



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Evaluación de los factores de riesgo asociados a la carga física del cargo de auxiliar logístico en la empresa Logisef S.A.S relacionados con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos “DME

Autores

Leslie Janeth Almanza Montaña

Norelbi Isabel Jiménez Orrego

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública

“Héctor Abad Gómez”

Medellín, Colombia

2021



Evaluación de los factores de riesgo asociados a la carga física del cargo de auxiliar logístico en la empresa Logisef S.A.S relacionados con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos "DME"

Assessment of risk factors associated with the physical burden of the position of logistics assistant in the company Logisef S.A.S related to the appearance of musculoskeletal disorders "DME"

Autores

Leslie Janeth Almanza Montaña

Norelbi Isabel Jiménez Orrego

**Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en Ergonomía**

Asesor

Jairo Estrada Muñoz

**Ingeniero Industrial, Especialista en Ergonomía, Especialista en Gestión
de la Innovación Tecnológica, Magíster en Gestión Tecnológica**

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública

"Héctor Abad Gómez"

Medellín, Colombia

2021

1. RESUMEN

Introducción: Los desórdenes músculo esqueléticos son alteraciones del aparato locomotor del ser humano causadas por diferentes factores(1). Los auxiliares logísticos de Logisef S.A.S durante sus labores realizan sobreesfuerzos físicos, posturas inadecuadas y manipulación de cargas las cuales deben evaluarse con el fin de establecer el nivel de riesgo por carga física proponiendo mejoras desde la ergonomía que contribuya al bienestar del trabajador, prevención de DME y aumento de la productividad en los procesos.

Objetivo general: Analizar los factores de riesgo asociados a la carga física en el cargo de auxiliar logístico en la Logisef S.A.S relacionados con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos “DME”.

Metodología: Aplicación de cuestionario de sintomatología musculoesquelética CORNELL, y métodos REBA, RULA Y OWAS para valorar carga postural, Ecuación NIOSH para las tareas de levantamiento de carga, con esto se obtiene un análisis completo postural. Se halla índice ergonómico de los métodos aplicados buscando determinar orden de intervención en las tareas evaluadas.

Principales resultados: Los DME en los trabajadores es inminente por lo cual se deben tomar medidas de intervención inmediata, el principal segmento corporal afectado es la espalda y los brazos, la carga manipulada sobrepasa los límites permisibles y condiciones individuales para la ejecución de la tarea.

Conclusiones: Las tareas de descargue y distribución de mercancía evidencia riesgo para la salud de los trabajadores por el peso manipulado y adopción de posturas inadecuadas o forzadas. Es necesario adoptar medidas inmediatas para prevenir la aparición de DME.

Palabras clave: Ergonomía, Desordenes musculo esqueléticos, logística, carga física.

1. SUMMARY

Introduction: Musculoskeletal disorders are alterations of the locomotor system of the human being caused by different factors (1). Logistic assistants of Logisef S.A.S. during their work perform physical overexertion, inadequate postures and handling of loads, which should be evaluated in order to establish the level of risk due to physical load, proposing improvements from ergonomics that contribute to the well-being of the worker, prevention of MSDs and increase of productivity in the processes.

General objective: To analyze the risk factors associated with the physical load in the position of logistic assistant in Logisef S.A.S. related to the appearance of musculoskeletal disorders "MSD".

Methodology: Application of CORNELL musculoskeletal symptomatology questionnaire, and REBA, RULA and OWAS methods to assess postural load, NIOSH Equation for load lifting tasks, thus obtaining a complete postural analysis. An ergonomic index of the applied methods is found in order to determine the order of intervention in the evaluated tasks.

Main results: MSDs in workers is imminent so immediate intervention measures should be taken, the main body segment affected is the back and arms, the load handled exceeds the permissible limits and individual conditions for the execution of the task.

Conclusions: The tasks of unloading and distribution of merchandise evidence risk to the health of workers due to the weight handled and adoption of inadequate or forced postures. It is necessary to adopt immediate measures to prevent the occurrence of MSDs.

Key words: Ergonomics, musculoskeletal disorders, logistics, physical load.

1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud “OMS”, los Desórdenes Músculo Esqueléticos también conocidos como “DME”, incluyen diferentes tipos de alteraciones en el aparato locomotor del ser humano, en cualquiera de sus estructuras como: músculos, tendones, ligamentos, nervios, huesos y cartílago, en los cuales se pueden presentar síntomas leves de corto tiempo o de larga duración, pudiendo ser irreversibles y causando enfermedades.(2)

En Colombia, para el año 2012 la Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA), refiere que el 88% de las patologías presentadas por los trabajadores fue por Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME” (3), los cuales tienen un impacto negativo en el bienestar y salud de los trabajadores disminuyendo su capacidad de trabajo, calidad de vida y afectando la productividad de las empresas al modificar las condiciones y métodos de trabajo, así como el aumento en los costos e inversiones en salud.(4)(5)

Si bien los Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME” han sido catalogados como multifactoriales(1) no solo los factores organizacionales (jornadas de trabajo, tiempo de descanso, ritmo, control sobre el trabajo, variedad de tareas y remuneración) y los factores individuales (edad, estado de salud, género, entre otros) pueden impactar negativamente la salud y bienestar de los trabajadores; existen unos factores físicos asociados al puesto de trabajo y los elementos con los que interactúa en este, que permiten la adopción de posturas inadecuadas, ejecución de sobre esfuerzos físico y una manipulación manual incorrecta que potencian la aparición de lesiones o enfermedades asociados a “DME” que puede ser irreversibles.(6)

De los causantes de posibles lesiones o enfermedades por Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME” en el contexto mundial la Organización Internacional del Trabajo (OIT) afirma que la manipulación manual de carga por su parte es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20 - 25 % del total de los eventos ocurridos.(7)(8)

En una investigación desarrollada en Perú para la labor de “estiba” en trabajadores de los mercados mayoristas de Huancayo en 2006, se estableció que manipular pesos excesivos genera daños a la salud de los trabajadores, pues de los ciento cinco (105) colaboradores evaluados el cuarenta y dos por ciento (42%) presentaron hipercifosis dorsal como consecuencia directa de la forma de cargar mercancía sobre su cabeza y cuello, un cincuenta y cinco por ciento (55%) reporta lumbalgia, siendo una de las dolencias reportadas más frecuentes en la población laboral en estibadores con un 37,5%.(9)

En la empresa de logística y transporte Logisef S.A.S el cargo de auxiliar logístico tiene como función principal el descargue de cajas y mercancías de diferentes pesos, características y dimensiones que ingresan a la empresa provenientes de distintas regiones del país a través de vehículos con contenedores o tráilers; además tiene la función de ubicar dichas mercancías en los distintos “muelles” o puntos de la bodega para que los conductores de otros operadores logísticos las distribuyan de forma local en el valle de Aburrá y Antioquia según sea su destino; la ejecución de estas tareas se realizan de forma manual para el descargue y para la distribución en la bodega se ejecutan mediante la ayuda de un “carro” repartidor que se opera de forma mecánica por la fuerza de empuje del trabajador.

Aunque en la actualidad se tiene el apoyo de ayudas mecánicas como montacargas y estibadores, están son utilizados y necesarios para aquellas mercancías que vienen

paletizadas o embaladas en grandes dimensiones exclusivamente, por esto la actividad de descargue y distribución de mercancías en bodega no ha experimentado cambios en su ejecución y se sigue realizando de forma manual en un noventa y cinco por ciento de la jornada laboral (95%).

Durante la ejecución de las tareas anteriormente mencionadas se realizan sobreesfuerzos físicos asociados a la manipulación de mercancías que sobrepasan los límites de carga máxima que un trabajador en Colombia puede cargar (25 Kilogramos de carga compacta según resolución 2400 de 1979 en su artículo 392)(10), adopción de posturas inadecuadas o forzadas al sujetar la mercancía, por empaques y embalajes sobredimensionados que de acuerdo con sus características como medidas, peso y forma pueden ser de difícil manipulación.

La anterior situación implica una exigencia física importante para el trabajador ya que sus funciones no presentan variaciones o cambio de rol durante la jornada laboral, lo que genera cansancio, agotamiento y aparición de sintomatología o molestias en segmentos corporales como espalda y miembros superiores.

Por esta razón, es necesario identificar y evaluar de forma sistemática y desde la perspectiva de la ergonomía los factores de riesgo asociados a la carga física que están presentes en el cargo de auxiliar logístico que contribuyen a la aparición de los DME con el fin de aportar estrategias de intervención y mejora; que impacten positivamente sobre el rendimiento y bienestar del trabajador, la adaptación adecuada de los sistemas de trabajo y la productividad de las empresas de este sector.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los factores de riesgo asociados a la carga física en el cargo de auxiliar logístico en Logisef S.A.S relacionados con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos “DME”.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los factores de riesgos biomecánicos identificados con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos.
- Identificar los segmentos corporales con sintomatología asociada a Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME”.
- Proponer un conjunto de mejoras desde una perspectiva ergonómica a partir de los resultados dirigidas a la prevención de los desórdenes musculoesqueléticos “DME”.

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la modalidad de trabajo de grado conocida como “sistematización de práctica”, en la cual se aplicaron métodos ergonómicos y cuestionarios orientados a detectar sintomatología por desórdenes musculo esqueléticos, buscando identificar la relación entre los factores de riesgo asociados a la carga física presentes en el cargo de auxiliar logístico con la aparición de posibles DME. Se realiza una búsqueda bibliográfica en bases de datos como: SCIELO, Science Direct, clínica kley para tener un fundamento teórico y Mendeley como gestor bibliográfico.

Se aplicó un cuestionario de sintomatología musculoesquelética denominado **Cornell (ver anexo 15)** se realizó la evaluación de la carga física en el cargo de auxiliar logístico mediante los Métodos **REBA, RULA Y OWAS** (observación directa y toma de fotografías) para valorar la carga postural y Ecuación de **NIOSH** para evaluación de las tareas de levantamiento de carga, con el fin de obtener un análisis completo que permita determinar los factores de riesgo asociados a la carga física relacionados con la aparición de desórdenes músculo esquelético en el cargo de auxiliar logístico con el cual se establece un conjunto de mejoras desde la perspectiva de la ergonomía.

La población objeto de estudio son trabajadores que se desempeñan como “auxiliar logístico” en la empresa Logisef S.A.S, cuya función principal es descargar de contenedores que ingresan a la empresa contratante de diversas zonas del país para luego transportarlos y ubicarlos en los diferentes “muelles” o lugares donde se distribuyen de forma local; esta actividad es ejecutada actualmente por cuatro (4) trabajadores de género masculino con edades entre los Diecinueve (19) y cincuenta y ocho (58) años en una jornada de ocho (8) horas diarias.

Métodos, herramientas y/o equipamiento:

REBA: Método ergonómico que permite realizar un análisis postural de cuerpo completo para tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas de diferentes dimensiones y características como es el caso de las manipuladas por el auxiliar logístico.

El Método **REBA:** es un método observacional utilizado de forma rápida y fácil para el análisis de la postura del cuerpo entero, las posiciones del cuerpo se observan y aumenta la posición en la medida que se desvían de la posición neutral. (7)(8)

REBA divide el cuerpo en dos grandes grupos, **grupo A** son: tronco, cuello y las piernas, **grupo B:** brazos, antebrazos y muñecas. Igualmente se analiza la carga manipulada, acoplamiento de la carga y la actividad física. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal haciendo uso de las tablas asociadas al método, luego de las puntuaciones de cada segmento se asignan los valores globales a cada uno de los **grupos A y B** que son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. La puntuación final se obtiene a partir de valores globales modificados. El valor final proporcionado por el método **REBA** es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea. Las puntuaciones son agrupadas en cinco niveles de actuación propuestos en el método van desde el **nivel 0** hasta el **nivel 4**. (11)(12)(13)

Tabla 1. Sistema de puntuación Método REBA

Puntuación REBA	Nivel de Riesgo	Nivel de Acción	Acción
1	Inapreciable	0	No necesaria
2-3	Bajo	1	Puede ser necesaria
4-7	Medio	2	Necesaria
8-10	Alto	3	Necesaria pronto
11-15	Muy alto	4	Necesaria ahora

Fuente. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas.

El procedimiento de aplicación del método se realizó a través de los siguientes pasos:

1. Determinación de ciclos de trabajo.
2. Observación al trabajador durante varios ciclos.
3. Selección de la postura que se evaluaron.
4. Determinación de lado del cuerpo evaluar (Derecho – Izquierdo).
5. Determinación de las puntuaciones por cada parte del cuerpo.
6. Obtención de puntuaciones parciales y finales.
7. Determinación el nivel de acción.
8. Emisión de recomendaciones.

Método RULA: Se aplicó con el objetivo de evaluar la carga postural en la tarea de manipulación y ubicación de cajas, evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionaron aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral. (9)(14)

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el **grupo A** que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el **grupo B**, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los **grupos A y B**. (15)

El procedimiento de aplicación del método se realizó a través de los siguientes pasos:

1. Determinación de ciclos de trabajo y observación al trabajador durante varios de estos ciclos.
2. Selección de las posturas que se evaluaron.
3. Determinación si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho.

4. Toma de los datos angulares requeridos.
5. Determinación de las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
6. Obtención de puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.
7. Determinación de medidas a adoptar.
8. Rediseño del puesto o introducción de cambios para mejorar la postura.

Tabla 2 Sistema de puntuación Método RULA

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas.

Método OWAS: Se utilizó por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea de manipulación y ubicación de cajas considerando múltiples posturas a lo largo del tiempo durante la ejecución de la tarea, es un método que parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, las posturas observadas son clasificadas en **252** posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura.(11)

Cada postura observada es clasificada asignándole un código de postura. A partir del código de cada postura se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su adopción asignándole una categoría de riesgo. (11)

El procedimiento de aplicación del método se realizó a través de los siguientes pasos:

1. Determinación si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multifase).
2. Se estableció el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de posturas adoptadas.
3. Determinación de la frecuencia de observación o muestreo.
4. Observación y registro de posturas.
5. Codificación de las posturas observadas.
6. Cálculo de la categoría de riesgo de cada postura.
7. Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro.

8. Cálculo de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa.
9. Determinación de las acciones correctivas y de rediseño necesarias.

Tabla 3 Sistema de puntuación Método OWAS

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente. Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas.

La **Ecuación de NIOSH**: se utilizó para evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, la cual se aplicó al cargo de auxiliar logístico en los momentos de manipulación y ubicación de cajas en los descargues del contenedor y en la misma tarea de “carreteo” o ubicación de cajas en los distintos muelles de la zona de distribución.(11)(16)

El resultado de la aplicación de la ecuación es el **Peso Máximo Recomendado (LPR)** que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda (11). Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

Donde **LC** es la constante de carga, los otros términos son factores multiplicadores (distancia horizontal y vertical, frecuencia y duración del levantamiento, tiempos de recuperación, tipo de agarre y ángulo de asimetría) que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales.(11)

Conocido el **LPR** se calculó el Índice de Levantamiento (**LI**), se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea con la siguiente formula:

$$LI = \text{Peso de la carga levantada} / \text{LPR}$$

Finalmente, conocido el valor del Índice de Levantamiento puede valorarse el riesgo que entraña la tarea para el trabajador. **NIOSH** considera tres intervalos de riesgo:

- Si $LI \leq 1$ la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
- Si $1 < LI < 3$ la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
- Si $LI \geq 3$ la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

Para la evaluación de sintomatología asociada a desordenes musculo esqueléticos en los auxiliares logísticos se aplica el **Cuestionario de Cornell (CMDQ)** que explora la frecuencia y la intensidad del malestar muscular que presenta un trabajador y los efectos posibles que estos tengan en la productividad de estos. El **CMDQ** perfila la incomodidad por partes del cuerpo, el trabajador observa un diagrama del cuerpo, identificando así las inconformidades que presente.(17)(**ver anexo 15**)

La frecuencia de malestar se codifica como: Nunca 0, 1-2 veces a la semana 1.5, 3- 4 veces a la semana 3.5, una vez cada día 5, varias veces al día 10.

Esta puntuación se multiplica por la intensidad de la incomodidad, la cual se codifica como: Un poco incómodo 1, moderadamente incómodo 2, severamente incómodo 3, y por último esto se multiplicaría por la influencia en la productividad que se codificada como: No interfirió 1, interfirió ligeramente 2, interfirió considerablemente 3.

Cada parte del cuerpo puede recibir una puntuación máxima de 90. Además, los trabajadores suministraron información de edad, sexo, altura, peso, índice de masa corporal, años laborados y años en el cargo actual, así como la principal actividad realizada (17).

Por último, para establecer los niveles de intervención ergonómica global de las tareas evaluadas, se realiza un análisis a través de un "**ÍNDICE ERGONÓMICO DE MÉTODOS COMBINADOS**" que busca relacionar todas las herramientas y métodos utilizados de evaluación asignando un nivel de intervención de las tareas en escala numérica que aumenta proporcionalmente según el valor obtenido de la suma de los valores de intervención de los métodos entre el promedio de estas.

4. RESULTADOS

Los resultados de la investigación para evaluar los factores de riesgo asociados a la carga física del cargo de auxiliar logístico en la empresa Logisef S.A.S relacionados con la aparición de desórdenes musculo esqueléticos "DME" arrojaron los siguientes resultados:

Tarea de carreteo o transporte de mercancía:

En la aplicación del método **RULA** se obtuvieron puntuaciones para brazo, antebrazo y muñeca, partes del cuerpo agrupadas en el **grupo A** con un valor de **7** donde se incluyó fuerza aplicada. Para el **grupo B**, formado por cuello, tronco y pierna, se obtuvo un puntaje de **1** siendo cuello el segmento con mayor valor, el uso muscular y fuerza no fueron determinantes en este grupo. Se obtuvo la puntuación de la **tabla C** con una valoración final de **6** lo cual hace necesario estudiar e intervenir inmediatamente. **(Ver anexo 1-13)**.

Realizada la observación y aplicación de la hoja de campo del método **REBA** se obtuvieron puntuaciones para el tronco, cuello y piernas, partes del cuerpo agrupadas en el **grupo A** de **7**. El segmento con mayor puntuación fue el tronco en el que se observó una flexión entre **0°-20°** con inclinación lateral. Del mismo modo, el **grupo B**, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca obtuvo una puntuación de **3**, en este el factor agarre no fue determinante. El resultado final tuvo una valoración fue de **3**, lo cual significa que puede ser necesario realizar algunos cambios **(Ver anexo 2-13)**.

Después de la aplicación del método ergonómico **OWAS** el nivel de riesgo para esta tarea de transporte o “carreteo” resultó en un nivel de riesgo de **1**, la espalda, y brazos obtuvieron puntuación de **1** y las piernas tienen un valor de **7** por estar caminando con un **3** para la carga. **(Ver anexo 13)**.

Tabla 4 Valoración riesgo postura crítica tarea de carreteo o transporte de mercancía

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	7	3	1

Tarea toma de cajas:

El método **RULA** arrojó puntuaciones para brazo, antebrazo y muñeca de **7**. Para el **grupo B**, los segmentos de cuello y tronco obtuvieron el mayor puntaje de **10**. De las puntuaciones finales de los **grupos A y B** se obtuvo la puntuación de la **tabla C** con una valoración de **7** lo cual hace necesario estudiar e intervenir inmediatamente. **(Ver anexo 3-13)**.

Respeto a la aplicación del método **REBA** se obtuvieron puntuaciones para el tronco, cuello y piernas, partes del cuerpo agrupadas en el **grupo A** de **9** donde el tronco fue el segmento mayor calificado. Las puntuaciones de los elementos del **grupo B**, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca se obtuvo una puntuación de **8**, los brazos son el segmento con mayor puntaje. La **tabla C** con resultado de **11**. Se hace necesario una actuación inmediata **(Ver anexo 4-13)**.

El método **OWAS** tiene un nivel de riesgo **3** para esta tarea de toma de cajas, el segmento corporal de espalda obtuvo un puntaje de **2**, brazos un puntaje de **1** y piernas, así como la carga de **3** para un nivel de riesgo general de **3**. **(Ver anexo 13)**.

Tabla 5 Valoración riesgo postura crítica tarea toma de cajas

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	3	3	3

Tarea de ubicación de cajas en estibas:

Para el método **RULA** las puntuaciones para brazo, antebrazo y muñeca, partes del cuerpo agrupadas en el **grupo A** fue de **7**. Para el **grupo B**, formado por cuello, tronco y pierna se obtuvo una puntuación para la **tabla B** de **7**, las puntuaciones de uso muscular no fueron determinante, pero si el uso de la fuerza. La puntuación de la **tabla C** fue de **7** lo cual hace necesario estudiar e intervenir inmediatamente. **(Ver anexo 5-13)**.

En cuanto al método **REBA** se obtuvieron puntuaciones para el tronco, cuello y piernas, partes del cuerpo agrupadas en el **grupo A** de **9**. El segmento con mayor puntuación fue el tronco. Las puntuaciones de los elementos del **grupo B**, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca, y mediante la cual se obtuvo una puntuación para la **tabla B** de **7**. La puntuación de la **tabla C** con una valoración de **11**. Por lo que es necesario una actuación inmediata **(Ver anexo 6 - 13)**.

La aplicación del método **OWAS** tuvo un nivel de riesgo de **3**, el segmento corporal de espalda obtuvo un puntaje de **2**, brazos un puntaje de **1**, piernas y carga de **3**. **(Ver anexo 13)**.

Tabla 6 Valoración riesgo postura crítica tarea ubicación de cajas en estibas

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	3	3	3

Las tareas **T2** y **T3** obtuvieron un nivel de riesgo **3** los cuales requieren acciones correctivas lo antes posible, la postura puede generar efectos dañinos en el sistema musculo esquelético. Por otra parte, se evalúa el método **OWAS** por el ciclo completo de la tarea realizando una grabación de **20 minutos** con una frecuencia de muestro de **60 segundos**, resultando **12 posturas** en el oficio de transportador. **(Ver anexo 7)**.

Tabla 7 Cálculo del porcentaje de cada categoría

Categoría	Frecuencia	% Categoría
1 (sin riesgo)	8	67%
2 (Riesgo ligero)	2	25%
3(Riesgo alto)	3	8%
4(Riesgo extremo)	0	0%
N° Frecuencia	12	100%

El **67%** de las posturas adoptadas en este ciclo de trabajo se encuentra en **categoría 1**, lo cual evidencia que se adoptan posturas normales y naturales sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. Mientras que el **25%** se encuentra en **categoría 2** adoptando posturas con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético y un **8%** se encuentra en **categoría 3** adoptando posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

Tabla 8 Resumen por posturas

Postura	Clasificación	Categoría	%
2 (1-2)	1133	2	17%
1 (3)	2133	1	8%
2(4-11)	2123	2	17%
4(5-6-9-10)	1173	1	33%
1(7)	3123	1	8%
1(8)	1123	1	8%
1(12)	1143	1	8%

La postura **1173** se presenta en un **33%** del ciclo la cual se encuentra en **categoría 1**, mientras que las posturas **1133** y **2123** de presenta en un **17%** respectivamente, ambas **categorías 2**. Las posturas **2133,3123,1123** y **1143** se presenta un **8%** dentro del ciclo de trabajo cada una encontrándose en la **categoría 1**.

Tabla 9 Porcentaje de postura por segmento

Postura	Frecuencia	% de las observaciones	Categoría
Espalda			
1(recta)	8	67%	1
2(inclinada)	3	25%	1
3 (girada)	1	8%	1
4(inclinada y girada)	0	0%	-
Brazo			
1 (ambos por debajo del hombro)	12	100%	1
2(unos por encima del hombro)	0	0%	-
3(ambos por encima del hombro)	0	0%	-
Piernas			
1(sentado)	0	0%	-
2(de pie sobre ambas piernas)	4	33%	1

3(de pie sobre una pierna)	3	25%	1
4(de pie con rodillas flexionadas)	1	8%	1
5(de pie, peso sobre una pierna con rodilla flexionada)	0	0%	-
6(arrodillado)	0	0%	-
7(caminando)	4	33%	2
Carga			
1(≤ 10 kg)	0	0%	-
2(> 10 kg- ≤ 20 kg)	0	0%	-
3(> 20 kg)	12	100%	-

En el ciclo de trabajo se observa que la espalda permanece recta en un **67%** con una frecuencia de **8**, los brazos permanecen el **100%** del ciclo de trabajo por debajo del nivel de los hombros, el **33%** del ciclo de trabajo permanece de pie sobre ambas piernas, otro **33%** permanece caminando; durante el ciclo de trabajo el **100%** de la carga manipulada es mayor de **20Kg**.

Se aplica la ecuación de **NIOSH** a las tareas del oficio de transportador en las cuales realiza manipulación de carga (**T2 – T3**), obteniendo el límite de peso recomendado e índice de levantamiento para origen y destino. El **LPR** para el origen es de **3.48 Kg** y para el destino de **4.01 Kg**, el índice de levantamiento para el origen fue de **13** y para el destino de **11.22**. Ambos **IL** obtuvieron un puntaje mayor a **3** lo cual nos indica que la tarea ocasionara problemas en la mayor parte de los trabajadores por lo cual debe modificarse.

Tabla 10 Aplicación ecuación NIOSH tareas (T2-T3)

Transportar											
Peso del objeto		Localización de la mano				Distancia Vertical Cm	Angulo de Asimetría (grados)		Frecuencia	Duración	Agarre
		Origen		Destino			Origen	Destino			
L(AVG)	L(Max)	H	V	H	V	D	A	A	F	Dr	C
45	45	45	136	55	63	73	45	45	3	≥ 8	Malo

Límite de peso recomendado (LPR)

Tabla 11 LPR tareas (T2-T3)

LPR	CC	MH	MV	MD	MA	MF	MC	LPR
Origen	23	0,55	0,74	0,88	0,86	0,55	0,9	3,48 kg
Destino	23	0,45	1,04	0,88	0,86	0,55	0,9	4,01 kg

Índice de levantamiento (IL)

Tabla 12 IL tareas (T2-T3)

Origen	Peso del objeto Kg	45	13
	LPR	3,48	
Destino	Peso del objeto Kg	45	11,22
	LPR	4,01	

Tarea de remover cajas en el descargue:

En el método **RULA** se obtuvieron puntuaciones para brazo, antebrazo y muñeca un valor para la **tabla A** de **7**. Para el **grupo B**, formado por cuello, tronco y pierna, se obtuvo un puntaje de **11** siendo cuello y tronco los segmentos con mayor puntaje. La valoración final de la **tabla C** fue de **7** lo cual hace necesario estudiar e intervenir inmediatamente la tarea (**Ver anexo 8-14**).

En **REBA** se obtuvieron puntuaciones para el tronco, cuello y piernas en el **grupo A** de **9**. El segmento con mayor puntuación fue el tronco, seguido de piernas y cuello. Del mismo modo, a partir de las puntuaciones del **grupo B**, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca fue de **1**. La valoración final **tabla C** con una valoración de **9**, no se sumó el factor de corrección debido que en la ejecución de la tarea ningún segmento corporal permanece en posición estática. Lo cual puede ser necesario realizar algunos cambios (**Ver anexo 9-14**).

Los resultados para **OWAS** arrojan un nivel de riesgo de **4**, la espalda y piernas obtuvieron puntuación de **4**, brazos una puntuación de **1**, y para carga **3**. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético, lo que requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. (**Ver anexo 14**)

Tabla 13 Valoración riesgo postura crítica tarea remover cajas en el descargue

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
4	1	4	3	4

Tarea de ubicar cajas:

Para el método **RULA** se obtuvieron puntuaciones para brazo, antebrazo y muñeca, partes del cuerpo agrupadas en el **grupo A** fue de **7**. Para el **grupo B** se obtuvo una puntuación global para el **grupo B** de **9**. Se obtuvo la puntuación de la **tabla C** con una valoración de **7** lo cual hace necesario estudiar e intervenir inmediatamente. (**Ver anexo 10-14**).

Luego de la aplicación del método **REBA** se obtuvieron puntuaciones para el tronco, cuello y piernas para una puntuación de la **tabla A** de **7**, los segmentos con mayor puntuación fue el tronco y pierna. Las puntuaciones de los elementos del **grupo B**, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca fue de **3** incluyendo el agarre. A partir de las puntuaciones se obtuvo una valoración de **7** final. Lo cual hace necesario una actuación inmediata. **(Ver anexo 11-14).**

En **OWAS** la valoración de la postura en la tarea de ubicar cajas el nivel de riesgo fue de **3**, el segmento corporal con mayor puntaje fue piernas con una puntuación de **3**, espalda obtuvo una puntuación de **2**, brazo una puntuación de **1** y para carga **3**. Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético, lo que requiere tomar acciones correctivas lo antes posible. **(Ver anexo 14)**

Tabla 14 Valoración riesgo postura crítica ubicar cajas

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	3	3	3

Se evaluó posturas críticas tomadas para la evaluación de método **REBA** y **RULA** y se aplicó **OWAS** para la obtención de índice de intervención. Por otra parte, se evalúa el método **OWAS** por el ciclo completo de la tarea realizando una grabación de **20** minutos con una frecuencia de muestro de **60 segundos**, resultando **12 posturas** en el oficio de descargador. **(ver anexo 12)**

Tabla 15 Cálculo del porcentaje de cada categoría oficios descargador

Categoría	Frecuencia	% Categoría
1 (sin riesgo)	4	33%
2 (Riesgo ligero)	3	25%
3(Riesgo alto)	4	33%
4(Riesgo extremo)	1	8%
N° Frecuencia	12	100%

Un **33%** de las posturas adoptadas en el ciclo de trabajo se encuentra en **categoría 1**, lo cual evidencia que se adoptan posturas normales y naturales sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. un **33%** se encuentra en **categoría 3**, estas posturas presentan efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético; un **25%** en **categoría 2** lo cual las posturas presentan posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético, y un **8%** presenta **categoría 4** en las cuales la carga causada por estas posturas genera efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

Tabla 16 Porcentaje de postura por segmento tarea oficio descargador

Postura	Frecuencia	% de las observaciones	Categoría
Espalda			
1(recta)	6	50%	1
2(inclinada)	4	33%	2
3 (girada)	1	8%	1
4(inclinada y girada)	1	8%	1
Brazo			
1 (ambos por debajo del hombro)	10	83%	1
2(uno por encima del hombro)	1	8%	1
3(ambos por encima del hombro)	1	8%	1
Piernas			
1(sentado)	0	0%	-
2(de pie sobre ambas piernas)	4	33%	1
3(de pie sobre una pierna)	3	25%	1
4(de pie con rodillas flexionadas)	4	33%	2
5(de pie, peso sobre una pierna con rodilla flexionada)	0	0%	-
6(arrodillado)	0	0%	-
7(caminando)	1	8%	1
Carga			
1(≤ 10 kg)	0	0%	-
2(> 10 kg- ≤ 20 kg)	0	0%	-
3(> 20 kg)	12	100%	-

En el ciclo de trabajo se observa que la espalda permanece recta en un **50%**, mientras que el **33%** de la espalda permanece inclinada, los brazos permanecen el **83%** del ciclo de trabajo por debajo del nivel de los hombros, el **8%** del ciclo los hombros permanecen uno por encima del hombro. Además, un **33%** se mantiene de pie sobre ambas piernas, un **33%** mantiene de pie con rodillas flexionadas y el **25%** permanece de pie sobre una pierna; un **8%** adopta la postura andando durante el ciclo de trabajo el **100%** de la carga manipulada es mayor de **20Kg**.

Se aplica la ecuación de **NIOSH** a las tareas del oficio de descargador en las cuales realiza manipulación de carga (**T1-T2**), obteniendo el límite de peso recomendado e índice de levantamiento, los cual se obtuvieron resultados para el origen y el destino. El **LPR** para el origen se obtuvo de **2.62 Kg** y para el destino de **2.58 Kg**, el índice de levantamiento para el origen fue de **17** y para el destino de **17.44**.

Ambos **IL** obtuvieron puntajes mayores a **3** lo cual nos indica que la tarea ocasionara problemas en la mayor parte de los trabajadores por lo cual debe modificarse.

Tabla 17 Aplicación ecuación NIOSH descargador

Descargador											
Peso del objeto		Localización de la mano				Distancia Vertical Cm	Angulo de Asimetría (grados)		Frecuencia Lev/min	Duración Hrs	Agarre C
		Origen		Destino			Origen	Destino			
L(AVG)	L(Max)	H	V	H	V	D	A	A	F	Dr	C
45	45	50	50	75	29	21	90	90	4	≥8	Malo

Límite de peso recomendado (LPR)

Tabla 18 LPR descargador

LPR	CC	MH	MV	MD	MA	MF	MC	LPR
Origen	23	0,50	0,74	1,08	0,71	0,45	0,9	2,62 kg
Destino	23	0,33	1,04	1,14	0,71	0,45	0,9	2,58 kg

Índice de levantamiento (IL)

Tabla 19 IL descargador

Origen	Peso del objeto Kg	45	17
	LPR	2,62	
Destino	Peso del objeto Kg	45	17,44
	LPR	2,58	

Índice Ergonómico de método combinados

Para el análisis global de los oficios se determina un índice de intervención que permitirá determinar las tareas con prioridad de intervención ergonómica. para el cargo de auxiliar logístico la prioridad es la tarea de remover cajas en el descargue del contenedor, seguido por las tareas de tomar y ubicar cajas tanto en los carros repartidores y estiba pues en el “carreteo” durante estas tareas hay una mayor exigencia física tanto por los pesos excesivos como las posturas para manipular mercancías sobre dimensionadas, por último en orden de intervención se encuentra las tareas de transporte de mercancías en la bodega y remover las cajas de los carros repartidos pues en estas la tarea es de corta duración y tiene ayudas mecánicas como el carro repartidor para ejecutarla.

Tabla 20 Resultados de métodos para índice ergonómico de métodos combinados

Oficio	Tareas	OWAS	PRIORIDAD	RULA	PRIORIDAD	REBA	PRIORIDAD	NIOSH	Cuestionario SyS
Transportador	T1 - carretear	1	2	6	2	3	2	N/A	96
	T2- tomar cajas	3	1	7	1	11	1	3.749	
	T3- ubicar cajas en estibas	3	1	7	1	11	1		
Descargador	T1 - remover cajas	4	1	7	1	9	1	2.6	
	T2-ubicar cajas	3	2	7	1	7	2		
Oficio	Tareas	OWAS	RULA	REBA	NIOSH	Cuestionario SyS	$\sum x$	$\frac{\sum x}{n}$	Orden de intervención
Transportador	T1 - carretear	2	2	2	N/A	96	102.0	0.9947	3
	T2- tomar cajas	1	1	1	3.749	96	102.7	1.0020	2
	T3- ubicar cajas en estibas	1	1	1	3.749	96	102.7	1.0020	2
Descargador	T1 - remover cajas	1	1	1	2.6	96	101.6	0.9908	3
	T2-ubicar cajas	2	1	2	2.6	96	103.6	1.0103	1
						\bar{X}	102.5		

Entre las propuestas de intervención o recomendaciones para el cargo de auxiliar logístico se encuentran:

- Establecer con el cliente los límites de pesos y dimensiones para empaque y embalaje de mercancías como política de compañía, con esto garantizar que la mayoría de mercancía que se recibe desde el cliente y se organiza en los centros de distribución puedan ser manipuladas de forma adecuada.
- Disminuir la frecuencia de los levantamientos en el descargue de los contenedores, determinando como requisito para la tarea siempre tener dos (2) trabajadores para realizar la tarea y rotar los trabajadores que realizan la tarea de “carreteo o transporte” para que vayan rotando y apoyando esta tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición y permitir un tiempo de recuperación a los trabajadores.
- Dotar el área de trabajo de estibador propio de plataforma graduable para disminuir el desplazamiento horizontal de la carga y evitar las posturas forzadas e inadecuadas al momento de cargar y descargar las mercancías en estibas.



- Analizar con el cliente la posibilidad de que algunos vehículos según el tipo de mercancía lleguen estibados, eliminando la manipulación de cargas, promover el uso de ayudas mecánicas en la operación de descargue.
- Capacitar y entrenar a los trabajadores en técnicas adecuadas de manipulación manual de carga y los riesgos asociados a cada una de las tareas para tener una intervención completa de la actividad.
- Vigilar el estado de las ayudas mecánicas como carros repartidores y estibadores mediante rutinas de mantenimiento preventivas, predictivas y correctivas.

5. DISCUSIÓN

En Colombia las labores de auxiliar logístico, estibadores, auxiliar de bodega o cualquier denominación del cargo cuya función es realizar manipulación de mercancía, se realiza de forma manual en un 95% de su operación siendo el mayor insumo para su ejecución el esfuerzo físico del trabajador que a mediano o largo plazo se ve afectada su salud y calidad de vida por patologías de carácter musculoesquelético.

Desafortunadamente, las políticas en Colombia de las empresas de logística y transporte que recolectan mercancías de clientes como empresas o individuos no cuentan con políticas claras para limitar las dimensiones y pesos de las cargas que reciben desde la fuente, pues se prioriza la productividad, espacio y capacidad de carga excluyendo a los trabajadores como manipulador de estas y principal afectado de esta situación, la mayor parte de esta operación la tercerizan con otras empresas lo cual invisibiliza los riesgos y la toma de acciones frente a estas actividades.

Aunque se entiende que la tarea tiene un riesgo inminente para la salud de los trabajadores las intervenciones que se realizan se ven limitadas por la productividad de la operación pues bien es cierto que los contenedores y espacios como bodegas o muelles deben optimizarse para no incurrir en costos adicionales para las empresas contratantes y la operación en general.

En cuanto a los resultados obtenidos en la investigación, el reporte de sintomatología osteomuscular realizado por los trabajadores manifestó molestias y/o síntomas en espalda y miembros superiores concuerda con los niveles de riesgos reportados por los métodos de carga postural utilizados (**RULA, REBA y OWAS**) se evidencia que en el mayor de los casos estos son los segmentos corporales con mayor afectación. Los métodos ergonómicos de carga postural **RULA Y REBA** se ven limitados en la tarea de auxiliar logístico pues solo se toma una postura o tarea crítica a evaluar, mientras que en **OWAS** proporciona una información completa de las posturas durante el ciclo de trabajo, da a conocer puntos críticos del oficio al

evaluar todo el ciclo o tarea completa y poder sacar porcentajes de tiempo y frecuencia donde las posturas son inadecuadas y con estos tres realizar un comparativo que permita sacar conclusiones más objetivas frente al riesgo y las necesidades de intervención.

La aplicación del método **NIOSH** es adecuado para la evaluación del nivel de riesgo asociado al levantamiento de cargas, sin embargo al tener diferentes tipos de mercancías en peso, tamaño y formas de agarre en los contenedores y bodega dificulta la aplicación del método, estimando valores promedios para dichas mercancías que permitiera determinar un índice de levantamiento y un límite de peso recomendado lo más aproximado a la realidad que vive el auxiliar logístico en sus tareas laborales diarias.

La medición del “**índice ergonómico de métodos combinados**” permitió evidenciar cual de todas las tareas evaluadas con todos los métodos aplicados se debe intervenir de forma prioritaria siendo para este caso el descargue de cajas desde el contenedor que desde el punto de vista de los métodos aplicados fue la que mayor carga postural, sobre esfuerzo obtuvo; aunque en términos generales los valores finales del “**índice ergonómico de métodos combinados**” no tienen una diferencia significativa, las mediciones para carga postural tienen resultados similares en todos los casos con los diferentes métodos, la diferenciación de valores está determinada por la ausencia o inclusión del valor del método **NIOSH** en las tareas que se evaluaron con manipulación de carga.

Intervenir el puesto de trabajo de auxiliar logístico con las medidas antes mencionadas en los resultados de la investigación como son la adquisición de ayudas mecánicas, rotación del personal y cambios en los métodos de trabajo permitirán que Logisef S. A:S desde las medidas administrativas que puede tomar, disminuir la problemática y el impacto de la carga física en los trabajadores a su cargo. La solicitud de revisión de las políticas del cliente y la socialización de los resultados de esta investigación pueden contribuir a visibilizar esta problemática y establecer medidas desde la fuente (carga) para reducir al máximo posible las mercancías que sobrepasan los pesos y dimensiones.

Dentro del estudio realizado es importante que para los trabajadores que ejerzan el cargo sea indispensable el entrenamiento y experiencia necesarias para realizar la tarea, así como otros elementos como son protección personal además de un seguimiento a las condiciones físicas con el fin de monitorear la aparición de signos y síntomas musculo esqueléticos de una manera oportuna o accidentes de trabajo que terminen con la evolución o aparición de desórdenes musculo esqueléticos que afecten no solo la salud sino la calidad de vida de estos.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación se considera sin riesgo de acuerdo a los principios establecidos en la **Resolución 8430 de 1993** del Ministerio de Salud de Colombia en la que se establece que “son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio”, como: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de la conducta.

Se diligencio un consentimiento informado para la aplicación de los instrumentos establecidos en la metodología y cumpliendo con el **artículo 14** considerando este como “un acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación autorizó su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos implicados, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna”. (**ver anexo 15**)

Se garantizará la confidencialidad, manejo y custodia de la información suministrada amparada bajo lo reglamentado en la ley estatutaria **1581** de **2012**, decreto **1377** de **2013** sobre el tratamiento de datos personales; información utilizada únicamente con fines académicos.

7. CONCLUSIONES

- Los factores de riesgo asociados a la carga física en el cargo de auxiliar logístico en Logisef S.A.S relacionados con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos “DME” están determinados por el modelo de negocio de la operación de logística y transporte donde no hay establecido límites de carga y dimensiones máximas para empaque y embalaje que faciliten la manipulación manual y no sobrepasen los límites permisibles de carga y capacidades físicas, el control sobre el ritmo de trabajo para liberar los muelles de cargue y descargue y la ausencia de ayudas mecánicas todo el tiempo de la tarea.
- Los factores de riesgos biomecánicos identificados con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos están asociados a adopción de posturas inadecuadas o forzadas debido a la mercancía con dimensiones que sobrepasan las capacidades físicas de los trabajadores, por lo que no permiten una correcta manipulación de estas afectando principalmente la espalda al tener que adoptar posturas como flexiones de tronco por fuera de los ángulos de confort. los pesos en promedio corresponden a los 60 kg exigiendo al trabajador un sobre esfuerzo físico que en el mediano o largo plazo puede generar patologías por “DME” en espalda baja principalmente debido al alto riesgo que la tarea genera. Aunque la tarea no es considerada como repetitiva y el trabajador toma pequeños descansos entre descargue y cargue de mercancías el alto contenido de esta que se manejan en los contenedores genera que la tarea se prolongue por varias horas convirtiéndose en un factor de riesgo lo que hace necesario rotar al personal para que la exposición se reduzca.
- Los segmentos corporales con sintomatología asociada a Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME” para la población de auxiliares de logística fue la espalda baja en el **50%** de los casos evaluados, un **25%** espalda alta y **25%** muñeca derecha.
- Desde la perspectiva ergonómica las propuestas de intervención están encaminadas a la organización de los métodos de trabajo que incluyan rotación de carga y distribuir las cargas entre los trabajadores que desempeñan el mismo cargo, así como trabajar en conjunto con los clientes para establecer políticas de mercancías que proporcionen mejores condiciones para los auxiliares logísticos, la adquisición de herramientas que disminuyan la carga física y aporte a la agilidad del proceso así como el entrenamiento y capacitación a los trabajadores para que desempeñen su labor con el conocimiento de los riesgos biomecánicos a los cuales se encuentran expuestos y las técnicas para minimizarlos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Macdonald W, Oakman J. Requirements for more effective prevention of work-related musculoskeletal disorders. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16(1):1–9.
2. Luttmann A, Jager M, Griefahn B. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. In: Serie protección de la salud de los trabajadores [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2004. p. 1–30. Available from: http://www.who.int/occupational_health/publications/muscdisorders/es/
3. Ministerio del Trabajo. Informe Ejecutivo - II. Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales. [Internet]. Informe ejecutivo de la segunda Encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de Riesgos Laborales de Colombia. 2013. Available from: http://www.fasecolda.com/files/1614/4969/7446/Ministerio_del_Trabajo._2013._II_Encuesta_Nacional_de_Condiciones_de_Seguridad_y_Salud_en_el_Trabajo_en_el_Sistema_General_de_Riesgos_Laborales.pdf
4. Perdomo-Hernández M. Grado de pérdida de capacidad laboral asociada a la comorbilidad de los desórdenes músculo esqueléticos en la Junta de Calificación de Invalidez, Huila, 2009-2012. *Rev la Univ Ind Santander Salud*. 2014;46(3):249–58.
5. Murad MS, Farnworth L, O'Brien L. Psychometric Properties of Occupational Self-Assessment for Injured Workers with Musculoskeletal Disorders. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. 2012;42(July 2010):507–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.04.217>
6. McDougall T. What works for whom? Vol. 6, *Mental Health Practice*. 2003. 27–27 p.
7. Gollop TR. No Title بیودیزل به کاتالیستی تبدیل و جاتروفا بذر از روغنی اسانس بحرانی فوق استخراج. 1967;6–8.
8. General LC, Internacional O, Art D, Miembro T. C167 Convenio sobre seguridad y salud en la construcción , 1988. 2011;
9. Vigil L, Gutiérrez R, Cácere W, Collantes H, Beas J. Salud ocupacional del trabajo de estiba: los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo, 2006 Occupational health in high altitude stevedores: the workers of the wholesale markets from Huancayo, 2006. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2007;24(4):336–42. Available from: file:///scielo.php?script=sci%7B_%7Darttext%7B%7Dpid=S1726-46342007000400003%7B%7Dlang=pt
10. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979. 1979;1979(mayo 22):1–134. Available from: http://www.indumil.gov.co/doc/normas_gestion_integral/Resoluciones/res2400_1979.pdf
11. Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA,RULA,OWAS,NIOSH [Internet]. 2015. Available from: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
12. McAtamney L, Hignett S. Rapid Entire Body Assessment. *Handb Hum Factors Ergon Methods*. 2004;31:8-1-8–11.
13. Hignett S, McAtamney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Appl Ergon*. 2000 Apr 3;31(2):201–5.
14. Buitrago Hernández A del P. Utilidad de las metodológicas REBA, RULA y OCRA para

valorar la carga física en trabajadores de una empresa del sector floricultor [Internet]. Universidad Nacional; 2016. Available from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/55012/>

15. Antonio J. Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 22-11-2020]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>. 2020;2020.
16. Garg A, Kapellusch JM, Hegmann KT, Moore JS, Boda S, Bhoyar P, et al. The NIOSH lifting equation and low-back pain, part 2: Association with seeking care in the BackWorks prospective cohort study. Hum Factors. 2014;56(1):44–57.
17. Alan Hedge. Cuestionarios de Cornell sobre malestar musculoesquelético (CMDQ) [Internet]. Web de ergonomía de la Universidad de Cornell. 1999. Available from: <http://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html>

9. ANEXOS.

Anexo 1. Tarea de carreteo o transporte de mercancía

Método R.U.L.A. Hoja de Campo

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Si el hombro está elevado: +1
Si el brazo está extendido (desaparegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

Puntuación brazo = 3

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Si el brazo cruza la línea media del cuerpo: +1
Si el brazo sale de la línea del cuerpo: +1

Puntuación antebrazo = 3

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca

Si la muñeca está doblada por la línea media: +1
Si la muñeca está doblada por la línea media: +1

Puntuación muñeca = 1

Paso 4: Giro de muñeca

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1
Si la muñeca está girada por encima del rango medio de giro: +2

Puntuación giro de muñeca = 2

Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A

Utilizar valores de pasos 1, 2 y 3 para localizar puntuación postural en Tabla A

Puntuación postural A = 3

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarrar aspas por 1 min.) o si sucede repetidamente la acción (4 veces/día, 6 días): +1

Puntuación muscular = 0

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga o esfuerzo = 2 Kg. Interferente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. Interferente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga >10 Kg. o vibrante o súbita: +3

Puntuación fuerza/carga = 3

Paso 8: Localizar Rta en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7

Puntuación Rta muñeca, antebrazo y brazo = 6

Puntuación

Tabla A

Dorso	Ante	1	2	3	4	5	6
1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	3	3	3
3	3	4	4	4	4	4	4
4	4	5	5	5	5	5	5
5	5	6	6	6	6	6	6
6	6	7	7	7	7	7	7
7	7	8	8	8	8	8	8
8	8	9	9	9	9	9	9

Tabla B

Dorso	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	3	3	3	3
3	3	4	4	4	4	4	4	4
4	4	5	5	5	5	5	5	5
5	5	6	6	6	6	6	6	6
6	6	7	7	7	7	7	7	7
7	7	8	8	8	8	8	8	8
8	8	9	9	9	9	9	9	9

Tabla C

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14

B. Análisis de cuello, tronco y piernas

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Si hay rotación: +1, si hay inclinación lateral: +1
Si el cuello está en posición neutra: 0

Puntuación cuello = 2

Paso 10: Localizar la posición del tronco

Si el tronco está en posición neutra: 0
Si hay inclinación lateral: +1

Puntuación tronco = 1

Paso 11: Codo / Pierna

Si el codo / pierna está en posición neutra: 0
Si hay inclinación lateral: +1

Puntuación codo/pierna = 1

Paso 12: Localizar puntuación postural en Tabla B

Utilizar valores de pasos 9, 10 y 11 para localizar puntuación postural en Tabla B

Puntuación postural B = 4

Paso 13: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarrar aspas por 1 min.) o si sucede repetidamente la acción (4 veces/día, 6 días): +1

Puntuación muscular = 0

Paso 14: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga o esfuerzo = 2 Kg. Interferente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. Interferente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga >10 Kg. o vibrante o súbita: +3

Puntuación fuerza/carga = 3

Paso 15: Localizar columna en Tabla D

Ingresar a Tabla D con la suma de los pasos 12, 13 y 14

Puntuación Rta cuello, tronco y piernas = 4

Referencias: Observador: _____ Fecha: 01/09/2008

Firma: _____

Puntuación Final: 1 ó 2: Aceptable; 3 ó 4: Ampliar el estudio; 5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto; 7: estudiar y modificar inmediatamente

Anexo 2. Tarea de carreo o transporte de mercancía

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión	2	
>20° flexión	3	
>20° extensión	4	

CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Tabla A

CUELLO	PIERNAS					TRONCO											
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1	1	2	2	3	4	1	1	2	2	3	4	1	1	2	2	3	4
2	2	3	3	4	5	2	2	3	3	4	5	2	2	3	3	4	5
3	3	4	4	5	6	3	3	4	4	5	6	3	3	4	4	5	6
4	4	5	5	6	7	4	4	5	5	6	7	4	4	5	5	6	7
5	5	6	6	7	8	5	5	6	6	7	8	5	5	6	6	7	8
6	6	7	7	8	9	6	6	7	7	8	9	6	6	7	7	8	9
7	7	8	8	9	10	7	7	8	8	9	10	7	7	8	8	9	10
8	8	9	9	10	11	8	8	9	9	10	11	8	8	9	9	10	11
9	9	10	10	11	12	9	9	10	10	11	12	9	9	10	10	11	12
10	10	11	11	12	13	10	10	11	11	12	13	10	10	11	11	12	13
11	11	12	12	13	14	11	11	12	12	13	14	11	11	12	12	13	14
12	12	13	13	14	15	12	12	13	13	14	15	12	12	13	13	14	15
13	13	14	14	15	16	13	13	14	14	15	16	13	13	14	14	15	16
14	14	15	15	16	17	14	14	15	15	16	17	14	14	15	15	16	17
15	15	16	16	17	18	15	15	16	16	17	18	15	15	16	16	17	18
16	16	17	17	18	19	16	16	17	17	18	19	16	16	17	17	18	19
17	17	18	18	19	20	17	17	18	18	19	20	17	17	18	18	19	20
18	18	19	19	20	21	18	18	19	19	20	21	18	18	19	19	20	21
19	19	20	20	21	22	19	19	20	20	21	22	19	19	20	20	21	22
20	20	21	21	22	23	20	20	21	21	22	23	20	20	21	21	22	23
21	21	22	22	23	24	21	21	22	22	23	24	21	21	22	22	23	24
22	22	23	23	24	25	22	22	23	23	24	25	22	22	23	23	24	25
23	23	24	24	25	26	23	23	24	24	25	26	23	23	24	24	25	26
24	24	25	25	26	27	24	24	25	25	26	27	24	24	25	25	26	27
25	25	26	26	27	28	25	25	26	26	27	28	25	25	26	26	27	28
26	26	27	27	28	29	26	26	27	27	28	29	26	26	27	27	28	29
27	27	28	28	29	30	27	27	28	28	29	30	27	27	28	28	29	30
28	28	29	29	30	31	28	28	29	29	30	31	28	28	29	29	30	31
29	29	30	30	31	32	29	29	30	30	31	32	29	29	30	30	31	32
30	30	31	31	32	33	30	30	31	31	32	33	30	30	31	31	32	33
31	31	32	32	33	34	31	31	32	32	33	34	31	31	32	32	33	34
32	32	33	33	34	35	32	32	33	33	34	35	32	32	33	33	34	35
33	33	34	34	35	36	33	33	34	34	35	36	33	33	34	34	35	36
34	34	35	35	36	37	34	34	35	35	36	37	34	34	35	35	36	37
35	35	36	36	37	38	35	35	36	36	37	38	35	35	36	36	37	38
36	36	37	37	38	39	36	36	37	37	38	39	36	36	37	37	38	39
37	37	38	38	39	40	37	37	38	38	39	40	37	37	38	38	39	40
38	38	39	39	40	41	38	38	39	39	40	41	38	38	39	39	40	41
39	39	40	40	41	42	39	39	40	40	41	42	39	39	40	40	41	42
40	40	41	41	42	43	40	40	41	41	42	43	40	40	41	41	42	43
41	41	42	42	43	44	41	41	42	42	43	44	41	41	42	42	43	44
42	42	43	43	44	45	42	42	43	43	44	45	42	42	43	43	44	45
43	43	44	44	45	46	43	43	44	44	45	46	43	43	44	44	45	46
44	44	45	45	46	47	44	44	45	45	46	47	44	44	45	45	46	47
45	45	46	46	47	48	45	45	46	46	47	48	45	45	46	46	47	48
46	46	47	47	48	49	46	46	47	47	48	49	46	46	47	47	48	49
47	47	48	48	49	50	47	47	48	48	49	50	47	47	48	48	49	50
48	48	49	49	50	51	48	48	49	49	50	51	48	48	49	49	50	51
49	49	50	50	51	52	49	49	50	50	51	52	49	49	50	50	51	52
50	50	51	51	52	53	50	50	51	51	52	53	50	50	51	51	52	53
51	51	52	52	53	54	51	51	52	52	53	54	51	51	52	52	53	54
52	52	53	53	54	55	52	52	53	53	54	55	52	52	53	53	54	55
53	53	54	54	55	56	53	53	54	54	55	56	53	53	54	54	55	56
54	54	55	55	56	57	54	54	55	55	56	57	54	54	55	55	56	57
55	55	56	56	57	58	55	55	56	56	57	58	55	55	56	56	57	58
56	56	57	57	58	59	56	56	57	57	58	59	56	56	57	57	58	59
57	57	58	58	59	60	57	57	58	58	59	60	57	57	58	58	59	60
58	58	59	59	60	61	58	58	59	59	60	61	58	58	59	59	60	61
59	59	60	60	61	62	59	59	60	60	61	62	59	59	60	60	61	62
60	60	61	61	62	63	60	60	61	61	62	63	60	60	61	61	62	63
61	61	62	62	63	64	61	61	62	62	63	64	61	61	62	62	63	64
62	62	63	63	64	65	62	62	63	63	64	65	62	62	63	63	64	65
63	63	64	64	65	66	63	63	64	64	65	66	63	63	64	64	65	66
64	64	65	65	66	67	64	64	65	65	66	67	64	64	65	65	66	67
65	65	66	66	67	68	65	65	66	66	67	68	65	65	66	66	67	68
66	66	67	67	68	69	66	66	67	67	68	69	66	66	67	67	68	69
67	67	68	68	69	70	67	67	68	68	69	70	67	67	68	68	69	70
68	68	69	69	70	71	68	68	69	69	70	71	68	68	69	69	70	71
69	69	70	70	71	72	69	69	70	70	71	72	69	69	70	70	71	72
70	70	71	71	72	73	70	70	71	71	72	73	70	70	71	71	72	73
71	71	72	72	73	74	71	71	72	72	73	74	71	71	72	72	73	74
72	72	73	73	74	75	72	72	73	73	74	75	72	72	73	73	74	75
73	73	74	74	75	76	73	73	74	74	75	76	73	73	74	74	75	76
74	74	75	75	76	77	74	74	75	75	76	77	74	74	75	75	76	77
75	75	76	76	77	78	75	75	76	76	77	78	75	75	76	76	77	78
76	76	77	77	78	79	76	76	77	77	78	79	76	76	77	77	78	79
77	77	78	78	79	80	77	77	78	78	79	80	77	77	78	78	79	80
78	78	79	79	80	81	78	78	79	79	80	81	78	78	79	79	80	81
79	79	80	80	81	82	79	79	80	80	81	82	79	79	80	80	81	82
80	80	81	81	82	83	80	80	81	81	82	83	80	80	81	81	82	83
81	81	82	82	83	84	81	81	82	82	83	84	81	81	82	82	83	84
82	82	83	83	84	85	82	82	83	83	84	85	82	82	83	83	84	85
83	83	84	84	85	86	83	83	84	84	85	86	83	83	84	84	85	86
84	84	85	85	86	87	84	84	85	85	86	87	84	84	85	85	86	87
85	85	86	86	87	88	85	85	86	86	87	88	85	85	86	86	87	88
86	86	87	87	88	89	86	86	87	87	88	89	86	86	87	87	88	89
87	87	88	88	89	90	87	87	88	88	89	90	87	87	88	88	89	90
88	88	89	89	90	91	88	88	89									

Anexo 4. Tarea toma de cajas.

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Resultado TABLA A: 7

Resultado TABLA B: 2

Puntuación A: 9

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión/ >100° flexión	2	

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

Resultado TABLA B: 6

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Resultado TABLA B: 2

Puntuación B: 8

Puntuación Final: 11

Corrección: Añadir +1 si:
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 vez/min.
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Anexo 5. Tarea de ubicación de cajas en estibas

Método R.U.L.A. Hoja de Campo

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (desapartado del cuerpo) +1
Si el brazo está apoyado o sostenido -1
Puntuación brazo = 3

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Si el brazo cruza la línea media del cuerpo +1
Si el brazo sale de la línea del cuerpo +1
Puntuación antebrazo = 3

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca

Si la muñeca está doblada por la línea media +1
Puntuación muñeca = 3

Paso 4: Giro de muñeca

Si la muñeca está en el rango medio de giro +1
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro +2
Puntuación giro de muñeca = 1

Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A

Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla A
Puntuación postural A = 4

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarrar superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/mín. ó más) +1
Puntuación muscular = 0

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. Intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga > 10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3
Puntuación fuerza/carga = 3

Paso 8: Localizar fila en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7
Puntuación final muñeca, antebrazo y brazo = 7

Puntuación

Tabla A

Si no	1	2	3	4
Ante	1	2	3	4
Tronco	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8
5	6	7	8	9
6	7	8	9	10
7	8	9	10	11
8	9	10	11	12

Tabla B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Tabla C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

B. Análisis de cuello, tronco y piernas

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Si hay rotación: +1; si hay inclinación lateral: +1
Puntuación cuello = 1

Paso 10: Localizar la posición del tronco

Si hay torción: +1; si hay inclinación lateral: +1
Puntuación tronco = 3

Paso 11: Localizar puntuación postural en Tabla B

Utilizar valores de pasos 9, 10 y 11 para localizar puntuación postural en Tabla B
Puntuación postural B = 4

Paso 12: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarrar superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/mín. ó más) +1
Puntuación uso muscular = 0

Paso 13: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. Intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga > 10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3
Puntuación fuerza/carga = 3

Paso 14: Localizar columna en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pesos 12, 13 y 14
Puntuación final cuello, tronco y piernas = 7

Puntuación Final: 1 ó 2: Aceptable; 3 ó 4: Ampliar el estudio; 5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto; 7: estudiar y modificar inmediatamente

Anexo 6. Tarea de ubicación de cajas en estibas

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, amparado o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o posturas inestables	2	Añadir +3 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo posturas sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Enfado	1	
0°-20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	4	

CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Resultado TABLA A

7	+	2	=	9
---	---	---	---	---

Puntuación A = 9

Tabla A

PIERNAS	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11
7	7	8	9	10	11	12
8	8	9	10	11	12	13
9	9	10	11	12	13	14
10	10	11	12	13	14	15
11	11	12	13	14	15	16
12	12	13	14	15	16	17
13	13	14	15	16	17	18
14	14	15	16	17	18	19
15	15	16	17	18	19	20

Tabla B

MUECA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabla C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

Resultado TABLA B

5	+	2	=	7
---	---	---	---	---

Puntuación B = 7

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión >100° flexión	2	

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación. +1 si hay elevación del hombro.
>20° extensión	2	
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>50° flexión	4	

AGARRE

0 - Bueno	1. Regular	2. Malo	3. Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Puntuación Final = 11

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Anexo 7 Aplicación Método OWAS ciclo completo oficio trasportador

- Postura 1



Valoración riesgo postura N° 1

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	3	3	1

- Postura # 2



Valoración riesgo postura N° 2

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	3	3	1

- Postura 3



Valoración riesgo postura N° 3

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	3	3	3

- Postura 4



Tabla 4 Valoración riesgo postura N° 4

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	2	3	3

- Postura 5



Valoración riesgo postura N° 5

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	7	3	1

- Postura 6



Valoración riesgo postura N° 6

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	7	3	1

- Postura 7



Valoración riesgo postura N° 7

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
3	1	2	3	1

- Postura 8



Tabla 8 Valoración riesgo postura N° 8

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	2	3	1

- Postura 9



Valoración riesgo postura N° 9

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	7	3	1

- Postura 10



Valoración riesgo postura N° 10

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	7	3	1

- Postura 11



Valoración riesgo postura N° 11

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	2	3	3

- Postura 12



Tabla 12 Valoración riesgo postura N° 12

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	4	3	2

Anexo 8. Tarea de remover cajas en el descargue

Método R.U.L.A. Hoja de Campo

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Puntuación brazo = 3

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Puntuación antebrazo = 2

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca

Puntuación muñeca = 1

Paso 4: Giro de muñeca

Puntuación giro de muñeca = 1

Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A

Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla A

Puntuación postural A = 3

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/mín. ó más): +1

Puntuación muscular = +

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. Intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga > 10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga = 3

Paso 8: Localizar fila en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7

Puntuación final muñeca, antebrazo y brazo = 7

B. Análisis de cuello, tronco y piernas

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Puntuación cuello = 4

Paso 10: Localizar la posición del tronco

Puntuación tronco = 4

Paso 11: Localizar la posición de las piernas

Puntuación piernas = 1

Paso 12: Localizar puntuación postural en Tabla B

Utilizar valores de pasos 9, 10 y 11 para localizar puntuación postural en Tabla B

Puntuación postural B = 7

Paso 13: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/mín. ó más): +1

Puntuación uso muscular = +

Paso 14: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. Intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga > 10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga = 3

Paso 15: Localizar columna en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 12, 13 y 14

Puntuación final cuello, antebrazo y brazo = 11

Referencias: ...
Observador: ... **Firma:** ...

Puntuación Final: 1 ó 2: Aceptable; 3 ó 4: Ampliar el estudio; 5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto; 7: estudiar y modificar inmediatamente

Anexo 9. Tarea de remover cajas en el descargue

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, anclando o sentido	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

GARGA / FUERZA

0	1	2	+
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Tabla A: PIERNAS y TRONCO

PIERNAS	1	2	3	4	5	6
TRONCO	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11

Tabla B: MUÑECA y BRAZO

MUÑECA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BRAZO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
11	11	12	13	14	15	16	17	18	19
12	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Tabla C: Puntuación B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
12	12	13	14	15	16	17	18	19	20											
13	13	14	15	16	17	18	19	20												
14	14	15	16	17	18	19	20													
15	15	16	17	18	19	20														
16	16	17	18	19	20															
17	17	18	19	20																
18	18	19	20																	
19	19	20																		
20	20																			

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión/100° flexión	2	

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>45° flexión	4	

AGARRE

0	1	2	3
Buen agarre y fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Inconfortable, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Puntuación Final: 9

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Anexo 10. Tarea de ubicar cajas

Método R.U.L.A. Hoja de Campo

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca

Paso 4: Giro de muñeca

Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Paso 8: Localizar fila en Tabla C

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Paso 10: Localizar la posición del tronco

Paso 11: Localizar puntuación postural en Tabla B

Paso 12: Añadir puntuación utilización muscular

Paso 14: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Paso 15: Localizar columna en Tabla C

Tabla A

Brazo	Antebrazo	Muñeca				
		1	2	3	4	5
1	1	1	2	2	3	3
1	2	2	2	3	3	3
1	3	3	3	3	3	4
2	1	3	3	3	4	4
2	2	3	3	4	4	5
2	3	4	4	4	4	5
3	1	4	4	4	4	5
3	2	4	4	4	5	5
3	3	4	4	5	5	5
4	1	4	4	5	5	6
4	2	4	4	5	5	6
4	3	4	4	5	5	6
5	1	5	5	5	6	7
5	2	5	5	6	6	7
5	3	5	5	6	6	7
6	1	5	5	6	6	7
6	2	5	5	6	6	7
6	3	5	5	6	6	7

Tabla B

Cuello	Tronco				
	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	3
1	2	2	3	4	4
1	3	3	4	4	5
2	1	3	4	4	5
2	2	4	4	5	5
2	3	4	5	5	6
3	1	4	4	5	6
3	2	4	5	5	6
3	3	4	5	5	6
4	1	4	5	5	6
4	2	4	5	5	6
4	3	4	5	5	6
5	1	5	5	6	7
5	2	5	5	6	7
5	3	5	5	6	7

Tabla C

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Puntuación A	1	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7
	2	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7
Puntuación B	1	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7
	2	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7
Puntuación C	1	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7
	2	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7
Puntuación D	1	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7
	2	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7
Puntuación E	1	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7
	2	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7

Tabla D

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla E

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla F

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla G

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla H

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla I

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla J

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla K

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla L

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla M

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla N

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla O

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla P

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla Q

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla R

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla S

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla T

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla U

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla V

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla W

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla X

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla Y

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla Z

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla AA

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla AB

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla AC

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10 Kg.	15	16	17	18	19

Tabla AD

Carga / Fuerza	Puntuación				
	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
< 5 Kg.	5	6	7	8	9
5 a 10 Kg.	10	11	12	13	14
> 10					

Anexo 12 Aplicación Método OWAS ciclo completo oficio descargador

- Postura 1



Valoración riesgo postura N° 1

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	3	3	1

- Postura 2



Valoración riesgo postura N° 2

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	2	3	3

- Postura 3



Valoración riesgo postura N° 3

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	2	3	3

- Postura 4



Valoración riesgo postura N° 4

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	3	3	1

- Postura 5



Valoración riesgo postura N° 5

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
3	3	7	3	1

- Postura 6



Valoración riesgo postura N° 6

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	2	4	3	2

- Postura 7



Valoración riesgo postura N° 7

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	3	3	3

- Postura 8



Valoración riesgo postura N° 8

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
2	1	3	3	3

- Postura 9



Valoración riesgo postura N° 9

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	3	3	1

- Postura 10



Valoración riesgo postura N° 10

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	4	3	2

- Postura 11



Valoración riesgo postura N° 11

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
4	1	4	3	4

- Postura 12



Valoración riesgo postura N° 12

Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Nivel de Riesgo
1	1	4	3	2

Anexo 13. Imágenes fotográficas de posturas escogidas para la aplicación de métodos oficio transportador

T1	T2	T3
		

Anexo 14. Imágenes fotográficas de posturas escogidas para la aplicación de métodos oficio descargador

T1	T2
	

Anexo 15. Cuestionario Cornell.

El siguiente diagrama muestra la posición aproximada de las partes del cuerpo a las que se hace referencia en el cuestionario. Por favor, responda marcando la casilla correspondiente.

	Durante la última semana de trabajo ¿con qué frecuencia experimentó dolor, sufrimiento, malestar en:					Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, la incomodidad fue			Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, esto hizo que interfiriera con su capacidad para trabajar?			Total puntuación	
	Nunca	1-2 veces por semana	3-4 veces por semana	Una vez cada día	Varias veces cada día	Un poco Incomodo	Moderadamente Incomodo	Muy Incomodo	No interfirió	Interfirió ligeramente	Interfirió considerablemente		
Puntuación		0	1,5	3,5	5	10	1	2	3	1	2	3	
	Cuello												
	Hombro	Derecha											
		Izquierda											
	Espalda Superior	Derecha											
	Parte superior del brazo	Izquierda											
	Espalda baja												
	Antebrazo	Derecha											
		Izquierda											
	Muñeca	Derecha											
		Izquierda											
	Cadera/Glúteos												
	Muñeca	Derecha											
		Izquierda											
	Rodilla	Derecha											
		Izquierda											
	Parte baja de la pierna	Derecha											
	Izquierda												

Página 1

Anexo 16. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN ERGONOMÍA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la Resolución 2646 del 17 de Julio de 2008 expedida por el Ministerio de la Protección Social y como parte integral del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) de Logisef y la Universidad de Antioquia, doy fe que he recibido información clara y suficiente por parte de Logisef y la Universidad de Antioquia, sobre el estudio a realizar, tomando registros fotográficos, videos y aplicación de cuestionario de síntomas.

La evaluación se ejecutará como actividad contemplada en el marco de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, y el trabajo de grado de la especialización en Ergonomía cohorte IV, con el fin de identificar el nivel de carga física en el cargo de auxiliar logístico.

Así mismo autorizo a Logisef y la Universidad de Antioquia, para el manejo de esta información con fines preventivos y de diseño y ejecución de programas para la prevención y control de los factores de riesgo biomecánico.

Igualmente acepto conocer que la información obtenida está sometida a las más estrictas medidas de confidencialidad de la información contenida en historia clínica, de acuerdo con lo estipulado en la Ley 1090 de 2006 y será usada única y exclusivamente para los fines inherentes a la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

Por medio de la presente declaro expresamente que autorizo a La Universidad de Antioquia, a dar tratamiento a los datos personales que yo proporcione, para que efectúen la evaluación de carga mental, es decir, mis datos personales serán tratados por y La Universidad de Antioquia, para las siguientes finalidades: i) Evaluar la información que suministre para identificar la carga física en Logisef.

He sido informado que suministrar información relacionada con datos personales sensibles de mi titularidad es voluntario. Así mismo, La Universidad de Antioquia, me ha informado al momento de otorgar esta autorización que, como titular de mis datos personales, me asisten los derechos contenidos en el artículo 8 de la Ley 1581 de 2012. En especial, me asiste el derecho a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre mí.

Entiendo y acepto que el responsable del tratamiento de mis datos será La Universidad de Antioquia, identificada con Nit. 890.980.040, quien cuenta con unas políticas para la protección de datos personales en virtud a las estipulaciones de la Ley 1581 de 2012 reglamentada por el Decreto 1377 de 2013 y el Decreto Único 1074 de 2015.

Acepto ____; No acepto ____

Nombre _____
Firma _____
Cedula _____
Ciudad y Fecha _____