industrial adulta podría estar expuesta a un nivel de riesgo moderado.	Rediseñar tareas y lugares de trabajo de acuerdo a las prioridades.

d.1.) Ejemplo Multitarea

En un centro de distribución, durante 5 horas un trabajador (varón, edad de 46 años) realiza la actividad de levantamiento/descenso de cajas que llegan a su puesto de trabajo en pallets y que debe situar en una cinta transportadora de 80 cm de altura con las siguientes características:

1. Las cajas pesan 6 kgs., no tienen asas, tienen una profundidad de 40 cm. y altura de 40 cm.
2. El trabajador eleva la caja desde 10 cm. (2 veces x minutos), desde los 50 cm. (1 vez por minuto) y desde los 90 cm. (0,2 veces x minutos) con una rotación de tronco de 45°.
3. Camina 2 metros, hasta la correa transportadora que conduce las cajas hasta una máquina de fechado y sellado.
4. El trabajador suelta la caja en la correa transportadora sin mayor control de la misma.
5. La distancia entre las manos y la línea vertical que pasa por los tobillos es de aproximadamente 30 centímetros.
6. Factores ambientales: cumple con todos los requerimientos para aplicar el índice de levantamiento.

Paso 1: subtarea 1: levantamiento desde los 10 cm, subtarea 2: levantamiento desde los 50 cm y subtarea 3: levantamiento desde los 90 cm.

Variable	Subtarea 1	Subtarea 2	Subtarea 3
Distancia horizontal (H)	30 cm origen	30 cm origen	30 cm origen
Distancia vertical (V)	10 cm origen	50 cm origen	90 cm origen
Distancia vertical de desplazamiento (D)	70 cm	30 cm	10 cm
Ángulo de asimetría (A)	45 ° origen	45 ° origen	45 ° origen
Factor de Frecuencia (FF)	2 elevaciones por minutos	1 elevaciones por minutos	0.2 elevaciones por minutos
Factor de Acoplamiento (FC)	Buena Regular X Deficiente	Buena Regular X Deficiente	Buena Regular X Deficiente
Peso elevado (L)	6 Kg	6 Kg	6 Kg

Paso 2: Con los valores obtenidos en el paso 1, determine los valores de la siguiente tabla

Factor	Subtarea 1	Subtarea 2	Subtarea 3
Constante de Carga **(CC)**	**20**	**20**	**20**
Factor Horizontal **(FH)**	(25 / 30): **0.83**	(25 / 30): **0.83**	(25 / 30): **0.83**
Factor Vertical **(FV)**	1- (0,003 |10-75|): **0.81**	1- (0,003 |50-75|): **0.93**	1- (0,003 |90-75|): **0.96**
Factor de Desplazamiento **(FD)**	0,82 + (4,5/70): **0.88**	0,82 + (4,5/30) : **0.97**	**1**
Factor de Asimetría **(FA)**	1- (0,0032x45): **0.86**	1- (0,0032x45): **0.86**	1- (0,0032x45): **0.86**
Factor de Frecuencia **(FF)**	**0.65**	**0.75**	**0.85**
Factor de Acoplamiento **(FC)**	**0.90**	**0.90**	**0.90**

Paso 3: Ahora determine el valor del índice de levantamiento para cada subtarea (ILST) y el índice de levantamiento independiente de la frecuencia (ILIF):

Variable	Subtarea 1	Subtarea 2	Subtarea 3
LPRIF: CC x FH x FV x FD x FA x FC	$LPRIF_{(s1)}$: **9.15**	$LPRIF_{(s2)}$: **11.5**	$LPRIF_{(s3)}$: **12.33**
LPRST: CC x FH x FV x FD x FA x FF x FC	$LPRST_{(s1)}$: **5.95**	$LPRST_{(s2)}$: **8.69**	$LPRST_{(s3)}$: **10.48**
ILIF: peso real/ LPRIF	$ILIF_{(s1)}$: **0.65**	$ILIF_{(s2)}$: **0.52**	$ILIF_{(s3)}$: **0.49**
ILST: peso real/ LPRST	$ILST_{(s1)}$: **1.01**	$ILST_{(s2)}$: **0.69**	$ILST_{(s3)}$: **0.57**

Paso 4: ordenar las subtareas en orden decreciente considerando el resultado de los ILST. Este nuevo orden es el que deberán utilizar en el paso 5.
Nuevo Orden: según los resultados de los ILST el orden de las subtareas se mantiene.

Paso 5: determinar el índice de Levantamiento compuesto (ILC), deberá aplicar la siguiente fórmula:

$$ILC = 1.01 + (0.52 \text{ xs } (\frac{1}{.5\ 5} \quad \frac{1}{.6\ 5}) + (0.49 \text{ x } (\frac{1}{.5\ 3} \quad \frac{1}{.5\ 5})$$

ILC = 1.19

IL	Nivel de Exposición	Interpretación	Consecuencia
1 < IL ≤ 2	Riesgo presente:	Una parte de la población trabajadora industrial adulta podría estar expuesta a un nivel de riesgo moderado.	Rediseñar tareas y lugares de trabajo de acuerdo a las prioridades.

Bibliografía de referencia

Battevi, Natale, Monica Pandolfi, and Ivan Cortinovis. 2016. "Variable Lifting Index for Manual-Lifting Risk Assessment." Human Factors 58(5):712-25.

Lu, Ming Lun, Thomas R. Waters, Edward Krieg, and Dwight Werren. 2014. "Efficacy of the Revised NIOSH Lifting Equation to Predict Risk of Low-Back Pain Associated with Manual Lifting: A One-Year Prospective Study." Human Factors 56(1):73-85.

NIOSH. 1994. "Applications Manual for the Revised Niosh Lifting Equation."

Waters, T., E. Occhipinti, D. Columbini, E. Alvarez, and A. Hernandez. 2009. "The Variable Lifting Index (VLI): A New Method for Evaluating Variable Lifting Tasks Using the Revised NIOSH Lifting Equation." (Vli).

Waters, T. R. et al. 1999. "Evaluation of Revised NIOSH Lifting Equation A Cross-Sectional Epidemiologic Study." Spine 4:386-95.

Waters, T. R., M. L. Lu, and E. Occhipinti. 2007. "New Procedure for Assessing Sequential Manual Lifting Jobs Using the Revised NIOSH Lifting Equation." Ergonomics 50(11):1761-70.

Waters, Thomas, Enrico Occhipinti, Daniela Colombini, Enrique Alvarez-Casado, and Robert Fox. 2016. "Variable Lifting Index (VLI)." Human Factors 58(5):695-711.

Waters, Thomas R., Vern Putz-Anderson, Arun Garg, and Lawrence J. Fine. 1993. "Revised NIOSH Equation for the Design and Evaluation of Manual Lifting Tasks." Ergonomics 36(7):749-76.

4 Tablas de Liberty Mutual:

a) Aplicación:

Las Tablas de Liberty Mutual, también conocidas como Tablas de Snook y Ciriello, se desarrollaron para diseñar y evaluar tareas con manipulación manual de cargas, teniendo en consideración las limitaciones y capacidades de los trabajadores(Snook & Ciriello, 1991). Si bien las Tablas se desarrollaron para evaluar tareas de alzamiento y descenso, transporte y de empuje y arrastre, en esta Guía se considerarán sólo las Tablas que apuntan a estas últimas dos. Esta herramienta se puede utilizar para evaluar tareas de empuje y arrastre en donde no se requiere vencer la gravedad, por ejemplo, empuje de carros, cuyo peso es soportado por el piso. También permite sólo evaluación de tareas que requieren uso de ambas manos.

b) Limitaciones:

- Estas tablas entregan los valores límite correspondientes a fuerza inicial (requerida para iniciar el movimiento) y fuerza de sustentación (la necesaria para mantener el objeto en movimiento). Por tanto, no corresponde a una evaluación del riesgo propiamente tal, sino a la determinación de la fuerza máxima que debiese realizar una persona, en una tarea que se desarrolla en determinadas condiciones.
- Los valores del resultado se entregan en kilogramos fuerza (Kg/f) los cuales deben ser comparados con el resultado obtenido de una evaluación de la tarea realizada con dinamómetro.
- Al comparar el resultado con la medición de dinamómetro, sólo se obtienen dos opciones de resultado: con riesgo (medición de dinamómetro supera a la recomendación de las Tablas) o, sin riesgo ((medición de dinamómetro es igual o inferior a la recomendación de las Tablas).
- No es posible evaluar tareas de empuje y arrastre realizadas con una mano.
- No es posible evaluar tareas de empuje y arrastre en las cuales se debe vencer la gravedad, por ejemplo, empuje de carretillas o yeguas.

c) Procedimiento de Aplicación:

En las Tablas Liberty Mutual los valores máximos aceptables de fuerza (expresados en kilogramos-fuerza; kg-f) aparecen tabulados según el tipo de tarea (empuje o arrastre) y género del trabajador. Estos valores, se muestran para diferentes porcentajes de población laboral protegida (90%, 75%, 50%, 25% y 10%), sin embargo, los autores refieren un trabajador tiene 3 veces más posibilidades de sufrir una lesión de la zona lumbar, si la tarea protege a menos del 75% de la población(Snook, 1978). Por tanto, este será el porcentaje mínimo a utilizar durante la evaluación.

Tablas de empuje de carga:

Estas tablas entregan los valores límite correspondientes a fuerza inicial (requerida para poner el objeto en movimiento) y fuerza de sustentación (la necesaria para mantener el objeto en movimiento). En estas tablas se debe considerar lo siguiente:

- **Altura (a):** Es la distancia vertical medida desde el suelo hasta la posición de las manos. Se tabulan 3 valores distintos para cada género: 144 cm, 95 cm y 64 cm para hombres; y 135 cm, 89 cm y 57 cm para mujeres.
- **% (b):** Representa el porcentaje de trabajadores para los cuales la fuerza señalada en kg-f es aceptable.
- **Distancia de empuje:** 2,1 m; 7,6 m; 15,2 m; 30,5 m; 45,7 m y 61,0 m.
- **Frecuencia:** Un empuje cada 6 s, 12 s, 15 s, 22 s, 25 s, 35 s, 1 min, 2 min, 5 min, 30 min, 8 hra; según corresponda.

Tablas de arrastre de carga:

Estas tablas entregan los valores límite correspondientes a fuerza inicial (requerida para iniciar el movimiento) y fuerza de sustentación (la necesaria para mantener el objeto en movimiento). En estas tablas se debe considerar lo siguiente:

- **Altura (a):** Es la distancia vertical medida desde el suelo hasta la posición de las manos. Se tabulan 3 valores distintos para cada género: 144 cm, 95 cm y 64 cm para hombres; y 135 cm, 89 cm y 57 cm para mujeres.
- **% (b):** Representa el porcentaje de trabajadores para los cuales la fuerza señalada en kg-f es aceptable.
- **Distancia de arrastre:** 2,1 m; 7,6 m; 15,2 m; 30,5 m; 45,7 m y 61,0 m.
- **Frecuencia:** Un arrastre cada 6 s, 12 s, 15 s, 22 s, 25 s, 35 s, 1 min, 2 min, 5 min, 30 min, 8 hr; según corresponda.

Procedimiento:

El procedimiento que se debe seguir para ocupar estas tablas es el siguiente:

1. Seleccionar la tabla adecuada, según la tarea a evaluar (empuje ó arrastre) y género del trabajador (hombre ó mujer).
2. Seleccionar la distancia (de empuje ó arrastre).
3. Seleccionar la frecuencia (de empuje ó arrastre).
4. Seleccionar la altura de aplicación de la fuerza.
5. Encontrar la fuerza máxima aceptable. Considere fuerza inicial y fuerza de sustentación.
6. Los valores en **negrita** indican que se excede criterio fisiológico para 8 horas.
7. Es posible interpolar linealmente para estimar valores no tabulados, o bien aproximar el valor a la variable más cercana o más desfavorable(Ruiz, n.d.).
8. Comparar los valores obtenidos en la Tablas con los valores reales de fuerza inicial y de sustentación, medidos con dinamómetro.

d) Ejemplo de Aplicación:

Un trabajador debe empujar un carro en un recorrido que, en total, mide 32 metros. La frecuencia de la tarea es de un empuje cada 25 minutos y la altura a la que aplica la fuerza es de 65 cm.
La Tabla a seleccionar será la siguiente: Fuerza máxima aceptable en Kg-f para el empuje de carga (hombres), con Distancia de empuje de 30,5 mt. debido a que la tarea consiste en empuje, realizado por un hombre y la distancia es la más cercana a la recorrida por el trabajador.

Posteriormente se debe ubicar la altura de empuje (64 cm), la opción más cercana a la altura de empuje que realiza el trabajador. Y, considerando que se requiere proteger al menos al 75% de la población, y que la tarea se realiza con una frecuencia de un empuje cada 25 minutos, se escogerá la frecuencia más cercana (30 min). Con esto se obtiene que la fuerza máxima inicial recomendada para las condiciones del ejemplo es de 24 Kg-f. El mismo ejemplo deberá seguirse para calcular la fuerza máxima se sustentación.

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (hombres)

		Distancia de empuje de 30,5 m Un empuje cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
144	90	15	16	19	19	24
	75	19	21	25	25	31
	50	24	27	31	31	38
	25	28	32	37	37	46
	10	32	37	42	42	53
95	90	17	19	22	22	27
	75	21	24	28	28	35
	50	27	30	35	35	44
	25	32	36	42	42	52
	10	37	41	48	48	60
64	90	14	16	19	19	23
	75	18	21	24	24	30
	50	23	26	30	30	37
	25	28	31	36	36	45
	10	32	36	41	41	52

Es importante recordar que una vez obtenidos los valores, es necesario compararlos con una medición realizada con dinamómetro, para comparar la fuerza real realizada por el trabajador durante la tarea, con los valores recomendados por las Tablas. En caso de que los valores reales superen a los recomendados, será necesario intervenir la tarea para disminuirlos.

e) Tablas de Liberty Mutual:

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (hombres)

Distancia de empuje de 2,1 m Un empuje cada								
Altura (a)	% (b)	6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
144	90	20	22	25	25	26	26	31
	75	26	29	32	32	34	34	41
	50	32	36	40	40	42	42	51
	25	38	43	47	47	50	51	61
	10	44	49	55	55	58	58	70
95	90	21	24	26	28	28	28	34
	75	28	31	34	36	36	36	44
	50	34	38	43	43	45	45	54
	25	41	46	51	51	54	55	65
	10	47	53	59	59	62	63	75
64	90	19	22	24	24	25	26	31
	75	25	28	31	31	33	33	40
	50	31	35	39	39	41	41	50
	25	38	42	46	46	49	50	59
	10	43	48	53	53	57	57	68
Fuerza de sustentación								
144	90	10	13	15	16	18	18	22
	75	**13**	17	21	22	24	25	30
	50	**17**	22	27	28	31	32	38
	25	**21**	**27**	33	34	38	40	47
	10	**25**	**31**	38	40	45	46	54
95	90	10	13	16	17	19	19	23
	75	**14**	18	22	22	25	26	31
	50	**18**	**23**	28	29	33	34	40
	25	**22**	**28**	34	35	40	41	49
	10	**26**	**33**	40	41	46	48	57
64	90	10	13	16	16	18	19	23
	75	**14**	18	21	22	25	26	31
	50	**18**	**23**	28	29	32	33	39
	25	**22**	**28**	34	35	39	41	48
	10	**26**	**32**	39	41	46	48	56

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (hombres)

Distancia de empuje de 7,6 m Un empuje cada								
Altura (a)	% (b)	15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
	90	14	16	21	21	22	22	26
	75	18	20	27	27	28	28	34
144	50	23	25	33	33	35	35	42
	25	27	31	40	40	42	42	51
	10	31	35	46	46	48	49	58
	90	16	18	23	23	25	25	30
	75	21	23	30	30	32	32	39
95	50	26	29	38	38	40	40	48
	25	31	35	45	45	48	48	58
	10	35	40	52	52	55	56	66
	90	13	14	20	20	21	21	26
	75	16	19	26	26	27	28	33
64	50	20	23	32	32	34	35	41
	25	25	28	39	39	41	41	50
	10	28	32	45	45	47	48	57
Fuerza de sustentación								
	90	**8**	9	13	13	15	16	18
	75	**10**	**13**	17	18	20	21	25
144	50	**13**	**16**	22	23	26	27	32
	25	**16**	**20**	28	29	32	33	39
	10	**19**	**23**	**32**	33	38	39	46
	90	**8**	10	13	13	15	15	18
	75	**11**	**13**	17	18	20	21	25
95	50	**14**	**17**	22	23	26	27	32
	25	**17**	**21**	27	29	32	33	39
	10	**20**	**24**	**32**	33	37	38	45
	90	**8**	10	12	13	14	15	18
	75	**11**	**13**	17	17	19	20	24
64	50	**14**	**17**	21	22	25	26	31
	25	**17**	**21**	26	27	31	32	37
	10	**20**	**25**	**30**	32	36	37	44

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (hombres)

Distancia de empuje de 15,2 m Un empuje cada								
Altura (a)	% (b)	25 s	35 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
144	90	16	18	19	19	20	21	25
	75	21	23	25	25	26	27	32
	50	26	29	31	31	33	33	40
	25	31	35	37	37	40	40	48
	10	36	40	43	43	45	46	55
95	90	18	21	22	22	23	24	28
	75	24	27	28	28	30	30	36
	50	29	33	35	35	37	38	45
	25	35	40	42	42	45	45	54
	10	40	46	49	49	52	52	62
64	90	15	17	19	19	20	20	24
	75	19	21	24	24	26	26	31
	50	23	27	30	30	32	33	39
	25	28	32	36	36	39	39	47
	10	32	37	42	42	44	45	54
Fuerza de sustentación								
144	90	**8**	9	11	12	13	14	16
	75	**11**	**13**	15	16	18	18	22
	50	**14**	**17**	**20**	20	23	24	28
	25	**17**	**20**	**24**	25	28	29	34
	10	**20**	**24**	**28**	29	33	34	40
95	90	**8**	**10**	11	12	13	13	16
	75	**11**	**13**	15	16	18	18	21
	50	**14**	**17**	**19**	20	23	23	28
	25	**18**	**21**	**24**	25	28	29	34
	10	**20**	**25**	**28**	29	32	33	40
64	90	**8**	**10**	11	11	12	13	15
	75	**11**	**13**	14	15	17	17	21
	50	**14**	**17**	**19**	19	22	22	27
	25	**18**	**21**	**23**	24	27	28	33
	10	**21**	**25**	**27**	28	31	32	38

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (hombres)

		Distancia de empuje de 30,5 m Un empuje cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
144	90	15	16	19	19	24
	75	19	21	25	25	31
	50	24	27	31	31	38
	25	28	32	37	37	46
	10	32	37	42	42	53
95	90	17	19	22	22	27
	75	21	24	28	28	35
	50	27	30	35	35	44
	25	32	36	42	42	52
	10	37	41	48	48	60
64	90	14	16	19	19	23
	75	18	21	24	24	30
	50	23	26	30	30	37
	25	28	31	36	36	45
	10	32	36	41	41	52
		Fuerza de sustentación				
144	90	**8**	10	12	13	16
	75	**11**	13	16	18	21
	50	**15**	**17**	20	23	28
	25	**18**	**21**	25	29	34
	10	**21**	**25**	29	33	39
95	90	**8**	10	12	13	16
	75	**11**	13	16	18	21
	50	**15**	**17**	20	23	27
	25	**18**	**21**	25	28	33
	10	**21**	**25**	29	33	39
64	90	**8**	9	11	13	15
	75	**11**	13	15	17	20
	50	**14**	**16**	19	22	26
	25	**17**	**20**	24	27	32
	10	**20**	**24**	28	32	37

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (hombres)

		Distancia de empuje de 45,7 m Un empuje cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
144	90	13	14	16	16	20
	75	16	18	21	21	26
	50	20	23	26	26	33
	25	24	27	32	32	39
	10	28	31	36	36	45
95	90	14	16	19	19	23
	75	18	21	24	24	30
	50	23	26	30	30	37
	25	27	31	36	36	45
	10	32	36	41	41	52
64	90	12	14	16	16	20
	75	16	18	21	21	26
	50	20	22	26	26	32
	25	24	27	31	31	39
	10	27	31	36	36	44
		Fuerza de sustentación				
144	90	**7**	8	10	11	13
	75	**10**	**11**	13	15	18
	50	**12**	**14**	17	19	23
	25	**15**	**18**	21	24	28
	10	**18**	**21**	24	28	33
95	90	**7**	8	9	11	13
	75	**9**	**11**	13	15	18
	50	**12**	**14**	17	19	23
	25	**15**	**18**	21	24	28
	10	**17**	**20**	24	27	32
64	90	**7**	8	9	11	13
	75	**9**	**11**	12	14	17
	50	**12**	**14**	16	18	22
	25	**14**	**17**	20	23	27
	10	**17**	**20**	23	26	31

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (hombres)

		Distancia de empuje de 61,0 m Un empuje cada			
Altura (a)	% (b)	2 min	5 min	30 min	8 hr
144	90	12	14	14	18
	75	16	18	18	23
	50	20	22	22	28
	25	23	27	27	34
	10	27	31	31	39
95	90	14	16	16	20
	75	18	21	20	26
	50	22	26	26	32
	25	27	31	31	38
	10	31	35	35	44
64	90	12	14	14	17
	75	15	18	18	22
	50	19	22	22	28
	25	23	26	26	33
	10	26	30	30	38
144	90	7	8	9	11
	75	**9**	11	13	15
	50	**12**	14	16	19
	25	**15**	17	20	24
	10	**17**	**20**	23	28
95	90	7	8	9	11
	75	**9**	11	12	15
	50	**12**	14	16	19
	25	**15**	17	20	23
	10	**17**	**20**	23	27
64	90	7	8	9	10
	75	**9**	10	12	14
	50	**12**	14	15	18
	25	**14**	17	19	22
	10	**16**	19	22	26

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (mujeres)

Distancia de empuje de 2,1 m Un empuje cada								
Altura (a)	% (b)	6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
135	90	14	15	17	18	20	21	22
	75	17	18	21	22	24	25	27
	50	20	22	25	26	29	30	32
	25	24	25	29	30	33	35	37
	10	26	28	33	34	38	39	41
89	90	14	15	17	18	20	21	22
	75	17	18	21	22	24	25	27
	50	20	22	25	26	29	30	32
	25	24	25	29	30	33	35	37
	10	26	28	33	34	38	39	41
57	90	11	12	14	14	16	17	18
	75	14	15	17	17	19	20	21
	50	16	17	20	21	23	24	25
	25	19	20	23	24	27	28	30
	10	21	23	26	27	30	31	33
Fuerza de sustentación								
135	90	**6**	8	10	10	11	12	14
	75	**9**	**12**	14	14	16	17	21
	50	**12**	**16**	19	20	21	23	28
	25	**16**	**20**	24	25	27	29	36
	10	**18**	**23**	28	29	32	34	42
89	90	**6**	7	9	9	10	11	13
	75	**8**	**11**	13	13	15	16	19
	50	**11**	**15**	18	18	20	21	26
	25	**14**	**18**	22	23	25	27	33
	10	**17**	**22**	26	27	30	32	39
57	90	**5**	6	8	8	9	9	12
	75	**7**	**9**	11	12	13	14	17
	50	**10**	**13**	15	16	17	18	23
	25	**12**	**16**	19	20	22	23	29
	10	**15**	**19**	23	23	26	28	34

Un empuje cada

15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial						
15	16	16	16	18	19	20
18	19	19	20	22	23	24
21	23	23	24	26	27	29
25	26	27	28	31	32	34
28	30	30	31	34	36	38
14	15	16	17	19	19	21
17	18	20	20	22	23	25
20	21	23	24	27	28	30
23	25	27	28	31	33	34
26	28	31	32	35	37	39
11	12	14	14	16	16	17
14	15	17	17	19	20	21
16	18	20	21	23	24	25
19	21	23	24	27	28	29
22	23	26	27	30	31	33
Fuerza de sustentación						
6	**7**	7	7	8	9	11
9	**10**	11	11	12	13	16
12	**14**	**14**	15	16	17	21
15	**17**	**18**	18	20	22	27
18	**20**	**21**	22	24	26	32
6	**7**	8	8	9	9	11
9	**10**	11	11	13	13	17
12	**13**	**15**	15	17	18	22
15	**17**	**19**	19	21	23	28
17	**20**	**22**	**23**	25	27	33
6	**7**	7	7	8	9	11
8	**10**	10	11	12	12	15
11	**13**	**14**	14	16	17	21
14	**17**	**18**	18	20	21	26
17	**20**	**21**	21	23	25	31

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (mujeres)

Distancia de empuje de 15,2 m Un empuje cada								
Altura (a)	% (b)	25 s	35 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
135	90	12	14	14	14	15	16	17
	75	15	17	17	17	19	20	21
	50	18	20	20	20	22	23	25
	25	20	23	23	24	26	27	29
	10	23	26	26	26	29	31	32
89	90	11	13	14	14	16	16	17
	75	14	16	17	17	19	20	21
	50	16	19	20	21	23	24	25
	25	19	22	23	24	27	28	29
	10	22	24	26	27	30	31	33
57	90	9	11	12	12	13	14	15
	75	11	13	14	15	16	17	18
	50	14	15	17	18	19	20	21
	25	16	18	20	20	23	24	25
	10	18	20	22	23	25	26	28
Fuerza de sustentación								
135	90	**5**	**6**	**6**	6	7	7	9
	75	**7**	**8**	**9**	9	10	11	13
	50	**10**	**11**	**12**	**12**	14	14	18
	25	**12**	**14**	**15**	**16**	17	18	22
	10	**14**	**17**	**18**	**18**	20	22	27
89	90	**5**	**6**	**6**	7	7	8	10
	75	**7**	**8**	**9**	10	11	11	14
	50	**9**	**11**	**13**	**13**	14	15	19
	25	**12**	**14**	**16**	**16**	18	19	24
	10	**14**	**17**	**19**	**19**	21	23	28
57	90	**5**	**6**	**6**	6	7	7	9
	75	**7**	**8**	**9**	9	10	10	13
	50	**9**	**11**	**12**	**12**	13	14	17
	25	**12**	**14**	**15**	**15**	17	18	22
	10	**14**	**16**	**17**	**18**	20	21	26

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (mujeres)

		Distancia de empuje de 30,5 m Un empuje cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
135	90	12	13	14	15	17
	75	15	16	17	19	21
	50	18	19	21	22	25
	25	20	22	24	26	29
	10	23	25	27	29	33
89	90	12	14	15	16	18
	75	15	16	18	19	21
	50	18	20	21	23	26
	25	21	23	24	26	30
	10	24	26	28	30	33
57	90	11	12	12	13	15
	75	13	14	15	16	18
	50	15	17	18	19	22
	25	18	19	21	22	25
	10	20	22	23	25	28
		Fuerza de sustentación				
135	90	**5**	**6**	6	6	8
	75	**7**	**8**	9	9	12
	50	**10**	**11**	12	12	16
	25	**13**	**14**	**15**	15	21
	10	**15**	**17**	**17**	18	25
89	90	**5**	**6**	6	7	9
	75	**8**	**9**	9	10	13
	50	**10**	**12**	12	13	17
	25	**13**	**15**	**15**	16	22
	10	**16**	**18**	**18**	19	26
57	90	**5**	**6**	6	6	8
	75	**7**	**8**	8	9	12
	50	**10**	**11**	11	12	16
	25	**12**	**14**	14	15	20
	10	**15**	**16**	**17**	18	24

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (mujeres)

		Distancia de empuje de 45,7 m Un empuje cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
135	90	12	13	14	15	17
	75	15	16	17	19	21
	50	18	19	21	22	25
	25	20	22	24	26	29
	10	23	25	27	29	33
89	90	12	14	15	16	18
	75	15	16	18	19	21
	50	18	20	21	23	26
	25	21	23	24	26	30
	10	24	26	28	30	33
57	90	11	12	12	13	15
	75	13	14	15	16	18
	50	15	17	18	19	22
	25	18	19	21	22	25
	10	20	22	23	25	28
		Fuerza de sustentación				
135	90	**5**	**5**	5	6	8
	75	**7**	**8**	8	8	11
	50	**9**	**10**	**11**	11	15
	25	**11**	**13**	**13**	14	19
	10	**14**	**15**	**16**	17	22
89	90	**5**	**6**	6	6	8
	75	**7**	**8**	8	9	12
	50	**10**	**11**	**11**	12	16
	25	**12**	**14**	**14**	15	20
	10	**14**	**16**	**17**	18	24
57	90	**5**	**5**	5	6	7
	75	**7**	**7**	8	8	11
	50	**9**	**10**	**10**	11	15
	25	**11**	**13**	**13**	14	19
	10	**13**	**15**	**16**	16	22

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (mujeres)

		Distancia de empuje de 61,0 m Un empuje cada			
Altura (a)	% (b)	2 min	5 min	30 min	8 hr
135	90	12	13	14	15
	75	14	15	17	19
	50	17	18	20	22
	25	20	21	23	26
	10	22	24	26	29
89	90	12	13	14	16
	75	15	16	17	19
	50	18	19	20	23
	25	20	22	24	27
	10	23	25	26	30
57	90	10	11	12	13
	75	12	13	14	16
	50	15	16	17	19
	25	17	19	20	23
	10	19	21	23	25
		Fuerza de sustentación			
135	90	**4**	4	4	6
	75	**6**	6	6	9
	50	**8**	**8**	9	12
	25	**10**	**10**	11	15
	10	**12**	**12**	13	17
89	90	**4**	4	5	6
	75	**6**	6	7	9
	50	**8**	**9**	9	12
	25	**11**	**11**	12	15
	10	**13**	**13**	14	18
57	90	**4**	4	4	6
	75	**6**	6	6	8
	50	**8**	**8**	8	11
	25	**10**	**10**	11	14
	10	**12**	**12**	13	17

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (hombres)

Distancia de arrastre de 2,1 m Un arrastre cada								
Altura (a)	% (b)	6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
144	90	14	16	18	18	19	19	23
	75	17	19	22	22	23	24	28
	50	20	23	26	26	28	28	33
	25	24	27	31	31	32	33	39
	10	26	30	34	34	36	37	44
95	90	19	22	25	25	27	27	32
	75	23	27	31	31	32	33	39
	50	28	32	36	36	39	39	47
	25	33	37	42	42	45	45	54
	10	37	42	48	48	51	51	61
64	90	22	25	28	28	30	30	36
	75	27	30	34	34	37	37	44
	50	32	36	41	41	44	44	53
	25	37	42	48	48	51	51	61
	10	42	48	54	54	57	58	69
Fuerza de sustentación								
144	90	8	10	12	13	15	15	18
	75	10	13	16	17	19	20	23
	50	**13**	16	20	21	23	24	28
	25	**15**	20	24	25	28	29	34
	10	**17**	22	27	28	32	33	39
95	90	10	13	16	17	19	20	24
	75	**13**	17	21	22	25	26	30
	50	**16**	21	26	27	31	32	37
	25	**19**	**26**	31	33	37	38	45
	10	**22**	**29**	36	37	42	43	51
64	90	11	14	17	18	20	21	25
	75	**14**	19	23	23	26	27	32
	50	**17**	**23**	28	29	32	34	40
	25	**20**	**27**	33	35	39	40	48
	10	**23**	**31**	38	40	45	46	54

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (hombres)

Altura (a)	% (b)	Distancia de arrastre de 7,6 m Un arrastre cada 15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial						
144	90	11	13	16	16	17	18	21
	75	14	15	20	20	21	21	26
	50	16	18	24	24	25	26	31
	25	19	21	28	28	29	30	36
	10	21	24	31	31	33	33	40
95	90	15	18	23	23	24	24	29
	75	19	21	28	28	29	30	36
	50	23	26	33	33	35	35	42
	25	26	30	39	39	41	41	49
	10	30	33	43	43	46	47	56
64	90	18	20	26	26	27	28	33
	75	21	24	31	31	33	34	40
	50	25	29	37	37	40	40	48
	25	30	34	44	44	46	47	56
	10	33	38	49	49	52	53	63
		Fuerza de sustentación						
144	90	6	8	10	11	12	12	15
	75	**8**	10	13	14	16	16	19
	50	**10**	**13**	16	17	19	20	23
	25	**12**	**15**	20	20	23	24	28
	10	**14**	**17**	22	23	26	27	32
95	90	**8**	10	13	14	16	16	19
	75	**11**	**13**	17	18	20	21	25
	50	**13**	**17**	21	22	25	26	31
	25	**16**	**20**	26	27	30	31	37
	10	**18**	**23**	29	31	34	36	42
64	90	**9**	11	14	15	17	17	20
	75	**11**	**14**	19	19	22	22	26
	50	**14**	**18**	23	24	27	28	33
	25	**17**	**21**	27	28	32	33	39
	10	**19**	**24**	**31**	32	37	38	45

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (hombres)

Distancia de arrastre de 15,2 m Un arrastre cada								
Altura (a)	% (b)	25 s	35 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
144	90	13	15	15	15	16	17	20
	75	16	18	19	19	20	20	24
	50	19	21	22	22	24	24	29
	25	22	25	26	26	28	28	33
	10	24	28	29	29	31	31	38
95	90	18	20	21	21	23	23	28
	75	22	25	26	26	28	28	33
	50	26	29	31	31	33	33	40
	25	30	34	36	36	38	39	46
	10	33	38	41	41	43	44	52
64	90	20	23	24	24	26	26	31
	75	24	28	29	29	31	32	38
	50	29	33	35	35	37	38	45
	25	34	39	41	41	43	44	52
	10	38	43	46	46	49	49	59
Fuerza de sustentación								
144	90	**7**	8	9	9	10	11	13
	75	**9**	**10**	12	12	14	14	17
	50	**11**	**13**	14	15	17	17	20
	25	**13**	**15**	**17**	18	20	21	24
	10	**14**	**17**	**19**	20	23	24	28
95	90	**9**	**10**	12	12	14	14	17
	75	**11**	**14**	15	15	18	18	22
	50	**14**	**17**	**19**	19	22	23	27
	25	**17**	**20**	**22**	23	26	27	32
	10	**19**	**23**	**26**	27	30	31	37
64	90	**9**	**11**	12	13	15	15	18
	75	**12**	**14**	**16**	17	19	19	23
	50	**15**	**18**	**20**	21	23	24	28
	25	**18**	**21**	**24**	25	28	29	34
	10	**20**	**24**	**27**	28	32	33	39

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (hombres)

		Distancia de arrastre de 30,5 m Un arrastre cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
144	90	12	13	15	15	19
	75	14	16	19	19	23
	50	17	19	22	22	27
	25	20	22	26	26	32
	10	22	25	29	29	37
95	90	16	18	21	21	26
	75	20	22	26	26	32
	50	24	27	31	31	38
	25	27	31	36	36	45
	10	31	35	40	40	50
64	90	18	21	24	24	30
	75	22	25	29	29	36
	50	27	30	35	35	43
	25	31	35	41	41	50
	10	35	39	46	46	57
		Fuerza de sustentación				
144	90	7	8	9	11	13
	75	**9**	10	12	14	16
	50	**11**	13	15	17	20
	25	**13**	15	18	20	24
	10	**15**	**17**	20	23	27
95	90	**9**	10	12	14	17
	75	**12**	13	16	18	21
	50	**14**	**17**	19	22	26
	25	**17**	**20**	23	27	32
	10	**19**	**23**	27	31	36
64	90	**9**	11	13	15	18
	75	**12**	14	17	19	23
	50	**15**	**18**	21	24	27
	25	**18**	**21**	25	28	33
	10	**21**	**24**	28	32	38

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (hombres)

		Distancia de arrastre de 45,7 m Un arrastre cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
144	90	10	11	13	13	16
	75	12	14	16	16	20
	50	15	16	19	19	24
	25	17	19	22	22	28
	10	20	22	25	25	31
95	90	14	16	18	18	23
	75	17	19	22	22	28
	50	20	23	27	27	33
	25	24	27	31	31	38
	10	27	30	35	35	43
64	90	16	18	21	21	26
	75	19	22	25	25	31
	50	23	26	30	30	37
	25	27	30	35	35	43
	10	30	34	39	39	49
		Fuerza de sustentación				
144	90	**6**	7	8	9	10
	75	**7**	9	10	11	14
	50	**9**	**11**	12	14	17
	25	**11**	**13**	15	17	20
	10	**12**	**14**	17	19	23
95	90	**7**	9	10	12	14
	75	**10**	**11**	13	15	18
	50	**12**	**14**	16	19	22
	25	**14**	**17**	19	22	26
	10	**16**	**19**	22	25	30
64	90	**8**	9	11	12	15
	75	**10**	**12**	14	16	19
	50	**13**	**15**	17	20	23
	25	**15**	**18**	21	24	28
	10	**17**	**20**	24	27	32

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (hombres)

		Distancia de arrastre de 61,0 m Un arrastre cada			
Altura (a)	% (b)	2 min	5 min	30 min	8 hr
144	90	10	11	11	14
	75	12	14	14	17
	50	14	16	16	20
	25	16	19	19	24
	10	18	21	21	27
95	90	13	16	16	19
	75	16	19	19	24
	50	20	23	23	28
	25	23	26	26	33
	10	26	30	30	37
64	90	15	18	18	22
	75	19	21	21	27
	50	22	26	26	32
	25	26	30	30	37
	10	29	34	34	42
		Fuerza de sustentación			
144	90	6	6	7	9
	75	7	8	10	11
	50	**9**	10	12	14
	25	**11**	12	14	17
	10	**12**	14	16	19
95	90	7	9	10	12
	75	**9**	11	13	15
	50	**12**	14	16	18
	25	**14**	16	19	22
	10	**16**	19	21	25
64	90	8	9	10	12
	75	**10**	12	13	16
	50	**12**	14	16	20
	25	**15**	17	20	23
	10	**17**	**20**	23	27

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (mujeres)

Distancia de arrastre de 2,1 m Un arrastre cada								
Altura (a)	% (b)	6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
135	90	13	16	17	18	20	21	22
	75	16	19	20	21	24	25	26
	50	19	22	24	25	28	29	31
	25	21	25	28	29	32	33	35
	10	24	28	31	32	36	37	39
89	90	14	16	18	19	21	22	23
	75	16	19	21	22	25	26	27
	50	19	23	25	26	29	30	32
	25	22	26	29	30	33	35	37
	10	25	29	32	33	37	39	41
57	90	15	17	19	20	22	23	24
	75	17	20	22	23	26	27	28
	50	20	24	26	27	30	32	33
	25	23	27	30	31	35	36	38
	10	26	31	34	35	39	40	43
Fuerza de sustentación								
135	90	**6**	**9**	10	10	11	12	15
	75	**8**	**12**	13	14	15	16	20
	50	**10**	**16**	17	18	19	21	25
	25	**13**	**19**	21	21	23	25	31
	10	**15**	**22**	24	25	27	29	36
89	90	**6**	**9**	10	10	11	12	14
	75	**8**	**12**	13	13	15	16	19
	50	**10**	**15**	16	17	19	20	25
	25	**12**	**18**	20	21	23	24	30
	10	**14**	**21**	23	24	26	28	35
57	90	**5**	8	9	9	10	11	13
	75	**7**	**11**	12	12	13	14	18
	50	**9**	**14**	15	16	17	18	23
	25	**11**	**17**	18	19	21	22	27
	10	**13**	**20**	21	22	24	26	32

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (mujeres)

Altura (a)	% (b)	Distancia de arrastre de 7,6 m Un arrastre cada 15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial						
135	90	13	14	16	16	18	19	20
	75	16	17	19	19	21	22	24
	50	19	20	22	23	25	26	28
	25	21	23	25	26	29	30	32
	10	24	26	28	29	32	34	36
89	90	14	15	16	17	19	20	21
	75	17	18	19	20	22	23	25
	50	19	21	23	24	26	27	29
	25	22	24	26	27	30	31	33
	10	25	27	29	30	33	35	37
57	90	15	16	17	18	20	21	22
	75	17	19	20	21	23	24	26
	50	20	22	24	25	28	29	30
	25	23	25	27	29	32	33	35
	10	26	28	31	32	35	37	39
		Fuerza de sustentación						
135	90	**7**	**8**	9	9	10	11	13
	75	**9**	**11**	12	12	13	14	18
	50	**12**	**13**	**15**	16	17	18	22
	25	**14**	**16**	**18**	19	21	22	27
	10	**16**	**19**	**21**	22	24	26	32
89	90	**7**	**8**	9	9	10	10	13
	75	**9**	**10**	11	12	13	14	17
	50	**11**	**13**	**15**	15	16	18	22
	25	**14**	**16**	**18**	18	20	22	27
	10	**16**	**18**	**21**	21	23	25	31
57	90	**6**	**7**	8	8	9	10	12
	75	**8**	**9**	11	11	12	13	16
	50	**10**	**12**	13	14	15	16	20
	25	**13**	**15**	**16**	17	19	20	24
	10	**15**	**17**	**19**	20	22	23	28

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (mujeres)

Distancia de arrastre de 15,2 m Un arrastre cada								
Altura (a)	% (b)	25 s	35 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
135	90	10	12	13	14	15	16	17
	75	12	14	16	16	18	19	20
	50	14	16	19	19	21	22	24
	25	16	19	21	22	25	26	27
	10	18	21	24	25	27	29	30
89	90	10	12	14	14	16	17	18
	75	12	15	17	17	19	20	21
	50	14	17	19	20	22	23	25
	25	16	20	22	23	26	27	28
	10	18	22	25	26	29	30	32
57	90	11	13	15	15	17	18	19
	75	13	15	17	18	20	21	22
	50	15	18	20	21	23	24	26
	25	17	21	23	24	27	28	30
	10	19	23	26	27	30	31	33
Fuerza de sustentación								
135	90	**6**	**7**	**7**	8	8	9	11
	75	**7**	**9**	**10**	10	11	12	15
	50	**9**	**11**	**13**	**13**	14	15	19
	25	**11**	**14**	**15**	**16**	17	19	23
	10	**13**	**16**	**18**	**18**	20	22	27
89	90	**5**	**6**	**7**	7	8	9	11
	75	**7**	**8**	**10**	10	11	12	14
	50	**9**	**11**	**12**	**13**	14	15	18
	25	**11**	**13**	**15**	**15**	17	18	22
	10	**13**	**15**	**17**	**18**	20	21	26
57	90	**5**	**6**	**7**	7	7	8	10
	75	**7**	**8**	**9**	9	10	11	13
	50	**8**	**10**	**11**	**12**	13	14	17
	25	**10**	12	**14**	**14**	16	17	21
	10	**12**	14	16	**16**	18	19	24

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (mujeres)

		Distancia de arrastre de 30,5 m Un arrastre cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
135	90	12	13	14	15	17
	75	14	16	17	18	20
	50	17	18	20	21	24
	25	19	21	23	24	27
	10	22	24	25	27	31
89	90	13	14	15	16	18
	75	15	16	18	19	21
	50	18	19	21	22	25
	25	20	22	24	25	29
	10	23	25	26	28	32
57	90	13	14	15	17	19
	75	16	17	18	20	22
	50	18	20	22	23	26
	25	21	23	25	27	30
	10	24	26	28	30	34
		Fuerza de sustentación				
135	90	**6**	**7**	7	8	10
	75	**8**	**9**	10	10	14
	50	**11**	**12**	12	13	17
	25	**13**	**15**	**15**	16	21
	10	**15**	**17**	**17**	18	25
89	90	**6**	**7**	7	7	10
	75	**8**	**9**	9	10	13
	50	**10**	**12**	12	13	17
	25	**12**	**14**	**15**	15	21
	10	**15**	**16**	**17**	18	24
57	90	**6**	**6**	6	7	9
	75	**7**	**8**	9	9	12
	50	**9**	**11**	11	12	16
	25	**11**	**13**	13	14	19
	10	**13**	**15**	**16**	16	22

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (mujeres)

		Distancia de arrastre de 45,7 m Un arrastre cada				
Altura (a)	% (b)	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial				
135	90	12	13	14	15	17
	75	14	16	17	18	20
	50	17	18	20	21	24
	25	19	21	23	24	27
	10	22	24	25	27	31
89	90	13	14	15	16	18
	75	15	16	18	19	21
	50	18	19	21	22	25
	25	20	22	24	25	29
	10	23	25	26	28	32
57	90	13	14	15	17	19
	75	16	17	18	20	22
	50	18	20	22	23	26
	25	21	23	25	27	30
	10	24	26	28	30	34
		Fuerza de sustentación				
135	90	**6**	**6**	7	7	9
	75	**8**	**8**	9	9	12
	50	**10**	**11**	**11**	12	16
	25	**12**	**13**	**14**	14	19
	10	**14**	**15**	**16**	17	23
89	90	**5**	**6**	6	7	9
	75	**7**	**8**	9	9	12
	50	**9**	**11**	**11**	12	15
	25	**11**	**13**	**13**	14	19
	10	**13**	**15**	**16**	16	22
57	90	**5**	**6**	6	6	8
	75	**7**	**8**	8	8	11
	50	**9**	**10**	**10**	11	14
	25	**11**	**12**	**12**	13	17
	10	**12**	**14**	**14**	15	20

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (mujeres)

		Distancia de arrastre de 61,0 m Un arrastre cada			
Altura (a)	% (b)	2 min	5 min	30 min	8 hr
135	90	12	13	14	15
	75	14	15	16	18
	50	16	18	19	21
	25	19	20	22	25
	10	21	23	24	27
89	90	12	13	14	16
	75	15	16	17	19
	50	17	18	20	22
	25	20	21	23	26
	10	22	24	25	29
57	90	13	14	15	17
	75	15	16	18	20
	50	18	19	21	23
	25	21	22	24	27
	10	23	25	27	30
		Fuerza de sustentación			
135	90	**5**	5	5	7
	75	**7**	7	7	10
	50	**8**	**9**	9	12
	25	**10**	**11**	11	15
	10	**12**	**12**	13	17
89	90	**5**	5	5	7
	75	**6**	7	7	9
	50	**8**	**8**	9	12
	25	**10**	**10**	11	15
	10	**12**	**12**	13	17
57	90	**4**	5	5	6
	75	**6**	6	6	9
	50	**8**	**8**	8	11
	25	**9**	**10**	10	13
	10	**11**	**11**	12	16

Bibliografía de referencia

Ruiz, L. (n.d.). Manipulación manual de cargas. Tablas de Snook y Ciriello. Norma ISO 11228. Retrieved from http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion divulgacion/material didactico/SyC_ISO 11228.pdf

Snook, S. H. (1978). The Ergonomics Society The Society's Lecture 1978. The design of manual handling tasks. Ergonomics, 21(12), 963-985. https://doi.org/10.1080/00140137808931804

Snook, S. H., & Ciriello, V. M. (1991). The design of manual handling tasks: Revised tables of maximum acceptable weights and forces. Ergonomics, 34(9), 1197-1213. https://doi.org/10.1080/00140139108964855

5 Límites de Transporte ISO (LT-ISO):

a) Aplicación:

- Transporte individual con 2 manos y que no supere las 8 horas de trabajo. Permite la evaluación de transporte con diferente peso de carga y distancia. El método permite dos resultados: condición aceptable o condición de riesgo.

b) Limitaciones:

- No permite la evaluación de transporte con una sola mano. Si no cuenta con otro método puede aplicarlo considerando que no hay situación ideal.

- No permite diferenciar entre sexo.

c) Procedimiento de Aplicación:

1. Observar la tarea de transporte de forma representativa. Si el trabajo es cíclico será más fácil, si no es cíclico deberá realizar doblaje o consultar registro de datos de carga manipulada. Además, es muy importante consultar a supervisores y trabajadores la presencia de momentos de alta demanda durante el día.

2. Registrar los pesos (kgs), la frecuencia, el tiempo y los metros en que se transporta la carga (Ver ejemplo de aplicación). Los resultados son calculados en función del tiempo de exposición 1 minuto, 1 hora y 8 horas, es por esto que deberá observar bien la frecuencia según demandas.

3. Definir si se presentan las condiciones ideales. Estas "condiciones ideales" incluirían lo siguiente:

- Superficie para caminar lisa y antideslizante en buen estado;

- Sin pasos o escaleras;

- Buen acoplamiento para el transporte de la carga;

- Sin obstrucciones al movimiento;

- Buenas condiciones ambientales (temperatura, humedad en un rango moderado);

- Sin obstrucciones a la visión.

4. Si las condiciones no son ideales deberá reducir el Peso acumulado recomendado (PAcRec) en un 33%

5. Si existen factores de riesgos que comprometen la seguridad del trabajador (ejemplo: riesgo de caída, corte, cargas superiores a 20 kgs mujeres y 25 kgs hombres) deben ser eliminados inmediatamente.

6. Calcular resultado final en función del peso acumulado transportado (PAcTr) y el Peso acumulado recomendado (PAcRec).

PAcTr ≤ PAcRec (condición aceptable)
PAcTr > PAcRec (condición de riesgo)

d) Ejemplo de Aplicación:

Bodega de despacho de productos de construcción. Se evalúa el puesto de trabajo "Apoyo a encargado de entrega de productos". Dentro de las tareas de MMC que se realizan en este puesto están el levantamiento/descenso y transportes de cargas (principalmente cajas). **Recordar que en con este método se evaluará el transporte.**

Características de la tarea:

- Duración de la tarea de apoyo de entrega de productos: 5 h; el resto de la jornada realiza inventario de las ventas.

- Camina y transporta las cargas entre 7 a 30 metros dependiendo del producto.

- El trabajador desciende las cajas (con control de la carga) desde la correa transportadora.

- Las cajas pesan entre 6 a 15 kgs y en su mayoría no tiene asas.

- No existen ayudas mecánicas.

- Factores ambientales: No existe factor ambiental y además se entrega ropa térmica para el invierno.

Tiempo/actividad (hora/min)	**Metros recorridos**		**N° de objetos** (al menos 1 m de distancia más pesado que 3 kg) **(A)**	**Peso objetos (B)**	**Peso acumulado Transp. (PAcTR)** (A) x (B) = Y
	<20 m	≥ 20 m			
Hora 1		✓	20	8 Kgs	160
	✓		30	15 Kgs	450
Hora 2		✓	20	10 Kgs	200
Hora 3	✓		25	6 Kgs	150
Hora 4	✓		40	10 Kgs	400
Hora 5	✓		70	6 Kgs	420
TOTAL					1.780
NOTA: Las cajas, en general, no permiten un buen acoplamiento. Durante la primera hora trabaja con cargas de diferentes pesos. Durante la 5ta hora de trabajo se observó una mayor demanda que es recurrente y propia del sistema de trabajo					

Tiempo/actividad	Se diferencian las condiciones para cada hora de trabajo	**Metros recorridos**	Cantidad de metros recorridos en el transporte de las cargas diferenciados por hora de trabajo
N° de objetos	Número total de cajas transportadas por hora de trabajo	**Peso objetos**	Peso de objetos transportados cada hora de trabajo
Peso acumulado Transportado		Cantidad total de kilos transportados en cada hora de trabajo	

Definir condiciones ideales:	Si	No
- superficie para caminar lisa y antideslizante en buen estado	✓	☐
- sin pasos o escaleras	✓	☐
- buen acoplamiento para el transporte de la carga	☐	✓
- sin obstrucciones al movimiento	✓	☐
- buenas condiciones ambientales (temperatura, humedad en un rango moderado)	✓	☐
- sin obstrucciones a la visión	✓	☐

Si existe una respuesta negativa, deberá utilizar peso acumulado recomendado para condiciones no ideal

Peso acumulado recomendado (PAcRec):	Ideal	No Ideal
- Durante 8 h:		
o Para distancias de transporte ≥ 20 m	6.000 Kg	3.960 Kg
o Para distancias de transporte <20 m	10.000 Kg	6.660 Kg
- Durante 1 h:		
o Para distancias de transporte ≥ 20 m	750 kg	495 kg
o Para distancias de transporte <20 m	1500 kg	990 kg
- Durante 1 minuto:		
o Para distancias de transporte ≥ 20 m	15 kg	9,9 kg
o Para distancias de transporte <20 m	30 kg	19,8 kg

Resultado*:	PAcTR	PAcRec	Condición
- Durante 8 h:	1.780	3.960	Aceptable
- Durante 1 h:	610	495	Riesgo
- Durante 1 minuto:	15	9,9	Riesgo

Nota:

Existe condición de riesgo para la situación de 1 hora y 1 minuto. Ambos corresponden al trabajo desarrollado durante la primera hora de trabajo.

Se recomienda eliminar el transporte, de no ser posible facilitar un carro o correa transportadora.

*Recuerde evaluar siempre la peor condición; en este caso se consideró que la distancia del transporte es mayor a 20 metros. Además, para 1 hora se consideró el peso manejado en la primera hora de trabajo y para 1 minuto se consideró el transporte mayor a 20 metros y con un peso de 15 kgs.

Bibliografía de referencia

ISO. 2014. ISO/TR 12295:2014. Technical Report Ergonomics - Application Document for International Standards on Manual Handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and Evaluation of Static Working Postures (ISO 11226). Geneva, Switzerland.

6 Key Indicator Method (KIM):

a) Aplicación:

- Empuje y arrastre con 2 manos, de forma individual con 1 trabajador.
- El ejemplo desarrollado a continuación, no vence gravedad (NVG).
- El método KIM representa la sumatoria de distintos factores y multiplicación por factor de tiempo y género.
- Se aplica también a deslizamiento de objetos.
- Establece diferencia de género en el resultado.

b) Limitaciones:

- No evalúa arrastre y empuje sobre 1.000 kilos, el método estipula que esta carga debiese evitarse, porque la fuerza de acción necesaria puede superar fácilmente la fuerza física máxima.

c) Procedimiento de Aplicación:

- Observar a los trabajadores y la actividad que realizan, de forma de asegurar que lo observado es representativo de una práctica normal de trabajo.
- La actividad general se debe dividir en actividades individuales. Cada actividad individual que involucre carga física importante se debe evaluar por separado.

1° paso: Determinar la puntuación del factor tiempo:

Operaciones de arrastre y empuje en distancias cortas o con paradas frecuentes (cada tramo hasta 5 metros)		**Operaciones de arrastre 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
≥ 1000	10	≥ 16 km	10
Ejemplos: manejo de manipuladores, montar máquinas, distribuir comidas en un hospital		Ejemplos: recolectar basura, transporte de muebles en edificios sobre rodillos, descarga y redistribución de contenedores	

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

Remolque/vehículo industrial, elemento auxiliar					
Masa que debe moverse (peso de la carga) Manipulación sobre elementos rodantes	Sin elementos auxiliares, la carga se rueda	Carretilla	Carros, plataformas rodantes, carritos sin ruedas fijas (sólo ruedas orientables)	Carros contenedores, transpaletas, mesas auxiliares, carros con rodillos	Brazos manipuladores, balanceadores
<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	1,5	1,5	2
de 200 a < 300 kg	2	4	2	2	4
de 300 a < 400 kg	3		3	3	
de 400 a < 600 kg	4		4	4	
de 600 a <1000 kg	5		5	5	
≥ 1000 kg					
Deslizamiento					
< 10 kg	1				
de 10 a < 25 kg	2				
de 25 a < 50 kg	4				
> 50 kg					

Áreas grises: Críticas porque el control del movimiento del vehículo industrial/la carga depende en gran medida de la habilidad y la fuerza física.

Áreas blancas sin número: Básicamente deben evitarse, porque la fuerza de acción necesaria puede superar fácilmente la fuerza física máxima.

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

Postura		
	Tronco recto, sin torsiones	**1**
	Tronco ligeramente inclinado hacia adelante o con una ligera torsión (arrastre con un solo lado)	**2**
	Cuerpo inclinado hacia abajo en dirección o movimiento. Agachado, arrodillado, inclinado	**4**
	Combinación de inclinación y torsión	**8**

Notas: Debe usarse la postura típica. Debe considerarse a mayor inclinación posible del tronco al empezar, sin embargo, puede ignorarse si la maniobra sólo ocurre ocasionalmente.

Condiciones de trabajo	
Buenas: 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
Limitadas: 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
Difíciles: 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
Muy complicadas: peldaños, escaleras - inclinaciones >5° - combinaciones de indicadores entre 8 "limitadas" y "difíciles.	8

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

3° paso: Evaluación

	Masa / vehículo industrial						
+	Precisión de la posición/ velocidad de movimiento						
+	Puntuación postura						
+	Puntuación condiciones de trabajo						
=	Total	×	Puntuación Tiempo	×	1,3	=	Puntuación del riesgo

Basado en los puntos de calificación calculados, en la siguiente tabla es posible realizar una evaluación aproximada.

Nivel de riesgo*		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. 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.

*Los límites entre los niveles de riesgo tienen relación con 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.

**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.

d) Ejemplo de Aplicación:

Para comenzar a evaluar debe completar la hoja de datos, que contiene los principales antecedentes para evaluar los factores de riesgo.

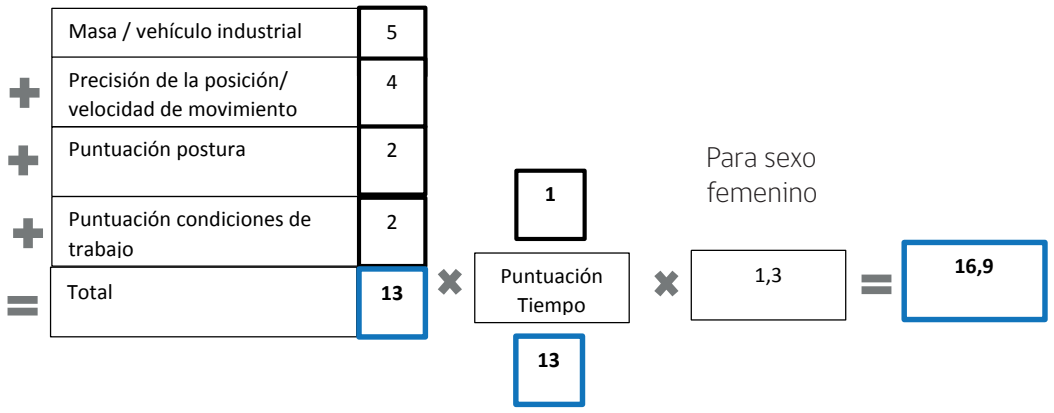
Hoja de antecedentes

Puesto de Trabajo (PT): Operador dimensionado de tableros		**Fecha: cc-dd-aaaa**
N° de Personas en PT	**Femenino: 4**	**Masculino: 2**
Rango de Edades	**Femenino: 28 - 32**	**Masculino: 26 - 37**
Tareas de MMC o MMP:		**Tiempo diario por tarea**
1. Trasladar pallet		**8 min.**

Datos:

- La tarea es parte del proceso de dimensionado de tableros, en una fábrica de muebles de oficina y consiste en transportar las piezas dimensionadas a la máquina de ensamblaje.
- La tarea por cada trabajador se efectúa 14 veces en el turno.
- El peso de total de la carga, transpaleta + madera dimensionada es de 630 kg.
- La distancia de traslado entre la máquina dimensionadora y la máquina de ensamblaje es de 15 m., el trayecto es recto y en ocasiones sucio, con retazos de madera que se caen de las transpaletas. Al llegar a la máquina dimensionadora, se debe respetar la línea que indica el límite de alimentación de ensamblaje y los trabajadores deben maniobrar con precisión la transpaleta.
- Dado el peso y precisión de la carga, los trabajadores manipulan la transpaleta principalmente con una mano y con el tronco ligeramente en torsión.
- Las ruedas y la transpaleta en general, están en buenas condiciones de mantención.

Responsable del proceso de Identificación		
Nombre:	Rut:	Firma:



Nivel de riesgo*	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. 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.

*Los límites entre los niveles de riesgo tienen relación con 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.
**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.

Bibliografía de referencia

Federal Institute for Occupational Safety and Health and Committee of the Laender for Occupational Safety and Health (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Postfach 17 02 02, D - 44061 Dortmund and Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI), Franz-Josef-Roeder-Str. 23, D - 66119 Saarbrücken)

7 Patient Transfer Assessment Instrument (PTAI):

a) Aplicación:

Tareas de manipulación manual de pacientes en centros sanitarios. Se puede emplear principalmente para valorar la movilización de pacientes en: Hospitales, Residencias de cuidado de adultos mayores dependientes, Residencias de enfermos crónicos.

En este método, se considera que una transferencia incluye toda la asistencia provista para transferir o trasladar a un paciente que involucra asistencia manual y/o ayuda mecánica. La elevación de un paciente manualmente o con un tecle también se incluye en transferencias. Garantizar el movimiento seguro de un paciente no se considera una transferencia del paciente.

b) Limitaciones:

Por el momento, el método está validado sólo para servicios/unidades hospitalarias.

c) Procedimiento de Aplicación:

1. Para obtener una imagen confiable y suficientemente completa, de las transferencias de pacientes en el servicio/unidad debe evaluarse en función del trabajo de al menos cinco trabajadores. En un servicio/ unidad pequeña, se puede evaluar a todos los involucrados en la transferencia de pacientes.

2. Observe la transferencia realizada por un trabajador a un paciente que requiera asistencia. Es muy importante que la transferencia se realice de manera normal (Ejemplo: Si existen las ayudas mecánicas se usan de la manera normal).

3. Aplique el método es cual tiene 15 factores (detalle de evaluación Tabla 1). Los primeros nueve son llenados por el evaluador observando el trabajo. Se recomienda la grabación de video de transferencia. La transferencia se puede ver varias veces y, si es necesario, se pueden usar fotografías para hacer la evaluación más fácil y más confiable que la observación en terreno.

4. Los últimos seis se completan en base a las entrevistas al trabajador. Por su parte, las preguntas de la entrevista describen la opinión del trabajador sobre la carga general de transferencias de pacientes. Los trabajadores responden "Sí" o "No" dependiendo de qué situación ocurra más a menudo. Se recomienda que la entrevista se realice en un lugar tranquilo después de que se haya realizado las transferencias.

5. Si para realizar varias evaluaciones se le pide al mismo trabajador que realice transferencias diferentes, la sección de observación (preguntas 1-9) se llena por separado para cada transferencia, pero la entrevista se realiza sólo una vez.
6. Posteriormente calcule el índice de carga física que se calcula basado tanto en los resultados de las observaciones y la entrevista, y expresa la relación entre los artículos que están "En orden" y el ítem que están "Parcialmente en orden". El índice menor que 60% se encuentra en la zona roja, el índice entre 60 y 80% corresponde a la zona amarilla y la tasa de más del 80% se coloca en la zona verde.

La siguiente tabla presenta los principios de evaluación de los 15 factores:

Factores (observados)	Principios de Evaluación
En orden (*): 3/3 criterios en orden; **Parcialmente en orden**: 1-2 criterios en orden; **No en orden**: 0 criterios en orden (*) "En orden: los criterios indicados para cada factor están dentro de los principios indicados. 3/3: todos los criterios están en orden.	
1. Condiciones Ambientales	**Criterios:** 1) La temperatura en el entorno de trabajo es inferior a 23 ° grados Celsius (por debajo de 26 ° C para trabajos moderadamente pesados). 2) Sin corriente de aire observable, la humedad está entre 20-60%. 3) La iluminación es suficiente, no hay sombras ni deslumbramiento excesivo en el entorno de trabajo.
2. Condiciones del espacio de trabajo y zapatos de trabajo	***Nota:*** preste especial atención a las instalaciones del inodoro y la ducha, así como a las aperturas de las puertas. **Criterios:** 1) El trabajador tiene suficiente espacio para realizar las transferencias y utilizar los dispositivos de ayuda, por ejemplo, las paredes/muebles no impiden las transferencias. 2) El trabajador puede ajustar fácilmente las dimensiones del entorno de trabajo, por ejemplo, la altura de la cama. 3) El piso/suelo proporciona un buen arrastre y los zapatos de trabajo tienen buena adhesión y son apropiados.
3. Necesidad y uso de ayudas mecánicas	***Nota:*** Si se utiliza un tecle en la transferencia, no evalúe los factores 4-5. **Criterios:** 1) Hay disponible un tecle mecánico para pacientes. 2) La transferencia se realiza utilizando el tecle o el tecle no es necesario debido al grado de independencia del paciente. 3) El tecle se usa de forma segura y apropiada O BIEN el tecle no se necesita en la transferencia.
4. Necesidad y uso de ayudas no-mecánicas (Ej: cinturón, sabanillas)	**Criterios:** 1) Se encuentran disponibles ayudas para facilitar la transferencia. 2) Las ayudas son apropiadas. 3) Las ayudas se usan correctamente y de manera apropiada O su uso para facilitar la transferencia es innecesario
5. Distancia y altura de la transferencia	**Criterios:** 1) No es necesario dar un paso durante la transferencia mientras se soporta el peso del paciente. 2) Las transferencias tienen lugar entre el nivel del codo y la rodilla del trabajador. 3) El trabajador no necesita extender (estirar) sus extremidades superiores durante la transferencia.
6. Carga en las extremidades superiores y tronco	**Criterios:** 1) La fase de transporte del paciente solo dura unos segundos. 2) Al transportar, los codos están cerca del tronco y los hombros están bajos.
7. Carga en columna lumbar	**Criterios:** 1) Durante la transferencia, la espalda del trabajador está recta (erguido) o el tronco se flexiona a menos de 45°. 2) Casi no hay rotación durante la transferencia (menos de 15°). Nota: El movimiento de rotación de la pelvis debe distinguirse del movimiento de la espalda. 3) El tronco del trabajador se encuentra en una postura controlada durante toda la transferencia (por ejemplo, sin movimientos de torsión ni con la parte superior flexionada).
8. Carga en las extremidades inferiores	**Criterios:** 1) Las transferencias se realizan en la posición fuera de los pies, utilizando el peso y la fuerza muscular del trabajador para la transferencia. 2) Las rodillas y los pies están alineados. 3) El trabajador no ejecuta la transferencia apoyado sobre sus rodillas o en cuclillas (ayudar al paciente a ponerse los zapatos no se clasifica como una transferencia).
9. Habilidad y suavidad en la transferencia	**Criterios:** 1) El paciente es guiado y activado para transferir, ya sea verbalmente y/o por medio del tacto. 2) Los agarres no impiden la actividad del paciente (por ejemplo, un agarre debajo del brazo evita que el paciente use sus extremidades superiores). 3) Las habilidades de transferencia del trabajador promueven el movimiento normal del paciente, en otras palabras, el uso de modelos de movimiento natural.

Entrevista al trabajador	Principios de Evaluación
En orden: 3/3 criterios en orden; **Parcialmente en orden**: 1-2 criterios en orden; **No en orden**: 0 criterios en orden (*) “En orden: los criterios indicados para cada factor están dentro de los principios indicados. 3/3: todos los criterios están en orden.	
10. Orientación en las posturas de trabajo:	**Criterios:** 1) El trabajador ha recibido orientación/capacitación en este lugar de trabajo en técnicas de transferencias y ergonomía 2) El trabajador ha participado en el entrenamiento de transferencia de pacientes durante los últimos dos años. 3) El trabajador sabe cómo usar todas las ayudas para la transferencia en el lugar de trabajo.
11. Uso de dispositivos de ayudas para la transferencia:	**Criterios:** 1) El trabajador ha recibido capacitación en este lugar de trabajo sobre el uso seguro de los dispositivos. 2) El lugar de trabajo tiene un plan de reparación y mantenimiento para los dispositivos de ayuda para las transferencias. 3) El trabajador sabe cómo usar todos los dispositivos de ayudas en el lugar de trabajo.
12. Sistema de trabajo	**Criterios:** 1) Las pausas planificadas para el turno se llevan a cabo 2) El trabajador recibe asistencia con transferencias de pacientes en todos los turnos. 3) El trabajador puede detener el trabajo para tomar un breve descanso de recuperación.
13. Carga mental en la transferencia	**Criterios:** 1) Las situaciones de transferencia se planifican con anticipación. 2) Las transferencias son en su mayoría sin prisas. 3) Hay más de un trabajador en el turno (no trabaja solo).
En orden: responder opción a); **Parcialmente en orden**: responder opción b); **No en orden**: responder opción c)	
14. Carga física en la transferencia	**Criterios:** a) Las transferencias del paciente son físicamente ligeras o bastante ligeras. b) Las transferencias de pacientes son moderadamente pesadas o bastante pesadas. c) Las transferencias del paciente son físicamente muy pesadas.
15. Frecuencia de transferencia	**Criterios:** a) El número de transferencias de pacientes que usan fuerza muscular (más de 15 kg) es menor a 6 x día. b) El número de transferencias de pacientes que usan fuerza muscular (más de 15 kg) es menor a 12 x día, o muy raramente más de 12 x día. c) El número de transferencias de pacientes que usan fuerza muscular (más de 15 kg) es 12 x día o más de 12 x día.

d) Ejemplo de Aplicación:

Fecha: 25/11/2016			**Hospital/Clínica:**		
Transferencia Observada: de ducha a silla			**Unidad/Servicio:** Medicina		
Profesión del Trabajador: auxiliar paramédico			**Género:** F	**Edad:** 36	
Nombre del Evaluador:					
Factores (Observación)	**En orden**	**Parcialmente en orden**		**No en orden**	**Notas**
	3/3 criterios	2/3 criterios	1/3 criterios	0/3 criterios	
1. Condiciones Ambientales: Temperatura X_, corriente de aire X_, iluminación___		X			Falta iluminación en los baños.
2. Condiciones del espacio de trabajo y zapatos de trabajo Espacio suficiente___, ajustabilidad___, idoneidad del piso y calzado de trabajo X__			X		La silla de la ducha no permite ajuste de la altura
3. Necesidad y uso de ayudas mecánicas (Ej: tecle) Equipamiento disponible X_, apropiado X_, uso correcto/no necesario X_	X				
4. Necesidad y uso de ayudas no-mecánicas (Ej: cinturón, sabanillas) Equipamiento disponible X_, apropiado X_, uso correcto/no necesario X_	X				
5. Distancia y altura de la transferencia Sin pasos X_, nivel rodilla-codo X_, sin alcance X_	X				
6. Carga en las extremidades superiores y tronco Sostiene X_, codo y hombros X_, muñecas y dedosX	X				Gran flexión de tronco debido a la altura de la silla de la ducha
7. Carga en columna lumbar Flexión__, rotación X_, control postural X_		X			
8. Carga en las extremidades inferiores Transferencia de peso y fuerza___, alineación rodilla-pie___, no cuclillas o rodillas___	X				
9. Habilidad y suavidad en la transferencia Dirección/facilitación___, agarre___, habilidad___			X		El paciente no se activa verbalmente, ni se involucra en la transferencia

Entrevista trabajador/a	**En orden**	**Parcialmente en orden**		**No en orden**	**Notas**
	3/3 criterios	2/3 criterios	1/3 criterios	0/3 criterios	
10. Orientación en las posturas de trabajo: 1) ¿Ha recibido orientación y capacitación en este lugar de trabajo con respecto a posturas y movimientos adecuados? SI_X_ NO___ 2) ¿En los últimos 2 años ha participado en entrenamiento de transferencia? SI_X_ NO___ 3) ¿Domina las posturas correctas de trabajo durante la transferencia? SI_X_ NO___	X				

11. Uso de dispositivos de ayudas para la transferencia: 1) ¿Ha recibido orientación en este lugar de trabajo sobre el uso de dispositivos de ayudas para la transferencia? SI___ NO_X_ 2) ¿El lugar de trabajo cuenta con una práctica de reparación y mantenimiento acordada de los dispositivos de ayudas para la transferencia? SI_X__ NO___ 3) ¿Sabe cómo usar todos los dispositivos de ayuda en el servicio/unidad? SI___ NO_X_			X		
12. Sistema de trabajo: 1) ¿Los turnos de trabajo se realizan según lo planeado? SI_X_ NO___ 2) ¿Si es necesario, recibe asistencia en la transferencia de pacientes en todos los turnos? SI_X_ NO___ 3) ¿Puede realizar pausa para su recuperación? SI_X_ NO___	X				
13. Carga mental en la transferencia: 1) ¿Las situaciones de transferencia están planificadas con anticipación? SI___ NO_X_ 2) ¿Las situaciones de transferencia son en su mayoría tranquilas? SI___ NO_X_ 3) ¿Hay más de un trabajador en todos los turnos? SI___ NO_X_				X	
14. Carga física en la transferencia: En su opinión la transferencia es: a) físicamente ligero o bastante ligero, b) moderadamente pesado o bastante pesado o c) muy pesado	a)	b) X		c)	
15. Frecuencia de transferencia: ¿Cuántas transferencias (más de 15 kg de asistencia) realiza en promedio durante un turno? a) <6, b) 6-12, c)> 12	a) X	b)		c)	

Índice de carga física: Total "en orden"+(0,67 x total "con 2 criterios en orden") +(0,33 x total "con 1 criterio en orden" (*)) X 100 = %

*Incluye también los parcialmente en orden de los factores 14 y 15

índice de carga física: $\frac{8+(0,67x2)+(0,33x4)}{15}$ X 100 = 71%

Tabla Interpretación de los resultados

Más del 80% Si la cifra del índice excede el 80%, la transferencia del paciente evaluado en términos ergonómicos es buena. El evaluador deberá entregar instrucciones para mantener y mejorar la situación.	**60-80%** Si la cifra del índice es del 60-80%, la carga de las transferencias de pacientes es bastante alta, y las medidas para corregir los problemas identificados en el formulario de evaluación deben tomarse en el lugar de trabajo.	**Menor al 60%** Si la cifra del índice es menor al 60%, el empleador debe tomar medidas inmediatas para mejorar los métodos de trabajo. Las medidas de mejora deben utilizar los aportes de los trabajadores, la atención de salud ocupacional y posiblemente la colaboración expertos externos

Bibliografía de referencia

ISO. 2012. ISO/TR 12296:2012 Ergonomics – Manual Handling of People in the Healthcare Sector– International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

8 Movimentazione and Assistenza di Pazienti Ospedalizzati (MAPO)

a) Aplicación:

Tareas de manipulación manual de pacientes en centros sanitarios. Se puede emplear principalmente para valorar la movilización de pacientes en: Hospitales, Residencias de cuidado de adultos mayores con dependencia, Residencias de enfermos crónicos.

b) Limitaciones:

No ha sido validado en servicios hospitalarios de psiquiatría, urgencias y reanimación, tampoco en manejo de pacientes en casa.

c) Procedimiento de Aplicación:

Permite cuantificar 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 trabajador. La información recogida tiene una doble finalidad: (1) calcular el nivel de exposición al riesgo -Índice MAPO-. (2) Recopilar aspectos útiles para diseñar un plan de mejora.

Los elementos que caracterizan la exposición a este tipo de riesgo son:

- La carga asistencial dada por la presencia de pacientes dependientes.
- El tipo y grado de discapacidad motora de los pacientes.
- Las características estructurales del ambiente de trabajo en el centro sanitario.
- Los equipos de trabajo y su adecuación a la tarea.
- La formación e información de los trabajadores sobre técnicas de movilización de pacientes.

Para efectuar la evaluación de riesgos, se obtendrán los datos específicos de cada área, mediante fichas de registro de datos que contienen información de cada factor de riesgo considerado dentro de la evaluación, para el cálculo final de riesgo o "Índice MAPO".

c.1. Etapas de la evaluación:

- Etapa 1: se completa a partir de entrevista con el/la jefe de la sala o unidad de enfermería o supervisora del servicio y recoge toda la información relativa a los aspectos organizativos y formativos. Se consultan aspectos tales como:
  - Aspectos organizativos: horarios de trabajo y movilizaciones de pacientes realizadas por turno, teniéndose en cuenta si las movilizaciones se realizan manualmente, con ayuda de compañeros o bien con ayudas mecánicas.
  - Ayudas mecánicas. En caso de existir, se comprobará su adecuación a las movilizaciones que se realicen.
  - Formación e información sobre la manipulación manual de pacientes. Se constatará la formación específica para dicho riesgo, así como el número de capacitaciones recibidas, duración y/o fecha de impartición.
  - Estado de los pacientes. Pacientes dependientes o no dependientes de la planta o unidad.

- Etapa 2: se completa mediante la observación directa de los lugares de trabajo, analizando aspectos del entorno físico de trabajo y los equipos de ayuda auxiliares, además de verificar la congruencia de la información recogida a través de la entrevista. Verificar principalmente:

  - Tipos de movilización.
  - Posturas adoptadas en la movilización.
  - Equipamiento, comprobándose su estado y si su uso se realiza de forma correcta.

- Espacio existente en las habitaciones.
- Pausas efectuadas y turnos de trabajo.

Se estima necesario un tiempo de, al menos, 90 minutos para completar todas las fichas por cada unidad hospitalaria.

c.3. Calculo Índice MAPO

El cálculo del índice MAPO se realiza de acuerdo a la siguiente expresión matemática:

(NC/ OP × FS + PC/OP × FA) × FC × Famb × FF = INDICE MAPO

Factores para el cálculo del índice de riesgo MAPO, reflejados en la **tabla (1)**.

Tabla 1. Factores para cálculo Índice MAPO

Factor	Abreviado	Significado
Paciente No Colaborador/ Operador	**NC/OP**	Proporción entre el n° medio de pacientes totalmente no colaboradores (NC) y los trabajadores (OP) presentes en todos los turnos
Factor de elevación	**FS**	Adecuación ergonómica y numérica de los equipos de ayuda útiles para levantar pacientes no colaboradores
Paciente Parcialmente Colaborador/ Operador	**PC/OP**	Proporción entre el n° medio de pacientes parcialmente colaboradores y los trabajadores presentes en todos los turnos
Factor ayudas menores	**FA**	Adecuación ergonómica y numérica de los equipos de ayuda menor en la movilización de pacientes parcialmente colaboradores
Factor silla de ruedas	**FC**	Adecuación ergonómica y numérica de sillas de ruedas
Factor entorno	**Famb**	Adecuación ergonómica del entorno utilizado por los pacientes no autónomos para diversas operaciones
Factor formación	**FF**	Adecuación de la formación específica impartida sobre el riesgo

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

Los tres niveles del índice MAPO están asociados con el aumento de la probabilidad de sufrir lumbalgia aguda, lo que permite establecer un nivel de exposición al riesgo de sufrir lesiones músculo esqueléticas **(ver Tabla 2),** estipulado fundamentalmente por el número de tareas que implican movilización de pacientes. Asimismo, y según el nivel de exposición obtenido, se requerirán distintos tipos de intervención **(ver Tabla 3).**

Tabla 2. Niveles de exposición

Index MAPO	Nivel de exposición	Valoración
0	Ausente	Inexistencia de tareas que requieran levantamiento total o parcial del paciente
0,01 – 1,5	Irrelevante	Riesgo insignificante. La prevalencia del dolor lumbar es idéntica a la de la población general
1,51 - 5	Medio	El dolor lumbar puede tener una incidencia 2,4 veces mayor que en el caso anterior
Mayor que 5	Alto	El dolor lumbar puede tenar una incidencia da hasta 5,6 veces más alta que el caso anterior

Tabla 3. Intervención de acuerdo a nivel de riesgo

Index MAPO	Nivel de exposición	Intervención
0	Ausente	No requerida
0,01 – 1,5	Irrelevante	No requerida
1,51 - 5	Medio	Necesidad de intervención a mediano/largo plazo: Dotación de equipos auxiliares Vigilancia sanitaria Formación
Mayor que 5	Alto	Necesidad de intervención a corto plazo: Dotación de equipos auxiliares Vigilancia sanitaria Formación

d) Ejemplo de Aplicación:

Hospital de alta complejidad. Unidad de Tratamiento Intermedio, adultos. 20 camas
Personal: cinco enfermeras y 7 paramédicos; realizan 4° turno (largo, noche, libre, libre).
Tipo de pacientes: 80% de pacientes no colaboradores (16 pacientes no colaboradores y 4 pacientes parcialmente colaboradores). Peso, entre 70 y 180 kgs.

Tareas habituales: cambio de posición en cama cada 2 hrs; traslado en silla de ruedas a exámenes.
Equipamiento: 4 sillas de ruedas y camillas. No hay otra ayuda.

Hospital: (ejemplo) Sala/Unidad: cuidados intermedios Fecha: 30 abril 2018
Alta complejidad N° camas: 20 N° días promedio estadía: 15

d.1. Número de personas que realizan MMP

Nº DE PERSONAS TRABAJADORAS QUE EFECTUAN MMP EN LOS 2 o 3 TURNOS: Señalar el número de personas trabajadoras por cada turno.			
TURNO	**Mañana**	**Tarde**	**Noche**
Horario del turno: (de 00:00 a 00:00)	De 08.00 a 20.00		De 20:00 a 08.00
Nº de personas trabajadoras presentes en todo un turno completo	5		3
Total de trabajadoras presentes durante toda la duración del turno			5 + 3 =8
Nº DE OPERADORES PRESENTES A TIEMPO PARCIAL: Señalar el horario preciso efectuado y calcular como fracción de unidad			
Nº de personas trabajadoras presentes a tiempo parcial	Horario de presencia en el turno (De 00:00 a 00:00)	Fracción de unidad	(Fracción de unidad por persona trabajadora presente)
1 persona	De 8:00 a 12:00	0,62	0,62
Total de trabajadoras (en fracción de unidad) presentes en un intervalo de un turno			0,62
Nº TOTAL DE PERSONAS TRABAJADORAS EMPLEADAS EN MMP EN 24 HORAS (OP) Sumar el total de personas trabajadoras presentes en la durada del turno (A) al total de personas trabajadoras presentes a tiempo parcial (B)			= 8+0,62 = **8,62**

d.2 Tareas rutinarias de manipulación manual de pacientes

– Rotación en la cama y/o cambio postural (decúbito y/o alternado): Contar sólo las tareas de cambio de postura en la cama que comportan levantamientos parciales del paciente.

– Desplazamiento hacia la cabecera de la cama: Cuando el paciente se ha desplazado hacia los pies de la cama y se requiere el desplazamiento nuevamente a la almohada. Se cuenta el número de veces que se realiza la ronda de desplazamientos en cada turno.

– Levantamiento de sentado a de pie: Levantamiento efectuado a pacientes parcialmente colaboradores que se pueden mantener de pie. Se cuenta el número de veces que este tipo de pacientes son levantados en el turno. En el caso de colocarlo de pie y después volverlo a sentar, se cuenta como doble esta tarea por la cantidad de veces que se efectúe en el turno.

–De la cama a la silla de ruedas/ Sillón/ Silla: Se cuenta una sola vez por cada turno, dependiendo de las situaciones que se presenten en cada turno, en un turno se puede dar el caso que el paciente, sea movilizado de la cama a la silla de ruedas y después al sillón en la habitación (se contarían dos veces en el turno).

– De la silla de ruedas/ Sillón/ Silla a la Cama: Es el caso inverso al anterior.

– De la cama a la camilla: Se cuenta el número de veces en el turno que se efectúan las transferencias de la cama a la camilla, normalmente esta transferencia viene dada por la necesidad de llevar al paciente a otra zona del hospital.

– De la camilla a la cama: Es la transferencia inversa a la anterior y se cuenta una sola vez, por el número de veces efectuada en el turno.

– De la cama a la bañera/ Silla de ducha: Se cuenta como movilización más frecuente cuando se efectúa todos los días en algún turno, y se pasa al paciente de la cama directamente a la bañera o a la silla de ducha.

– De la bañera/ Silla de ducha a la cama: Es el caso inverso del anterior.

– De la silla de ruedas al WC: Se contabiliza de manera general las veces programadas en el turno que se lleva a los pacientes al WC trasladados desde la silla de ruedas. Esta movilización requiere el caso inverso que es del WC a la silla de ruedas. En cada caso se cuenta como una vez para pasar de la silla de ruedas al WC, y una vez para pasar del WC a la silla de ruedas.

– Reposicionamiento en la silla de ruedas: Hace referencia a la manipulación que requiere el levantamiento total o parcial del paciente para recolocarlo en la silla de ruedas después de haber sufrido algún escurrimiento.

– Cambio de ropa (de cama o de paciente) con levantamiento parcial o total del paciente: Se contabiliza el número de veces que se realiza el cambio de humedad en el turno.

Para el cálculo, en las tablas siguientes se detallan las tareas que deben ser realizadas de forma rutinaria para el levantamiento total (LT) o parcial (LP) del paciente. En cada una de ellas y para cada turno se debe indicar la cantidad de veces que pueden efectuarse las tareas.

Cada tarea de movilización o manipulación debe ser considerada y contada por la cantidad de veces durante el turno que se realiza de manera general a los pacientes, no se cuenta cuantas veces se realiza a cada paciente, por el número de pacientes; sino durante el turno cuantas veces se efectúa. Por ejemplo, en un turno de mañana se efectúa una ronda de desplazamiento a la cabecera de la cama, pues esta tarea se contabiliza como una sola en el turno de mañana independientemente a cuantos pacientes se ha efectuado.

TAREAS DE MOVILIZACIÓN DE PACIENTES REALIZADAS HABITUALMENTE EN UN TURNO						
Según la organización del trabajo y la distribución de tareas en la sala/unidad, describir para cada turno las tareas de MOVILIZACIÓN habitualmente realizadas y la frecuencia de realización de las tareas en cada turno: Levantamiento Total (LT), Levantamiento Parcial (LP)						
MOVILIZACIÓN MANUAL: Describir las tareas que requieran un levantamiento parcial o total del Paciente.	**Levantamiento Total (LT) SIN AYUDAS TÉCNICAS**			**Levantamiento Parcial (LP) SIN AYUDAS TÉCNICAS**		
Indicar en cada celda LT o LP, la cantidad de veces que se puede presentar la tarea descrita en la columna de la izquierda en el turno.	**Mañana**	**Tarde**	**Noche**	**Mañana**	**Tarde**	**Noche**
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Desplazamiento hacia la cabecera de la cama	X			X		
De la cama a la silla de ruedas/Sillón/Silla						
De la silla de ruedas a la cama						
De la cama a la camilla						
De la camilla a la cama	X			X		
De la silla de ruedas al WC	X			X		
Del WC a la silla de ruedas						
Rotación en la cama y/o cambio postural (Posición de cúbito)			X	X		X
Levantamiento de posición sentada a postura de pie				X		
Otros: Silla de ducha a Silla de ruedas				X		
TOTAL: Sumar el total de cada columna	**3**		**1**	**7**		**1**
Sumar el total de LTM y el total de LPM	**A+B+C = LTM**		**4**	**D+E+F=LPM**		**8**

d.3 Equipos y requisitos ergonómicos

Cada uno de los equipos de ayuda debe ser verificado en cuanto a la carencia de:

- Requisitos preliminares

Tienen que ver con la seguridad del paciente y del trabajador, la facilidad de uso del equipo, el requerimiento del esfuerzo físico y el confort del paciente.

- Adaptabilidad del paciente

Hace referencia a la adecuación al tipo de paciente que va a ser movilizado.

- Adaptabilidad al ambiente o espacio de uso

El equipo debe adaptarse al entorno de manera fácil, si no se adapta al entorno o instalaciones donde debe ser usado, se debe considerar como una inadecuación.

– Mantenimiento.

El mantenimiento es necesario para asegurar el buen funcionamiento del equipo.

REQUISITOS ERGONÓMICOS DE LA CAMA	
REQUISITOS PRELIMINARES	**PRINCIPALES ASPECTOS DE LA CAMA**
Seguridad para el trabajador	Buen sistema de frenos Barras laterales u otras partes de la cama que no puedan atrapar las manos.
Seguridad del paciente	Posibilidad de efectuar alguna regulación por el paciente. Buen sistema de frenos. Dispositivo de parada por sobrecarga. Barras laterales que no puedan generar atrapamientos.
Confort para el paciente	Mando de regulación que no hagan movimientos bruscos. Adecuación (de las diferentes secciones) a las medidas antropométricas. Presencia de 4 secciones de articulación. Regulable en altura.
Bajo esfuerzo físico aplicado	Regulación eléctrica de todas las partes mediante un mando. Ruedas de baja fricción – pivotantes. Bajo peso de la estructura de la cama. Presencia de 5 ruedas. Ausencia de secciones de levantar manualmente. Presencia de regulación en trendelemburg/ antitrendelemburg.
Simplicidad de uso	Mando de regulación (modalidad de accionamiento) claramente identificable. Ausencia de obstáculos laterales. Presencia de espacio bajo la cama para facilitar el uso de grúas.

REQUISITOS ERGONÓMICOS DE LA GRÚA O ELEVADOR	
REQUISITOS PRELIMINARES	**PRINCIPALES ASPECTOS DE LA GRÚA**
Seguridad para el trabajador	Debe ser “fija” la percha y el sistema de enganche. Dispositivo de parada por sobrecarga Mandos de regulación de fácil identificación y sin movimientos bruscos Percha y ganchos adecuados al “sistema” arnés Frenos en buen estado
Seguridad del paciente	Buen sistema de frenos. Dispositivo de parada por sobrecarga.
Confort para el paciente	Tipo de arnés (ausencia de compresión localizadas) Posición del paciente levantado Sistema de percha y ganchos (ausencia de los movimientos oscilatorios)
Bajo esfuerzo físico aplicado	Ausencia de maniobras gracias al sistema de elevación. Tipo de ruedas. Peso de la estructura.
Simplicidad de uso	Mando de regulación (claro). Modalidad de accionamiento. Tipo de arnés.

REQUISITOS ERGONÓMICOS DE LA CAMILLA REGULABLE EN ALTURA	
REQUISITOS PRELIMINARES	**PRINCIPALES ASPECTOS DE LA CAMILLA**
Seguridad para el trabajador	Buen sistema de frenos sobre las 4 ruedas.
Seguridad del paciente	Buen sistema de frenos sobre las 4 ruedas. Dispositivo de parada por sobrecarga. Barras laterales que se puedan quitar totalmente.
Confort para el paciente	Mando de regulación que no hagan movimientos bruscos. Adecuación (de las diferentes secciones) a las medidas antropométricas. Presencia de 2 secciones de articulación.
Bajo esfuerzo físico aplicado	Regulación eléctrica de todas las partes mediante un mando. Ruedas de baja fricción – pivotantes. Bajo peso de la estructura de la cama. Presencia de 5 ruedas. Ausencia de secciones de levantar manualmente.
Simplicidad de uso	Mando de regulación (modalidad de accionamiento) claramente identificable. Ausencia de obstáculos laterales. Presencia de espacio bajo la cama para facilitar el uso de grúas.

d.4 Ayudas menores

Se consideran como ayudas menores, aquellas que reducen el número de movilizaciones y la sobrecarga producida por ciertas operaciones de movilización parcial del paciente, como: sábana deslizante, tabla deslizante, disco giratorio, roller, rollerbord, cinturón ergonómico entre otros.
Factor de ayudas menores (FA):

También, en este caso, la **adecuación** es definida por el valor porcentual de la maniobra de levantamiento parcial auxiliada que debe ser de, al menos, el 90% de las operaciones o manipulaciones parciales.

La **suficiencia** numérica para las ayudas que están presentes debe cumplir:

a. Camilla ajustable en altura + dos de las otras ayudas menores indicadas.
b. O, camilla ajustable en altura + camas ergonómicas (100% de las camas del área o sala).

(Nota: La grúa de bipedestación es equivalente al cinturón ergonómico).

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES: Comprobar la suficiencia y la adecuación, y elegir el valor correspondiente:	**VALOR FA**
Ausente o Inadecuado e Insuficiente	**1**
Adecuado y Suficiente	**0,5**
VALOR DEL FACTOR DE AYUDAS MENORES (FA)	**FA= 1**

d.5 Baños para la higiene:

Dentro de este conjunto se deben describir únicamente los baños que disponga la sala en dónde se efectúe la higiene de los pacientes. Se debe distinguir si es un baño Central (C), o el baño está dentro de la habitación (H).

- Describir todas las zonas con ducha y/o baño y registrarlas en las respectivas columnas según tipo (A, B, C, etc.) siempre que sean diferentes.

- Indicar los espacios libres inadecuados para las ayudas para la higiene.

- Obstáculos no movibles: indicar los posibles obstáculos para la utilización de las ayudas.

BAÑO PARA LA HIGIENE DEL PACIENTE: Indicar los tipos de baño central y/o baños de las habitaciones para el aseo del paciente y su número.									
Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.		**Tipos de baño con ducha o bañera**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	
Indicar si el baño es central colocando una (C) y si está dentro de la habitación una (H).		**C**	**H**						
	Valor de "X"								
Espacio insuficiente para el uso de ayudas.	**2**		X						
Anchura de la puerta inferior a 85 cm (en tal caso, indicar medida).	**1**	cm:	cm:	cm:	cm:	cm:	cm:	cm:	
Presencia de obstáculos fijos.	**1**								
Apertura de la puerta hacia adentro	**Descriptivo**								
Ausencia ducha.	**Descriptivo**								
Bañera (tina) fija.	**Descriptivo**								**Total de baños**
Unidades: Número de baños por cada tipo.			**2**						**4**
Puntuación por tipo de baño: multiplicar la suma de la valoración de las características de inadecuación ergonómica por el nº de unidades de cada tipo.			**2**						**Puntuación total** **8**
PMB: Puntuación media de baños para la higiene del paciente				$PMB = \frac{Puntuación\ total}{Total\ de\ baños}$			**PMB = 8/4 = 2**		

Adicionalmente se recoge información sobre los tipos de equipos y ayudas con los que cuenta la sala para realizar las higienes:

¿Hay ayudas para la higiene del paciente?		**X** SI ☒ NO
¿Hay Camilla para la ducha?	☒ SI ☒ X NO	Nº_____
¿Hay Bañera ergonómica adecuada?	SI ☒ X NO	Nº **2**
¿Hay Ducha ergonómica adecuada?	SI ☒ X NO	Nº **12**
¿Hay elevador para bañera fija?	☒ SI ☒ X NO	Nº_____

d.6 Baños con WC:

Se describen los baños con WC, ya sean generales de la sala o en las habitaciones.

- Describir todas las zonas con WC y registrarlas en las respectivas columnas según tipo (A, B, C, etc.) siempre que sean diferentes.

- La altura del WC se mide desde el suelo a la superficie de apoyo del asiento.

- Debería existir un espacio libre de al menos 80 cm desde el WC hasta la pared lateral o el

siguiente objeto.
- Los WC tienen una altura medida desde el suelo de 45cm.

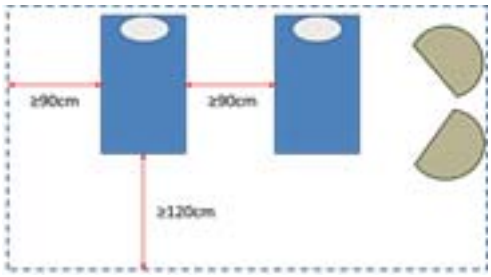
BAÑO CON WC: Indicar los tipos de baños centrales y/o baños de las habitaciones con WC y el número de cada uno de ellos.									
Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.		**Tipos de baño con WC**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	
Indicar si el baño es central colocando una (C) y si está dentro de la habitación una (H)		**C**	**H**						
	Valor de "X"								
Espacio insuficiente para el uso de silla de ruedas	**2**		**X**						
Altura del WC inadecuada (inferior a 50 cm)	**1**		**X**						
Ausencia o inadecuación de la barra de apoyo* lateral en el WC	**1**								
Anchura de la puerta: Inferior a 85 cm	**1**								
Espacio lateral entre WC y pared < a 80 cm	**1**								
Apertura de la puerta hacia adentro	**Descriptivo**								**Total de baños**
Unidades: Número de baños con WC por cada tipo			**8**						**12**
Puntuación por tipo de baño con WC: multiplicar la suma de los valores de "X" por el nº de unidades de cada tipo.			**24**						**Puntuación total** **24**
PMWC: Puntuación media de baños con WC		$PMWC = \frac{Puntuación\ total}{Total\ de\ baños}$							**PMWC=24/12 =2**

d.7 Habitaciones de pacientes:

Las habitaciones de estancia de los pacientes deben cumplir un mínimo de condiciones que permitan el uso adecuado de los equipos de ayuda minimizando el esfuerzo postural en la movilización.

a. Comprobar si las habitaciones son todas iguales (en número de camas), y en caso de que no sea así indicarlo en las respectivas columnas (A, B, C, etc.) según tipo.

b. Espacios: entre camas o entre la cama y la pared debe haber un espacio mínimo de por lo menos 90 cm, entre los pies de la cama y la pared de enfrente a la cama debe haber un espacio mínimo de al menos 120 cm.



c. Camas: si no es regulable, medir la altura desde el suelo a la superficie superior del colchón, e indicar si la altura es inferior a 70 cm.

d. La inadecuación de la cama se manifiesta cuando hay necesidad de levantar manualmente el colchón y/o cabecero y/o pie de la cama para su.

e. Por espacio entre la cama y el suelo, se debe señalar la ausencia de estructuras de la cama que no permitan el uso de las ayudas (de cualquier modo, el espacio será de al menos 15 cm).

HABITACIONES: Indicar los tipos de habitaciones, su nº y sus características.									
Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.		**Tipos de habitación**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	
Número de camas por tipo de habitación		**4**							
	Valor de "X"								
Espacio entre cama y cama o cama y pared inferior a 90 cm.	**2**								
Espacio libre desde los pies de la cama inferior 120 cm	**2**								
Cama inadecuada: requiere levantamiento manual de una sección	**1**	**X**							
Espacio entre la cama y el suelo inferior a 15 cm	**2**								
Altura de la silla o sillón de descanso inferior a 50 cm	**0.5**								
Presencia de obstáculos fijos	**Descriptivo**								
Altura de cama fija (en tal caso, indicar altura)	**Descriptivo**	cm:	cm:	cm:	cm:	cm:	cm:	cm:	
Barras laterales inadecuadas (suponen un obstáculo)	**Descriptivo**								
Anchura de la puerta fija (en tal caso, indicar anchura)	**Descriptivo**	cm:100	cm:	cm:	cm:	cm:	cm:	cm:	
Cama sin ruedas	**Descriptivo**								**Total de habitaciones**
Número de camas por habitación	**Descriptivo**								
Unidades: Número de habitaciones por tipo		**5**							**5**
Puntuación por tipo de habitación: multiplicar la suma de los valores de "X" por el número de unidades de cada tipo.		**10**							**Puntuación total** **10**
PMH: Puntuación media de habitaciones		$PMH = \frac{\text{Puntuación total}}{\text{Total de habitaciones}}$							**PMH=10 /5=2**
¿El motivo que no se use el baño o la silla de ruedas es porque los pacientes NA, siempre están encamados?		☒ SI ☒ NO							

Puntuación media de las condiciones del entorno o instalaciones; sumade los valores obtenidos para los baños para la higiene, baños con WC y habitaciones:

PMamb : Puntuación media entorno/ambiente	**PMamb = PMB+ PMWC + PMH**	**PMamb = 2+2+5 = 9**

Factor ambiente/entrono (Famb):

El factor ambiente/entorno ((Famb), se calcula en base a la puntuación de inadecuación del ambiente (PMamb) a la que se le atribuye un factor de acuerdo con los siguientes valores:

PMamb: Puntuación media entorno/ambiente			**PMamb= 9**
PMamb: Puntuación media entorno/ambiente	0 – 5.8	5.9 - 11.6	11.7 – 17.5
Valores Famb a determinar	0.75	1.25	1.5
VALOR DEL FACTOR AMBIENTE / ENTORNO (Famb)			**Famb= 1,25**

d.8 Factor elevación (FS)

Para las grúas considerar todos los equipos posibles para el levantamiento total de los pacientes. (La grúa activa en la caja torácica o bipedestador, no se considera en el factor de elevación, pero si entre las ayudas menores).

La **suficiencia** numérica hace referencia a las siguientes condiciones:

a. Número de **grúas;** al menos una (1) por cada 8 pacientes no autónomos.
b. Número de **camas regulables en altura;** para el 100% de los pacientes de la sala de hospitalización.

Por "adecuado" se entiende como aquel equipo que responde a las necesidades de la residencia o sala en donde será utilizado, o cuando el valor porcentual de la maniobra de levantamiento total auxiliada es de al menos el 90%.

Cuando ninguna de las maniobras de levantamiento viene auxiliada, consideraremos que la grúa está ausente, por lo tanto, FS=4.

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES: Compruebe la suficiencia y la adecuación, y elija el valor correspondiente:	**VALOR FS**
Ausente o Inadecuado e Insuficiente	**4**
Insuficiente o Inadecuado	**2**
Adecuado y Suficiente	**0,5**
VALOR DEL FACTOR DE ELEVACIÓN (FS)	**FS= 4**

d.9 Factor de silla de ruedas (FC): (Sillas de ruedas y sillas de ducha)

Estos elementos contribuyen al transporte de los pacientes de un lugar a otro, y por ello deben cumplir ciertas características de adecuación y suficiencia para evitar que estas características incrementen el esfuerzo en la movilización.

- Comprobar el número total de sillas de ruedas disponibles en la sala. (nº de sillas de ruedas).

- Indicar el tipo de silla de ruedas (se pueden agrupar de acuerdo con las características que tengan, aunque no sean del mismo fabricante).

- Los requisitos ergonómicos insuficientes (mal funcionamiento de los frenos, reposabrazos no extraíbles, respaldo inadecuado superior a 90cm y anchura superior a 70 cm), son evaluados mediante la asignación de un valor de 1 a cada tipo de silla de ruedas identificada durante la inspección del lugar de trabajo. Las puntuaciones son asignadas según la falta de requisitos ergonómicos.

- Puntuación de los requisitos ergonómicos para cada tipo de silla de ruedas.

- Por respaldo inadecuado se entiende: Altura (el respaldo medido desde el suelo) superior a 90 cm o espesor superior a 6 cm + presencia de asas plegables o respaldo inclinado.

Para definir el valor del factor de la silla de ruedas se debe evaluar la Puntuación Media de Inadecuación, obtenido en la tabla de detección (PMSR) en relación con el número suficiente de sillas de ruedas existente:

Sillas de ruedas: Indicar los diferentes tipos de sillas de ruedas por sala y número de cada tipo					
Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.	Tipos de sillas de ruedas presentes en sala/unidad				
	Valor de X	**A**	**B**	**C**	
Inadecuado funcionamiento de los frenos	1				
Reposabrazos no extraíbles o abatibles	1				
Respaldo inadecuado H > 90cm; Inclinación > 100°	1				
Anchura máxima inadecuada > 70 cm	1				
Reposapies no extraíble o no reclinable	Descriptivo	**No**			
Mal estado de mantenimiento	Descriptivo	**No**			**Total sillas R**
Unidades: Número de sillas por cada tipo					**4**
Puntuación por tipo de sillas: multiplicar la suma de los valores de "X" por el nº de sillas de cada tipo.		**4**			**Puntaje total**
					4
Puntuación media de sillas de ruedas.	**PMSR = Puntuación total / Total sillas**				**1**

Suficiencia numérica de la silla de ruedas: Por suficiencia numérica entendemos la presencia de un número de sillas de ruedas superior al 50% de los pacientes no autónomos (N.A).

PMSR: Puntuación media de sillas de ruedas	0.5 – 1.33		1.34 – 2.66		2.67 - 4	
Suficiencia SR:	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Valores FC a determinar	1	0.75	1.5	1.12	2	1.5
VALOR DEL FACTOR SILLA DE RUEDAS (FC)					**FC= 1**	

d.10 Factor formación (FF):

Una formación adecuada debe cumplir los siguientes requisitos:

a. Curso teórico práctico.
b. Duración mínima de 6 horas.
c. Contenga una parte práctica dedicada a la utilización de los equipos de ayuda.
d. Que sea organizado por el propio hospital o sala de hospitalización.
e. Efectuado mínimo al 75% de la plantilla de personas trabajadoras que efectúan manipulación de pacientes
f. Efectuado mínimo cada 2 años.
g. Si se ha efectuado hace más tiempo, haber realizado la verificación de la eficacia de la formación.

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES	**VALOR FF**
Formación mediante un curso adecuado, realizado no más de dos años antes de esta evaluación de riesgos, para al menos el 75% de los trabajadores de la sala	**0,75**
En caso de haberse realizado hace más de dos años, para al menos el 75% de los trabajadores de la sala y se ha verificado su eficacia	**0,75**
Formación mediante un curso adecuado, realizado no más de dos años antes de esta evaluación de riesgos, para entre el 50% y el 75% de los trabajadores de la sala	**1**
Si se ha realizado solo información/adiestramiento en el uso de los equipos o se ha distribuido material informativo, al 90% de los trabajadores, y se ha verificado su eficacia	**1**
NO SE HA REALIZADO O NO CUMPLE NINGUNA DE LAS CONDICIONES.	**2**
VALOR DEL FACTOR FORMACIÓN (FF)	**FF= 2**

Dependiendo de la adecuación de la formación y de las características, se le atribuye uno de los tres valores.

Calculo Índice MAPO ejemplo:

INDICE MAPO = (NC/ OP × FS + PC/OP × FA) × FC × Famb × FF
(16/8,62 x 4 + 4/8,62 x 1) x 1 x 1,25 x 2
(1,85 X 4 + 0,46 X 1) x 1 x 1,25 x 2

INDICE MAPO EJEMPLO = 8,55 = ALTO. Requiere intervención a corto plazo

Bibliografía de referencia

Robla D., et al. Índice MAPO para la evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes en quirófanos. ORP 2010

NTP 907. Instituto Nacional de Higiene y seguridad en el Trabajo. Evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes: método MAPO. 2011

Hoja de Prevención Nº31 Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral. Alberto Villarroya López. Movilización de Pacientes: Evaluación del Riesgo. Método MAPO. 2012

Battevi, E.N., Menoni O., Hernández A., Álvarez E., Tello S. CENEA. Documento Explicación Para Obtener Valores Mapo Hospitalización. 2011

9 Herramienta de Evaluación de Movilización de Pacientes (HEMPA):

a) Aplicación:

Tareas de manipulación manual de pacientes en centros sanitarios. Se puede emplear principalmente para valorar la movilización de pacientes en: Hospitales, Residencias de cuidados de adultos mayores dependientes, Residencias de enfermos crónicos.

b) Limitaciones:

Por el momento, ha sido validado en 5 unidades/servicios de hospitales de tamaño medio

c) Procedimiento de Aplicación:

1. Debe realizar evaluación por cada unidad/servicio donde se realiza frecuentemente MMP.
2. Para la aplicación del método deberá observar las condiciones de trabajo y realizar entrevista a los encargados de la unidad/servicio.
2. Deberá completar la checklist (ver ejemplo de aplicación) siguiendo los siguientes criterios para cada una de las variables o factores evaluados:

1) Dependencia del paciente:

Este ítem, que tiene una puntuación máxima de 3 puntos, valora tanto la **movilidad** de los pacientes de la unidad que se van a movilizar como su **colaboración**. Por un lado, la movilidad de los pacientes se desglosa en cinco niveles, definidos en la **Tabla 1**, a los cuales se les asigna una puntuación, según refleja la **Tabla 2:**

Tabla 1. Definición de los niveles de movilidad

Nivel de movilidad	Definición
Nivel A	Pacientes ambulantes e independientes que se visten y asean por sí mismos.
Nivel B	Pacientes capaces de sostenerse por sí mismos en bipedestación y que utilizan un andador o similar.
Nivel C	Pacientes que se apoyan parcialmente pero que suelen requerir de silla de ruedas.
Nivel D	Pacientes incapaces de mantenerse en pie y de apoyarse en sus piernas.
Nivel E	Pacientes que están completamente postrados.

Tabla 2. Puntuación asignada según el nivel de movilidad

Tipo de manipulación	Definición	Puntuación
Nivel A: Manipulación segura.	Los pacientes no dependen del cuidador en ninguna situación.	3 puntos.
Nivel B: Manipulación prácticamente segura.	Los pacientes dependen del cuidador en pocas situaciones.	2,40 puntos.
Nivel C: Manipulación parcialmente segura.	Los pacientes dependen del cuidador en numerosas situaciones.	1,80 puntos.
Nivel D: Manipulación prácticamente insegura.	Los pacientes dependen del cuidador en la mayoría de las situaciones.	1,20 puntos.
Nivel E: Manipulación insegura.	Los pacientes siempre dependen del cuidador.	0,60 puntos.

Por otro lado, en relación con la **colaboración,** indicamos en las siguientes tablas las definiciones consideradas en función del tipo de colaboración **(Tabla 3)** así como la puntuación asignada según el tipo de manipulación **(Tabla 4):**

Tabla 3. Definiciones de los tipos de colaboración de los pacientes

Tipos de colaboración	Definición
"Colaboradores"	Pacientes autónomos que colaboran con el cuidador durante su movilización.
"Parcialmente colaboradores"	Pacientes que tienen una capacidad motora residual y que se levantan sólo parcialmente.
"No colaboradores"	Pacientes que no pueden utilizar las extremidades superiores e inferiores, y que por ello tienen que ser levantados completamente en las operaciones de transferencia.

Tabla 4. Puntuación asignada según el tipo de manipulación

Tipo de manipulación	Puntuación
Nivel 1: Manipulación segura, si los pacientes son colaboradores.	3 puntos.
Nivel 2: Manipulación parcialmente segura, si los pacientes son parcialmente colaboradores.	2 puntos.
Nivel 3: Manipulación insegura, si los pacientes no son colaboradores.	1 punto.

Una vez puntuadas en el checklist (ver ejemplo de aplicación) tanto la **movilidad de los pacientes (Sub-total A)** como su **colaboración (Sub-total B)**, ambas puntuaciones se suman y luego se dividen entre 2 para hallar el valor total de este ítem. Conviene precisar que, aunque en una misma unidad los pacientes suelen contar una dependencia y movilidad similar, puede darse el caso de que esto varíe. Para ello, se multiplicará por el factor de corrección de la casilla correspondiente de la **tabla 5** el número los pacientes con distinta movilidad, dividiendo luego entre el número total de pacientes.

Tabla 5. Factores de corrección con pacientes con distinta movilidad y/o colaboración

	Ambulantes	Deambulantes con andador	Apoyo Parcial	No Deambulantes	Encamados
Colaborador	3	2,70	2,40	2,10	1,80
Parcialmente colaborador	2,50	2,20	1,90	1,60	1,30
No Colaborador	2	1,70	1,40	1,10	0,80

2) Condiciones ambientales.

Este ítem tiene una puntuación máxima de 1 punto, distribuido entre los siguientes subítems, cuya puntuación se da en función de su adecuación, según la **Tabla 6:**

Tabla 6. Puntuación asignada según el nivel de movilidad

Subítem	Adecuación	Puntuación
Temperatura	La temperatura adecuada de los locales donde se realicen trabajos ligeros será la comprendida entre 14 y 25º C.	0,25 puntos si es adecuada, 0 puntos si es inadecuada.
Humedad	La humedad relativa adecuada será la comprendida entre el 30 y el 70%.	0,25 puntos si es adecuada, 0 puntos si es inadecuada.
Iluminación	El nivel mínimo de iluminación adecuada será de 500 Lux, dado que la exigencia visual en la tarea de movilización de pacientes es alta.	0,25 puntos si es adecuada, 0 puntos si es inadecuada.
Disconfort acústico	El nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A será de 40 de 7 a 23 horas (Ld y Le), mientras que de 23 a 7 horas será de 30 (Ln).	0,25 puntos si es adecuado, 0 puntos si es inadecuado.

La valoración de los subítems se efectúa mediante medición por parte de un profesional calificado.

3) Espacios de trabajo.

Este ítem tiene una puntuación máxima de 5 puntos, y considera el espacio de las habitaciones para hacer la manipulación de forma segura, las duchas y los distintos elementos de las mismas para

lavar convenientemente al paciente, el espacio de los baños, así como la posibilidad de regulación de camas para movilizar al paciente a una altura adecuada. La puntuación se distribuye entre los siguientes subítems, dada en función de su adecuación, según la **Tabla 7:**

Tabla 7. Puntuación de los espacios de trabajo según su adecuación

Subítem	Adecuación	Puntuación
Baños	Acceso al baño sin obstáculos.	0,625 puntos si es adecuado, 0 puntos si es inadecuado.
	Anchura de la puerta de al menos 85 cm y espacio adecuado para el manejo correcto de ayudas mecánicas.	0,625 puntos si es adecuado, 0 puntos si es inadecuado.
WC	Altura de la taza del WC adecuada de al menos 50 cm de alto y presencia de barra de apoyo lateral junto al WC.	0,625 puntos si es adecuado, 0 puntos si es inadecuado.
	Espacio adecuado que permita el manejo de una silla de ruedas.	0,625 puntos si es adecuado, 0 puntos si es inadecuado.
Camas regulables	Posibilidad de regulación mecánica de las camas, tanto en altura como en la inclinación del cabecero.	1,25 puntos si es adecuado, 0 puntos si es inadecuado.
Habitaciones	Espacio entre camas de al menos 90 cms.	0,625 puntos si es adecuado, 0 puntos si es inadecuado.
	Espacio libre de al menos 120 cms desde los pies de la cama hasta la pared.	0,625 puntos si es adecuado, 0 puntos si es inadecuado.

4) Ayudas mecánicas menores.

Este ítem tiene una puntuación máxima de 5 puntos, y valora el equipamiento disponible para realizar el levantamiento, deambulación o transferencia de los pacientes, así como la existencia de ayudas menores (transfer, sabanas deslizantes, etc).

En cuanto a la puntuación, se asignan 1,25 puntos por cada tipo de ayuda existente de las relacionadas en el checklist (ver ejemplo de aplicación). Conviene tener en cuenta que sólo se puntúan cada tipo de ayudas si previamente cumplen con todos los requisitos del cuadro "Ayudas mecánicas-Requisitos Previos", esto es, que las ayudas estén disponibles en la unidad, sean suficientes en número y adecuadas para la movilización que se evalúa y estén en condiciones de mantenimiento adecuadas, entre otros aspectos.

Para clasificar las ayudas menores de movilización, se ha utilizado la norma "ISO 9999:2011 Assistive products for persons with disability. Classification and terminology":

* Equipos de ayuda para cambiar de posición. Transporte y giro:
  - Sábana deslizante.
  - Transfer.
  - Disco giratorio.
* Equipos de ayuda para caminar, manipulados por uno o dos brazos:
  - Grúa de bipedestación.

En este último caso consideramos grúa de bipedestación como ayuda para el cuidador, a pesar de que es utilizado por el paciente, ya que reduce en buena medida que el paciente sea soportado por el cuidador cuando éste lo acompañe al caminar.

5) Ayudas mecánicas mayores.

Este ítem tiene una puntuación máxima de 5 puntos, y considera el equipamiento disponible para realizar el levantamiento o transferencia de los pacientes por medio de una relación de ayudas mayores (grúas de movilización, etc.).

Respecto a la puntuación, se asignan 1,25 puntos por cada tipo de ayuda existente de las relacionadas en el checklist (ver ejemplo de aplicación). Sólo se puntuarán cada una de las ayudas con di-

cha puntuación si antes cumplen con todos los requisitos del cuadro "Ayudas mecánicas-Requisitos Previos", en concreto que las ayudas estén disponibles en la unidad, sean suficientes en número y adecuadas para la movilización que se evalúa y que estén en unas condiciones de mantenimiento adecuadas, entre otros aspectos.

Para clasificar las ayudas mayores de movilización, sirvió de guía la norma "ISO 9999:2011 Assistive products for persons with disability. Classification and terminology":

- Equipos de ayuda para la elevación:
  + Grúa de movilización.
- Varios equipos de ayuda que facilitan la postura del cuidador:
  + Silla de ruedas.
  + Cama eléctrica regulable.
  + Camilla regulable.

6) Ejecución de las transferencias y análisis postural.

El ítem tiene una puntuación máxima de 4 puntos y analiza diversos tipos de transferencias. En cuanto a la puntuación, se asignan 0,40 puntos por cada tarea ejecutada de forma aceptable, considerando como tal aquella tarea que se ejecute sin adoptar posturas forzadas o inclinadas que sobrecarguen la zona lumbar; en caso contrario se asignan 0 puntos. Las tareas contempladas son:

- Levantar a un paciente hacia posición sedente.
- Mover a un paciente hacia el cabecero de la cama.
- Mover al paciente hacia un lado.
- Elevar las piernas del paciente.
- Inclinar el cabecero de la cama.
- Colocar el orinal.
- Colocar ayudas menores.
- Movilizar al paciente de cama a cama.
- Colocar a un paciente sentado en la cama hacia una silla.
- Poner en bipedestación a un paciente sentado en cama.

7) Resultado de la ejecución de la movilización.

El ítem tiene una puntuación máxima de 2 puntos, y en él se otorgan 0,50 puntos por cumplir cada una de las situaciones en los cuatro subítems, según refleja en la **Tabla 8:**

Tabla 8. Puntuación asignada según el resultado de la ejecución de la movilización

Subítem	Puntuación
No causa dolor al paciente la técnica usada.	0,5 puntos si sucede, 0 puntos si no sucede.
No causa miedo o desconfianza al paciente la técnica usada.	0,5 puntos si sucede, 0 puntos si no sucede
La movilización no se realiza rápidamente o con prisas.	0,5 puntos si sucede, 0 puntos si no sucede
Tras la movilización el paciente está en una posición correcta.	0,5 puntos si sucede, 0 puntos si no sucede

El objetivo es observar si en general las movilizaciones se ejecutan de modo correcto en la unidad, de forma que el cuidador no deba ejecutarlas de nuevo, o bien que éste no sufra sobrecarga física por hacerlas con prisa o por un repentino movimiento del paciente si se agita inesperadamente por miedo, o bien porque sea complicado a posteriori usar las ayudas mecánicas oportunas por un inco-

rrecto posicionamiento del paciente.

8) Organización del trabajo.

Este ítem tiene una puntuación máxima de 2 puntos, y considera el ritmo de trabajo y las pausas, la razón (ratio) de pacientes por cuidador, la nocturnidad y el apoyo de compañeros para realizar la movilización. La puntuación se asigna según lo indicado en la **Tabla 9:**

Tabla 9. Puntuación asignada en la organización del trabajo

Subítem	Puntuación
Ratio de pacientes/cuidador.	0,5 puntos si el número pacientes por trabajador es adecuado, según el ratio establecido por el plan de cuidados en función de la gravedad de los pacientes.
Nocturnidad.	0,25 puntos si no existe trabajo nocturno.
	0,25 puntos si, en caso de trabajar por las noches, se guarda un descanso mínimo de un día hasta la nueva incorporación del cuidador.
Apoyo de compañeros.	0,5 puntos si en ocasiones existe apoyo de compañeros en las movilizaciones que se realizan de pacientes dependientes.
Ritmo de trabajo y pausas.	0,25 puntos si la manipulación de pacientes se realiza sin presiones de tiempo.
	0,25 puntos si se establecen pausas periódicas para descansar.

9) Formación.

El ítem tiene una puntuación máxima de 2 puntos, y valora la formación específica en manipulación de pacientes de los trabajadores (MMP), según refleja la **Tabla 10.**

Tabla 10. Puntuación asignada en la formación específica en manipulación de pacientes

Subítem	Puntuación
Información sobre los riesgos relacionados con la MMP en el lugar de trabajo.	0,5 puntos si se cumple, 0 puntos en caso contrario.
Formación teórica y práctica en MMP impartida a al menos el 75% de los trabajadores de la unidad.	0,5 puntos si se cumple, 0 puntos en caso contrario.
Formación práctica impartida en el uso de ayudas mecánicas durante la MMP en los dos últimos años.	0,5 puntos si se cumple, 0 puntos en caso contrario.
Verificación de la validez de la formación impartida, en cuanto a su eficacia en la reducción de accidentes.	0,5 puntos si se cumple, 0 puntos en caso contrario.

10) Percepción de riesgo.

El ítem tiene una puntuación máxima de 1 punto, y tiene en cuenta, mediante consulta a los cuidadores, si existe carga física o carga mental, según indica la **Tabla 11.** Conviene precisar que pueden efectuarse tantas consultas como trabajadores deseen participar, dividiendo en su caso la puntuación total obtenida por el número de participantes.

Tabla 11. Puntuación asignada sobre la percepción del riesgo

Subítem	Puntuación
a. ¿Considera que las posturas de trabajo adoptadas durante la movilización de los pacientes entrañan peligro para su salud?	0,25 puntos si la respuesta es positiva, 0 puntos si la respuesta es negativa.
b. ¿Las movilizaciones de pacientes se planifican con antelación?	0,25 puntos si la respuesta es positiva, 0 puntos si la respuesta es negativa.
c. En su opinión, ¿las movilizaciones de los pacientes son ligeras o moderadamente pesadas?	0,25 puntos si la respuesta es positiva, 0 puntos si la respuesta es negativa.
d. ¿Las movilizaciones de pacientes no son continuas o se realizan de forma espaciada a lo largo del turno de trabajo?	0,25 puntos si la respuesta es positiva, 0 puntos si la respuesta es negativa.

Por último, debe indicarse que, si alguna de las opciones existentes en el checklist de evaluación no fuera procedente en alguno de los diez ítems, se indicaría en todos los casos como "No procede" y se calificaría con tanta puntuación como posea la respuesta "Aceptable" o "Adecuada" del ítem correspondiente.

Para obtener el valor final del nivel riesgo de la unidad/servicio evaluada, se suma la puntuación obtenida por los todos los ítems, hasta un máximo total de 30 puntos, que se subdividen en tres niveles de riesgo **(Tabla 12):**

Tabla 12. Niveles de riesgo

Nivel de riesgo	Rango de puntuación obtenida	Significación
Verde	De 20,01 a 30 puntos.	El riesgo de padecer trastornos músculoesqueléticos que sufre el cuidador durante la movilización del paciente es aceptable.
Amarillo	De 10,01 a 20 puntos.	El riesgo de padecer trastornos músculoesqueléticos que sufre el cuidador durante la movilización del paciente es moderado.
Rojo	De 0 a 10 puntos.	El riesgo de padecer trastornos músculoesqueléticos que sufre el cuidador durante la movilización del paciente es inaceptable.

d) Ejemplo de Aplicación:

Hospital de mediana complejidad. Unidad de Cirugía adultos. 20 camas
Personal: cinco enfermeras y 7 paramédicos; realizan 4° turno (largo, noche, libre, libre).
Tipo de pacientes:

	Ambulantes	Deambulantes con andador	Apoyo Parcial	No Deambulantes	Encamados
Colaborador	8				
Parcialmente colaborador			6		
No Colaborador					6

Tareas habituales: cambio de posición en cama cada 2 hrs; traslado en silla de ruedas a exámenes, cama a silla y silla a cama.
Equipamiento: sillas de ruedas y camas regulables (eléctricas).

Datos de la unidad (apartado descriptivo, sin puntuación)

Datos de la unidad			
Fecha de evaluación	Hospital/Centro de Salud	Unidad o Servicio	
		Cirugía	
Número de trabajadores que realizan manipulación manual de pacientes			
Enfermeras: 5	Auxiliares de Enfermería: 7	Celadores:	Otros:

Para obtener el valor de la variable dependencia de los pacientes se deberá calcular:
8 pacientes ambulantes y colaboradores: 8 x 3: 24
6 pacientes con apoyo parcial y parcialmente colaboradores: 6 x 1.9: 11.4
6 pacientes encamados y no colaboradores: 6 x 0.8: 4.8
TOTAL: 40.2/20: 2.01

1. Dependencia de los pacientes		
a. Movilidad de los pacientes.	Nivel A	□ Ambulantes (3p)
	Nivel B	□ Deambulantes con andador (2.40p)
	Nivel C	□ Apoyo parcial (1.80p)
	Nivel D	□ No deambulantes (1.20p)
	Nivel E	□ Encamados (0.60p)
Sub-Total A		
b. Colaboración de los pacientes.	Nivel 1	□ Colaborador es(3p)
	Nivel 2	□ Parcialmente colaborador es(2p)
	Nivel 3	□ No colaboradores (1p)
Sub-Total B		
TOTAL: (Sub-Total A + Sub-Total B)/2 **(Sólo si todos los pacientes de la unidad tienen similar movilidad y colaboración)**		**2.01**

2. Condiciones ambientales		
Condiciones termohigrométricas	Temperatura	X Adecuada (0.25p) □ Inadecuada
	Humedad	X Adecuada (0.25p) □ Inadecuada
	Iluminación	□ Adecuada (0.25p) X Inadecuada
	Disconfort acústico	X Adecuado (0.25p) □ Inadecuado
TOTAL		**0.75**

3. Espacios de trabajo		
Espacios de trabajo	Baño para higiene del paciente	□ □ Acceso sin obstáculos (0.625p) □ □Anchura de puerta y espacio (0.625p)
	WC	□ □ Altura y barra de apoyo (0.625p) □ □ Silla de ruedas (0.625p)
	Camas regulables	X Altura e inclinación (1.25p)
	Habitaciones	□ X Espacio entre camas (0.625p) □ X Espacio hasta la pared (0.625p)
TOTAL		**2.5**

AYUDAS MECÁNICAS MENORES

Ayudas mecánicas – Requisitos previos a considerar por cada ayuda mecánica existente			
Cumplimiento de requisitos previos	Requisitos de seguridad	X Estado adecuado	
		X Formación adecuada para su manejo	
		X La ayuda facilita al cuidador que la MMP se haga con seguridad	
	Requisitos de adaptabilidad	X Ayuda disponible en la unidad y en número suficiente para todos los casos en los que se deba utilizar.	
		X Ayuda adecuada a la movilización	
CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	□ NO PROCEDE	X SÍ	□ NO

4. Ayudas mecánicas menores		
Ayudas menores	Equipos de ayuda para cambiar de posición. Transporte y giro	□ Transfer (1.25p)
		□ Disco giratorio (1.25p)
		□ Sábana deslizante (1.25p)
	Equipos de ayuda para caminar, manipulados por uno o dos brazos	□ Grúa bipedestación(1.25p)
TOTAL		**0**

AYUDAS MECÁNICAS MAYORES

Ayudas mecánicas – Requisitos previos a considerar por cada ayuda mecánica existente			
Cumplimiento de requisitos previos	Requisitos de seguridad	X Estado adecuado	
		X Formación adecuada para su manejo	
		X La ayuda facilita al cuidador que la MMP se haga con seguridad	
	Requisitos de adaptabilidad	X Ayuda disponible en la unidad y en número suficiente para todos los casos en los que se deba utilizar	
		X Ayuda adecuada a la movilización	
CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	□ NO PROCEDE	X SÍ	□ NO

5. Ayudas mecánicas mayores		
Ayudas mayores	Equipos de ayuda para la elevación	□ Grúa de movilización (1.25p)
	Equipos de ayuda que facilitan la postura del cuidador	□ Camilla regulable (1.25p)
		X Silla de ruedas (1.25p)
		X Cama eléctrica regulable (1.25p)
TOTAL		**2.5**

6. Ejecución de las transferencias y análisis postural	**Realización de la transferencia**		**Ejecución segura**	
	Sí	No	Aceptable (0.40p)	Inaceptable (0 p)
Levantar paciente a posición de sentado	X		X	
Mover a paciente hacia el cabecero de cama	X		X	
Mover al paciente hacia un lado	X			X
Elevar piernas del paciente	X			X
Inclinar cabecero de la cama	X			X
Colocar orinal		X		
Colocar ayudas menores		X		
Movilizar paciente de cama a cama		X		
Colocar a un paciente sentado en cama a silla	X		X	
Poner de pie a paciente sentado en cama	X		X	
TOTAL:	**1.6**			

7. Resultado de la ejecución de la movilización		
Finalización de la movilización y posición del paciente	No causa dolor al paciente la técnica usada.	□ X Sucede (0.5p) □ □ No sucede
	No causa miedo o desconfianza al paciente la técnica usada.	□ X Sucede (0.5p) □ □ No sucede
	La movilización no se realiza rápidamente o con prisas.	□ □ Sucede (0.5p) □ X No sucede
	Tras la movilización el paciente está en una posición correcta.	□ □ Sucede (0.5p) □ X No sucede
TOTAL		**1.0**

8. Organización del trabajo		
Organización del trabajo	Ratio de pacientes/cuidador	□ X Adecuado(0.5p) □ □ Inadecuado
	Nocturnidad	□ □ Sin trabajo nocturno (0.25p) □ □ Con descansos (0.25p)
	Apoyo de compañeros para realizar la movilización	□ Sí (0.5p) X No
	Ritmo de trabajo y pausas	□ □ Sin presiones de tiempo (0.25p) □ X Pausas periódicas (0.25p)
TOTAL		**0.75**

9. Formación			
Formación específica en manipulación de pacientes	Información en el lugar de trabajo sobre los riesgos relacionados con la MMP.	□ Sí (0.5p)	X No
	Formación teórico-práctica impartida a al menos el 75% de los trabajadores de la unidad.	□ Sí (0.5p)	X No
	Formación práctica en MMP impartida en los dos últimos años con uso de ayudas mecánicas.	X Sí (0.5p)	□ No
	Verificación de la validez de la formación impartida, en cuanto a su eficacia en la reducción de accidentes.	□ Sí (0.5p)	X No
TOTAL		**0.5**	

10. Percepción del riesgo	Sí (0.25p)	No
a. ¿Considera que las posturas de trabajo adoptadas durante la movilización de los pacientes entrañan peligro para su salud?	X	
b. ¿Las movilizaciones de pacientes se planifican con antelación?		X
c. En su opinión, ¿las movilizaciones de los pacientes son ligeras o moderadamente pesadas?		X
d. ¿Las movilizaciones de pacientes no son continuas o se realizan de forma espaciada a lo largo del turno de trabajo?		X
TOTAL (Dividir el total obtenido entre el número de trabajadores que han contestado)	**0.25**	

TABLA RESUMEN - VALORACION FINAL DE LA UNIDAD	
FACTOR DE RIESGO	**PUNTUACIÓN**
1. Dependencia y movilidad del paciente	2.01
2. Condiciones ambientales	0.75
3. Espacios de trabajo	2.5
4. Ayudas mecánicas menores	0
5. Ayudas mecánicas mayores	2.5
6. Ejecución de las tareas y análisis postural	1.6
7. Resultado de la ejecución de la tarea	1.0
8. Organización del trabajo	0.75
9. Formación	0.5
10. Percepción de riesgo	0.25
TOTAL (sumatorio de todos los ítems, del 1 a 10):	**11.86**

Nivel amarillo: El riesgo de padecer trastornos músculoesqueléticos que sufre el cuidador durante la movilización del paciente es moderado

Bibliografía de referencia:

Villarroya, A., P. Arezes, S. Díaz de Freijo, and F. Fraga. 2017. "Validity and Reliability of the HEMPA Method for Patient Handling Assessment." Applied Ergonomics 65:209–22. Retrieved (http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2017.06.018).

ANEXO 5:

Medidas de control general para riesgos de MMC

El control de los riesgos críticos es entendido como el control de los factores detectados en la etapa de identificación y evaluación, por tanto, el propósito de este capítulo es entregar a las empresas soluciones simples y complejas para reducir o eliminar el riesgo. Se incluyen medidas de ingeniería y administrativas (Capítulo 4).

Los controles señalados en este anexo, junto con las figuras de referencia, están basados en la Guía de MMC (Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2008). En la siguiente tabla se relacionan los factores de riesgo estudiados en esta guía y las alternativas de control o recomendaciones:

Tabla 1. Alternativas de control relacionadas con los distintos factores de riesgo indicados en el D. S. N°48 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

Recomendaciones/medidas de control	Factores de Riesgo (Según Decreto Supremo N°63)			
	(a) Características de la carga	(b) Ambiente de trabajo	(c) Esfuerzo físico necesario	(d) Exigencias de la actividad
1. Layout				
2. Asignación de carga				
3. Manejo manual en equipo				
4. Almacenamiento de materiales				
5. Altura origen-destino de la carga				
6. Empuje y arrastre				
7. Torsión, flexión y lateralización				
8. Dimensiones de zonas de tránsito				
9. Obstáculos				
10. Uso de rampas				
11. Modificación del objeto				
12. Asistencia mecánica simple				
13. Asistencia mecánica compleja				
14. Control de agentes ambientales				

1. Layout

Uno de los factores más relevantes que inciden en la manipulación de carga, es la concepción y distribución de los espacios de trabajo. En este sentido, el diseño del layout debe evitar, en primera instancia, el manejo manual de carga, entendiendo que el transporte de materiales no agrega valor a los productos y es fuente potencial de lesiones a los trabajadores, pérdidas materiales y de tiempo en los procesos. Además, siempre representa costos en términos de espacio, maquinaria y energía. Este principio básico, es aplicable tanto a materiales pesados como a objetos manejables manualmente.

1–Término de la lengua inglesa que se utiliza para nombrar al esquema de distribución de los elementos dentro un diseño.

Desde este punto de vista, siempre es recomendable que en la disposición del área de trabajo sea mínima la necesidad de mover materiales. También se señala que es conveniente proyectar espacios flexibles, que puedan adaptarse a cambios operacionales. En muchas instalaciones, la reducción y simplificación del movimiento de materiales, puede generar economías que podrían variar desde un 30% hasta un 75% del costo total de las operaciones de transporte (Kroemer, 1997).

Recomendaciones prácticas:

- Diseñar el espacio de trabajo, proyectando el uso y circulación de equipos de transporte de carga como: grúas puente, tecles, grúas horquillas, apiladores entre otros, que permitan el reemplazo de tareas de manipulación de carga.

- Localizar los puestos de trabajo de acuerdo a la secuencia del proceso, de modo que los materiales que llegan desde un área puedan ser utilizados por la siguiente, minimizando las distancias recorridas.

- Utilizar elementos como pallet u otro elemento, que permitan el desplazamiento de la carga de forma asistida por una ayuda mecánica.

- En relación con las vías de circulación, en necesario que estén despejadas y con espacio suficiente para la circulación de equipos y personas.

- Utilizar patrones simples para el flujo de materiales. Las distancias de transporte deben ser tan cortas como sea posible, evitando cruces, retrocesos y otros esquemas que conducen a congestión.

- Siempre que sea posible, usar la gravedad.

- Es conveniente involucrar a los trabajadores en la propuesta de ideas para reducir la frecuencia y las distancias de traslado (soluciones participativas).

2. Asignación de carga

Si el manejo manual de carga no puede ser reemplazado mediante el uso de ayudas mecánicas, es conveniente considerar la combinación de estas labores con otras más livianas. En principio, toda tarea puede ser hecha de manera diferente, utilizando secuencias, movimientos o aplicación de fuerzas distintas.

Combinando las tareas de manejo manual con tareas más ligeras, se reduce la exposición al riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Asimismo, se contribuye a flexibilizar el sistema productivo, pues los trabajadores podrían estar capacitados para realizar varias labores.

Según antecedentes de fisiología del trabajo, cuando una actividad física se suspende antes de la ocurrencia de fatiga, el tiempo de recuperación es significativamente menor, comparado con el que se requiere si la misma actividad se suspende cuando la fatiga ya se ha manifestado. En otras palabras, mientras más cortos son los periodos de trabajo, mayores posibilidades habrán de evitar fatiga y los trastornos musculoesqueléticos (Astrand, 1992).

Recomendaciones prácticas:

- Considerar la asignación de un equipo de trabajadores (2 o más personas).

- Reorganizar la asignación de tareas de modo que los trabajadores que realizan manejo de carga realicen también tareas más livianas (registros en planillas de control de la calidad y la producción, mantenciones menores, etc.).

- Considerar la incorporación de breves pausas programadas que permitan la recuperación de la fatiga. El tiempo y la frecuencia de las pausas deben establecerse de acuerdo con el tipo de tarea y puesto de trabajo.

3. Manejo manual en equipo

Manejar carga en equipo podría ser efectivo para reducir ciertos factores de riesgo en labores de manejo manual de carga. Sin embargo, su aplicación debe considerar algunos aspectos fundamentales como los indicados a continuación.

El aumento de los riesgos en el manejo manual en equipo podría deberse a las alteraciones en los mecanismos de la operación (comparada con una tarea individual), efectos de una descoordinación de los trabajadores y posibles limitaciones impuestas por el miembro más débil del equipo.

Recomendaciones prácticas:

Al utilizar un equipo para levantar una carga, es esencial coordinar y planear la tarea adecuadamente. Además, es importante asegurarse de los siguientes aspectos:

- Un número adecuado de personas en el equipo.
- Que una persona coordine la tarea (Por ejemplo: 1, 2,3 levantar...).
- Que las personas han recibido una capacitación adecuada.
- Que el levantamiento de la carga ha sido simulado (ensayado), incluyendo qué hacer en caso de emergencia.
- Si es posible, las personas deberían ser de estaturas similares.

4. Almacenamiento de materiales

Mejorar las prácticas de almacenamiento de materiales, es una opción simple, que puede disminuir, la frecuencia de manipulación de carga, factores biomecánicos asociados a la ubicación del plano de trabajo y reducir daños en los materiales.

Recomendaciones prácticas:

- Privilegiar el uso de equipos apiladores u otros idealmente, que reemplacen tareas de manejo manual de carga.

- No almacenar cargas a nivel de piso y por sobre el nivel de hombros y si existe la posibilidad, para los elementos de mayor peso, que no puedan ser apilados por ayudas mecánicas, se sugiere almacenarlos a la altura de los codos.

- Se sugiere mantener un orden de los elementos, para no duplicar manejo de carga por búsqueda y reordenamiento. Se recomienda, distribuir los elementos en estanterías para facilitar su visualización y el uso de etiquetas para señalizar su ubicación.

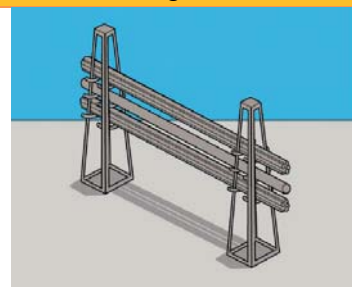
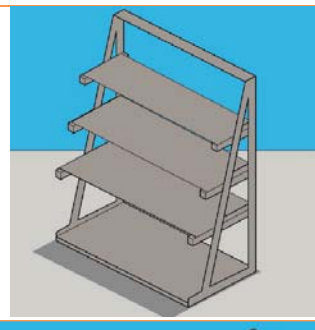
- Cuando sea posible, es recomendable incorporar ruedas a las estanterías, de manera proporcional al peso manejado.

- Para tareas que impliquen picking[2] de carga, se sugiere ordenar el espacio de trabajo también en función de esta tarea.

- Se sugiere la incorporación de rack móviles. Ver si lo cambiamos a los equipos Mono

Las figuras siguientes ilustran algunas opciones que se podrían considerar para optimizar los métodos de almacenamiento de materiales.

Tabla 2. Ejemplo de opciones para optimizar el almacenamiento de materiales

Ejem.	Recomendación	Figura
1	Figura 1: Estantería para barras, no adosada a la pared. Este diseño puede usarse por separado para disponer piezas pequeñas, o bien utilizar en línea las dos estructuras de la estantería para almacenar piezas más largas.	
2	Figura 2: Estantería vertical con repisas de diferente profundidad para materiales de distinta geometría.	
3	Figura 3: Considerar el uso de alturas de almacenamiento ajustables.	
4	Figura 4: Los materiales deberían disponerse entre la altura de los nudillos y el hombro del trabajador.	

[2]-Definición del campo de la logística. preparación de pedidos es el proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas

5. Altura origen-destino de la carga

Es conveniente minimizar o eliminar las diferencias de altura de origen y destino de la carga. Uno de los factores que se reducen con esta medida es la manipulación de carga en flexión de tronco.

En general, la altura óptima de una superficie de trabajo está determinada por la altura codo-suelo. De acuerdo con lo indicado en la **Figura 5**, para trabajo liviano, la altura recomendada de la superficie de trabajo es igual a la distancia codo-suelo.

Para trabajos relativamente más pesados, se recomienda una altura inferior a aquella. Para trabajo de precisión, se recomienda una altura superior a la distancia codo-suelo, con el propósito de permitir el apoyo de los codos para un control manual y visual preciso.

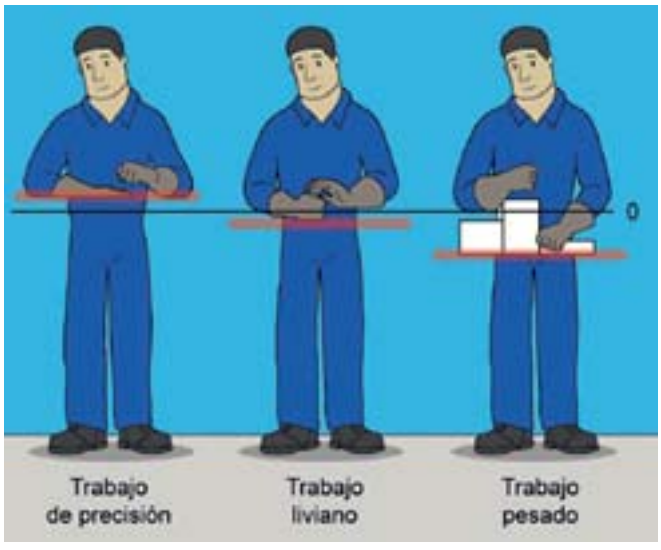


Figura 5: Relación entre la altura codo-suelo y la altura recomendada de la superficie de trabajo para tres tipos de tareas desarrolladas en posición de pie. La altura de referencia horizontal (altura cero) representa la distancia codo-suelo.

Recomendaciones prácticas:

- El movimiento de materiales de un puesto de trabajo a otro debería realizarse a la altura del plano de trabajo, entre superficies que se encuentren al mismo nivel.

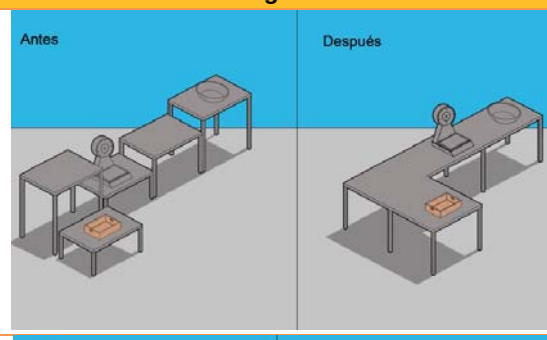
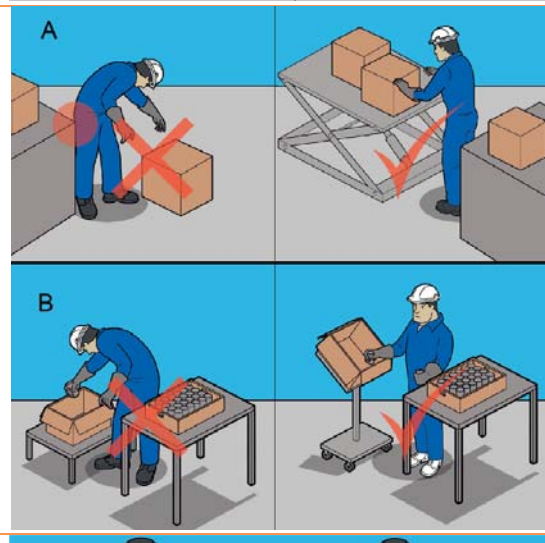
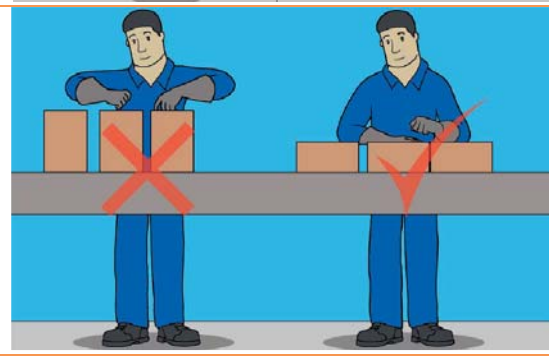
- Cuando se diseñan nuevas áreas de trabajo, es conveniente eliminar las diferencias de altura de las distintas superficies de trabajo.

- Es conveniente considerar el uso de asistencia mecánica para el levantamiento, como carros elevadores o cintas transportadoras, que puedan ajustarse a la altura del movimiento de los materiales.

- Es conveniente utilizar sistemas de transporte que permitan mover los materiales sin variar la altura de origen y destino de la carga. Algunos ejemplos son las vías pasivas de rodillos, bancos de trabajo móviles o carros; todos ellos a la misma altura del plano de trabajo.

Las siguientes figuras ilustran lo señalado respecto a eliminar o reducir la diferencia de altura entre el origen y destino de la carga.

Tabla 3. Ejemplo de opciones para eliminar o reducir la diferencia de altura entre el origen y destino de la carga

Ejem.	Recomendación	Figura
1	Figura 6: Eliminar las diferencias de altura de las superficies de trabajo.	
2	Figura 7: Eliminar las diferencias de altura entre el origen y destino de la carga.	
3	Figura 8: Considere la posibilidad de inclinar los objetos para reducir la altura de trabajo.	

6. Empuje y arrastre

De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 D.S. 63, el empuje y el arrastre corresponde a la labor de esfuerzo físico en que la dirección de la fuerza resultante fundamental es horizontal. En el arrastre, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo y en la operación de empuje, se aleja del cuerpo. El empuje y el arrastre, en la mayoría de los casos, implican menos esfuerzo que el levantamiento y el descenso, especialmente cuando se trata de materiales pesados. En estas labores también existen riesgos de resbalones, caídas y atrapamientos.

Recomendaciones prácticas:

- Es preferible empujar que arrastrar una carga (la fuerza necesaria es menor).

- Empujar o arrastrar carga es más eficiente si la fuerza se aplica a la altura de la cintura.

- Es necesario asegurarse que existe suficiente espacio en las zonas de alimentación y descarga en las máquinas y equipos, de forma que deslizar o empujar los objetos pesados, pueda hacerse fácilmente.

- Evitar realizar tareas de empuje y arrastre en espacios confinados, pues limita la eficiencia del movimiento y puede causar sobre-exigencia postural o accidentes.

- Empujar o arrastrar es más eficaz cuando se hace hacia delante o atrás. Se debe evitar empujar o arrastrar hacia los lados.

- La fuerza de empuje y arrastre que es posible imprimir a un objeto es significativamente mayor cuando, se aplica en postura de pie que cuando se está sentado.

Criterios para el diseño y elección de carros:

- Deben tener apoyos para las manos, como asas, mangos de agarre u otros, ubicados entre la altura de la cintura y el hombro del trabajador.

- La ubicación y tipo de ruedas (con polines, orientables, etc.) deben estar acordes al peso manejado, de manera de reducir el esfuerzo de empuje, maniobrabilidad y frenado del carro.

- La altura de carga y descarga de materiales debiese estar entre las rodillas y hombros de los trabajadores.

- Se señala además que todo tipo de carro debe contar con un programa de mantención preventiva acorde a su uso.

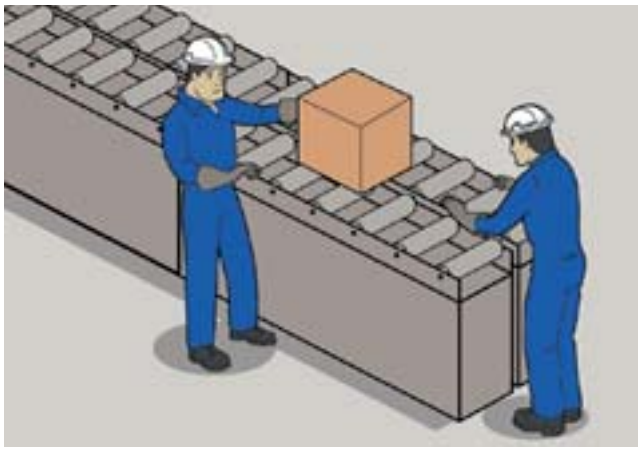


Figura 9. Empujar o arrastrar materiales pesados, es mejor que levantarlos o bajarlos.

7. Torsión, flexión y lateralización

La torsión, flexión y lateralización de tronco realizada durante el manejo manual de carga, son causas importantes de trastornos musculoesqueléticos localizados en el cuello, hombros y espalda. Desde esta perspectiva, es conveniente analizar cuidadosamente las tareas para eliminar o reducir estas acciones.

La sobrecarga sobre la columna durante la flexión, torsión o lateralización se incrementa significativamente cuando aumenta el peso del objeto que se maneja y la velocidad de la ejecución del movimiento (Lavander et al. 1999).

Recomendaciones prácticas:

- Modificar la localización de los materiales de modo que la tarea se realice en la zona de alcance funcional del trabajador, evitando inclinación, torsión o lateralización de tronco.

- Despejar la zona de trabajo de forma que se disponga de espacio suficiente para los pies en el puesto de trabajo. (En ocasiones los trabajadores que deben ejecutar su labor de pie inclinan su cuerpo porque no pueden acercarse lo suficiente al área de operación por la falta de espacio para las rodillas o los pies).

- Si fuese posible, para evitar la torsión de tronco durante el manejo de la carga el trabajador debería dar un paso en el sentido del movimiento.

- Evitar el manejo manual de objetos pesados. Inclinarse o realizar torsiones o lateralizaciones de tronco mientras se manejan objetos pesados es particularmente riesgoso.

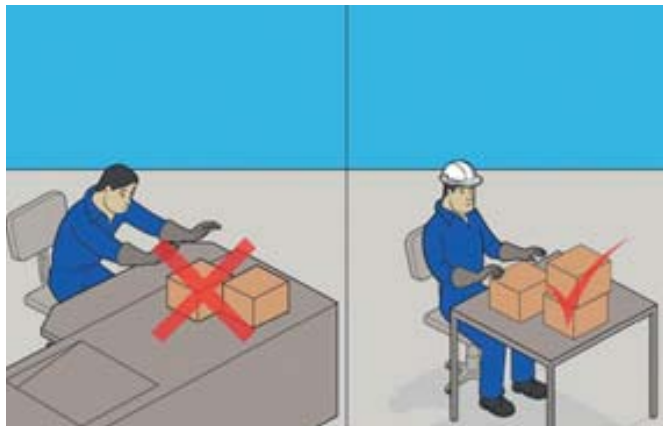


Figura 10. Es recomendable reducir la distancia entre el trabajador y la carga, esto evitaría flexión de tronco

8. Dimensiones de las zonas de tránsito

Los pasillos y zonas de tránsito libres de obstáculos son importantes para la circulación fluida de equipos, materiales y trabajadores. Los pasillos demasiado estrechos o con obstáculos en el trayecto, podrían retrasar el ritmo de trabajo, causar pérdidas materiales o lesiones.

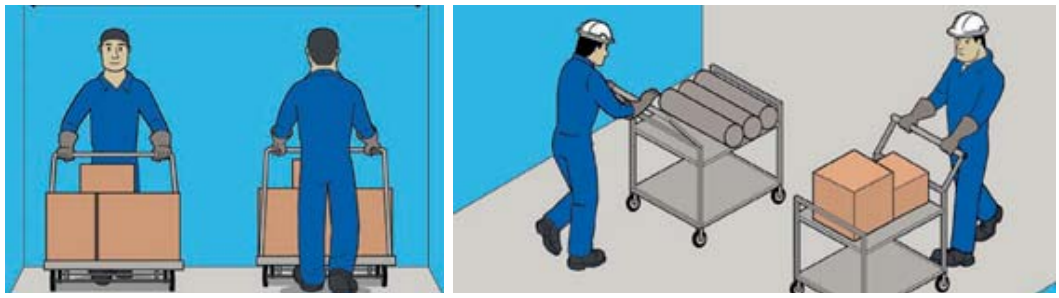
Recomendaciones prácticas:

- Despejar de obstáculos pasillos y corredores, de forma que siempre sea posible un tránsito fluido.

- Los pasillos para el transporte de materiales deberían tener un ancho suficiente para permitir el tránsito en doble sentido. De acuerdo con lo establecido en el Artículo 8º del D. S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, los pasillos de circulación serán lo suficientemente amplios de modo que permitan el movimiento seguro del personal, tanto en sus desplazamientos habituales como para el movimiento de material, sin exponerlos a accidentes. Así también, los espacios entre máquinas por donde circulen personas no deberán ser inferiores a 150 cm.

- Es necesario comprobar que las ayudas mecánicas (carros, transpaletas, etc.), puedan pasar fácilmente por los pasillos.

Figura 11. Es recomendable disponer del espacio suficiente en pasillos y zonas de tránsito para facilitar el flujo de materiales.



9. Obstáculos

El transporte de carga en pisos en mal estado, irregulares o resbaladizos es una causa frecuente de lesiones, pérdidas materiales o aumento de los costos de reparaciones.

Recomendaciones prácticas:

- Considerar un programa de mantención preventiva que incluya actividades de limpieza y reparación de las vías de transporte.

- Eliminar las diferencias de altura bruscas u otros riesgos de caídas en las vías de transporte.

- Evitar el uso de medios de transporte (carretillas, carros, etc.), con ruedas de materiales que podrían dañar el piso.

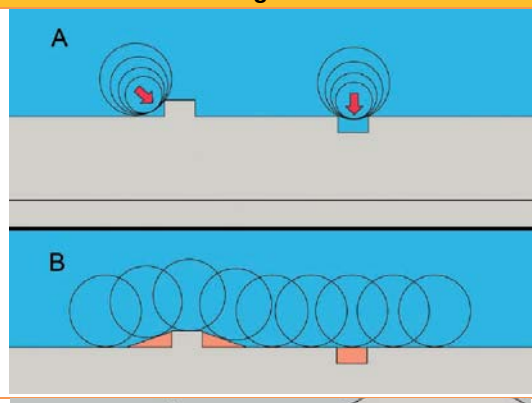
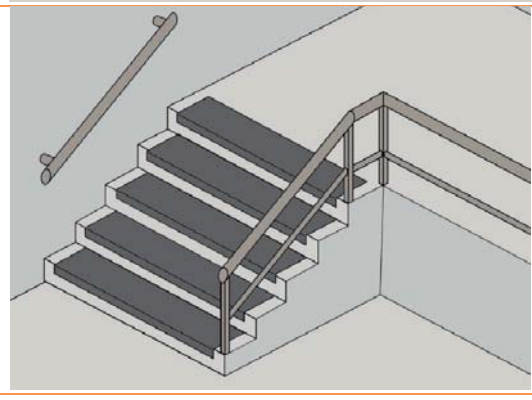
- Una buena práctica es recubrir o pintar las superficies de transporte con productos de elevado coeficiente de fricción, que reduzcan el riesgo de resbaladores. Sin embargo, se debe cuidar que esto no influya en la resistencia al rodamiento de carros y carretillas.

- La señalización adecuada en las vías de transporte facilitaría la identificación de los riesgos de deslizamientos. Una iluminación adecuada contribuye también a identificar los desniveles.

- Es conveniente recordar que el calzado no adecuado al trabajo o de suela con bajo coeficientes de roce, puede causar resbalones, incluso sobre superficies de buena rugosidad.

Las siguientes figuras ilustran lo señalado respecto a eliminar o reducir irregularidades o pisos en mal estado.

Tabla 4. Ejemplo de opciones para mejorar las condiciones del piso.

Ejem.	Recomendación	Figura
1	Figura 12: Es recomendable eliminar las diferencias de altura en pisos. Las ruedas más grandes generalmente son mejores que las de menor diámetro, ya que pueden superar más fácilmente un obstáculo (B) Una buena práctica es rellenar las zonas desniveladas.	
2	Figura 13: El uso de materiales con alto coeficiente de roce, dispuestos en los bordes de los escalones, contribuye a prevenir resbalones y caídas.	

10. Uso de rampas

Las diferencias bruscas de altura en las vías de tránsito dificultan el transporte fluido de materiales y podrían ser causa de accidentes. Las rampas con una pequeña inclinación permiten el uso de carros de mano u otros accesorios simples de transporte.

El límite de peso aceptable decrece con el aumento del número de escalones. Se debe considerar minimizar el número de escaleras en las rutas de transporte manual de carga (Chung y Wang 2001).

Recomendaciones prácticas:

- Para cualquier rampa se debe preferir la menor inclinación posible. En cualquier caso la inclinación no debería exceder un 8%.

- Las pequeñas diferencias de altura o peldaños pueden ser reemplazados por rampas con baja inclinación (del 5% al 8%).

- La superficie de la rampa debería ser antideslizante. Considerar el uso de barandas.

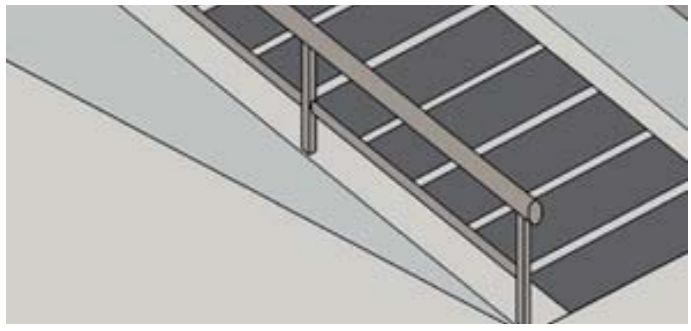


Figura 14. Es recomendable considerar el uso de rampas en lugar de escaleras.

11. Modificación del objeto

La manipulación de los objetos puede ser mejorada disminuyendo los factores de riesgo biomecánicos, en aspectos que tiene relación especialmente con el peso, la geometría y agarre; en relación con estos aspectos se señalan las siguientes recomendaciones:

Recomendaciones prácticas:

- Revisar si existe la posibilidad de reducir el peso del objeto, reemplazando materiales o mejorando su diseño e incorporando un envase.

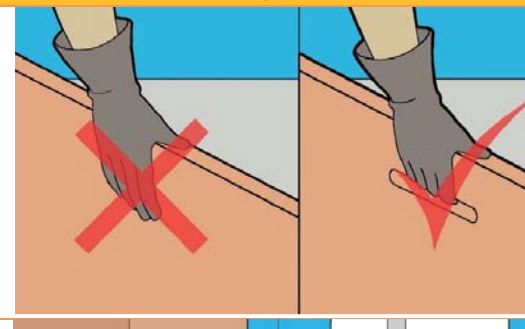
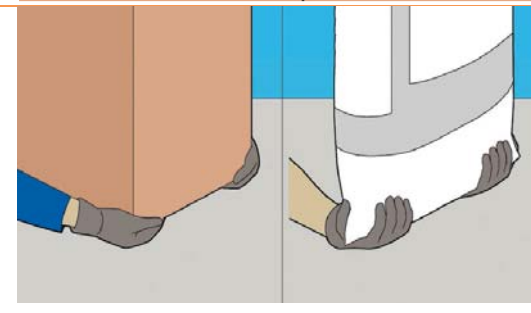
- Geometría:
  + Evitar que el objeto y su envase tengan bordes cortantes.
  + En caso de objetos voluminosos, revisar si se puede reducir su volumen.

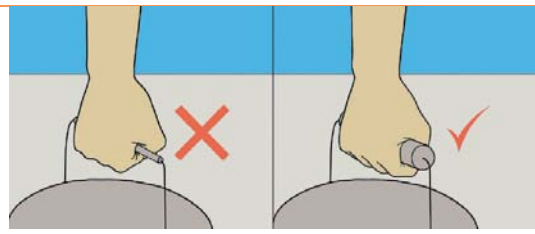
- Incorporar asas o espacios para ubicar los dedos y sujetar la carga, considerando lo siguiente:

  + Ubicar las asas en el centro de gravedad de la carga.
  + Considerar el uso de guantes, si es así, aumentar el tamaño recomendado.
  + Procurar que la forma del asa permita que el pulgar se oponga a los otros dedos.
  + El diseño de las asas debe permitir mantener las muñecas en posición neutra (las muñecas alineadas con respecto al antebrazo).
  + Si no es posible incorporar asas, revestir el objeto con superficie antideslizante.

  Las figuras siguientes ilustran lo señalado respecto a las consideraciones mencionadas respecto a la forma del objeto.

Tabla 5. Consideraciones respecto a la forma del objeto.

Ejem.	Recomendación	Figura
1	Figura 15: Los accesorios de sujeción debieran estar diseñados de modo que permitan asir los objetos con los dedos flexionados. Esto puede reducir la fuerza necesaria para sostenerlos.	
2	Figura 16: Es recomendable utilizar guantes de tamaño adecuado a las dimensiones de las manos de los usuarios (no deben ser demasiados holgados). Asimismo, los guantes con superficie antideslizante podrían mejorar el acoplamiento mano-objeto.	

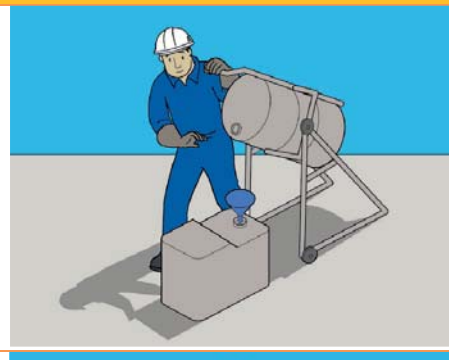
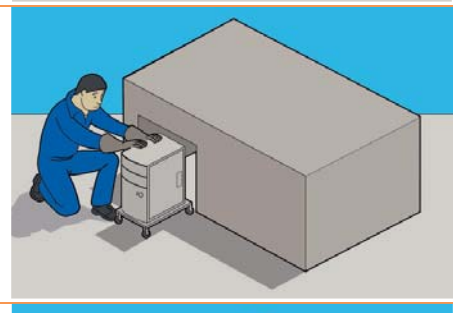
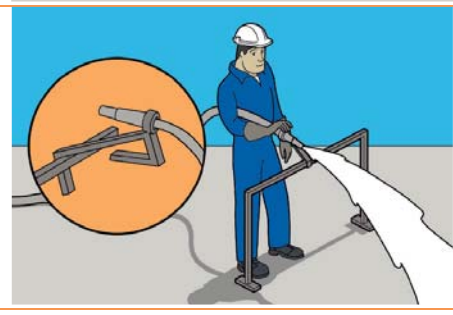
3	Figura 17: El diseño adecuado del sistema de sujeción podría reducir el esfuerzo necesario para sostener la carga. El ancho del grip (sujeción) define la presión sobre los dedos y la palma de la mano. A mayor grip menor presión.	

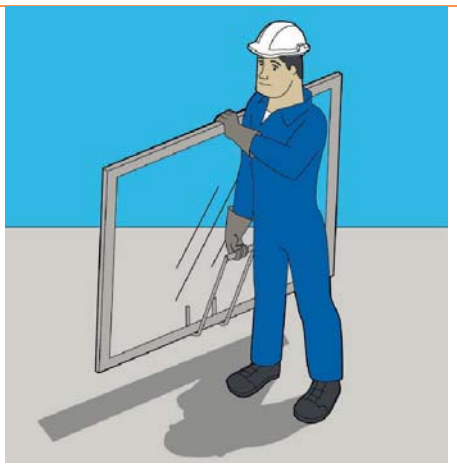
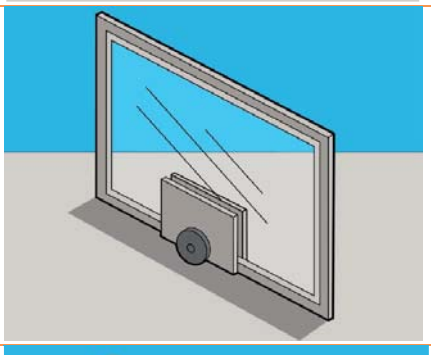
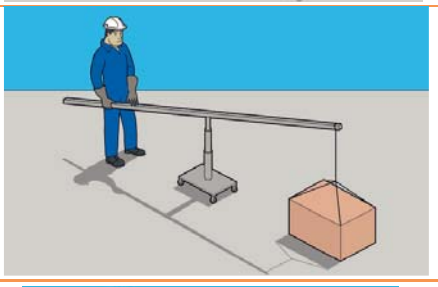
12. Asistencia mecánica simple

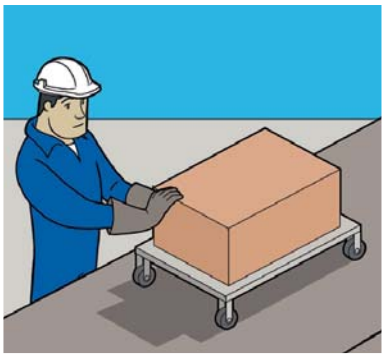
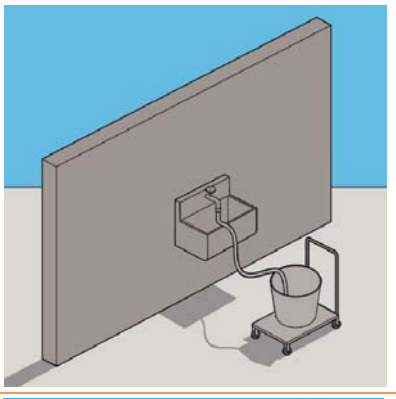
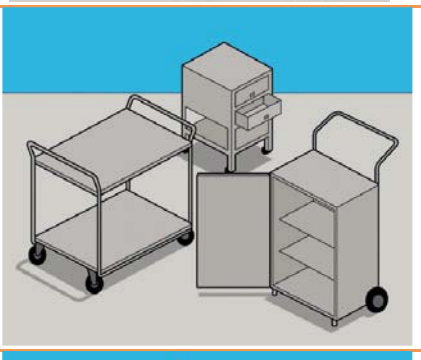
A continuación, se indican ejemplos de ayudas mecánicas simples, de bajo o moderado costo de inversión, que pueden ser utilizadas para eliminar o reducir el esfuerzo asociado al manejo manual de carga. El diseño o uso de estos equipos, se basa en la aplicación de principios elementales de mecánica (palancas, roce, descomposición de fuerzas, etc.).

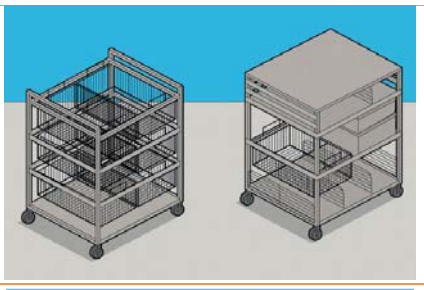
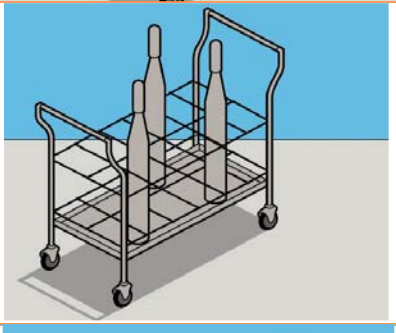
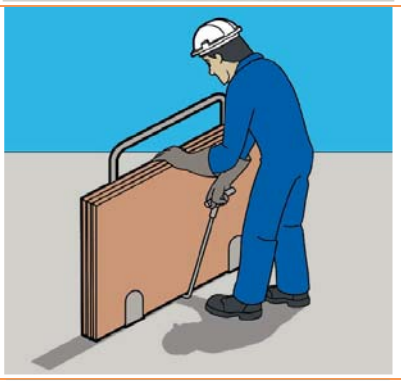
Varios de estos accesorios podrían ser diseñados y fabricados en las áreas de mantención de las mismas empresas donde se necesitan ocupar.

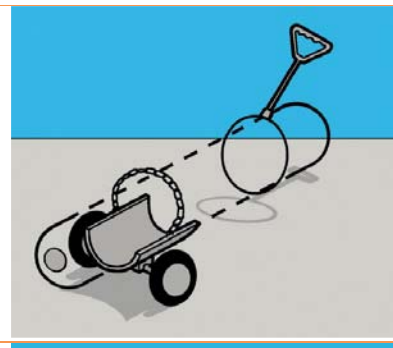
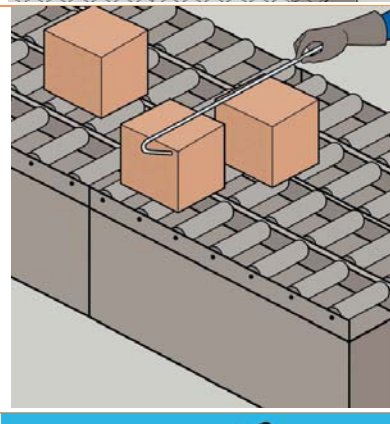
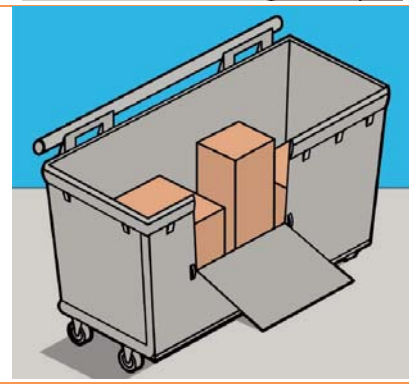
Tabla 6. Ejemplos de ayudas mecánicas simples.

Ejem.	Recomendación	Figura
1	Figura 18: Un soporte pivotado puede disminuir el esfuerzo en labores de verter o trasvasijar fluidos.	
2	Figura 19: Un carrito de carga simple puede evitar sobreesfuerzos posturales.	
3	Figura 20: Utilizar como apoyo la estructura puede absorber fuerzas de reacción.	

4	Figura 21: Sistema (gancho) de sujeción para el transporte de materiales planos.	
5	Figura 22: Unas barras simples pueden disminuir el esfuerzo de transporte.	
6	Figura 23: Un par de ruedas permite empujar en lugar de levantar este objeto.	
7	Figura 24: Una barra (palanca) y una plataforma con ruedas reducen el esfuerzo asociado a levantar materiales.	
8	Figura 25: El uso de palancas reduce la fuerza necesaria.	

9	Figura 26: Un carrito de carga simple puede reducir el esfuerzo, sustituyendo una tarea de levantamiento por una de empuje o arrastre.	
10	Figura 27: Usar una manguera para cargar un fluido, evita levantar un contenedor.	
11	Figura 28: Accesorio para transportar objetos cilíndricos (maceteros, latas de pintura, etc.).	
12	Figura 29: Carros simples, evitan el traslado manual y el levantamiento y descenso de carga.	
13	Figura 30: Rack con inclinación (permite el deslizamiento de los materiales por gravedad).	

14	Figura 31: Carro diseñado para transportar gran cantidad de piezas entre puestos de trabajo.	
15	Figura 32: Carro con cajones, diseñado para transportar gran cantidad de piezas pequeñas y herramientas de trabajo entre puestos y actividades de trabajo.	
16	Figura 33: Carro para transportar piezas cilíndricas.	
17	Figura 34: Distintos modelos de carros porta tambores o contenedores cilíndricos pesados.	
18	Figura 35: Gancho simple para el manejo de materiales formato de planchas.	

19	Figura 36: Carro y lazo para mover tubos o elementos cilíndricos pesados.	
20	Figura 37: Accesorio para reducir la compresión mecánica sobre el hombro.	
21	Figura 38: Usar una rejilla elimina el esfuerzo asociado a sostener este saco durante su descarga.	
22	Figura 39: Usar un gancho elimina el esfuerzo necesario para evitar sobreesfuerzos de alcance.	
23	Figura 40: Un lado abatible de este contenedor permite acceder más fácilmente a su interior.	

24	Figura 41: Un lado abatible de este contenedor permite acceder más fácilmente a su interior.		

13. Asistencia mecánica compleja

Para los propósitos de esta Guía Técnica, la asistencia mecánica compleja orientada al manejo de carga incluye aquellos equipos que requieren un análisis técnico más elaborado respecto a su requerimiento y una inversión de mayor envergadura. Estos equipos pueden clasificarse como se indica a continuación:

- Equipos transportadores
- Grúas y elevadores
- Montacargas

Recomendaciones prácticas generales:

- Utilizar maquinaria y mecanismos certificados por el fabricante que incluyan la especificación de la carga de trabajo segura.

- Comprobar que la carga segura máxima de trabajo esté claramente especificada en el equipo y que los trabajadores la conocen y la respetan.

- Es necesario asegurarse que personal calificado inspeccione y mantenga regularmente estos equipos, de forma preventiva.

- Considerar el uso de la fuerza de gravedad. Por ejemplo, rampas por gravedad para los materiales ligeros o una vía de rodillos inclinada para los materiales pesados.

- Capacitar a los trabajadores en el uso óptimo y procedimientos seguros de utilización de estos equipos.

- Evaluar adecuadamente los posibles riesgos de la incorporación de estos equipos, aplicando e informando las medidas de prevención pertinentes.

- Instalar estos equipos de forma que el trabajo previo o posterior al manejo sea fácil. Por ejemplo, que el trabajador no necesite levantar o bajar los materiales nuevamente.

- El manejo manual de sustancias peligrosas requiere una atención especial. En estos casos es fundamental consultar con un especialista en prevención de riesgos.

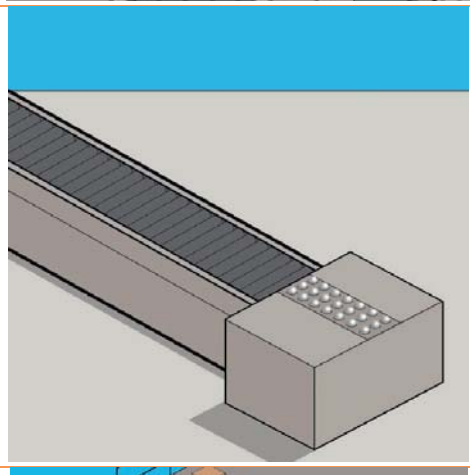
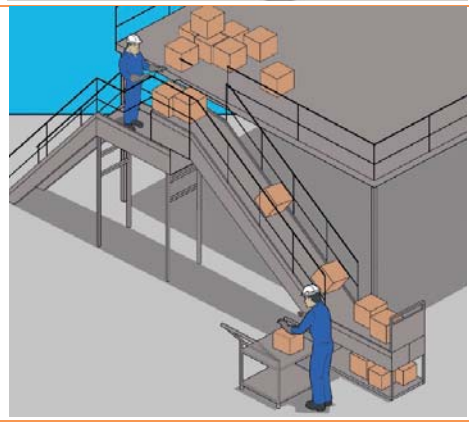
13.1 Equipos transportadores

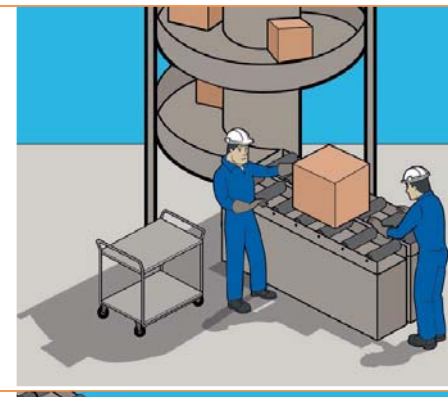
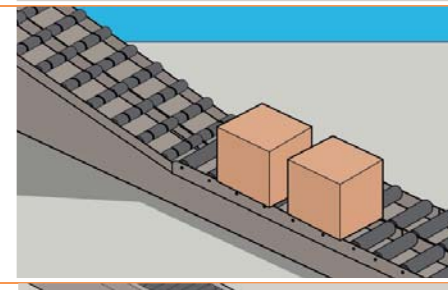
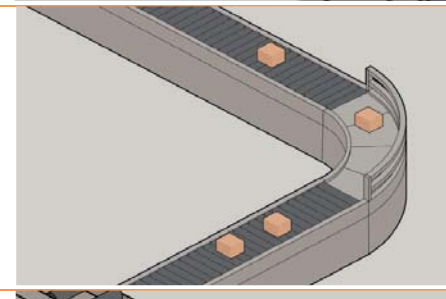
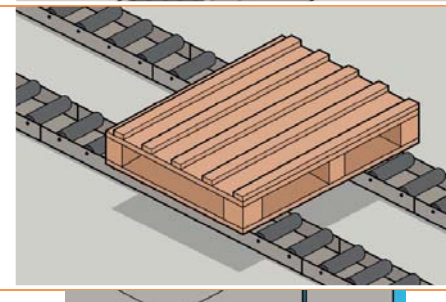
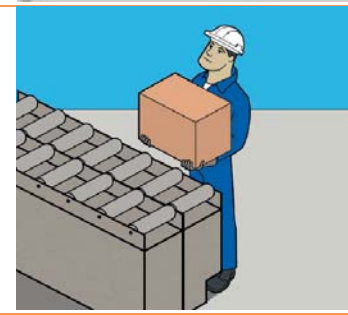
Estos equipos generalmente son útiles cuando la carga es relativamente uniforme y de peso constante, cuando los materiales se mueven en forma continua, cuando la ruta no varía y la tasa de transporte es relativamente estándar. Algunos ejemplos de equipos transportadores son los siguientes:

- Transportadores de rodillos
- Transportadores de correa
- Tornillos transportadores

Las imágenes siguientes ilustran algunos ejemplos.

Tabla 7. Ejemplo de ayudas mecánicas complejas, sistemas y equipos transportadores.

Ejem	Recomendación	Figura
1	Figura 42: Ejemplo de una línea transportadora pasiva para mover piezas pesadas a la altura de trabajo.	
2	Figura 43: Transportador de rodillos y bolas.	
3	Figura 44: Sistema de transporte que ocupa la gravedad.	

4	Figura 45: Sistema de transporte en espiral que ocupa la gravedad.	
5	Figura 46: Transportador en descenso utilizando la gravedad para el transporte.	
6	Figura 47: Transportador de rodillos con sistema de giro.	
7	Figura 48: Transportador de rodillos para pallets.	
8	Figura 49: Correa transportadora para la descarga de materiales desde un camión.	
9	Figura 50: La altura de los sistemas de transporte debe permitir el manejo de los objetos sin inclinar el tronco. Además, debe existir espacio suficiente para los pies.	

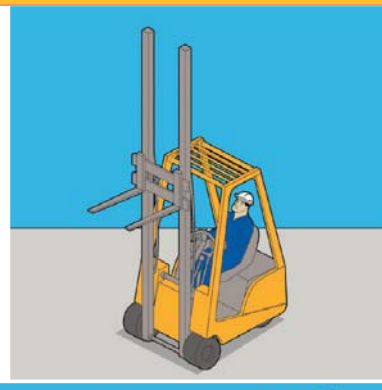
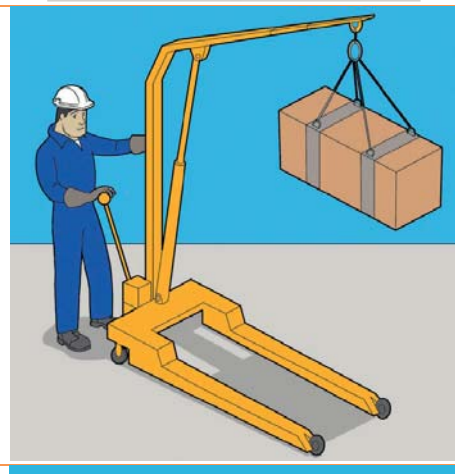
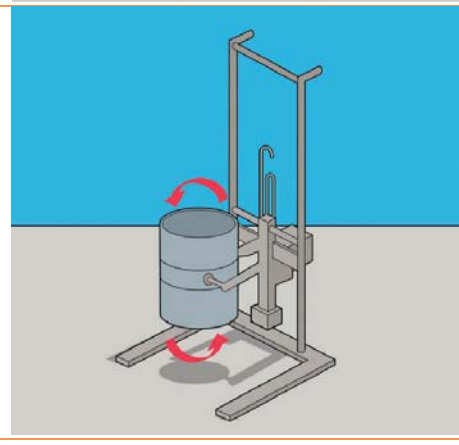
13.2 Grúas y elevadores

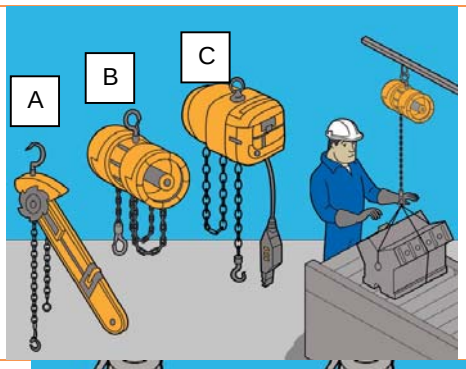
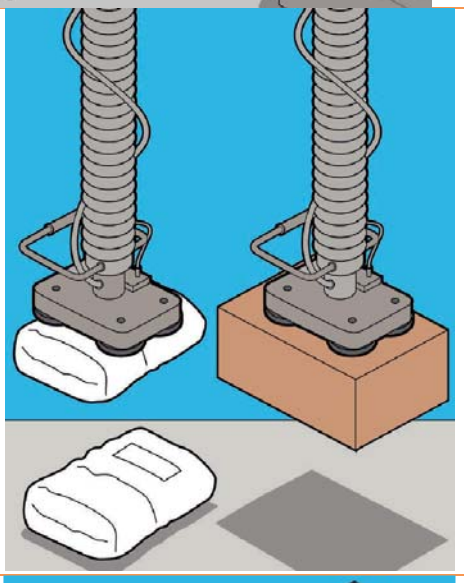
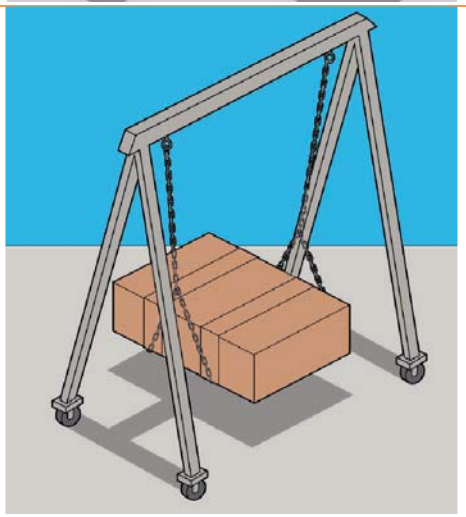
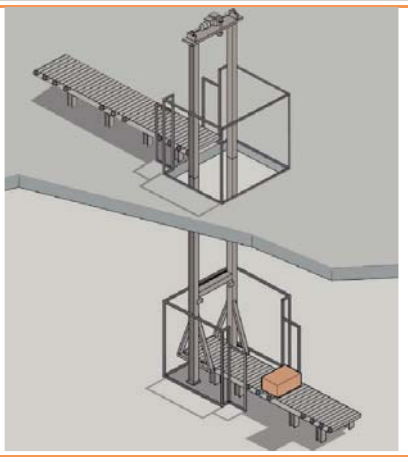
Las grúas y elevadores son utilizados generalmente cuando el movimiento de materiales se realiza en un rango relativamente cercano, los movimientos son intermitentes, las cargas varían en forma y peso, el tránsito podría interferir con los equipos transportadores y/o las cargas manejadas no son uniformes. Algunos tipos de grúas y elevadores son los siguientes.

- Grúas de alturas superiores
- Grúa de caballete
- Elevadores
- Tecles

Las siguientes imágenes ilustran algunos ejemplos.

Tabla 8. Ejemplo de ayudas mecánicas complejas, grúas y elevadores.

Ejem.	Recomendación	Figura
1	Figura 51: Grúa elevadora.	
2	Figura 52: Grúa transportable.	
3	Figura 53: Sistema mecánico para volteo de tambores.	

4	Figura 54: (A) Grúa de palanca, (B) Grúa de cadena con freno por presión de carga, (C) Tecle eléctrico.	
5	Figura 55: Sistema de succión para levantar y manejar diversos materiales.	
6	Figura 56: Grúa pórtico para el transporte de carga pesada a una distancia corta, con mínima elevación.	
7	Figura 57: Sistema de transporte vertical.	

14. Control de agentes ambientales

Es conveniente evaluar si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire y/o en condiciones de iluminación extremas (oscuridad, brillo o bajo contraste). Dada la complejidad técnica de este tema, la evaluación y control de estos agentes deberá ser realizada utilizando los equipos de medición pertinentes y lo dispuesto en el D. S. 594/1999 del Ministerio de Salud (Norma, 2017)

Bibliografía de referencia:

Astrand P.O, Rodahl K. 1992. Fisiología del Trabajo Físico, 3ª Edición. Editorial Panamericana
Kroemer K. 1997. Ergonomic Design of Material Handling Systems. Lewis Publishers. USA
Boocock, M. G., Mawston, G. A., & Taylor, S. (2015). Age-related differences do affect postural kinematics and joint kinetics during repetitive lifting. Clinical Biomechanics, 30(2), 136-143. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.12.010

MINSAL Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias Y Ambientales Básicas En Los Lugares De Trabajo (1999). Retrieved from https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=167766

Ministerio del Trabajo y Previsión Social. (2008). Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga.

MINTRAB, decreto 63. (2005). Reglamento para la aplicacion de la ley no 20.001, que regula el peso maximo de carga humana.

Lavander S.A, Li YC, Andersson GBJ, Natarajan RN. 1999. The effects of lifting speed on the peak external forward bending, lateral bending and twisting spine moments. Ergonomics. 42(1): 111-125.
Chung H, Wang M. 2001. The effects of container design and stair climbing on maximal acceptable lift weight, wrist posture, psychophysical, and physiological responses in wafer-handling tasks. Applied Ergonomics. 32: 593-598.

ANEXO 6:

Medidas de control para riesgos por Manejo Manual de Personas/Pacientes

Si bien el enfoque de esta Guía Técnica es el manejo manual de personas, tanto los métodos de evaluación como las recomendaciones, están más orientadas al manejo manual de pacientes, dado que en el rubro de la salud es donde se observa la mayor cantidad de tareas y frecuencia de MMP; por lo mismo la literatura científica ha estudiado más profundamente el tema.

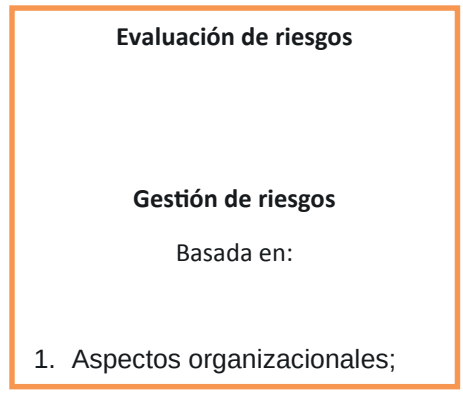
Las recomendaciones contenidas en este anexo están dirigidas a usuarios (trabajadores y cuidadores) involucrados en el MMP (manejo manual de personas/pacientes), jefaturas y direcciones de salud, empresas que provisionan ayudas mecánicas y quienes diseñan, construyen y remodelan hospitales, clínicas y en general espacios destinados a la salud y están basadas en la norma ISO/TR 12296:2012 (Delft, 2017). Son aplicables en la gestión de hospitales, clínicas y lugares que presten atención médica. Algunas de estas recomendaciones también se podrían aplicar a la atención domiciliaria, atención de emergencia, cuidadores voluntarios, manejo de cadáveres, etc., con las debidas consideraciones de esas situaciones.

Las recomendaciones para el MMP consideran la organización del trabajo, el tipo y la cantidad de personas que se manejan, las ayudas, los espacios donde se manipulan a los pacientes y la educación de los cuidadores en relación con las posturas de trabajo. No son aplicables al manejo de animales y no consideran el análisis conjunto de tareas en un turno diario, como tirar y empujar o manejar y transportar objetos.

Las recomendaciones de este anexo plantean una **estrategia de intervención** que tiene relación con la prevención, aspectos organizacionales, estructurales, educativos y gestión de riesgos. El enfoque participativo se enfatiza en todos los aspectos, especialmente en la adaptación a nuevas prácticas de trabajo, definición de las necesidades de capacitación, compra equipos de ayuda y el diseño de entornos de trabajo.

Las recomendaciones basadas en la literatura internacional para el control preventivo de los riesgos por MMP, enfatizan la adopción de un enfoque integral del problema, con intervenciones multifactoriales (Nelson (ed) (2006), Smith (ed) (2005) y Charney y Hudson (ed) (2006) (Delft, 2017). Las estrategias de cambio a nivel personal, de enfoque solo en la capacitación y educación, tienen menores resultados. La norma ISO (Delft, 2017), refuerza las intervenciones multifactoriales.

Imagen 1: Gestión de los riesgos para MMP



1. Aspectos organizacionales

La estrategia organizacional es la más amplia y participativa y se basa en la identificación y evaluación de los riesgos; se destacan los siguientes aspectos:

- Enfoque participativo / formación de equipos (Capítulo 5);

- Incorporación y participación del CPHS, cuidadores, jefaturas;

- Registro y actualización permanente de matriz de riesgos;

- Organización de prácticas de trabajo;

- Auditorías y verificaciones de prácticas de trabajo
- Retroalimentación;

- Objetivos del tratamiento del paciente;

- Sistema de evaluación de riesgo del paciente;

1.1 Políticas y procedimientos

La Política de Seguridad y Salud de la empresa debe estar alineada con la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que es un fuerte impulsor del sistema y ayuda a las empresas a dirigir sus recursos y a la implementación de las mejores prácticas y la reducción de las pérdidas organizacionales (Passfield, 2003, Garg, 2006, Collins et al., 2004, Yassi et al., 2001). Esta Política debiera incluir (adaptado de Collins, 2006):

- Objetivos: reducción de lesiones, mejora de la atención de los pacientes o personas, entre otros.

- Una estructura clara para la identificación y evaluación de los riesgos para las actividades de manejo de pacientes (ver capítulos 3 y 4 y sus anexos).

- Un sistema para la compra y provisión de equipos adecuados, camas ajustables en altura, equipos de elevación, ayudas deslizantes, equipos de reposicionamiento.

- Un sistema para limpieza, mantenimiento y almacenamiento de equipos.

- Roles y responsabilidades para jefaturas, el personal, los pacientes y otros cuidadores involucrados en las tareas de manejo de pacientes.

- Requisitos y sistemas para desarrollar competencias en la práctica de manejo de pacientes.

- Servicios de salud ocupacional para monitorear, tratar y manejar las condiciones de MMP.

Se espera que la política sea respaldada por una serie de procedimientos específicos, que entreguen al personal una guía directa para mejorar las prácticas. Los procedimientos se utilizan para respaldar lo siguiente:

- Selección de un método seguro para transferir a un paciente de un lugar a otro.

- Horarios y procedimientos de mantenimiento de equipos.

- Almacenamiento de equipos y carga de baterías.

- Procedimientos de control de infección para el uso de equipos.

- Orientación específica para el movimiento de pacientes de alto riesgo (ej. pacientes bariátricos).

- Procedimiento para evacuación de pacientes en caso de emergencia.

- Procedimientos para auditoría o revisión de riesgos, provisión de equipos, etc.

1.2 Sistema de gestión de riesgos de MMP

La gestión de los riesgos asociados al MMP seguirá los parámetros de exigencia indicados en esta Guía Técnica en el Capítulo 2. Los OAL deben evaluar la gestión en estas materias, verificando el cumplimiento por parte de las empresas a través de:

- La existencia de un Programa de Gestión de Riesgos MMP, con sus responsables, plazos y verificación del cumplimiento de las actividades;

- Documentación correspondiente a la aplicación de la Etapa de Identificación de los Factores de Riesgo (Inicial y Avanzada) de todos los puestos de trabajo y sus resultados: Condición Aceptable; Condición Crítica; Presencia de Factor de Riesgo No crítico;

- Verificación de implementación de medidas para eliminación y/o mitigación de todas aquellas condiciones críticas resultantes de la Etapa Identificación;

- Re-aplicación de la Etapa de Identificación Avanzada, para comprobar los resultados de la o las intervenciones;

- Verificación de la Evaluación de los riesgos, en los casos que corresponda (condición crítica no resuelta y presencia de factor de riesgo no crítico);

- Verificación de implementación de medidas para eliminación y/o mitigación de los riesgos no aceptables resultantes;

- Resultados de la Reevaluación (evaluación de la efectividad de las medidas correctivas).

Por la complejidad de el MMP, especialmente en el sector salud y donde el compromiso de la organización toda resulta fundamental, esta gestión debe incluir:

- Compromiso de la alta gerencia.

- Compromiso de la administración local, por ejemplo: en grandes hospitales y clínicas, el compromiso de administrar los riesgos de MMP, debe difundirse a todos los niveles de la organización.

- Recurso específico para brindar orientación y soluciones para el manejo de pacientes: El conocimiento para entregar mejores prácticas en transferencias de pacientes y tareas de atención, debe ser suministrado en cualquier nivel de la organización.

- Recursos financieros y de equipos: en el proceso de evaluación de riesgos se identificarán una gama de necesidades de equipos y capacitación. Los sistemas de gestión deben respaldar

la provisión de equipos y la adaptación física y deben tener una estructura para mantener tanto el nivel de equipamiento como su idoneidad para el propósito (ver punto 1.3).

1.3 Compromiso financiero

Las exigencias financieras para las intervenciones, en muchos casos requieren justificar su relación costo beneficio. Existe evidencia creciente respecto a los costos y rendimiento en intervenciones en MMP, algunos estudios muestran reducciones en las cifras de ausentismo del personal de salud (Evanoff et al., 1999, Wood, 1987, Fujishiro et al., 2005, Michaelis et al., 2006, Engst et al., 2005). Otros resultados relevantes en salud lo constituyen la seguridad del paciente, tanto en mejores medidas de atención y resultados de tratamiento y también la comodidad y satisfacción del personal.

1.4 Personal ajustado a las necesidades

- Cantidad de personal: el cálculo tradicional es realizado en función de las necesidades de salud y la población de pacientes. Al integrar las demandas por tareas de MMP, este cálculo se puede ver afectado.

- Brigada de ayuda en el MMP: se refiere a la formación de un grupo de personas, físicamente competentes y en un número adecuado para apoyar tareas de MMP, en distintas áreas del lugar de atención de salud.

- Líderes de seguridad entre pares: formación de un equipo de personas cuyo objetivo es transferir la experiencia del conocimiento de la organización, entre otros aspectos, del manejo seguro de pacientes.

2. Ayudas y equipos

El uso de ayudas y equipos adecuados para el manejo y traslado de pacientes con movilidad limitada es fundamental para una política preventiva, tanto para reducir el riesgo de lesiones, como para mejorar la calidad de la atención. Las ventajas se muestran ampliamente en la literatura y son aplicables a todos los sectores de la salud.

De forma preliminar para definir un equipo de ayuda, se debe considerar:

- Las características del paciente, en cuanto al nivel de manejo del equipo de ayuda por sí mismo.

- Espacios de circulación y tipo de piso (por ejemplo, el desplazamiento de un equipo de ayuda sobre alfombra aumenta la fuerza de arrastre y empuje).

- Nivel de capacitación y entrenamiento en el uso de ayudas mecánicas del personal.

2.1 Tipos de ayuda según movilidad

A continuación, se presentan 3 tablas que relacionan los niveles de movilidad de las personas y las posibilidades de ayuda, la primera tabla señala los niveles de movilidad de personas; la segunda detalla los tipos de ayudas y su versatilidad y la tercera recomienda tipos de equipos de ayuda en función de la movilidad.

Tabla 1: Herramienta de clasificación de movilidad de cinco niveles (Imágenes del folleto sobre ayudas para cuidadores, Locomotion, 2006).

Nivel de movilidad	•Ambulatorio, puede usar un bastón como apoyo. •Independiente, puede asearse y vestirse. •Por lo general, no hay riesgo de sobrecarga dinámica o estática. •La estimulación de la movilidad funcional es muy importante.	• Puede sostenerse por sí mismo hasta parcialmente y usa andador o similar. • Depende del cuidador en algunas situaciones. • Generalmente no hay riesgo de sobrecarga dinámica. • Se puede producir un riesgo de sobrecarga estática si no se utilizan las ayudas adecuadas. • La estimulación de la movilidad funcional es muy importante	• Es capaz de soportar el peso al menos en una pierna. • Generalmente se sienta en una silla de ruedas y tiene un poco de estabilidad en el tronco. • Depende del cuidador en muchas situaciones. • Existe riesgo de sobrecarga dinámica y estática cuando no se usan las ayudas adecuadas. • La estimulación de la movilidad funcional es muy importante.	• No puede soportar su peso. • Puede sentarse si está bien apoyado. • Depende del cuidador en la mayoría de las situaciones. • Alto riesgo de sobrecarga dinámica y estática cuando no se utilizan las ayudas adecuadas. • La estimulación de la movilidad funcional es muy importante.	• Casi completamente postrado en la cama, puede sentarse solo en silla especial. • Siempre depende del cuidador • Existe un riesgo alto de sobrecarga dinámica y estática cuando no se utilizan las ayudas adecuadas • La estimulación de la movilidad funcional no es un objetivo principal.

En la siguiente tabla se detallan las diferentes opciones de equipos de ayudas y sus prestaciones:

Tabla 2. Equipos de ayudas y sus prestaciones

Ayuda - equipo	Actividad	Característica	Imagen de referencia	Beneficio	Limitación
Cama hospitalaria	Cuidado en la cama	Altura eléctrica ajustable	 Imagen 1: (http://www.medicalexpo.es, n.d.)	• Reducción de posturas incómodas. • Independencia para personas móviles.	• Verificar el nivel más bajo y más alto para evitar cualquier limitación.
	Cuidado en la cama	Altura mecánica ajustable	 Imagen 2: (http://www.medicalexpo.es, n.d.)	• Reducción de sobrecarga postural.	• En la práctica no se ajusta con la suficiente frecuencia. • Sin independencia para el paciente.
	Transferencia manual entrada / salida	Altura eléctrica ajustable	Ver imagen 1	• Altura personalizada para una transferencia óptima. • Independencia para personas móviles.	• Verificar el nivel más bajo y más alto para evitar cualquier limitación.

	Transferencia manual entrada / salida	Altura mecánica ajustable	Ver imagen 2	• Altura personalizada para una transferencia óptima.	• Verificar el nivel más bajo y más alto para evitar cualquier limitación. • En la práctica no se ajusta con frecuencia. • Sin independencia para el paciente.

Reposicionamiento en la cama	Cama de 2 secciones	 Imagen 3: (www.riestermexico.com, n.d.)	• Posición del paciente medio sentado.	• El paciente se desliza hacia abajo, con riesgo de escaras. • Levantamientos frecuentes en la cama.
Reposicionamiento en la cama	Cama de 3 secciones	 Imagen 4: (www.quirumed.com, n.d.)	• Posición del paciente medio sentado.	• Mismas restricciones que dos secciones, un poco mejor.
Reposicionamiento en la cama	Cama de 4 secciones	 Imagen 5: (http://www.metalmedica.com.ar, n.d.)	• Diversidad de posturas del paciente en posición sentado. • Si se usa de forma adecuada, deslizándose hacia abajo se puede reducir a casi a cero el esfuerzo. • Reduce el riesgo escaras.	• Verificar la posición de las cuatro secciones, para optimizar su funcionalidad.
Reposicionamiento en la cama	Ajuste mecánico por secciones	Ver imagen 1	• Paciente en posición sentado.	• Pesado para operar, si el paciente está inmóvil. • Riesgo de deslizamiento hacia abajo.
Reposicionamiento en la cama	Ajuste eléctrico por secciones	Ver imagen 2	• Diversidad en posición sentado. • Las piernas y la espalda se mueves al mismo tiempo para evitar deslizamientos hacia abajo.	• Verificar las posiciones de las secciones, para optimizar la funcionalidad.

Cuidado / reposicionamiento en la cama	Barandas	Imagen 6: (http://omed.com.pe, n.d.)	• Seguridad mientras cuida y se posiciona al paciente. • Opciones para que el paciente se apoye activamente mientras se reposiciona.	• Verificar riesgo de atrapamiento. • Verificar con especialista su uso correcto. • Comprobar si hay obstáculos para el movimiento.
Transferencia manual entrada / salida	Barandas	Imagen 7: (www.pinterest.es, n.d.)	• Dividido en dos partes permite al paciente móvil sentarse en el borde de la cama, entrar y salir de la cama de forma independiente.	• Verificar riesgo de atrapamiento.
Reposicionamiento en la cama	Asas de agarre	Imagen 8: (http://spanish.medical-hospitalbed.com, n.d.)	• Opciones para que el paciente se apoye mientras se reposiciona.	• Verificar el posicionamiento óptimo y la carga máxima para evitar limitaciones.
Mover / maniobrar	Peso y ruedas	Imagen 9: (http://apuntesauxiliarenfermeria.blogspot.cl, n.d.)	• La combinación del peso total y la calidad de las ruedas, determinará el esfuerzo de empuje y tracción al mover la cama.	• Maniobrar una cama médica, a menudo está por sobre los límites de empuje y tracción. • Atención adicional necesaria.
Mover / maniobrar	Ruedas pivotales o móviles (Pivoting castors)	Imagen 10: (https://www.tente.com, n.d.)	• Facilita los cambios de dirección. • Algunas camas médicas cuentan con sistema que permite cambiar de	• Maniobrar una cama médica, a menudo está por sobre los límites de empuje y tracción. • Atención adicional necesaria.

Camilla de traslado	Transporte / tratamiento	Varias opciones de diseño	Imagen 12: (www.quirumed.com, n.d.)	• Dependiendo de la tarea a realizar, programar que personas la pueden usar para minimizar el esfuerzo.	• Comprobar la altura (más baja / más alta), capacidad de ajuste del respaldo, descanso de piernas / brazos, etc. También existe riesgo de escaras.

	Mover / maniobrar	Peso y ruedas	Ver imagen 9	• La combinación del peso total y la calidad de las ruedas, determinará el esfuerzo de empuje y tracción al mover la cama.	• Maniobrar una camilla, a menudo está por sobre los límites de fuerza de empuje y tracción.
	Mover / maniobrar	Ruedas pivotales o móviles (Pivoting castors)	Ver imagen 10	• Algunas camillas cuentan con sistema que permite cambiar de sistema pivotal a unidireccional.	• Maniobrar una camilla, a menudo está por sobre los límites de fuerza de empuje y tracción.
	Posición estable	Frenos	Ver imagen 11	• Si están bien ubicados, no se adoptan posturas incómodas para el frenado.	• Verificar su ubicación, para evitar posturas incómodas.

Sabanilla deslizante	Reposicionamiento en la cama / Transferencia lateral	Sábanas deslizantes separadas	Imagen 13: (http://www.arjohuntleigh.co.uk, n.d.)	• Reduce la fuerza de empuje / tracción para el cuidador mientras reposiciona al paciente. • Reduce posibles daños al paciente, menos riesgo escaras.	• Comprobar si el tamaño es adecuado a la tarea.
Tabla de traslado	Transferencia lateral	Superficie sólida o deslizante	Imagen 14: (www.caregiverproducts.com, n.d.)	• Reduce la fuerza de tracción / empuje al mover al paciente, por ejemplo de una cama a un carro. • También se usa en combinación con sabanillas deslizantes.	• Verificar que la superficie permite el control del paciente al transferirlo.
Cinturones de transferencia	Transferir de posición sentado a posición sentado	Varias opciones de diseño	Imagen 15: (http://www.healthandcare.co.uk, n.d.)	• Para nivel B de pacientes, que aún no están lo suficientemente estables para trasladarse de un sitio a otro.	• Grupo limitado de usuarios.

Bipedestador	Levantamiento sentado ↔ de pie	Operación eléctrica	 Imagen 16: (http://www.assistireland.ie, n.d.)	• Permite a los cuidadores levantar a un paciente nivel C en forma segura. • Durante las transferencias, se puede fomentar la actividad propia del paciente.	• Los niveles D y E de movilidad no se pueden levantar de forma segura con esta ayuda.
	Mover / maniobrar	Peso y ruedas	Ver imagen 9	• La combinación del peso total y la calidad de las ruedas, determinará el esfuerzo de empuje y tracción al mover el equipo.	• Maniobrar un tecle puede estar por encima de los límites de empuje / tracción. • El tipo de piso es de suma importancia. • Atención adicional necesaria.
	Posición estable	Frenos	Ver imagen 10	• Si están bien ubicados, evitan posturas incómodas al accionar el frenado.	• Verifique la facilidad de operación.
	Ejercicios para caminar	Opción de caminar	 Imagen 17: (http://www.medicaleshop.com, n.d.)	• La combinación de ayuda para levantar y caminar reduce el riesgo de sobrecarga dinámica al levantar y apoyar al paciente.	• Uso restringido a cuidadores bien entrenados.

Grúas de techo y pared	Todas las transferencias pasivas	Varias opciones de diseño	 Imagen 18: (https://www.hmebc.com, n.d.)	• Las mismas opciones para transferencias que con tecle para ponerse de pie, con la ventaja que la fuerza de empuje y tracción se minimizan.	• Los niveles D y E de movilidad, no se pueden levantar de forma segura con esta ayuda.

	Levantamiento sentado ↔ de pie	Dispositivo de elevación activo	 Imagen 19: (www.opemed.net, n.d.)	• Permite a los cuidadores levantar a un paciente de nivel C de forma segura. • Durante las transferencias, se puede estimular al paciente. • Disminución casi total del esfuerzo para parar al paciente.	• Transferencias realizadas solo en el campo de movimiento de la grúa.
	Ejercicios para caminar	Dispositivo para caminar	 Imagen 20: (http://www.accessathomeinc.com/, n.d.)	• La fuerza para levantar y caminar reduce el riesgo de sobrecarga dinámica al levantar y apoyar al paciente. • Los ejercicios frecuentes en la sala de cuidados aumentan la movilidad funcional.	• Uso restringido a cuidadores bien entrenados.

Tecle	Traslados / levantamiento	Número inagotable de opciones de diseño	 Imagen 21: (http://athome-tw.com, n.d.)		• Para todos los pacientes, se dispone de un cabestrillo adecuado y cómodo o de un rango estándar o como diseño específico para paciente / tarea. • Los diferentes materiales también satisfacen diferentes necesidades, por ejemplo: en ambiente húmedo, mantenerlo puesto por un período de tiempo más largo, etc.

Silla de ducha	Ducharse / lavarse	Altura fija / montado en la pared	 Imagen 22: (http://www.thewheelchairpro.com, n.d.)	• Buena solución para pacientes independientes (nivel A y B).	• Posturas incómodas mientras se lavan pies y zona perinea. • Porcentaje alto de sobrecarga estática, si el paciente necesita ayuda para tareas de higiene.

	Ducha / lavado	Altura ajustable	Imagen 23: (https://ortopediaortoespaña.es, n.d.)	• Reduce el tiempo de ducha de pacientes B, C y D.	• No hay opción para vestir / desvestir al paciente, si este no puede ponerse de pie. • Verificar la posición mínima y máxima.
	Ducha / lavado / dormir / desvestir	Silla higiénica multiusos	Imagen 24: (http://www.arjohuntleigh.com.au, n.d.)	• Reduce el tiempo de ducha pacientes en D y E.	• Necesita suficiente espacio en el área húmeda para trabajar en posturas saludables. • Controlar la posición mínima y máxima.
	Mover / maniobrar	Peso y ruedas	Ver imagen 9	• La combinación del peso total y la calidad de las ruedas, determinará el esfuerzo de empuje y tracción al mover el equipo.	• Maniobrar este equipo puede estar por encima de los límites de empuje / tracción. • La superficie del piso es de suma importancia, ya que puede aumentar la fuerza de empuje y tracción. • Se requiere atención especial al mover el equipo.
	Posición estable	Frenos	Ver imagen 11	• Sin movimientos involuntarios.	• Verificar su ubicación, para evitar posturas incómodas.

Cama de ducha	Ducha / lavado	Altura fija	Imagen 25: (http://www.medicalexpo.com, n.d.)	• Reduce el tiempo de ducha en pacientes B y D.
	Ducha / lavado	Altura hidráulica ajustable	Imagen 26: (http://www.sotec-medical.com, n.d.)	• Reduce el tiempo de ducha en pacientes D y E. • Sobrecarga estática reducida y ajustable para alturas individuales y transferencias laterales fáciles.
	Ducha / lavado	Altura eléctrica ajustable	Ver imagen 2	• Reduce el tiempo de ducha pacientes D y E en postura incómoda. • Sobrecarga estática reducida y ajustable para alturas individuales y transferencias laterales fáciles. • Permite ajuste de altura frecuente, por su facilidad de operación.

Mover / maniobrar	Peso y ruedas	Ver imagen 9	• La combinación del peso total y la calidad de las ruedas, determinará el esfuerzo de empuje y tracción al mover el equipo.	• Maniobrar este equipo puede estar por encima de los límites de empuje / tracción. • La superficie del piso es de suma importancia, ya que puede aumentar la fuerza de empuje y tracción. • Se requiere atención especial al mover el equipo.
Posición estable	Frenos	Ver imagen 11	• Evita movimientos involuntarios.	• Comprobar la facilidad de accionamiento del freno.

Asas y agarraderas	Soporte y seguridad	Número inagotable de opciones de diseño	Imagen 27: (https://blogs.20minutos.es, n.d.)	• Un buen diseño y ubicación, ayuda en distintas tareas en pacientes A y B, también proporciona seguridad en área húmeda.	• Limitado a los pacientes más móviles.
Carro para baño	Baños	Diseño de silla	Imagen 28: (https://www.welcomemobility.co.uk, n.d.)	• Transferencia segura y sin esfuerzo desde la cama al baño. • Para pacientes A, B y C.	• Verificar compatibilidad con el baño (tina o espacio de ducha), en tamaño y profundidad.
	Baños	Diseño de camilla	Imagen 29: (https://www.arjo.com, n.d.)	• Transferencia segura y sin esfuerzo desde la cama al baño. • Para pacientes D y E.	• Verificar compatibilidad con el baño (tina o espacio de ducha), en tamaño y profundidad.

Mover / maniobrar	Peso y ruedas	Ver imagen 9	• La combinación de ayuda para levantar y caminar reduce el riesgo de sobrecarga dinámica al levantar y apoyar al paciente.	• Maniobrar este equipo puede estar por encima de los límites de empuje / tracción. • La superficie del piso es de suma importancia, ya que puede aumentar la fuerza de empuje y tracción. • Se requiere atención especial al mover el equipo.
Posición estable	Frenos	Ver imagen 11	• Sin movimientos involuntarios.	• Comprobar la facilidad de accionamiento del freno.

Silla de ruedas	Sentado / en movimiento / transporte	Número inagotable de opciones de diseño	Imagen 30: (https://www.queralto.com/fr, n.d.)	• Existen diferentes modelos que pueden ajustarse al tamaño y dificultades del paciente.	• Requiere capacitación del cuidador en las habilidades del paciente.
Aplicador de medias de compresión	Postura de medias del paciente	Varias opciones de diseño	Imagen 31 (izquierda): (https://www.amazon.co.uk, n.d.-a) Imagen 32 (derecha): (https://www.supportandbrace.com, n.d.)	• Evita sobreesfuerzo en articulaciones de dedos, en medias de compresión grado> 2.	• Uso individual.

Tabla 3. Equipos de ayuda según movilidad de pacientes

Pauta de equipos de ayuda según movilidad del paciente (basada en Herramienta de clasificación de movilidad de cinco niveles, Imágenes del folleto sobre ayudas para cuidadores, Locomotion, 2006)					
Tarea					
Reposicionamiento en la cama	-	-	Cama ajustable en altura + sabanilla deslizante	Cama ajustable en altura + sabanilla de traslado	Cama ajustable en altura + sabanilla deslizante
Transferencias laterales	-	-	-	-	Sabanilla deslizante, tecle o grúa + Camilla de traslado
Transferencias generales	-	Cinturón de transferencia	Bipedestador (*)	Bipedestador	Tecle o grúas
Higiene en posición sentado	-	Silla de ducha	Silla de ducha	Silla de ducha	-
Ducha en posición supina	-	-	-	-	Cama de ducha
Baño	-	Silla de ducha	Silla de ducha	Silla de ducha	Cama de ducha
Traslados hacia / desde el baño	-	Carro para baño	Carro para baño	Carro para baño	Carro para baño

(*) El bipedestador bloquea las rodillas, posiciona los pies en la placa para el pie y eleva la pelvis. El usuario puede cambiar de posición sentado a de pie, dependiendo de su habilidad y capacidad.

Nota: Como recomendación general, todos los dispositivos con ruedas deben contar con un plan de mantenimiento y limpieza en función de su uso. Las ruedas en el mal estado aumentan la fuerza de empuje y tracción al maniobrar el equipo. Se sugiere complementar con programa de mantención del fabricante.

2.2 Consideraciones ergonómicas para la compra de equipos

- Revisar si el espacio donde se instalará y circulará el equipo es suficiente;

- Nivel de emisión de ruido del equipo;

- Fuerza necesaria para empujar y traccionar los equipos móviles;

- Altura y diámetro de asas de empuje / tracción;

- Revisar si la altura mínima / máxima de las ayudas y equipos ajustables en altura; responde a las necesidades requeridas para el tratamiento del paciente;

- Fuerza requerida para operar controles con pies, manos y dedos, y

- Uso intuitivo (facilidad de uso sin manuales) de ayudas y equipo, etc.

2.3 Selección de la ayuda / equipo correcto

La selección de los equipos de ayuda debería considerar los siguientes aspectos:

- Aspectos organizacionales, distribución de los cuidadores durante 24 hrs;

- Capacidad del paciente para: cooperar, soportar peso, fuerza de tren superior, seguir instrucciones, tamaño y peso y tratamiento indicado por el médico;

- Frecuencia de MMP y tipo de ayuda requerida (por ejemplo: transferencia de silla de ruedas a la cama);

- Área en que se utilizará el equipo y si será compartido con otra, y

- Definir con el equipo de trabajo, las consideraciones ergonómicas requeridas.

Lo anterior considerando que uno de los propósitos de la atención médica es estimular y mantener la movilidad de los pacientes por si solos.

3. Edificios y ambiente

Los entornos donde se manejan los pacientes pueden ser un peligro si no son adecuados. Desde la ergonomía, estos espacios, deben proyectarse en relación al equipamiento utilizado y evitar la sobrecarga postural.

En nuestro país existen normativas para la construcción de hospitales y clínicas (Reglamento de Hospitales y Clínicas D.S. N°161, de 1982 del Ministerio de Salud y normativa vigente).

Consideraciones generales para espacios y ambiente:

- La proyección de los espacios debe responder a las exigencias de las áreas de salud, las tareas involucradas, las necesidades del paciente y los equipos de ayuda que se requerirán.

- La superficie sobre la cual se mueve el equipo debe facilitar el desplazamiento del equipo y estar bien mantenida. Las superficies mojadas o contaminadas pueden presentar riesgos para quien maneje los equipos de ayuda.

- Considerar también el diseño de espacios, de manera de poder anteponerse a nuevas tecnologías y perfil de las personas como, por ejemplo, población envejecida, pacientes bariátricos (obesos), etc.

- Incorporar un profesional de ergonomía en la definición del diseño.

4. Entrenamiento y educación

Es esencial la capacitación tanto del personal de atención directa del paciente, como de las jefaturas y directivos para lograr establecer un control preventivo de los riesgos asociados al MMP.

4.1 Contenidos recomendados:

- Responsabilidades legales, política local y procedimientos.

- Factores de riesgo en las actividades de manejo de pacientes.

- Procedimientos para identificar y evaluar los riesgos de manejo manual en la unidad de trabajo.

- Conocimiento básico de ergonomía, anatomía y biomecánica del sistema músculo esquelético, causas de lesiones y trastornos musculoesqueléticos. Comprender la ergonomía como un medio para crear un ambiente de trabajo seguro y un manejo seguro del paciente.

- Capacidad para llevar a cabo una evaluación de la condición del paciente: nivel de dependencia, tamaño, peso, capacidad de soportar peso, estado cognitivo y disposición a cooperar.

- Seleccionar y usar equipos apropiado de manera segura; minimización y, cuando sea factible, eliminación del levantamiento manual de pacientes, conocimiento de ayudas y levantadores disponibles.

- Conocimientos y habilidades para aplicar los principios del movimiento humano normal para lograr un manejo más seguro del paciente y maximizar la independencia del paciente como parte de la calidad de la atención del paciente.

- Habilidades para aplicar principios de manejo seguro y ergonómico, en diversas situaciones de manejo.

- Capacidad para usar la interacción verbal y táctil para optimizar los recursos propios del paciente y fomentar su independencia.

- Disposición para mantener la capacidad física individual y practicar la conciencia corporal para poder demostrar buenas prácticas de trabajo.

- Capacidad para tratar situaciones impredecibles como el manejo de una persona que ha caído.

- Capacidad para documentar la condición del paciente, el método elegido para ayudar al paciente y las ayudas necesarias en el plan de atención.

El capacitador formulará el contenido de la capacitación para lograr las competencias y cumplir con los requisitos de capacitación identificados en el análisis de necesidades de capacitación.
Si aún no se ha proporcionado, se recomienda que los contenidos educativos indicados se incluyan en los programas de enseñanza de las escuelas de cuidadores.

4.2 Eficacia del entrenamiento

Cada empresa u organización deberá definir, dentro de su sistema de gestión, cómo, cuándo y quién verificará la eficacia de las capacitaciones y entrenamiento.

- Se debe verificar el cumplimiento de las políticas y procedimientos de manejo de pacientes.

- Los resultados de la identificación y evaluación (su hubiera) de los riesgos de manejo del paciente están en su lugar y se implementan.

- Auditar y monitorear la práctica en el lugar de trabajo, corrigiendo las prácticas inseguras.

- Verificar respecto a los equipos su almacenamiento y uso correcto.

- Se informan los accidentes / incidentes que resultan de las actividades de manejo del paciente, se revisan las circunstancias del accidente / incidente y se toman medidas apropiadas para evitar la ocurrencia posterior de un accidente / incidente similar.

5. Verificación de la efectividad

La parte final de cualquier intervención es medir el efecto o el resultado, en la literatura existen métodos para evaluar las intervenciones en el MMP, en general orientadas a identificar la complejidad del proceso, las interacciones entre la intervención, el resultado y el rango de posibles efectos en el lugar de trabajo. Sin embargo, aún no hay consenso en un solo método para evaluar, dada la multiplicidad de problemas en el MMP.

A continuación, se señalan los factores más relevantes a considerar:

Tabla 4. Resumen de parámetros para medir la efectividad

Factor	Descripción
Cultura de seguridad	• Medir el comportamiento organizacional y cómo sus sistemas de gestión controlan el riesgo de manejo del MMP: por ejemplo, efectuar una auditoría de procedimientos, en lugar de evaluar el comportamiento del personal. • Medir el apoyo al programa de prevención tanto financiera como organizacionalmente. • Como parte de la cultura de seguridad también está la política, la evaluación de riesgos, registros de capacitación, etc.
Medidas de salud	• Medición del nivel de MMP en la población activa, lesiones, condiciones crónicas, aptitud para el trabajo, rotación de personal, capacidad de trabajo, etc.
Cumplimiento / competencia	• Medir el comportamiento individual del personal para realizar transferencias de pacientes, competencias, habilidad, cumplimiento de métodos seguros y uso de equipos.
Ausentismo	• Llevar un registro del tiempo fuera del trabajo o la productividad perdida debido a MMP, días / turnos perdidos, personal con capacidad de trabajo reducida, rotación de personal.
Calidad de la atención	• Cuando los pacientes son trasladados, ¿se cumplen requisitos de dignidad, respeto, seguridad, empatía?
Incidentes y accidentes	• Registro de incidentes, accidentes o cuasi accidentes durante el manejo del paciente, en que el personal pudo tener alguna lesión.
Estrés mental y tensión	• Medición del estado de salud mental del personal, medidas de estrés psicológico, tensión, satisfacción en el trabajo, etc.
Condición del paciente	• ¿El método de manejo del paciente, afecta la duración de la estadía, la progresión del tratamiento, el nivel de independencia?
Percepción del paciente	• Evaluación subjetiva del paciente al ser trasladado en situaciones de transferencia o movilidad, miedo, comodidad, etc.
Medidas de exposición a MMP	• Factores físicos de carga de trabajo que ponen al personal bajo presión, posturas forzadas, frecuencia de tareas, carga de trabajo.
Lesiones del paciente	• Registros de incidentes, accidentes o lesiones de pacientes al ser asistidos para moverse, como: hematomas, laceraciones, etc.
Financiamiento	• Impacto financiero de MMP en la organización: comparar los costos por pérdida de tiempo del personal, baja productividad, demandas, litigios (costos directos e indirectos); con los costos de un programa de prevención.

Bibliografia de referencia:

Delft, T. U. (2017). NPR-CEN-ISO / TR, (september 2013).

http://apuntesauxiliarenfermeria.blogspot.cl. (n.d.). Traslado del Paciente en Cama o Camilla. | APUNTES AUXILIAR ENFERMERIA.

http://athome-tw.com. (n.d.).

http://es.casterwheelsco.com. (n.d.). Ruedas para cama de hospital Ruedas, P91SPB-3"/4"/5", Ruedas para médicos, Ruedas para carritos industriales, del fabricante, China | XinChen Caster Wheels.

http://omed.com.pe. (n.d.). Cama clinica mecanica ABS 1 movimiento semi-fowler barandas 214x94x50cm B-21-1.

http://spanish.medical-hospitalbed.com. (n.d.). Cama de hospital plegable modificada para requisitos particulares de las camas médicas de los cuidados en casa para los ancianos.

http://www.accessathomeinc.com/. (n.d.). Access At Home Inc.

http://www.arjohuntleigh.co.uk. (n.d.). Premium resident/patient specific disposable tubular slides and flat sheets with handles.

http://www.arjohuntleigh.com.au. (n.d.). The versatile height-adjustable shower and hygiene chair.

http://www.assistireland.ie. (n.d.). Assist Ireland: Information on daily living aids.

http://www.healthandcare.co.uk. (n.d.). ReTurn 7500i Sit-to-Stand Aid: Sports Supports | Mobility | Healthcare Products.

http://www.medicaleshop.com. (n.d.). ArjoHuntleigh Sara 3000 | Patient Stand Up Lift.

http://www.medicalexpo.com. (n.d.). Fixed-height shower trolley - UDL 1500 - RCN MEDIZIN.

http://www.medicalexpo.es. (n.d.). Cama eléctrica / ajustable en altura / médica / de 4 secciones - CompetitorTM - Drive Medical - Vídeos.

http://www.metalmedica.com.ar. (n.d.). Metalmedica.

http://www.thewheelchairpro.com. (n.d.). Bath/ Shower Room Bathing Safety Aids.

https://blogs.20minutos.es. (n.d.). 11 pistas para acondicionar un baño para discapacitados o personas de movilidad reducida (como ancianos) | Un hogar con mucho oficio.

https://ortopediaortoespaña.es. (n.d.). Asiento de ducha abatible con patas.

http://www.sotec-medical.com. (n.d.). Shower Trolley by Sotec Medical, in France.

https://www.amazon.co.uk. (n.d.-a). Compression Stocking Aid Frame Dressing Help: Amazon.co.uk: Health & Personal Care.

https://www.amazon.co.uk. (n.d.-b). Rocking Garden Pot Trolley - 4 Wheels - 125L: Amazon.co.uk: DIY & Tools.

https://www.hmebc.com. (n.d.). Easytrack Tension Mounted Ceiling Lift System | HME Mobility & Accessibility.

https://www.queralto.com/fr. (n.d.). https://www.queralto.com/fr/21565-fauteuil-roulant-autopropulse-modele-alcazaba.html - Buscar con Google.

https://www.supportandbrace.com. (n.d.). Compression Stocking Applicator - Support and Brace.

https://www.tente.com. (n.d.). Ruedas y soportes: Soluciones TENTE | TENTE Chile.

https://www.welcomemobility.co.uk. (n.d.). Bathmaster Sonaris Bath Lift - LOW PRICES.

Instituto Nacional de Seguridad Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), O.A., M. P.

www.caregiverproducts.com. (n.d.). Patient Transfer Aids - Gait and Transfer Belts and Slings.

www.opemed.net. (n.d.). OT200 Compact Ceiling Hoist | OpeMed.

www.pinterest.es. (n.d.). CAMA ELECTRICA PARA HOSPITAL BAME CE5-B | Camas Hospitalarias | Pinterest | Hospitales, Camas hospitalarias y Camas.

www.quirumed.com. (n.d.). Camas hospitalarias - Camas Colchones Somieres Almohadas - Mobiliario clínico.

www.riestermexico.com. (n.d.). Camilla de Traslado Runner Stretcher Malvestio 320800 MM Cama Hospital - RIESTER MEXICO.

ANEXO 7:

Medidas de control específicas para rubros de mayor prevalencia

En este Anexo se presentan medidas de control para los rubros de mayor prevalencia de riesgos asociados al MMC (Capítulo 1): Industria, Transporte, Agricultura y Pesca, Comercio y Construcción.

1. Industria

La orientación de las recomendaciones de este anexo tiene relación con tareas de manipulación de carga que pueden realizarse en el área de procesamiento de materias primas.

En la siguiente tabla se presentan medidas ingenieriles para tareas habituales en rubro Industria

Tabla 1. Medidas ingenieriles para Industria

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación	Ejemplo
Paletizado manual de cargas bajo nivel rodillas y/o por sobre el nivel de hombro.	• Implementar sistema de paletizado automático.	Imagen 1: (https://spanish.alibaba.com, n.d.)
	• Se recomienda utilizar pallet sobre plataformas ajustables en altura. Incorporar dispositivos que permitan aumentar la altura desde el nivel del suelo. Ej., mesas tijera ajustable en altura.	Imagen 2: (https://www.logismarket.cl, n.d.-a)
	• Utilizar transpaletas ajustables en altura.	Imagen 3: (http://www.jungheinrich.es, n.d.)
	• Mesas tijera ajustables en altura con plataforma giratoria.	Imagen 4: (http://www.cargafacil.com, n.d.)
Manipulación de materias primas o productos que pesan más de 25 kg.	• Elementos de sujeción por succión pneumática de la carga.	Imagen 5: (http://www.dalmec.com, n.d.)

Vaciado manual de materias primas en tolvas	• Vaciado materias primas en procesos de preparación de productos mediante sistema de tolvas.	Imagen 6: (https://www.interempresas.net, n.d.)
	• Ubicar la carga sobre plataformas que permitan manejar la carga a nivel de cintura.	Imagen 7: (https://www.youtube.com, n.d.)
Manipulación de tambores de 200 lts.	• Paletizar y movilizar mediante equipos montacarga o grúas horquilla.	Imagen 8: (http://www.hitcarlift.com.ar, n.d.)
	• Utilizar carros para el transporte de tambores	Imagen 9: (https://baroig.com, n.d.)
Traslado de carros bajos	• Asas para aumentar la altura de empuje o arrastre del carro.	Imagen 10: (https://www.walmart.com, n.d.)
Manipulación de bobinas	• Carros con sistema adaptado para montaje y traslado de bobinas o rollos de papel.	Imagen 11: (HSE Health and Safety Executive, 2014)
	• Elevadores eléctricos para el levantamiento, descenso y transporte de rollos y bobinas.	Imagen 12: (HSE Health and Safety Executive, 2014)
	• Tecles para manipulación de rollos o bobinas	Imagen 13: (HSE Health and Safety Executive, 2014)

Manipulación de bobinas	• Carros con sistema adaptado para montaje y traslado de bobinas o rollos de papel.	Imagen 11: (HSE Health and Safety Executive, 2014)
	• Elevadores eléctricos para el levantamiento, descenso y transporte de rollos y bobinas.	Imagen 12: (HSE Health and Safety Executive, 2014)
	• Tecles para manipulación de rollos o bobinas	Imagen 13: (HSE Health and Safety Executive, 2014)

Tabla 2. Medidas administrativas para Industria

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación
Paletizado de productos bajo nivel rodillas y/o por sobre el nivel de hombro.	• Establecer como procedimiento de trabajo que, la altura mínima para el levantamiento o descenso de carga en pallet debe tener como referencia nivel de rodillas, y como altura máxima nivel de hombros.
Manejo de materias primas o productos de más de 25 kg.	• Gestionar con el proveedor o cliente la posibilidad de reducir el formato del producto o materia prima, de manera que su peso no supere los 25 kg. • Si las materias primas son enviadas por el proveedor mediante conteiner, se debe solicitar que vengan apiladas sobre pallet para facilitar su descarga.
Uso de transpaletas para el transporte de carga.	• Establecer en el procedimiento de trabajo el límite máximo de carga en transpaletas.
Provisión de equipos como grúas y montacargas.	• Analizar desde la gestión de los costos, comprar v/s arrendar estos equipos, priorizando la alternativa que presenta la respuesta más a la rápida a la reposición o mantención del equipo.

2. Transporte

La orientación de las recomendaciones de este anexo tiene relación con tareas de manipulación de carga en el despacho, logística y almacenamiento de distintos tipos de productos.

Tabla 3. Medidas ingenieriles para Transporte

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación	Imagen
Manipulación productos sobre 25 kg.	• Privilegiar el trasporte de carga utilizando equipos disponibles para ello, eliminando el manejo manual de carga, como grúas, montacargas, tecles eléctricos, etc.	Imagen 16: (http://www.revistasexcelencias.com, n.d.)
	• Utilizar carros, yeguas u otros apoyos mecánicos auxiliares para el transporte de carga.	Imagen 17: (http://plasticosmorija.cl, n.d.)
Manipulación de cilindros de gases, distintos formatos	• Estudiar sistema asistido de distribución.	Imagen 18: (https://www.logismarket.com.mx, n.d.)
	• Usar carros de transporte especialmente diseñados para cilindros, en todas las etapas posibles del trasporte.	Imagen 19: (http://www.directindustry.es, n.d.)
Manipulación de bidones de agua 20 lt.	• Usar manillas para su manipulación. • Incorporar carros para la distribución desde y hacia el camión de despacho.	Imagen 20: (http://www.manantial.com, n.d.)
	• Incorporar tecles que apoyen el montaje y desmontaje de piezas; considerar también su ubicación, para la versatilidad de su uso.	Imagen 22: (https://www.logismarket.cl, n.d.-b)

Actividades de mantención de vehículos de transporte.	• Incorporar tecles que apoyen el montaje y desmontaje de piezas; considerar también su ubicación, para la versatilidad de su uso.	Imagen 22: (https://www.logismarket.cl, n.d.-b)
	• Incorporar carros de arrastre (tipo Dolly) para movilizar ruedas de gran tamaño.	Imagen 24: (http://www.studiocine.com.ar, n.d.)
Empresas de trasporte de mensajería, manipulación de encomiendas de más de 25 kg.	• Implementar carros o jaulas de traslado y transporte de encomiendas. • Cajas o canastos con laterales desplegables para facilitar su carga y descarga.	Imagen 25: (https://www.esmelux.com, n.d.)

Tabla 4. Medidas administrativas para Transporte.

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación
Manipulación de cilindros de gas, distintos formatos	• Para manipulación de cilindros de gas licuado, elaborar procedimientos de trabajo orientados a: o Mantención preventiva pisos de camiones de traslado y asas de sujeción para cilindros de gas. o Apilado no debe superar nivel de hombros.
Manipulación de bidones de agua 20 lts.	• Acercar lo más posible el camión de despacho al lugar de entrega de los bidones; si es posible establecer esta medida como condición de venta.
Empresas de trasporte de mensajería, manipulación de encomiendas que superen los 25 kg.	• Implementar programas preventivos de mantención de jaulas de traslado de encomiendas, con énfasis en la condición de las ruedas. • Mejorar el orden de carga de encomiendas en jaulas, de manera de disminuir la frecuencia de manipulación de carga.

Se presentan a continuación, medidas y recomendaciones, en forma especial, para los Peonetas, dado que ese puesto de trabajo ha sido materia de estudio en el país desde hace algunos años porque las condiciones de trabajo presentan riesgos en especial, de MMC. Algunas de las recomendaciones a continuación se recogieron del informe "Riesgos Asociados al Transporte de Bebidas de Fantasía", 2013 (SUSESO).

Tabla 5. Medidas ingenieriles para Peonetas

Factor de riesgo	Recomendación	Imagen e referencia
Ausencia de Ayudas Mecánicas: Sobreesfuerzo lumbar por MMC, específicamente en traslado de jabas, cajas.	Utilizar siempre medios de transporte como yeguas o carros. • Asegurarse que sean adecuados y en cantidad suficiente. • Implementar carro de menor tamaño para entrega de display y promociones. • Incorporar yeguas para diferentes cargas y rutas (contar con ruedas para terrenos pedregosos y desniveles, según ruta). • Incorporar yeguas con apoyos en 4 puntos para enfrentar el traslado por escaleras de pallet. • Si las ayudas mecánicas no puedan usarse, no mover cargas superiores a 25 Kg.	Ver imagen 17
Carga y descarga de camiones Sobreesfuerzo por manipulación de cajas y javas con una sola mano (deben afirmarse con la otra), en una base de sustentación estrecha.	• Los camiones cama baja permiten la descarga desde el suelo. • Incorporar al camión una plataforma que aumente la base de sustentación del trabajador para favorecer la adopción de posturas funcionales. • Camiones con plataforma de carga y descarga y/o rodillos para descarga de las cajas por salida lateral del camión; montable y desmontable manual.	 Imagen 28: (https:// http://www.dhollandia.be, n.d.)
Traslado de yegua con carga en sectores de difícil acceso Aumento del esfuerzo por terrenos y espacios irregulares	• Rampas móviles pueden ser de utilidad en traslado de yeguas cargadas en clientes menores y sectores de difícil acceso.	 Imagen 29: (http://www.wmsystem.com, n.d.)

Tabla 6. Medidas administrativas para Peonetas

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación
Reconfiguración de la carga: La empresa mandante entrega la carga configurada en pallet mixtos, es decir envases pequeños ubicados debajo de envases grandes.	Entregar carga configurada por tipo de cliente (por formato) • **Almacenes**: Suprimir el armado de pallets mixtos, e implementar armado de pallets por formato (Ej: pallets de 2 lts, solo con producto de 2 lts.). • **Distribuidoras y supermercados**: La nota de pedido debe coincidir con ticket de pallets. Así se evitar reconfigurar la carga. • **Locales con máquina**: Usar carro adecuado para trasladarlo. • Cargar camión solo con su capacidad permitida. • Dejar espacio al interior del camión para la movilización de cajas o javas y Peonetas. • Evitar sobrecargar el camión, facilitando desplazamiento dentro de cubículos. • Establecer procedimiento para informar a empresa mandante cuando el camión sea sobrecargado. • Los planes preventivos deben ser consensuados, entre los departamentos de Prevención de Riesgos de los supermercados o mayoristas, empresas contratistas y mandantes e informados a todos los trabajadores.
Reordenar botellas en javas (Puchereo): Sobrecarga osteomuscular por movimientos repetitivos de extremidad superior. Sobreesfuerzo en zona lumbar por la postura en flexión de tronco.	• Establecer, por parte de la empresa mandante, programa de información a clientes para que entreguen su producto ya ordenado por formato. • Mecanizar la tarea con lector de envases, que clasifique y ordene los envases vacíos. (Se optimiza el proceso, eliminando tiempos que no agregan valor y se aprovecha los tiempos en la ruta).
Traslado de yegua con carga superior a lo recomendado: Sobreesfuerzo lumbar por MMC con peso excesivo.	• Carga debe ser estable y nunca obstruir la visión • Cumplir con procedimiento de trabajo respecto a límites de carga. • Fijar un límite máximo de carga de las yeguas, por cantidad de kilos, o número de cajas, etc., de modo de no sobrecargarlas. Se recomienda colocar un límite visible • Asegurar óptimo mantenimiento de carros de traslado, mediante un programa regular.

3. Agricultura y Pesca

La orientación de las recomendaciones de este anexo tiene relación con tareas de empresas sal moneras.

Tabla 7. Medidas ingenieriles para rubros Agricultura y Pesca

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación	Imagen
Sector agrícola		
Forma de contenedores.	• Incorporar contenedores que tengan pliegue o espacio para tomarlos, de modo de evitar tomarlos con pinza de dedos.	 Imagen 30: (Trabajadores, n.d.)

Levantar macetas, contenedores y otros elementos a nivel de piso.	• Incorporar mangos o asas que eviten la flexión de espalda al tomar las macetas y contenedores.	Imagen 31: (Trabajadores, n.d.)
Trasportar macetas, contenedores y otros elementos.	• Incorporar herramientas regulables en altura para el traslado de elementos	Imagen 32: (Trabajadores, n.d.)
Superficie irregular en zonas agrícolas (pedregoso, barro, etc.).	• Elegir carros y medios de trasporte con ruedas grandes y con aire, se adaptan mejor a estos tipos de terreno.	Imagen 33: (https://www.amazon.co.uk, n.d.-b)
Sector pesca		
Volteo de o bins u otro tipo de contenedores de gran volumen	• Incorporar volteadores automáticos.	Imagen 34: (“MMC línea de salmón 28 dic (1),” n.d.)
Piso mojado.	• Botas que mejoren la adherencia y el coeficiente de roce con el piso.	Ver imagen 15

4. Comercio

La orientación de las recomendaciones de este anexo tiene relación con tareas de almacenaje, bodegaje. Centros de distribución, grandes tiendas.

Tabla 8. Medidas ingenieriles para rubro Comercio

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación	Imagen
Almacenamiento mercadería en espacios estrechos y de difícil acceso	• Considerar el uso de transpaletas eléctricas para el almacenamiento mediante pallets.	Imagen 35: (http://www.jev-ar.com, n.d.)

Carga de camiones con mercadería	• Transportadores extensibles de rodillos y roldanas que puedan aproximar la carga al camión.	Imagen 36: (http://www.dexve.com, n.d.)
Traslado de cajas	• Mejorar el sistema de agarre y sujeción de cajas, para facilitar su manipulación	Imagen 37: (https://www.brildor.com, n.d.)
Traslado de carro o colgadores rodantes con prendas de vestir	• Las ruedas para esta estructura deben ser direccionables y contar con frenos de fijación.	Imagen 38: (http://www.schaefershop-industrie.es, n.d.)

Tabla 9. Medidas administrativas para rubro Comercio

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación
Almacenamiento mercadería en espacios estrechos y de difícil acceso.	• El orden y sistemas de clasificación de mercadería son fundamentales para evitar manejo de carga por búsqueda de productos; ordenar por frecuencia, secuencia e importancia de uso.
	• Procedimentalizar la carga de elementos de mayor peso a nivel de cintura.
	• Privilegiar la ubicación de elementos de mayor peso a nivel de cintura y en espacios de acceso más fácil.

5. Construcción

Tabla 9. Medidas ingenieriles para rubro Construcción

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación	Imagen
Paleo / Obra gruesa y urbanización.	• "Supermang[1]", permite el paleo de material, disminuyendo la flexión de espalda.	Imagen 39: (https://www.bricosimax.com, n.d.)

1-Mango adicional desarrollado por José Javier Sánchez para reducir los niveles de carga física derivados de las tareas con herramientas manuales. Instituto Biomecánico de Valencia.

Transporte manual de materiales de distintos formatos a distintos puntos de la obra.	• Incorporar en la planificación de la obra, especialmente cuando se trabaja en etapa de terminaciones de edificios, equipos de levante para carga, como tecles, huinches u otros, cuando no exista la grúa pluma.	Imagen 40: (www.wiskerhrs.com, n.d.)
Manipulación de soleras / urbanización.	• Herramientas tipo pinzas que permitan manipular la carga, con la espalda en postura recta.	Imagen 41: (http://www.majaga.cl, n.d.)
	• Equipo trasportador de soleras, elimina tareas manuales de trasporte de soleras y aprovecha la fuerza de la retroexcavadora para el transporte.	Imagen 42: (http://www.majaga.cl, n.d.)
	• Carro para trasportar soleras en forma individual.	

Tabla 10. Medidas administrativas para rubro Construcción

Actividad de Manejo Manual de Cargas	Recomendación
Transporte manual de materiales de distintos formatos a distintos puntos de la obra	• Privilegiar la adquisición de materiales en pallet, de manera de poder transportarlos con grúa horquilla.
	• Planificar lugar de acopio de materiales, de manera de generar un lugar que permita el acceso de equipos como cargador frontal, de manera evitar la manipulación manual de carga.
	• Planificación y mantención de caminos. Generar una ruta de traslado, con piso nivelado y que permita el transporte de cargadores frontales, grúas y otros. Esta medida elimina la manipulación de carga por dificultad de desplazamiento de equipos.
Instalación de partes y piezas de gran volumen como: paneles, muros cortina, vigas, etc.	• Planificar el uso de la grúa pluma para la instalación de este tipo de elementos.

Bibliografia de referencia:

http://plasticosmorija.cl. (n.d.). Carros de Carga dual 250 kg.

http://www.cargafacil.com. (n.d.). Carga Fácil / Equipos de carga y para andenes / Otros equipos para bodega / Mesa de tijera Optimus.

http://www.chilegbc.cl. (n.d.). Index of /user/documentos.

http://www.dalmec.com. (n.d.). Industrial manipulator for bags Dalmec - bags handling.

http://www.dexve.com. (n.d.). Transportadores de banda, transportadores de rodillo, de banda, modulares, extensibles, cintas transportadoreas...

http://www.directindustry.es. (n.d.). Carretilla de manipulación / de acero / de botella de gas - SALL Srl.

http://www.easymover.net. (n.d.). http://www.easymover.net/rollers.html - Buscar con Google.

http://www.garmendia.cl. (n.d.). BOTA PVC IND.A.SHOE BLANCA C/PTA - Garmendia.

http://www.hitcarlift.com.ar. (n.d.). Saur aditamentos > Pinza para Tambores | Hitcar Lift.

http://www.jev-ar.com. (n.d.). JEV S.A. Apilador Eléctrico Mástil Desplazable CQDR Operador a Bordo.
http://www.jungheinrich.es. (n.d.). Transpaletas | Jungheinrich.

http://www.majaga.cl. (n.d.). Majaga/Productos.

http://www.manantial.com. (n.d.). Manantial Productos Empresas.

http://www.revistasexcelencias.com. (n.d.). Jungheinrich, gama de montacargas contrapesados diesel/gas | Revistas Excelencias.

http://www.schaefershop-industrie.es. (n.d.). Rueda direccional con freno en chapa de acero galvanizado- cromado in Transporte en Schäfer-Shop.

http://www.studiocine.com.ar. (n.d.). Carro Dolly - Studio Cine.

https://baroig.com. (n.d.). Carros ergonómicos para bidones y cargas cilíndricas - Sistemas para el transporte y manipulación de cargas cilíndricas, tambores y bidones.

https://spanish.alibaba.com. (n.d.). https://spanish.alibaba.com/product-detail/factory-price-automatic-palletizer-robot-industrial-robotic-arm-60591191018.html.

https://www.amazon.co.uk. (n.d.-b). Rocking Garden Pot Trolley - 4 Wheels - 125L: Amazon.co.uk: DIY & Tools.

https://www.arjo.com. (n.d.). Miranti | Arjo.

https://www.bricolandia.es. (n.d.). » NOVODINĀMICA carro aluminio bidones agua ruedas mazizas 2184-B.

https://www.bricosimax.com. (n.d.). Mango ergonómico adaptable multiherramienta Supermang > herramientas > manuales > palas | Bricosimax.com.

https://www.brildor.com. (n.d.). Perforadora de asas para cajas Box Buddy ‧ Brildor ®.

http://www.dhollandia.be, n.d.)

https://www.esmelux.com. (n.d.). Contenedor de polipropileno.

https://www.interempresas.net. (n.d.). Tolvas vacía sacos Bulker TVS - 40 - 400 - A2 - Agricultura - Tolvas vacía sacos.

https://www.logismarket.cl. (n.d.-a). Mesa elevadora de tijera simple - Mesas elevadoras - Logismarket.cl.

https://www.logismarket.cl. (n.d.-b). Tecles - H-Lift - Tecles manuales - Logismarket.cl.

https://www.logismarket.com.mx. (n.d.). Plataforma elevadora para balones de gas - Marksell - MKS 200PEG.

https://www.walmart.com. (n.d.). Farm & Ranch FR110-2 Steel Utility Cart with Removable Folding Sides, 400-lb Capacity - Walmart.com.

https://www.youtube.com. (n.d.). (88) tolva de vaciado de sacos - YouTube.

https://www.zetatrades.com. (n.d.). CONTENEDOR EUR PLEGABLE DE VARILLA 980(h)*830*1140 mm. (ZINC.) - ZETA TRADES SLU.

MMC línea de salmón 28 dic (1). (n.d.).

http://www.wmsystem.com.es (n.d.).

Chile
mejor