

LABORATORIO DE CONDICIONES DE TRABAJO

GUÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE LEVANTAMIENTOS DE CARGAS (INSHT)

1. INTRODUCCIÓN

El movimiento manual de cargas se define se define como cualquier actividad en la que se requiere el uso de una fuerza ejercida por parte de una o varias personas, mediante las manos o el cuerpo, con objeto de elevar, bajar, transportar o agarrar (durante la elevación o transporte) una carga que por sus características o condiciones implique riesgo; en particular dorsolumbares. Los trabajos que requieren la manipulación descargas representan una alta fuente de Traumas Musculo Esqueléticos (TME) por lo que es considerado este método vital para el análisis de las condiciones de trabajo.

2. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

- Aprender e implementar el Software ESGOSOFT, como herramienta tecnológica del método de evaluación ergonómica para el levantamiento de cargas del INSHT.
- Analizar la configuración y establecer las posibles acciones a sobre el puesto de trabajo o la actividad para la reducción del nivel de riesgo
- Establecer escenarios hipotéticos para el análisis y mejora de un puesto de trabajo para la reducción de riesgos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 CARGA

Cualquier objeto animado o inanimado que se caracterice por un peso, una forma y un tamaño, un agarre y una distribución del peso. Según esta definición, carga incluye la manipulación de personas (por ejemplo, los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales (por ejemplo, en una granja o en una clínica veterinaria). También se considera carga los materiales que se manipulen con ayudas mecánicas (por ejemplo, con una grúa) y que requieran del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en una posición determinada.

3.2 MANIPULACIÓN MANUAL

Significa cualquier actividad en la que se requiere el uso de una fuerza ejercida por parte de una o más personas, mediante las manos o el cuerpo, con objeto de elevar, bajar, transportar o agarrar (durante la elevación o transporte) cualquier carga. En la práctica, se considera como manipulación manual aquella en donde la carga pese más de 3 kg y pueda entrañar un potencial riesgo dorsolumbar en función de las condiciones de levantamiento.

3.3 ELEVACIÓN

Se dice que se eleva una carga cuando ésta se mueve parcial o totalmente desde el suelo u otra superficie hacia arriba, hacia abajo y/u horizontalmente.

3.4 ELEVACIÓN PELIGROSA

Una elevación es considerada peligrosa cuando la persona que eleva dicha carga está sometida a una tensión que perjudica su salud (especialmente en la zona lumbar) o su seguridad, como consecuencia del peso de la carga, la posición de la carga con relación al cuerpo de la persona durante el proceso de elevación, la duración o período de elevación y la posición y/o movimiento del cuerpo. Las elevaciones repetidas aumentan el riesgo de lesiones.

3.5 TRANSPORTE

Existe transporte cuando una carga, después de levantarse, permanece elevada por algún tiempo o se retiene mientras la persona camina.

3.6 CONDICIONES DESFAVORABLES

Por condiciones desfavorables se entienden aquellas que causan una tensión por encima de la esperada al efectuar una tarea de elevación o de transporte determinada (por ejemplo, en ambientes calurosos o fríos o con suelos resbaladizos).

3.7 CONDICIONES IDEALES

Se entiende como condiciones ideales aquellas que incluyen una postura ideal para la manipulación manual (carga cercana al cuerpo, espalda recta sin giro ni inclinación, etc.), una sujeción firme del objeto con una posición ideal de la muñeca, levantamientos suaves y espaciados y condiciones ambientales favorables.

3.8 TAREA REPETITIVA

Una tarea es considerada "repetitiva" cuando es necesario elevar una carga con una frecuencia superior a una vez cada tres minutos (> 0,3 elev. /min.).

3.9 TAREA OCASIONAL

Una tarea es considerada "ocasional" cuando se realizan tareas de elevación o de transporte durante un período máximo de una hora por día (posiblemente repetitiva o no).

3.10 TAREA CONTINUA

Una tarea es considerada "continua" cuando se realizan operaciones de elevación o de transporte continuamente durante un período de ocho horas (posiblemente repetitiva o no).

3.11 FACTORES DE RIESGO

Es importante recordar que cuando se analiza una tarea de manejo manual de cargas no se trata de determinar simplemente cuál es el peso máximo que puede manipular una persona, sino cuál es el peso que puede manejar en condiciones de seguridad.

Los factores de riesgo más importantes a considerar son los siguientes:

a. Características de la carga

- Tamaño y forma del objeto
- Peso del objeto
- Distribución del peso
- Tipo de agarre

b. Características de la tarea

- Distancia de agarre con respecto al cuerpo
- Alturas iniciales y finales de agarre
- Tiempo de sostenimiento
- Frecuencia del levantamiento

c. Prácticas de trabajo

- Método de levantamiento
- Posturas corporales
- Adecuación de las pausas
- Ayudas mecánicas utilizadas

d. Características individuales

- Edad, forma física y entrenamiento
- Patología lumbar previa

e. Características del entorno

- Temperatura, humedad, velocidad del aire
- Nivel de iluminación
- Otros peligros (escaleras, desniveles, suelos, etc.)

3.12 FACTORES DE ANÁLISIS

3.12.1 Peso teórico

- El peso de la carga es uno de los principales factores a la hora de evaluar el riesgo. A efectos prácticos se considerarán cargas aquellos objetos con un peso superior a 3 kg.
- Como indicación general y en condiciones ideales, se recomienda no superar los 25 kg de peso. No obstante, si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg.
- Cuando se han realizado todos los esfuerzos posibles para evitar la manipulación manual de cargas o para reducir al máximo el riesgo y aún persisten circunstancias que obliguen a manejar pesos superiores a 25 Kg, se deberá poner especial atención a la formación y entrenamiento de las personas. En estos casos, individuos sanos y entrenados físicamente podrán manipular cargas de hasta 40 Kg, siempre que la tarea se realice en forma esporádica y en condiciones seguras.
- En resumen, los límites de peso que no deben excederse son los que se indican en la *Tabla 1*

Tabla 1. Peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento

	Peso máximo	Factor de corrección	% de población protegida
En general	25 Kg	1	85%
Mayor protección	15 Kg	0,6	95%
Personas entrenadas (situaciones aisladas)	40 Kg	1,6	Datos no disponibles

- Un factor fundamental de aparición de riesgo por manipulación manual es el alejamiento de la carga con respecto al eje del cuerpo; el cual dependerá de la distancia de alejamiento horizontal (H) y de la altura vertical (V), distancias que nos permiten determinar las coordenadas de situación de la carga según se indica en la *Figura 1. Coordenadas de situación de la carga.*

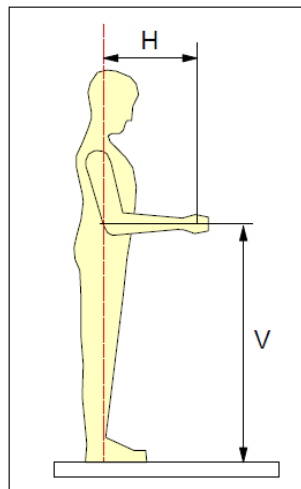


Figura 1. Coordenadas de situación de la carga

- Cuando más alejada se esté la carga con respecto al cuerpo mayor será la fuerza de compresión que se genere en la columna y, por lo tanto, aumentará el riesgo de lesión. Para disminuir este riesgo, el peso teórico recomendado en función de la posición de la carga con respecto al cuerpo es el que se indica en la Figura 2. *Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación.*

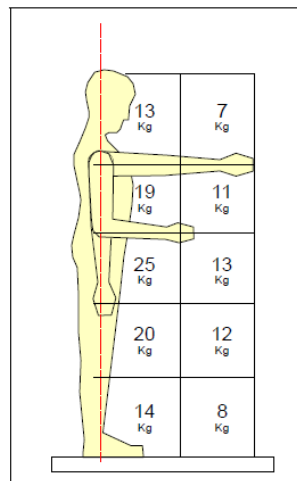


Figura 2. Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación

- Cuando se manipulen cargas en más de una zona se tendrá en cuenta, para mayor seguridad, el caso más desfavorable. En algún caso, quedará a criterio del evaluador considerar valores medios cuando la carga se localice entre diferentes zonas.
- Cuando una carga es manipulada por dos o más personas las capacidades individuales disminuyen debido a la dificultad de sincronizar de los movimientos o por dificultarse la visión unos

con otros. En general, en un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo está formado por tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reducirá a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

3.13 Desplazamiento vertical

- Otro de los factores de riesgo lo constituye el desplazamiento vertical de la carga, definido como la distancia vertical que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que acaba la manipulación (D), tal como se indica en la *Figura 3. Desplazamiento vertical*.

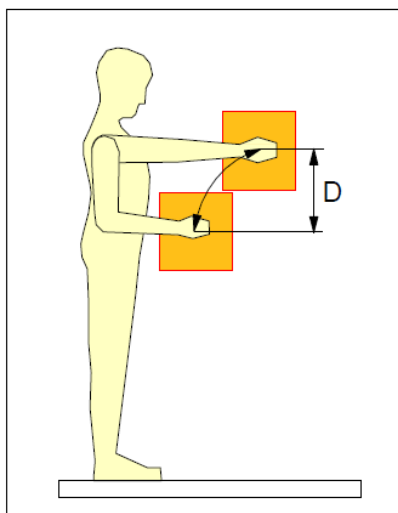


Figura 3. Desplazamiento vertical

- Si existe desplazamiento vertical, el peso teórico recomendado debe reducirse mediante un factor de corrección que es función de D (ver *Tabla 2. Factor de desplazamiento vertical*).

Tabla 2. Factor de desplazamiento vertical

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

3.14 Giro del tronco

- Si se gira el tronco mientras se maneja una carga, es necesario determinar el ángulo de asimetría (A) que forman la línea que une

los talones con la línea que une los hombros, tal como se representa en la *Figura 4. Giro del tronco*.

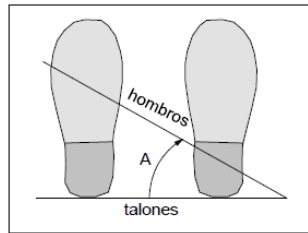


Figura 4. Giro del tronco

- Se define como asimétrico aquel levantamiento que comienza o termina fuera del plano medio sagital. Como regla general, los movimientos asimétricos deben ser eliminados. Cuando esto no es posible, el peso teórico debe ser reducido según los factores que se indican en la *Tabla 3. Factor de giro del tronco*.

Tabla 3. Factor de giro del tronco.

Giro del tronco	Factor de corrección
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

3.15 Tipo de agarre




- La naturaleza del acoplamiento manos-objeto, el método de agarre y la localización vertical de las manos durante el levantamiento, pueden afectar a la fuerza máxima que el trabajador ejerce o debe ejercer sobre el objeto. Un buen acoplamiento reducirá la fuerza de agarre máxima requerida e incrementará el peso aceptable en el levantamiento. Un acoplamiento *malo* determinará unos mayores requerimientos de fuerza y reducirá el valor del peso aceptable.
- La efectividad del acoplamiento no es un fenómeno estático, puede variar en la trayectoria del objeto desde el origen hasta el destino del levantamiento. El analista deberá clasificar, cualitativamente, si el acoplamiento es *bueno*, *regular* o *malo* de acuerdo con los criterios indicados en la *Tabla 4. Clasificación de los tipos de agarre*.

Tabla 4. Clasificación de los tipos de agarre

BUENO	(1) Si la carga tiene asas u otro tipo de agarres que por su forma y tamaño permitan un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en postura neutra, sin desviaciones ni posturas desfavorables. (2) Piezas sueltas u objetos irregulares que puedan ser asidos perfectamente, sin producir desviaciones en la muñeca ni que conduzcan a posturas inapropiadas.
REGULAR	Cuando la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, de forma que no permitan un agarre tan cómodo como en el caso anterior. También se incluyen aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga.
MALO	Si no se cumplen los requisitos del agarre medio.

- Si los agarres no son los adecuados, el peso teórico deberá reducirse multiplicando por los factores de corrección que se recogen en la *Tabla 5. Factor de agarre*.

Tabla 5. Factor de agarre

Tipo de agarre	Factor de corrección
Bueno 	1
Regular 	0,95
Malo 	0,9

3.16 Frecuencia de los levantamientos

- La frecuencia de levantamiento es el número de elevaciones hechas por minuto, y se debe medir durante un tiempo de observación mínimo de 15 minutos. En algunos casos, la determinación de F puede dificultarse debido a las variantes propias de la actividad desarrollada. Si existieran variaciones significantes de la frecuencia durante el trabajo, entonces, deben emplearse técnicas de muestreo del trabajo para determinar el número de levantamientos por minuto.
- La duración del levantamiento se clasifica en tres categorías: corta (hasta 1h/día), media (de 1 hora hasta 2 horas/día) y larga (de 2 horas hasta 8 horas/día). Estas categorías se basan en la relación existente entre el tiempo de trabajo (tiempo durante el que se realiza el levantamiento) y el tiempo de recuperación subsiguiente (tiempo durante el que se realiza una actividad ligera).
- Un período de trabajo continuo es aquel en el cual la actividad es ininterrumpida. Como tiempo de recuperación se entiende el período que sigue a la tarea de levantamiento en el que se realiza un trabajo ligero (montajes manuales sencillos, control e inspección, etc.).

- Como levantamientos de *corta duración* se definen las tareas con una duración menor o igual a 1 hora, seguidas de un tiempo de recuperación de al menos 1.2 veces el tiempo de trabajo.
- Como levantamientos de *media duración* se definen las tareas con una duración mayor a 1 hora, pero no mayor a 2 horas, seguidas de un período de recuperación de al menos 0.3 veces el tiempo de trabajo.
- Como levantamientos de *larga duración* se definen las tareas con una duración comprendida entre 2 y 8 horas, con tiempos de descanso según estándares industriales normales.
- Dependiendo de la frecuencia de la manipulación y de la duración de la tarea, el peso teórico deberá reducirse conforme se establece en la *Tabla 6. Factor de frecuencia*.

Tabla 6. Factor de frecuencia

Frecuencia de la manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1h/día	> 1 h y ≤ 2h	> 2 y ≤ 8 h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

Tabla 7 – Límites de cargas transportada

Distancia de transporte	Factor de corrección
Hasta 10 m	10.000 Kg
Más de 10 m	6.000 Kg

3.17 Análisis inicial del riesgo

El diagrama de decisiones (*Figura 5. Diagrama de decisiones*) es una guía que sirve para el análisis inicial ante una posible situación de riesgo en tareas que impliquen la manipulación manual de cargas.

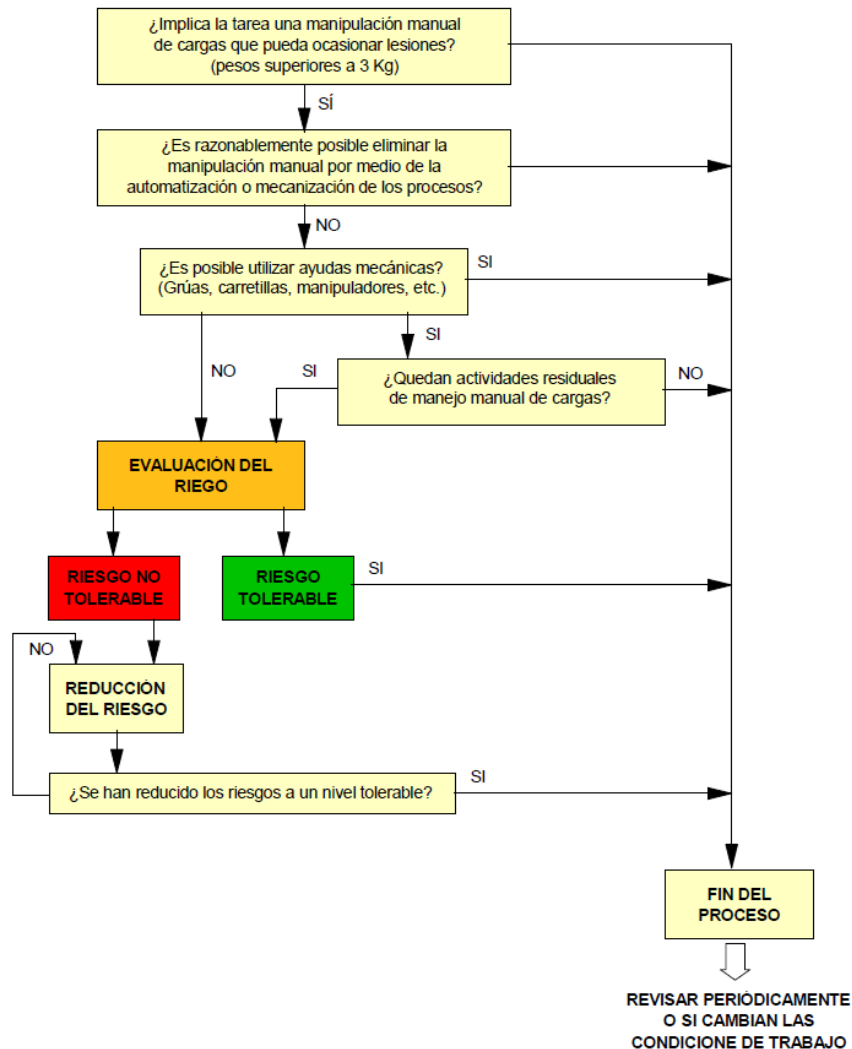


Figura 5. Diagrama de decisiones

3.18 Evaluación del riesgo

- El proceso de evaluación se realiza en cuatro etapas. En general, si la carga pesa más de 25 Kg, ya se puede asumir que probablemente exista un riesgo. Para individuos sanos y debidamente entrenados, la carga podrá pesar hasta 40 Kg, pero sólo si el manejo es esporádico y si se quiere proteger a la mayoría de la población, incluyendo a mujeres y hombres menos fuertes, el peso real no debe superar los 15 Kg.
- En segundo lugar, se debe comparar el peso real de la carga con el peso aceptable calculado. Si el peso real supera el valor de peso aceptable, la tarea supondrá un riesgo no tolerable. En este caso, también se podrá optar por proteger a la mayoría de la población (multiplicando el peso aceptable por 0,6) o sólo a individuos entrenados (multiplicando el peso aceptable por 1,6).
- El tercer paso consiste en determinar si se transporta carga una distancia menor o mayor de 10 m. Si el peso total transportado

durante la jornada de trabajo es superior a 10.000 Kg y 6.000 Kg, respectivamente, existe un riesgo no tolerable.

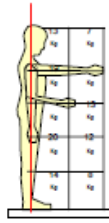
- En último término, se debe valorar si existen otros factores de riesgos, tales como los relacionados en la Figura 6 – Factores de riesgo adicionales. Respuestas afirmativas indican que probablemente pueda existir un riesgo relacionado con la pregunta en cuestión y, por tanto, cuantas más respuestas afirmativas aparezcan más probable será estar ante la presencia de un riesgo no tolerable.

FACTORES DE RIESGO	SÍ	NO
¿Se inclina el tronco al manipular la carga?		
¿Se ejercen fuerzas de empuje o de tracción elevadas?		
¿El tamaño de la carga es mayor a 60 x 50 x 60 cm?		
¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		
¿Se puede desplazar el centro de gravedad de la carga?		
¿Se puede mover la carga de forma brusca e inesperada?		
¿Son insuficientes las pausas?		
¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		
¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado utilizado?		
¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una correcta manipulación?		
¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?		
¿Se realiza el trabajo en condiciones térmicas extremas?		
¿Es deficiente la iluminación o existen vibraciones?		
¿Las personas carecen de formación o información ?		
¿Existen personas especialmente sensibles? (mujeres embarazadas, personas con patología lumbar, etc.)		

Figura 6. Factores de riesgo adicionales

- Para el cálculo del peso aceptable se utilizará el siguiente modelo:

1) PESO TEÓRICO RECOMENDADO



Kg

X

2) DESPLAZAMIENTO VERTICAL

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

3) GIRO DEL TRONCO

Giro del tronco	Factor de corrección
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

4) TIPO DE AGARRE

Tipo de agarre	Factor de corrección
Bueno	1
Regular	0,95
Malo	0,9

5) FRECUENCIA DE LOS LEVANTAMIENTOS

Frecuencia de la manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1h/día	> 1 h y ≤ 2h	> 2 y ≤ 8 h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

=

PESO ACEPTABLE Kg

6) PESO REAL DE LA CARGA

Kg

7) PESO TRANSPORTADO DIARIAMENTE

Kg

8) DISTANCIA DE TRANSPORTE

m

Figura 7 – Hoja para la recogida de datos y el cálculo del peso aceptable

- La evaluación final se llevará a cabo mediante el diagrama de decisión que se indica en la Figura 8. Diagrama para la evaluación del riesgo.

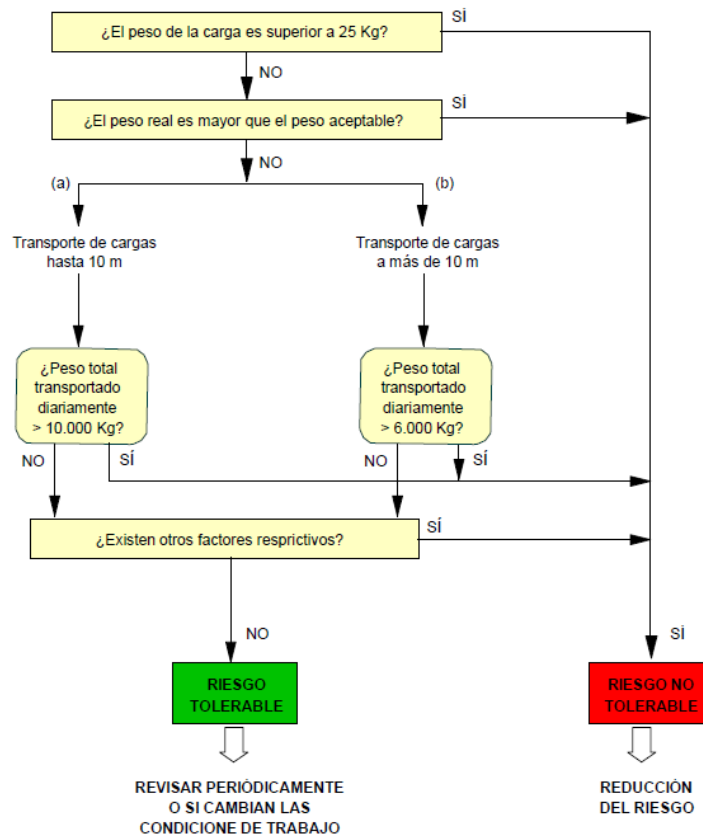


Figura 8. Diagrama para la evaluación del riesgo

4. INSTRUMENTOS Y/O EQUIPOS A UTILIZAR

- Computadores portátiles configurados con el software ERGOSOFT, aplicación REBA
- Medidores de distancia, cintas métricas, antropómetros, goniómetros, balanza digital
- Mobiliario, contenedores, pesas y/o objetos no delicados.
- Cámaras fotográficas

5. PASOS PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

- 1) El grupo será dividido en 2, acondicionará cada uno con la ayuda del mobiliario los objetos disponibles, un puesto de trabajo donde se simulará el desarrollo de una actividad que contemple el levantamiento de cargas.
- 2) Realizar por escrito y de forma breve la descripción de la actividad que se desarrolla en el PT, para ser incluida en el informe de resultados.
- 3) Realizar el registro de evidencias (fotografía o de video) de la situación que se pretende analizar teniendo en cuenta que sea la que mayor esfuerzo o riesgo presente

- 4) Ingresar al Software Ergosoft habiendo seleccionado el método INSHT, la evidencia y alimentar la aplicación con los datos requeridos para el diagnóstico.
- 5) Registre las recomendaciones necesarias luego del análisis que ayuden a la reducción del nivel de riesgo.
- 6) Con la ayuda del mobiliario y de los objetos disponibles realice la reconfiguración del puesto de trabajo propuesto y repita los pasos anteriores para realizar la reevaluación del PT y verificar que el riesgo fue reducido.

6. BIBLIOGRAFÍA

Psicoprevent; ErgoSoft-pro 4.0, aplicación de escritorio, Manual del método RULA.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 1998