



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN EL ÁREA DE
DESPACHO Y ENSACADO EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS

Autor

David Wilfrido López Salazar

Año
2018



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN EL ÁREA DE
DESPACHO Y ENSACADO EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial.

Profesor Guía

MBA. César Alberto Larrea Araujo

Autor

David Wilfrido López Salazar

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Estudio de las condiciones ergonómicas en el área de despacho y ensacado en una empresa de alimentos, a través de reuniones periódicas con el estudiante David Wilfrido López Salazar, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

César Alberto Larrera Araujo

Máster en Administración de Negocios

C.I. 1707315212

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Estudio de las condiciones ergonómicas en el área de despacho y ensacado en una empresa de alimentos, del estudiante David Wilfrido López Salazar, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Natalia Alexandra Montalvo Zamora

Magister en administración de empresas mención en gerencia

de la calidad y productividad

C.I. 1803540598

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

David Wilfrido López Salazar

C.I. 0603938911

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios por la sabiduría y la salud que me dio durante toda la carrera. Agradezco a mi familia, en especial a mis padres por todo el esfuerzo y el apoyo incondicional que me brindaron para terminar mis estudios universitarios. A mi tío Rodrigo, que me dio la oportunidad de trabajar junto a él y ser una guía durante mi carrera. A mis profesores, en especial a mis tutores Cesar Larrea y Natalia Montalvo que siempre me brindaron todo el apoyo para culminar este trabajo. A Moderna Alimentos y toda su gente que siempre tuvieron las puertas abiertas durante este trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres Wilfrido López y Martha Salazar, por ser siempre mi ejemplo a seguir, por los valores que me han inculcado y por el esfuerzo que día a día han realizado para ayudarme a cumplir las metas que me he propuesto.

RESUMEN

Dentro de la Industria, los trabajadores están expuestos a diferentes riesgos, los cuales pueden causar enfermedades profesionales o lesiones que impiden que los mismos, puedan realizar sus funciones de la manera más óptima. Es por esta razón, que se debe cuidar el recurso más valioso de la industrial, que es el personal que hace que la organización crezca.

Moderna Alimentos, al ser una industria responsable y comprometida en cuidar el bienestar de todos sus trabajadores, desea eliminar las situaciones de peligro que puedan afectar a los operarios de su organización. De esta manera, se procedió a realizar la propuesta de mejora de las condiciones ergonómicas en el área de despacho y ensacado, para así cuidar siempre a los operarios de cualquier lesión o accidente a la que ellos estén expuestos.

Para el presente trabajo se procedió, en primer lugar, a realizar un análisis de cuáles son las principales actividades que realizan cada uno de los operarios y de esta manera tener una visión global de a qué factores de riesgos pueden estar expuestos en su día laboral normal.

En segundo lugar, se procedió a realizar la evaluación de cada una de las actividades, para obtener los resultados, o los indicadores numéricos, de cuáles son las tareas, que presentan un nivel alto de riesgo. Para ello, se utilizaron varios principios: ¿Cuáles son las posturas correctas que deben adaptar? ¿Cuál es el peso máximo que cada uno de los operarios debe levantar? y ¿Cuál es la manera correcta de levantamiento de cargas que se debe adecuar? Las principales metodologías que se implementaron, son el método REBA y el método NIOSH, las cuales nos dieron los resultados de los niveles de riesgo de cada una de las tareas en las diferentes áreas.

A partir de los resultados obtenidos, se procedió a realizar una propuesta de mejora, para poder disminuir los niveles de riesgo más elevados. De esta manera, en algunos casos se logró disminuir los riesgos de muy alto, a bajo y así poder cuidar el bienestar de los operarios y poder cumplir con el objetivo propuesto.

ABSTRACT

Workers within the industry are exposed to different occupational hazards, that may cause different diseases and injuries that prevent their tasks from being performed efficiently. This is why industries must take care of their most valuable resource: the staff that promote growth within their industry.

Moderna Alimentos is a responsible industry that is committed to the welfare of all its workers and wishes to eliminate all hazards that may affect their health and safety. With this in mind, a proposal was made to improve ergonomic conditions in the of dispatch and packaging, in order to protect operators from any injury or accident to which they are exposed.

For the following thesis, an analysis of each operator's main activities was carried out in order to have a broad vision of what risk factors they may be exposed to on an average working day.

Secondly, each activity was evaluated to obtain results and numerical indicators that would reveal the tasks with high risk levels. Several determinants were used, such as: What are the postures that must be adapted? What is the maximum load that each operator should lift? What are the correct techniques that must be adapted to lift loads? The main methodologies that were implemented for this analysis are the REBA method and the NIOSH method, which provided the risk levels of each task in the different areas.

Based on these results, an improved proposal was made to reduce the highest risk levels. With this methodology, in some cases, it was possible to reduce risks from very high to low and thus be able to take care of the operators' welfare and fulfill the proposed objective.

ÍNDICE

1.	Capítulo I. Introducción	1
1.1.	Antecedentes	1
1.2.	Alcance.....	3
1.3.	Justificación.....	3
1.4.	Objetivo General.	4
1.5.	Objetivos Específicos.	4
2.	Capítulo II. Marco teórico.	4
2.1.	Árbol de definición del problema.	4
2.2.	Definición de ergonomía.....	5
2.3.	Ergonomía geométrica.	5
2.4.	Ergonomía ambiental.....	6
2.5.	Ergonomía temporal	6
2.6.	Factores de Riesgo ergonómico.	6
2.6.1.	<i>Posturas forzadas</i>	6
2.6.2.	<i>Movimientos repetitivos</i>	7
2.6.3.	<i>Manipulación manual de Carga.</i>	7
2.7.	Factores que intervienen en la carga.....	8
2.8.	Métodos y Herramientas.....	8
2.8.1.	<i>Método REBA</i>	8
2.8.2.	<i>Método NIOSH</i>	19
3.	Capítulo III. Evaluación y Análisis de resultados.	25
3.1.	Descripción del problema	25
3.2.	Resultados obtenidos de la Evaluación	37
3.2.1.	<i>Área de despacho.</i>	37
3.2.2.	<i>Área de ensacado.</i>	48
4.	Capítulo IV. Propuesta de mejora.	57

4.1.	Área de Despacho	57
4.2.	Área de ensacado.....	65
4.3.	Gráficos comparativos de los resultados obtenidos.	72
4.4.	Ganancias Rápidas.....	74
5.	Capítulo V. Análisis Costo Beneficio.....	77
5.1.	Costos de inversión	78
5.2.	Costos de los accidentes para una empresa.....	78
5.3.	Método de Heinrich.....	79
5.4.	Cálculo del costo estimado de accidentes.....	81
5.5.	Calculo del ROI.....	83
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	85
6.1.	Conclusiones.....	85
6.2.	Recomendaciones	86
	REFERENCIAS	88
	ANEXOS	92

1. Capítulo I. introducción

1.1. Antecedentes

Descripción de la Empresa.

Moderna Alimentos S.A. es una empresa dedicada a la producción y comercialización de diversos productos y subproductos derivados del trigo como: harina, pasta, pan, sémola, afrecho, entre otros. Además de la producción y comercialización de productos para pastelería y repostería como: pre mezclas, esencias, colorantes, chocolate, cremas, grasas entre otros. Por último cuenta con una línea de avena y cereales.

Moderna Alimentos S.A. cuenta con 3 plantas de producción, las cuales están ubicadas en las ciudades de Manta, Cajabamba y Cayambe. Además, cuenta con varios centros de distribución ubicados estratégicamente en diferentes localidades, los mismos que se dividen en centros regionales y centros locales. Los centros regionales están ubicados junto a las plantas de producción en Cajabamba, Manta y Cayambe, y los centros locales ubicados en Cuenca, Santo Domingo y Guayaquil.



Figura 1. Logo Moderna Aliemntos.

Tomado de (Moderna Alimentos, s.f.)

Productos y marcas comerciales.

El principal giro de negocio de esta empresa se concentra en la producción y comercialización de harina con diferentes marcas conocidas en el mercado. Luego la producción y comercialización de Pasta, siguiéndole la producción de pan, posteriormente la línea de pre mezclas y productos de repostería, finalmente la línea de avena y cereales. A continuación, se describirán algunas de las marcas comerciales de la empresa.

Tabla 1.

Productos y marcas comerciales

Producto	Marca Comercial	Imagen
Harina	<ul style="list-style-type: none"> • Harina Ya • Gallitop • Paniplus • Tomebamba • Estrella de octubre • Trébol Rojo • Luz de América • Pasta Plus • Juan Pueblo 	 <p><i>Tus ideas, tu marca</i></p> <p>Tomado de (Moderna Alimentos, s.f.)</p>
Pasta	<ul style="list-style-type: none"> • Fideos Cayambe • Fideos Santorino • Pasta Ya 	 <p>Tomado de (Moderna Alimentos, s.f.)</p>
Pre mezclas y Repostería	<ul style="list-style-type: none"> • Pre mezclas YA • Bakels • Cremas Richs • Chocolate Harald 	 <p>Tomado de (Moderna Alimentos, s.f.)</p>
Pan	<ul style="list-style-type: none"> • Moderna Artesanal • Moderna Gourmet • Moderna Fiesta • Moderna Kids • Moderna Familiar • Benefit 	 <p><i>Un placer para cada día</i></p> <p>Tomado de (Moderna Alimentos, s.f.)</p>

1.2. Alcance

El presente trabajo de titulación, se centra en el análisis y evaluación de cada una de las tareas que realizan los operarios de las áreas de ensacado y despacho. Para lo cual se realizará el siguiente proceso.

1) *Recolección de datos con evidencia fotográfica y de video.*

- En este punto se recogerán datos del número de empleados, cuáles son las actividades que realizan, cuáles son los turnos que tienen, con qué frecuencia realizan los trabajos.

2) *Análisis de las tareas.*

- Se evidenciará cuáles son las funciones que tiene cada operario en su turno de trabajo. Cuál es el peso de la carga, cuales son los movimientos que realizan, con qué frecuencia los realizan, que articulaciones utilizan para este trabajo, cuáles son las posiciones que adoptan para realizar sus tareas.

3) *Evaluación de los riesgos ergonómicos.*

- Se evaluarán los riesgos basados en el método NIOSH, y tomando en cuenta la normativa legal del reglamento de seguridad y salud en el trabajo, reglamento de la construcción y obras públicas.

4) *Propuestas de mejora.*

- Luego de obtener los resultados de la evaluación, se procederá a dar sugerencias de mejora, para la disminución de los riesgos que tenga un nivel alto en la evaluación.

1.3. Justificación

A partir de una auditoría de puesto de trabajo realizada por el IESS en la localidad de Manta, específicamente en el puesto de estibaje, la cual dio como resultado que existían niveles de riesgo alto, la organización decidió realizar una evaluación para identificar los riesgos en ciertas áreas de sus diferentes localidades.

Debemos señalar que la seguridad industrial dentro de una empresa es de suma importancia para cumplir con las normativas legales, pero más que nada, para crear una conciencia responsable y de esta manera, cuidar el bienestar de los trabajadores que son el recurso más importante en una empresa.

Por esta razón, realizar una evaluación de cuáles son los riesgos ergonómicos, en las áreas de despacho y ensacado, ayudará a la empresa a identificar qué actividades son de alto riesgo y así poder mejorarlas, para que no existan accidentes o enfermedades laborales, que en un futuro pueden causar demandas por parte de los trabajadores o gastos médicos de los mismos. Pero lo más importante, ayudará a cuidar el bienestar y la salud de cada uno de los trabajadores, para así prevenir cualquier tipo de enfermedad profesional.

1.4. Objetivo General.

Evaluar los riesgos ergonómicos de las áreas de ensacado y despacho, para proponer acciones de mejora para la disminución de los mismos y así prevenir accidentes o enfermedades laborales.

1.5. Objetivos Específicos.

- Analizar las actividades que realizan cada uno de los trabajadores en los diferentes puestos y áreas de trabajo de ensacado y despacho.
- Evaluar los diferentes riesgos ergonómicos que pueden presentarse.
- Diseñar la propuesta de mejora de las condiciones ergonómicas.
- Analizar el costo beneficios de la realización del proyecto.

2. Capítulo II. Marco teórico.

2.1. Árbol de definición del problema.

Es una técnica la cuál sirve, para identificar el problema raíz y cual serían las causas por las cuales se da este problema. Esta herramienta ayuda a mirar un panorama más amplio de la situación y principalmente, ayuda a dar una guía,

que busca soluciones para poder resolver el problema identificado. (UNESCO, s.f.)

2.2. Definición de ergonomía.

La ergonomía es definida, según la Asociación Internacional de Ergonomía, como la disciplina científica relacionada con la comprensión de interacciones entre los seres humanos y elementos de un sistema. (IEA, s.f.) En otros términos podríamos decir que la ergonomía se dedica al estudio de la relación entre una persona y su ambiente de trabajo.

La palabra ergonomía proviene de las palabras griegas, ergon, que significa trabajo y nomos que significa regla. Por esa razón, unas de las finalidades del estudio de la ergonomía, es crear diferentes sistemas o herramientas que puedan ser utilizadas por las personas, para facilitar su trabajo.

Se debe tener en claro que uno de los objetivos de la ergonomía es la seguridad de la persona y de los equipos de trabajo, por eso la ergonomía tiene siempre en cuenta el confort y eficiencia de los trabajadores en sus puestos de trabajo. Una de las claves de la ergonomía, es que, la maquina debe adaptarse al hombre y no al revés. (Solé, 2013, pp.717-718).

Al ser la ergonomía una ciencia, que ha ido evolucionando, se la ha dividido en diferentes ramas para su mejor estudio y comprensión:

2.3. Ergonomía geométrica.

Básicamente la ergonomía geométrica se dedica al estudio de la relación que existe entre las personas y las condiciones geométricas del puesto de trabajo.

Dentro de la ergonomía geométrica, se toman en cuenta varios datos antropométricos, los cuales están relacionados a las dimensiones que ocupa el cuerpo en los diferentes espacios. Esta rama, estudia también, las zonas de alcance optimas, alturas de plano de trabajo y las dimensiones del plano que ocupa una persona, para realzar sus actividades diarias, ya sea estáticas o en movimiento.

2.4. Ergonomía ambiental

Esta rama de la ergonomía se encarga de estudiar los diferentes factores ambientales que pueden influir en el comportamiento o rendimiento de las personas. Alguno de los factores que pueden influir son:

- Ambiente térmico, como temperatura, humedad, otros.
- Ambiente visual, como iluminación, señales, otros.
- Ambiente acústico, como el ruido, la música, otros.
- Ambiente electromagnético, como la radiación.
- Ambiente atmosférico, como contaminantes químicos o biológicos

(CROEM, s.f.)

2.5. Ergonomía temporal

Básicamente esta rama de la ergonomía se encarga de estudiar, el bienestar del trabajador a lo largo del tiempo de trabajo, es decir considerando cuáles son los turnos adecuados, cuál es el ritmo de trabajo, la organización de pausas y descansos. Se puede decir de otra manera, que esta rama se encarga del estudio de la repartición adecuada del tiempo con relación a las actividades que realiza el trabajador. (Cortés, 2012, pp.587-594).

2.6. Factores de Riesgo ergonómico.

2.6.1. Posturas forzadas

La postura se define como la ubicación espacial que adoptan las diferentes partes o segmentos corporales o la posición del cuerpo como un conjunto. Las posturas forzadas ocurren cuando:

- Existe una larga duración de la postura de trabajo, especialmente cuando es estática.
- Encontramos posiciones adoptadas por segmentos corporales en extremos amplios de movimiento.

- Existe compresión de ciertas partes del cuerpo como tendones, músculos, discos intervertebrales entre otros.
- Al momento de ejecutar un movimiento existe una deficiencia biomecánica.

Cuando existen sobrecargas posturales estáticas, se pueden identificar dos conceptos:

- *Postura prolongadas*: Cuando un trabajador adopta la misma postura durante o más del 75% de su jornada laboral.
- *Postura mantenida*: Cuando un trabajador adopta una postura ya sea sentado o parado durante 2 horas continuas sin tener la posibilidad de descansar o cambiar de postura. (CROEM, s.f.)

2.6.2. Movimientos repetitivos

Se define como movimiento repetitivo a toda secuencia de acciones, que son casi iguales y que se repiten durante la jornada de laboral, más de la mitad del tiempo en su turno de trabajo. Se puede definir también a los movimientos repetitivos, como, el número de movimientos por unidad de tiempo o frecuencia que es mayor a 10 operaciones por ciclo. (Rueda y Zambrano, 2018, p. 17)

Algo que debemos tomar en cuenta es cuál es la articulación que realiza el movimiento, ya que es diferente la repetición que se realiza en cada articulación, por ejemplo no es igual realizar un movimiento repetitivo con los dedos que con los brazos o con los hombros.

2.6.3. Manipulación manual de Carga.

Una carga se define como cualquier objeto animado o inanimado, que necesita del esfuerzo de una persona o de una máquina, para poder ser trasladado o movido.

La manipulación de cargas, es el esfuerzo que realiza una persona para realizar cualquier actividad que involucre las manos y el cuerpo, para poder

levantar, descargar, transportar, empujar o halar una carga. (Rueda y Zambrano, 2018, p. 28)

2.7. Factores que intervienen en la carga.

- **Peso:** La magnitud del peso adecuado, depende de factores como el género, la postura del operario, la distancia y la frecuencia de la manipulación durante la jornada de trabajo.
- **Tamaño de la carga:** Es la relación que puede existir entre el volumen de objeto y la persona que lo manipula.
- **Forma de la carga:** Pueden presentarse cargas regulares o irregulares, las regulares son las que no cambian su forma, cajas, cubos cilindros y las irregulares son las que pueden cambiar su forma, como sacos, costales, bolsa, entre otros.
- **Calidad de agarre:** En las cargas regulares, pueden existir diseños que facilitan la manipulación de la carga.
- **Material:** El material del empaque, puede ayudar a que exista una mejor manipulación de la carga, pero de igual manera puede perjudicar a esta actividad, debido a la fricción que existe. (Rueda y Zambrano, 2018, p. 32)

2.8. Métodos y Herramientas

2.8.1. Método REBA

El método, Rapid Entire Body Assessment o REBA es una evaluación ergonómica de posturas forzadas, el cual analiza las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Este es un método que está enfocado a los riesgos de tipo musculoesquelético.

Pasos previos a la aplicación del método

- Determinar el periodo del tiempo de observación del puesto considerando, si es necesario, el tiempo de ciclo del trabajo.

- Realizar, si fuera necesario debido a la duración excesiva de la tarea a evaluar, la descomposición de esta, en operaciones elementales o subtareas para su análisis detallado.
- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, videos, fotos, otros.
- Identificar de entre todas las posturas registradas aquellas consideradas más significativas o peligrosas.

Información requerida por el método.

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo.
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio
- El tipo de agarre de la carga
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador.

Desarrollo y Aplicación

El método REBA, divide el cuerpo en dos grupos de segmentos corporales siendo el grupo A, el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas. El grupo B el formado por los miembros superiores, brazos, antebrazos y muñecas. Para cada uno de estos grupos se obtendrá una puntuación y con ellas los resultados obtenidos en una serie de tablas y la aplicación de sus correspondientes factores de corrección se obtendrán la puntuación final del método para cada postura evaluada.

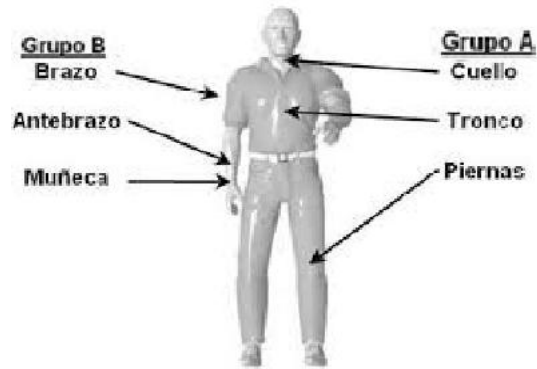


Figura 2. División del cuerpo según método REBA.

Tomado de (Jiménez, 2018)

Grupo A: Análisis de Tronco, cuello y piernas.

Puntuación del tronco.

Para obtener la puntuación del tronco debemos observar el ángulo de flexión del mismo como en la figura 3 y debemos tomar en cuenta, que, si existe rotación o inclinación lateral la puntuación se debe aumentar un punto. Como se observa en la figura 4.

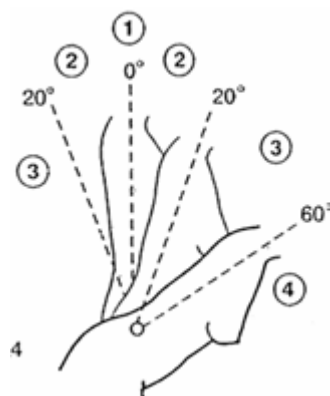


Figura 3. Ángulo de flexión del tronco.

Tomado de (CARM, s.f.)



Figura 4. Rotación e inclinación lateral del cuerpo.

Tomado de (CARM, s.f.)

Puntuación del Cuello

La puntuación del cuello se la obtiene mediante el ángulo de flexión o extensión que adopte el mismo, así como se observa en la figura 5. Si existe rotación o inclinación lateral del cuello, se debe aumentar un punto a la puntuación general, así como indica la figura 6.

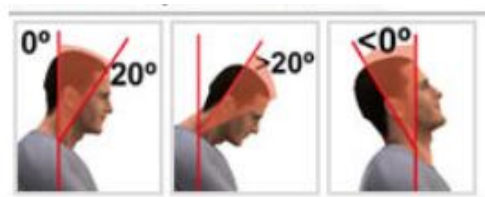


Figura 5. Flexión y extensión del cuello

Tomado de (Torres,2010)



Figura 6. Rotación o inclinación lateral

Tomado de (CARM, s.f.)

Puntuación de las Piernas

La puntuación de las piernas depende de si la persona está sentada o parada, y de cuál es el apoyo de las mismas, ya sea bilateral simétrico o unilateral o una postura inestable, así como vemos en la figura 7. Por otra parte si existe flexión en una o ambas rodilla y si la misma supera los 60 grados, se penalizará en uno o dos puntos, como sea necesario así como indica la figura 8.



Figura 7. Posición de las piernas.

Tomado de (CARM, s.f.)

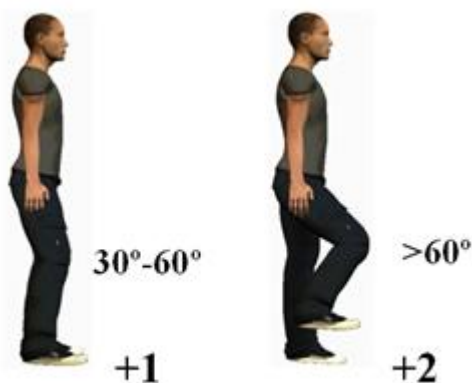


Figura 8. Flexión de las rodillas.

Tomado de (CARM, s.f.)

Una vez obtenidas las puntuaciones individuales para el cuello, piernas y tronco de la postura evaluada, procederemos a obtener el valor correspondiente en la tabla A, al cruzar las 3 puntuaciones. Como se indica en la figura 9.

TABLA A		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 9. Puntuación para la Tabla A

Tomado de (ACHS, s.f.)

Luego de obtener los resultados de la tabla A, debemos considerar la carga o fuerza que es manejada ya que la misma puede modificar la puntuación final dependiendo del peso que tenga al igual que si se aplica una fuerza rápida o brusca, como se ve en la figura 10.

Tabla de carga/fuerza		
0	1	2
Inferior a 5 kg	5 – 10 kg	>10 kg
Añadir +1 Si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca		

Figura 10. Puntuación carga/ fuerza.

Tomado de (ACHS, s.f.)

A continuación se presenta el resultado final de cómo se obtiene el valor para el grupo A.

PUNTUACIÓN A = Resultado TABLA A + Puntuación carga/ fuerza.

Grupo B: Análisis de Brazos, antebrazos y muñecas.

Puntuación de Brazos.

Para la puntuación de los brazos se debe tomar en cuenta cuál es el ángulo de flexión o extensión en estas extremidades como se observa en la figura 11 y se debe tomar en cuenta, si existe rotación o abducción en los brazos o si existe elevación en los hombros, se debe aumentar un punto, pero, si existe un apoyo para que los brazos descansen se debe restar un punto, así como observamos en la figura 12.

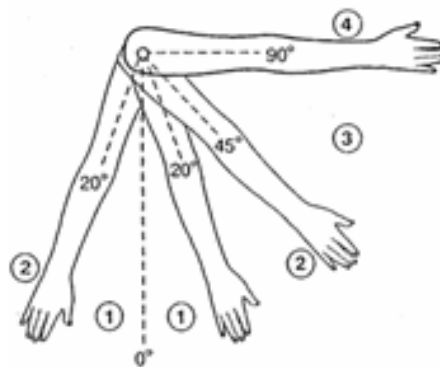


Figura 11. Ángulo de flexión o extensión de los brazos.

Tomado de (Campus prevención, s.f.)

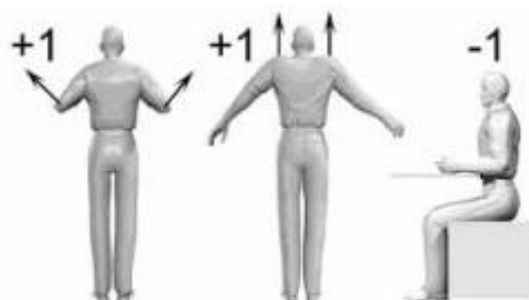


Figura 12. Puntuación de rotación de brazos, elevación de hombros, posición de apoyo.

Tomado de (Jiménez, 2018)

Puntuación de Antebrazos

Para la puntuación de antebrazos se toma en cuenta cuál es la flexión que realiza esta extremidad como se observa en la figura 13.

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

Figura 13. Flexión de antebrazos.

Tomado de (INSHT, s.f.)

Puntuación de la Muñeca.

La puntuación de la muñeca depende de la flexión o extensión que realiza la misma, iniciando con una puntuación de uno en la posición neutral y debemos tomar en cuenta si existe torsión o desviación en la muñeca, así como se muestra en la figura 14.

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

Figura 14. Flexión o extensión de muñecas.

Tomado de (INSHT, s.f.)

De igual forma que en el grupo A, luego de obtener las puntuaciones individuales para los brazos, antebrazos y muñeca, se obtiene el valor para la Tabla B, realizando la intersección de las puntuaciones, como se ve en la figura 15.

TABLA B		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Figura 15. Puntuaciones para la tabla B

Tomado de (ACHS, s.f.)

Para este grupo, debemos tomar en cuenta el tipo de agarre que existe, ya que dependiendo de esto se puede modificar la puntuación para el resultado final.

0 - Bueno	1- regular	2 - Malo	3 - inaceptable
El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	Agarre posible pero no aceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo

Figura 16. Puntuación tipo de agarre.

Tomado de (ACHS, s.f.)

A continuación se presenta cómo se obtiene el resultado final para el grupo B

PUNTUACIÓN B = Resultado TABLA B + Puntuación tipo de agarre.

PUNTUACIÓN C

En función de los resultados obtenidos del grupo A y B, se debe introducir sus puntuaciones como indica la figura 17 para así obtener la Puntuación C.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 17. Cuadro para Puntuación C

Tomado de (Ergonautas, s.f.)

Para obtener el resultado final del método REBA, se debe sumar la puntuación C, más, el incremento según el tipo de actividad muscular, como se muestra en la figura 18.

Puntuación del tipo de actividad muscular	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto (excluyendo caminar).
	+1: Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.
Los tres tipos de actividad considerados no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades	

Figura 18. Puntuación tipo de actividad muscular.

Tomado de (ACHS, s.f.)

Por lo que la fórmula para obtener el resultado final sería la siguiente:

$$\text{PUNTUACIÓN FINAL} = \text{Puntuación C} + \text{Puntuación tipo de actividad}$$

Niveles de Riesgo

Luego de haber obtenido los resultado, el método REBA, clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un nivel de acción. Cada nivel de acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención, como se puede apreciar en la figura 19.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Figura 19. Puntuación de nivel de riesgo y actuación.

Tomado de (Ergonautas, s.f.)

A continuación se presenta un esquema del proceso de obtención del Nivel de actuación del método REBA.

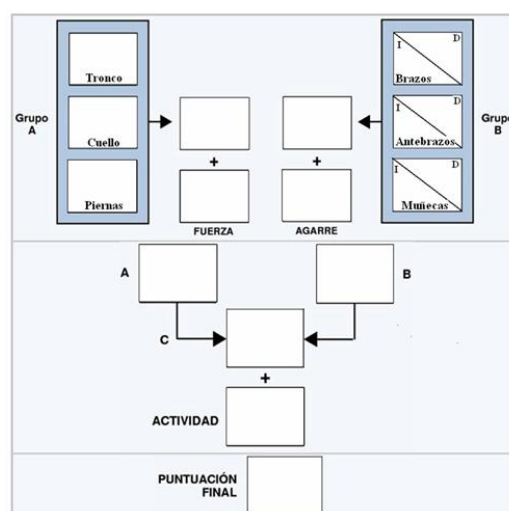


Figura 20. Esquema del proceso del método REBA.

Tomado de (INSHT, s.f.)

2.8.2. Método NIOSH

The National Intitute for Occupational Safety and Health (NIOSH), creó un método el cual consiste, en caulcular un índice de levantamiento, que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual concreta. Además, permite analizar tareas múltiples de levantamiento de cargas, a través del cálculo de un índice de levantamiento compuesto, en las que los factores multiplicadores de la ecuación NIOSH pueden variar de ciertas tareas a otras.

La ecuación NIOSH para levantamiento de cargas determina el Límite de peso Recomendado (LPR) a partir de producto de siete factores.

NIOSH 1994	
$LPR = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$	
LC:	constante de carga
HM:	factor de distancia horizontal
VM:	factor de altura
DM:	factor de desplazamiento vertical
AM:	factor de asimetría
FM:	factor de frecuencia
CM:	factor de agarre

Figura 21. Ecuación NIOSH.

Tomado de (INSHT, s.f.)

Peso de la carga. (L)

Es el peso del objeto que es manipulado, medido en kilogramos. La constante de carga (LC) es el peso máximo recomendado para un levantamiento en condiciones adecuadas. Para este método se maneja una constante de 23 kg, medido a partir de condiciones biomecánicas. Se debe señalar que el peso teórico recomendado, en condiciones ideales debería ser de 15 kg, esto tomando en cuenta una manipulación constante. Si se trata de una manipulación esporádica, puede llegar hasta 40 kg.

Por otra parte si se maneja una carga entre dos personas, la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Si se

lo realiza entre tres personas, la capacidad de levantamiento se reduce a la mitad de la suma de las capacidades individuales.

(Gonzales, Floría y Gonzáles, 2012, pp. 1077-1078)

Distancia horizontal de la carga (H)

La distancia horizontal, es la distancia, entre el punto medio de las manos al punto medio de los tobillos, mientras se está en la posición de levantamiento. Cuando (H) no puede medirse se puede obtener mediante la siguiente ecuación.

Para $V > 25$ cm : **$H = 20 + W/2$**

Para $V < 25$ cm : **$H = 20 + W/2$**

W : anchura de la carga en el plano sagital

V : altura de las manos respecto al suelo

(Gonzales, Floría y Gonzáles, 2012, pp. 1078-1079)

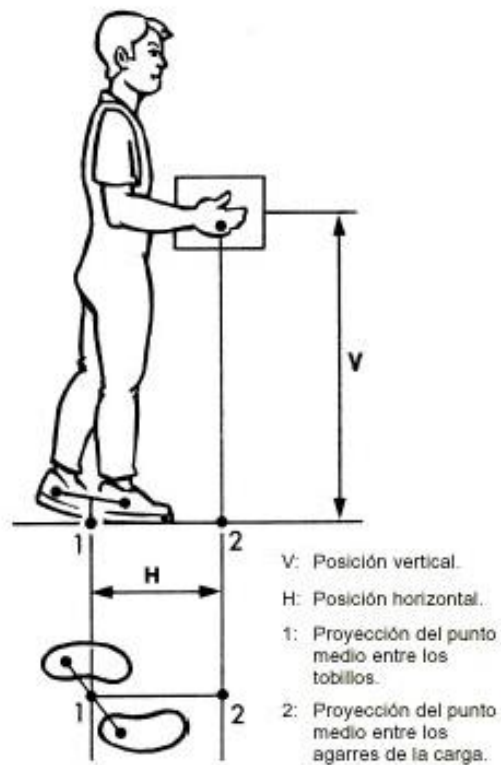


Figura 22. Distancia Horizontal.

Tomado de (Estrucplan, s.f.)

Una vez conocido el valor de H, el factor de distancia horizontal (HM) se calcula como: $HM = 25/H$.

Posición vertical de la carga (V)

La distancia vertical, es la distancia entre el punto en que las manos sujetan el objeto y el suelo. Si existiera un control significativo se mide en el origen y el destino del levantamiento. El factor (VM) tendrá un valor de uno cuando la carga esté a 75 cm del suelo e irá disminuyendo a medida que se aleje de dicho valor, hasta un máximo de 175cm. Se puede calcular de la siguiente manera:

$$VM = (1 - 0,003|V - 75|)$$

(Gonzales, Floría y Gonzáles, 2012, pp. 1078-1079)

Desplazamiento vertical (D).

El desplazamiento vertical es la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza el mismo.

$$D=|V1-V2|$$

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula como:

$$DM = 0,82+4,5/D$$

(Gonzales, Floría y Gonzáles, 2012, pp.1080)

Ángulo de asimetría (A)

Es una medida en grados, que representa el desplazamiento que realiza la carga o el objeto dentro del plano medio tomado desde la persona.

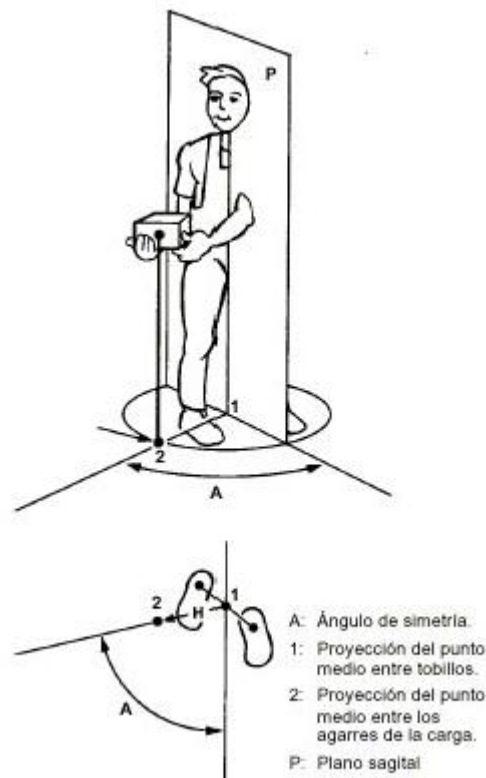


Figura 23. Ángulo asimetría.

Tomado de (Estrucplan, s.f.)

El factor de asimetría (AM) se calcula según la siguiente ecuación:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Frecuencia de levantamiento (F)

Es el promedio de la cantidad de levantamientos que realiza una persona en un periodo de tiempo definido. Existen algunas variables que se debe considerar al momento de calcular el factor de levantamiento como el número de levantamientos por minuto, el tiempo de duración del levantamiento y la posición vertical de la carga a partir de estas variables se realiza el cálculo de este factor según la tabla presentada a continuación. (Nogareda y Canosa, 1998)

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Figura 24. Frecuencia levantamiento.

Tomado de (INSHT, s.f.)

Tipo del agarre (C).

El tipo de agarre puede definir la calidad del levantamiento de la carga ya que puede influenciar en la fuerza que el trabajador ejerce sobre el objeto y de igual

manera la posición de las manos durante el levantamiento. Para el tipo de agarre se establecen las siguientes categorías:

- Bueno: Si la carga posee asas o algún tipo de agarre, que tenga una forma y tamaño que permita levantar la carga de manera confortable, se considera un agarre bueno.
- Regular: Si la carga tiene asas o un agarre que no sea óptimo, de forma que no sea confortable la manipulación de la carga, se considera un agarre regular.
- Malo: Si no tiene un agarre o la manipulación de la carga se vuelve dificultosa, se considera un agarre malo.

(Gonzales, Floría y Gonzales, 2012, p.1081)

Para calcular el factor de agarre (CM) se debe tomar en cuenta el tipo de agarre y la posición vertical de la carga, para lo cual se utiliza la siguiente tabla a continuación:

CM		Altura vertical	
		v < 75	v ≥ 75
TIPO DE AGARRE	Bueno	1.00	1.00
	Regular	0.95	1.00
	Malo	0.90	0.90

Figura 25. Tipo de Agarre.

Tomado de (INSHT, s.f.)

Identificación del riesgo: El índice de levantamiento.

Para la identificación del riesgo, nos basamos en el resultado del índice de levantamiento, el cual nos brinda un nivel de riesgo estimado, el cuál está asociado con el levantamiento manual de una actividad específica. El índice de levantamiento, es el resultado de la división entre la carga levantada y el límite de peso recomendado LPR, como se muestra a continuación.

$$IL = \frac{\text{Carga levantada}}{\text{limite de peso recomendado}}$$

Se pueden identificar 3 límites de riesgo a partir de los valores obtenidos del IL los cuales pueden ser:

- a) *Riesgo limitado* ($IL < 1$): La tarea puede ser realizada sin tener mayor dificultad por parte de los operarios.
- b) *Incremento moderado del riesgo* ($1 < IL < 3$): No todos los trabajadores pueden realizar esta tarea, se debe realizar un análisis para realizar modificaciones según sea necesario.
- c) *Incremento acusado del riesgo* ($IL > 3$): Esta tarea debe ser analizada lo antes posible, para realizar modificaciones, ya que puede causar problemas en la mayoría de trabajadores que lo realicen.

(Nogareda y Canosa, 1998)

3. Capítulo III. Evaluación y Análisis de resultados.

Este capítulo se define a partir de la información de la empresa, ¿cuál es el problema? y ¿cuáles son las áreas en donde se debería realizar la evaluación de riesgos ergonómicos?. Dentro del capítulo también se detallan los resultados de las evaluaciones realizadas, mostrando cuáles son los niveles de riesgo, para cada una de las actividades en las diferentes áreas evaluadas. Se presenta también, el análisis realizado para los resultados de cada uno de los métodos aplicados. Debemos señalar, que se aplicó el método REBA para cada una de las actividades que se realizan en las dos áreas evaluadas y el método NIOSH, solamente para las actividades que requieren de levantamiento de cargas y que son las de: despaletizaje, estibaje, paletizaje de 50 kg y paletizaje de 25 kg, esto debido a que en estas actividades se debe evaluar el levantamiento de carga que realizan los operarios.

3.1. Descripción del problema

Árbol de definición del problema

¿Qué es el problema?

Mediante una auditoría, realizada en la localidad de Manta, el IESS determinó que existen niveles de riesgos ergonómicos altos, para la actividad de estibaje y otras actividades. Por esta razón, Moderna Alimentos tomó la decisión de realizar un estudio ergonómico en todas sus localidades, empezando por la localidad de Cajabamba, en la cual fue realizado el presente trabajo. A continuación, se presenta los resultados entregados por el IESS, según el método REBA Y método NIOSH. Estos resultados se los puede observar, en el apartado de Anexos.

Evaluación método REBA realizado por el IESS

El resultado del método REBA, indica que el coeficiente final es de 13 puntos, lo cual corresponde a un nivel de acción 4 con un nivel de riesgo Muy Alto y un nivel de actuación inmediato.



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO
SUBDIRECCIÓN PROVINCIAL DE PRESTACIONES DE PENSIONES Y
RIESGOS DEL TRABAJO MANABI

Aplicación del método REBA tenemos:

Empresa	Moderna Alimentos S.A
Puesto de trabajo	Estibador
Tarea	Estibador de sacos de Harina

COEFICIENTE FINAL REBA 13

Interpretación según tabla D:

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4 con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de actuación inmediata.

(Tabla D)

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

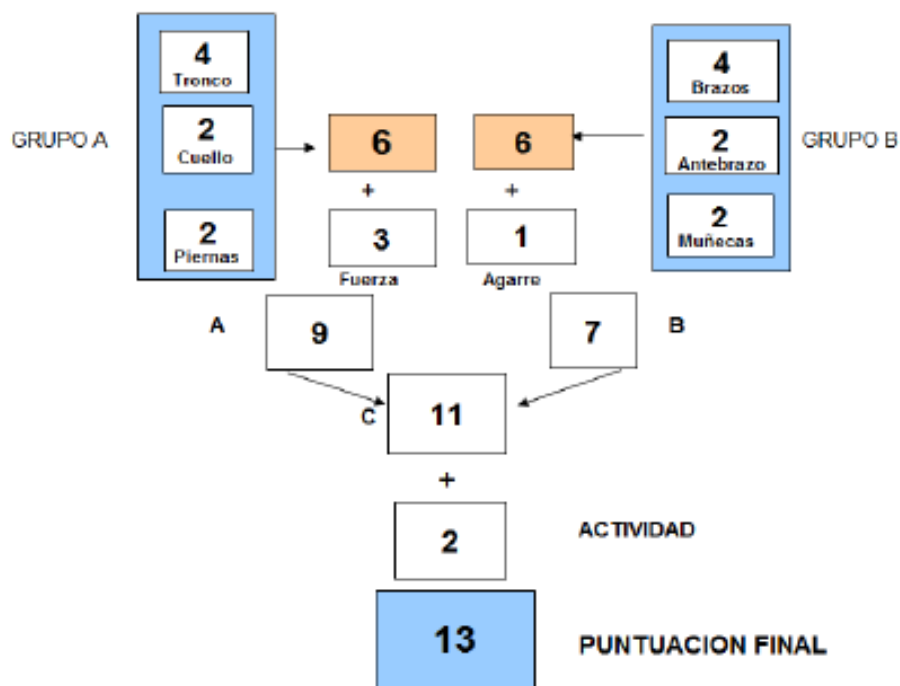


Figura 26. Evaluación REBA según IESS.

Tomado de (Moderna Alimentos, s.f.)

Evaluación método NIOSH, realizada por el IESS.

El resultado del método NIOSH, tomando en cuenta un factor de carga de 25kg, una frecuencia de levantamiento de 4 levantamientos/min, una tarea de media duración y un tipo de agarre regular, indica que el Límite de Peso Recomendado es de 8,43 kg en el origen y 5,87 en el destino, adicionalmente muestra un índice de levantamiento de 4,26, lo cual representa un riesgo inaceptable y que la actividad debe ser modificada.



**INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO
SUBDIRECCIÓN PROVINCIAL DE PRESTACIONES DE PENSIONES Y
RIESGOS DEL TRABAJO MANABI**

$$\begin{array}{l} \text{LPR} \quad \quad \quad = \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \\ \text{LPR origen} \quad = 25 \times 0,56 \times 0,99 \times 0,88 \times 0,97 \times 0,72 \times 1,00 = 8,43 \text{ Kg.} \\ \text{LPR destino} \quad = 25 \times 0,50 \times 0,78 \times 0,88 \times 0,95 \times 0,72 \times 1,00 = 5,87 \text{ Kg.} \end{array}$$

Índice de levantamiento (IL)

$$\text{IL} = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / \text{LPR}$$

$$\text{IL} = 4,26$$

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

Figura 27. Evaluación NIOSH según IESS.

Tomado de (Moderna Alimentos, s.f.)

¿Por qué es un problema?

Las actividades cotidianas que realizan los operarios, tienen un alto grado de esfuerzo, es por esta razón, que de no tomar las medidas correspondientes, pueden causar; enfermedades ocupacionales, lesiones graves o leves o accidentes en el trabajo. Por otra parte, debemos tomar en cuenta, que existen ciertas normativas legales que deben cumplirse, como el peso máximo de carga, las condiciones en el trabajo, entre otras, caso contrario, pueden existir multas por incumplimiento o pueden existir denuncias por parte de los operarios. A continuación, se presenta fotografías tomadas por el IESS en la

localidad de Manta, en donde, se observa a los operarios realizando movimientos corporales no adecuados para esa actividad y en donde se observa que el peso levantado por una persona es de un saco de 50kg, siendo el peso máximo recomendado de 25kg.

Tabla 2.

Evidencia tomada por el IESS.



¿Dónde se presenta el problema?

Los riesgos ergonómicos se pueden presentar en diferentes áreas de trabajo y en diferentes actividades. Pero, las actividades que requieren mayor esfuerzo son las actividades que realizan los operarios en el área de despacho y ensacado. A continuación se describen las actividades correspondientes a las

áreas de despacho y ensacado de la localidad de Cajabamba, en donde fue realizado el presente estudio.

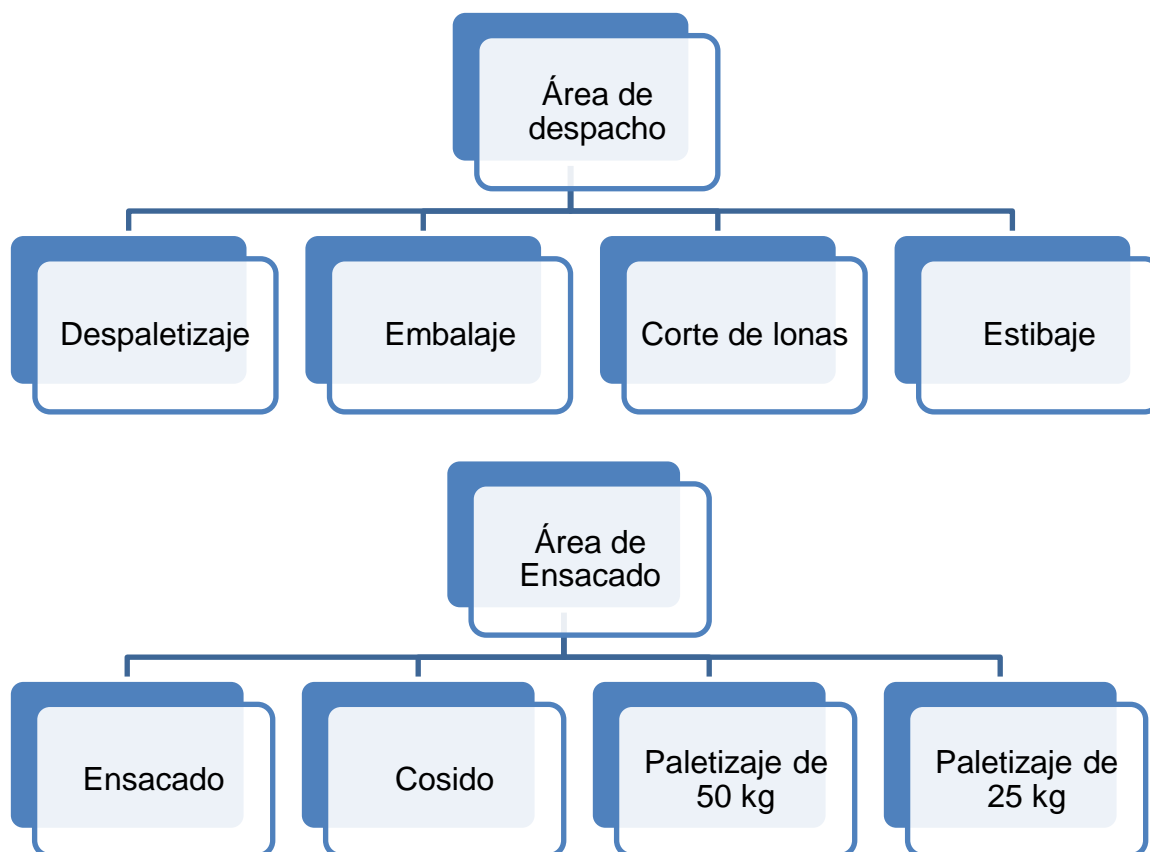


Figura 28. Diagrama de las actividades de cada área

Área de Despacho.

Despaletizaje

La Tarea de Despaletizaje se encarga de bajar los diferentes productos y ordenarlos en los Camiones de carga. Para esta tarea están encargados 8 operarios, 4 por cada turno.



Figura 29. Despaletizaje.

Embalaje

La tarea de embalaje se encarga de emplastificar o embalar a los diferentes productos según sea necesario. Para esta tarea está encargado 1 operario de los 8 estibadores de esta área.



Figura 30. Embalaje.

Corte de lonas

La tarea de corte de lonas consiste en cortar de un rollo las lonas para poder utilizarlas sobre los palets y el producto no tenga contacto con los mismos. Esta tarea lo realiza un operario de los 8 encargados de esta área.



Figura 31. Corte de Lonas.

Estibaje

La tarea de estibaje consiste en bajar los productos de los camiones, por lo general lo realiza una sola persona poniendo el saco en el hombro.



Figura 32. Estibaje.

Área de ensacado

Ensamado

La tarea de ensacado consiste en colocar el producto en las diferentes presentaciones de los sacos de Harina. Esta actividad la realiza un operario correspondiente al turno asignado.



Figura 33. Ensacado.

Cosido

La tarea de cosido consiste en coser los sacos con el producto terminado en sus diferentes presentaciones. Esta tarea la realiza un operario del turno correspondiente.

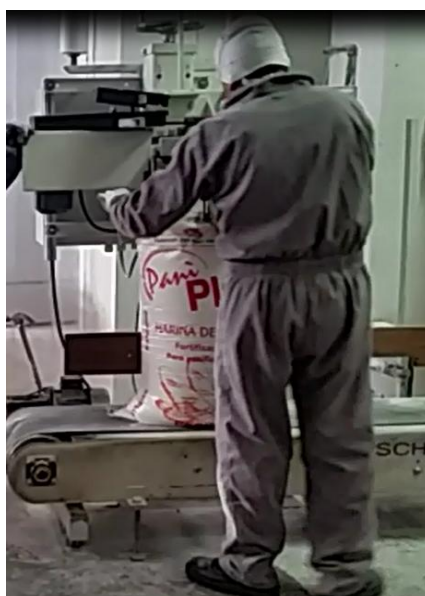


Figura 34. Cosido.

Paletizaje 50 kg

La tarea de paletizaje consiste en colocar los sacos de 50 kg sobre los pallets en una forma organizada. Cada pallet tiene 25 sacos de harina. Esta actividad la realizan dos operarios del turno correspondiente.



Figura 35. Paletizaje 50 kg.

Paletizaje 25 kg

La tarea de paletizaje consiste, en colocar los sacos de 25 kg sobre los pallets en una forma organizada. Cada pallet tiene 25 sacos de harina. Esta actividad la realiza un operario del turno correspondiente.



Figura 36. Paletizaje 25kg.

¿Cuándo se presenta el problema?

Se puede presentar al momento de realizar las actividades cotidianas en el área de despacho y ensacado, esto mientras los operarios cubren los diferentes turnos de trabajo correspondientes a cada área. Pero también, se puede presentar a largo plazo, si no se toman las medidas correspondientes.

¿Cómo se presenta un problema?

Los problemas ergonómicos se presentan mediante lesiones o enfermedades laborales que han ocurrido dentro de la empresa, para esto el departamento médico presenta una estadística, de cuantos casos de enfermedades lumbares o enfermedades ocupacionales se han registrado para el año 2016 y 2017, para las áreas en estudio. En el cuadro se puede observar, que para el 2016 ocurrieron 7 casos de enfermedades lumbares, es decir, casos de personas que tuvieron que estar en reposo, en tratamientos de rehabilitación o con visitas periódicas al médico, lo cual está considerado como una Incapacidad parcial, según el IESS. Este dato representa que alrededor del 45% de los trabajadores, sufrieron una enfermedad de este tipo. Por otra parte, se puede observar, que para el mismo año se realizó un estudio, para saber si estas lesiones, podrían derivar en una enfermedad ocupacional en el futuro, es decir, los trabajadores tendrían una incapacidad permanente, según como lo define el IESS, lo cual podría costar una indemnización a la empresa. El número de sospechas de Enfermedades ocupacionales, es de 2 trabajadores, es decir alrededor del 13% de los trabajadores podrían padecer de una enfermedad ocupacional. Para el año 2017 se puede observar que el índice de sospechas de enfermedad ocupacional, es cero, y que el número de trabajadores con enfermedades lumbares disminuyó a 4 trabajadores. Hay que tomar en cuenta, que dentro de estos índices, no se encuentran contempladas lesiones leves, o incidentes que pueden necesitar de atención médica, pero no de varios días de reposo o incapacidad.

5Gráfico No. 2.1. Datos Estadísticos

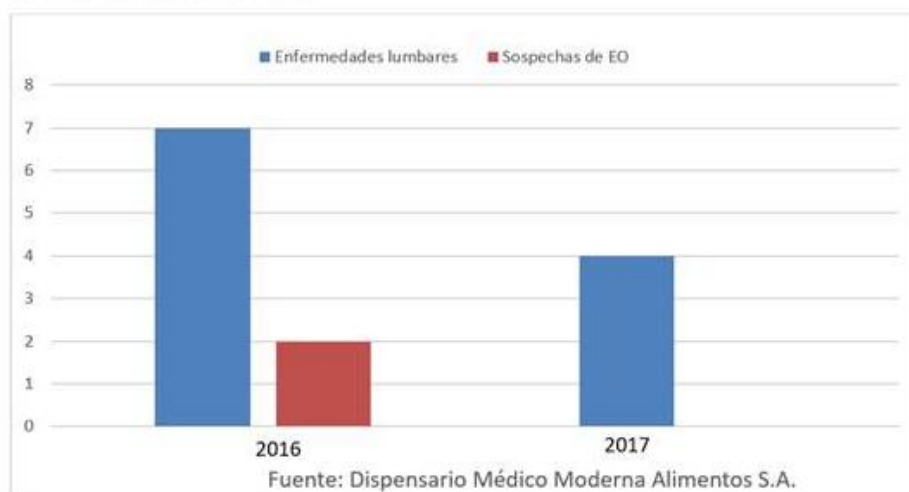


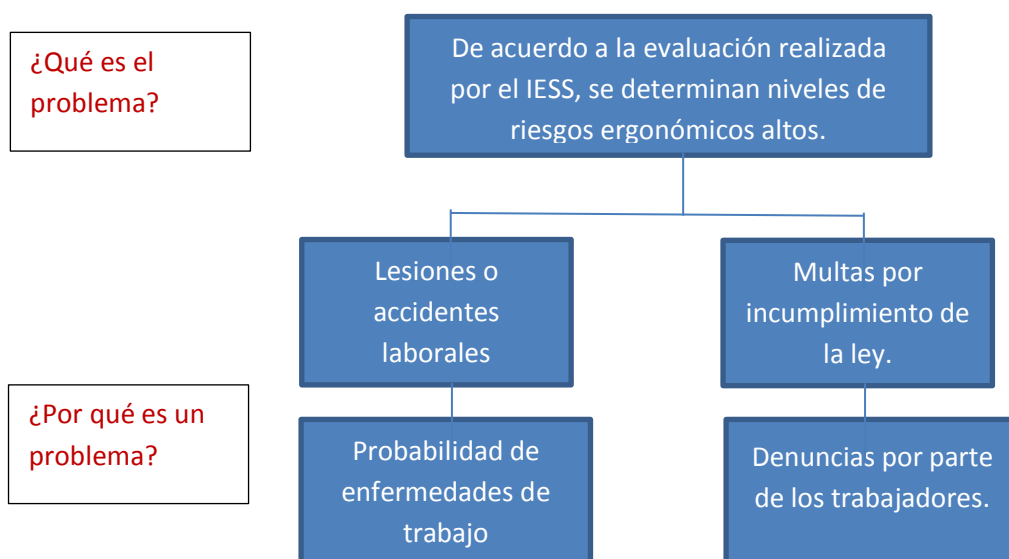
Figura 37. Índice de enfermedades Lumbares.

Tomado de (Moderna Alimentos, s.f.)

Definición del problema

A partir del estudio realizado por el IESS, en la localidad de Manta, se considera que las actividades que realizan los operarios, en el área de despacho y ensacado, al ser de alto esfuerzo y no ser realizadas de la manera correcta, pueden tener niveles de riesgos ergonómicos altos, los cuales pueden causar lesiones, enfermedades laborales o accidentes en el trabajo.

Resumen del árbol de definición del problema.



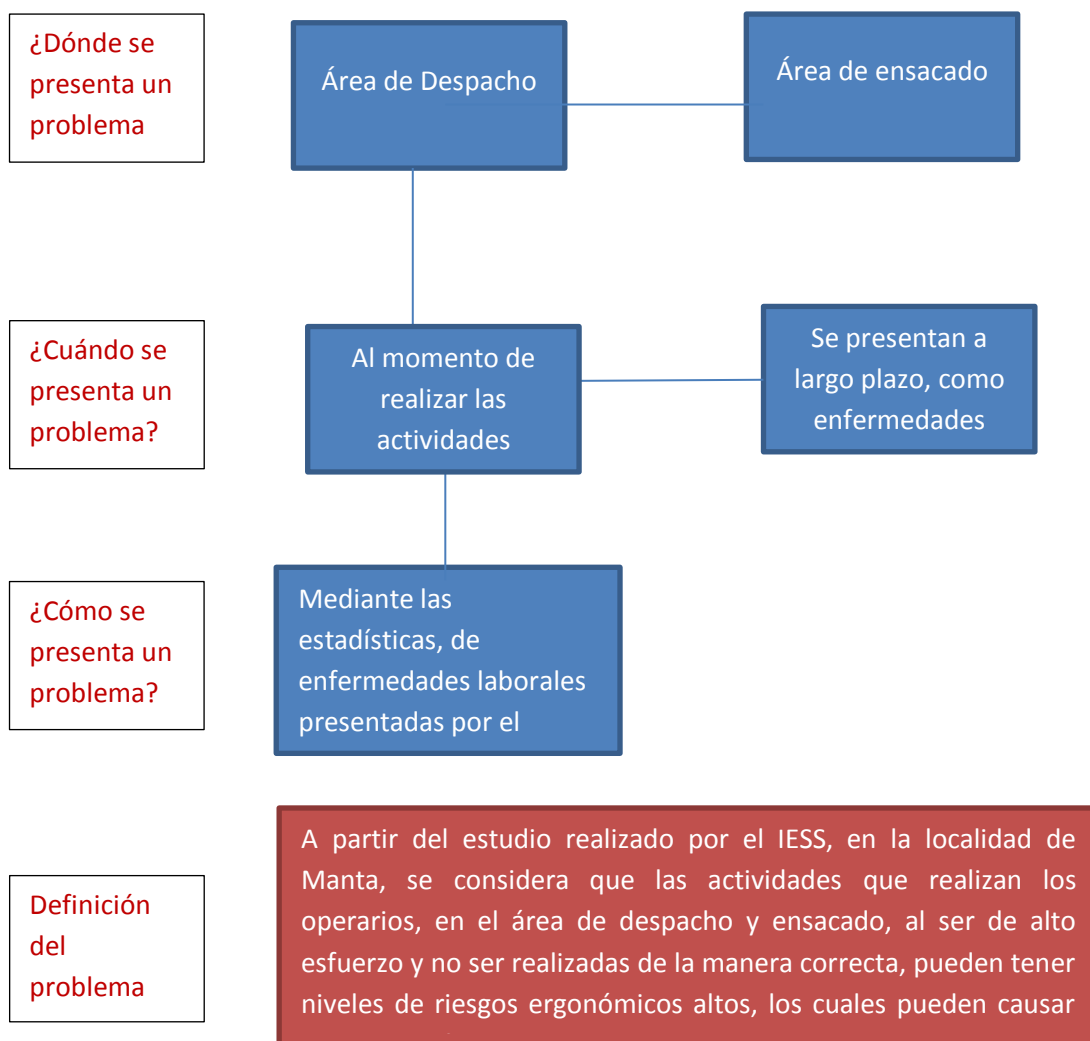


Figura 38. Diagrama de árbol de definición del problema

3.2. Resultados obtenidos de la Evaluación

A continuación se presentarán los resultados que se obtuvo de la aplicación de los métodos anteriormente descritos.

3.2.1. Área de despacho.

Despaletizaje.

El despaletizaje consiste en cargar los camiones con diferentes productos, para lo cual dos operarios levantan un saco de harina desde el pallet y lo colocan en orden en el camión, considerando que existe flexión, rotación o extensión en


las diferentes partes del cuerpo, se debe realizar el análisis de posturas forzadas y tomando en cuenta el peso levantado se debe realizar el análisis de levantamiento de carga para esta actividad.

Evaluación método REBA

Para aplicar el método REBA, se utilizó un programa desarrollado en Excel por la empresa Moderna Alimentos, para lo cual, se ingresa en una hoja de datos, la puntuación de cada una de las extremidades evaluadas, y así obtener los resultados finales de la evaluación. A continuación, se presenta como se coloca la puntuación para cada una de las extremidades para la actividad de despaletizaje. Esta operación se repite para cada una de las actividades evaluadas, en la cuales se muestra solamente la tabla de resultados obtenida.


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 en extensión	2		

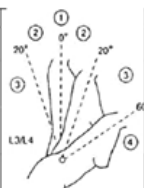
1

PIERNAS

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

3

TRONCO

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

4

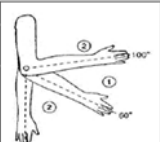
CARGA / FUERZA

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

2

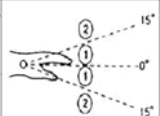
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión <60° 0 >100°	2	

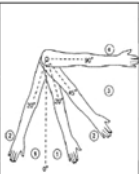
1

MUÑECAS

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

1

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.	
flexión 20°-45°	2	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
flexión 45°-90°	3		
>90° flexión	4		

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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo

1

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	n
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	s
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	n

Figura 39. Hoja de datos despaletizaje.

Resultado Final método REBA:

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁵⁾ :	4
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	2

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁸⁾ :	4
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas

Existen movimientos repetitivos

No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ **11**

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ **4**

Nivel de riesgo **Muy alto**

Actuación **Es necesaria la actuación de inmediato**

Figura 40. Resultado REBA despaletizaje.

Análisis de Resultados método REBA

Luego de realizar la evaluación correspondiente, se obtuvo como resultado, que la tarea de despaletizaje, tiene un nivel de riesgo Muy alto, para lo cual, es necesaria la actuación inmediata. Esto debido a que, el tronco realiza una flexión mayor a los 60° y una rotación continua, provocando una postura forzada inadecuada, para la manipulación de cargas. Se puede observar de la misma manera, que los brazos, realizan una flexión, mayor a los 90°, superando el rango adecuado, señalado por este método. Estas malas posturas, adoptadas por los trabajadores, pueden causar lesiones o enfermedades laborales graves.



Figura 41. Análisis despaletizaje.

Evaluación método NIOSH

Se realizó la evaluación NIOSH, a partir de los resultados obtenidos en el método REBA, tomando en cuenta, la manera en cómo realizan el levantamiento de la carga existente. Esta actividad se la realiza entre dos personas. Para realizar la evaluación del método NIOSH se utilizó un software denominado ergolumbar, el cual ha sido desarrollado por la Asociación Chilena de Seguridad. (ACHS, s.f.)

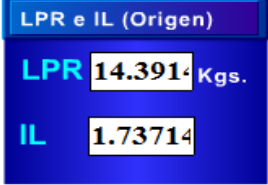
Tabla 3.

Resultados NIOSH despaletizaje.

Medición de las variables de la tarea de levantamiento										
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento
	Origen		Destino			Origen	Destino			
	H	V	H	V		A	A			
25	20	90	50	140	50	0	50	5	1 : 00	<input type="button" value="Bueno"/> <input type="button" value="Regular"/> <input type="button" value="Deficiente"/>
Determinación de los Factores y cálculo del Límite de Peso Recomendado										

	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC
Origen	23	1	0.955	0.91	1	0.8	0.9
Destino	23	0.5	0.805	0.91	0.84	0.8	0.9

Límite de peso recomendado (LPR) e Índice de Levantamiento (IL)



LPR e IL (Origen)

LPR 14.391² Kgs.

IL 1.7371⁴

Análisis de Resultados método NIOSH.

Mediante el método NIOSH se pudo determinar que, el peso óptimo que los trabajadores deberían cargar, para esta actividad, es de 14.4 Kg., debido a que esta actividad tiene movimientos repetitivos por una duración mayor a 1 hora, y tomando en cuenta que el agarre es considerado como deficiente. Por otra parte, el índice de levantamiento al ser de 1.7, nos indica que se deben realizar cambios en la manipulación de la carga, para poder mejorar las condiciones de trabajo, para esta actividad.

Embalaje.

La actividad de embalaje consiste, en colocar el plástico de embalaje alrededor del pallet, esta actividad la realiza una persona de forma manual. Tomando en cuenta que no existe levantamiento de carga, pero si existe flexión, rotación y extensión en las diferentes extremidades se debe realizar el análisis de posturas forzadas.

Evaluación método REBA.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas

No existen movimientos repetitivos

No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA ⁽¹⁻¹⁶⁾	4
Nivel de acción ⁽⁰⁻⁴⁾	2
Nivel de riesgo	Medio
Actuación	Es necesaria la actuación

Figura 42. Resultado REBA embalaje

Análisis de Resultados método REBA.

Para la actividad de embalaje, se obtuvo un nivel de riesgo Medio, en donde es necesaria la actuación, para la disminución del mismo. Las partes más comprometidas para esta actividad son el tronco, debido a que el operario adopta una posición inclinada a más de 60°, comprometiendo la zona lumbar, de igual manera, el operario realiza una flexión en las piernas y de esta manera se traslada alrededor del pallet, adoptando una postura inadecuada para esta actividad. Para esta actividad no existen movimientos repetitivos de larga duración.



Figura 43. Análisis embalaje.

3.2.1.1. Corte de lonas.

El corte de lonas consiste, en extender un rollo de lonas, para luego proceder a medir y cortar en el tamaño requerido, esta actividad la realizan dos operarios, los cuales permanecen inclinados la mayoría de tiempo, mientras se realiza esta actividad, para lo cual, se debe realizar el análisis de posturas forzadas.

Evaluación método REBA.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁶⁻⁸⁾ :	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁸⁾ :	1
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁶⁻⁸⁾ :	0

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas
Existen movimientos repetitivos
No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA ⁽¹⁻¹⁶⁾	5
Nivel de acción ⁽²⁻⁴⁾	2
Nivel de riesgo	Medio
Actuación	Es necesaria la actuación

Figura 44. Resultado REBA corte de lonas

Análisis de Resultados método REBA.

Para la actividad de corte de lonas, se obtuvo un nivel de riesgo medio, para la cual es necesaria la actuación para la disminución del mismo. Para esta actividad las partes con mayor posibilidad de lesiones son el tronco y las piernas, debido a que los operarios permanecen inclinados y flexionan su tronco a más de 60°, de igual manera las piernas realizan una flexión, la cual permanece constante mientras se realiza esta actividad. En esta existen movimientos repetitivos, pero, que no son de larga duración.



Figura 45. Análisis corte de lonas.

Estibaje.

El estibaje consiste en descargar los sacos de harina, desde los camiones, esta actividad la realizan solamente cuando hay devoluciones por parte de los clientes. Para esta actividad, una sola persona coloca el saco de harina sobre su hombro para luego colocarla sobre el pallet. Considerando el peso levantado y los movimientos de desplazamiento de las diferentes extremidades, se debe realizar el análisis de posturas forzadas y levantamiento de cargas.

Evaluación método REBA.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	3

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	2
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas

Existen movimientos repetitivos

No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ **11**

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ **4**

Nivel de riesgo **Muy alto**

Actuación **Es necesaria la actuación de inmediato**

Figura 46. Resultado REBA estibaje.

Análisis de Resultados método REBA.

Para la actividad de estibaje, se obtuvo un nivel de riesgo alto, para la cual se debe actuar lo antes posible, para disminuir dicho riesgo. Debido a la fuerte carga que deben trasladar los operarios para esta actividad, las partes con mayor riesgo de lesión son el tronco y los brazos. De igual manera, la mala postura que adoptan los operarios, compromete las partes anteriormente mencionadas, provocando riesgos de lesiones graves.



Figura 47. Análisis estibaje.

Evaluación método NIOSH


Para esta actividad se aplicó el método NIOSH, en función de los resultados del método REBA y tomando en cuenta las condiciones, en que los operarios realizan el levantamiento de la carga. Esta actividad la realiza una sola persona.

Tabla 4.

Resultado NIOSH estibaje.

Medición de las variables de la tarea de levantamiento										
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento
	Origen		Destino			Origen	Destino			
	H	V	H	V		A	A			
50	20	150	30	160	10	0	10	2	0 : 20	<input type="button" value="Bueno"/> <input type="button" value="Regular"/> <input type="button" value="Deficiente"/>

Determinación de los Factores y cálculo del Límite de Peso Recomendado							
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC
Origen	23	1	0.775	1	1	0.91	0.9
Destino	23	0.833	0.745	1	0.968	0.91	0.9

Límite de peso recomendado (LPR) e Índice de Levantamiento (IL)


Análisis de Resultados método NIOSH.

Mediante el método NIOSH se pudo determinar que: el índice de levantamiento es mayor a 3, lo cual nos indica que se deben realizar cambios inmediatos para esta actividad, ya que el peso de la carga es de 50kg para una sola persona (más del doble de lo permitido por la norma) y las posturas adoptadas no son las óptimas para realizar esta actividad. Por otra parte, debido a que esta actividad no tiene una alta duración y el tipo de agarre está considerado como deficiente; el peso recomendado para esta actividad es de 14.6 kg, en las condiciones actuales que se realiza esta actividad.

3.2.2. Área de ensacado.

Ensacado.

El ensacado consiste en llenar los sacos con harina, esta actividad la realiza un operario, el cual coloca el saco en la tolva y luego que esté lleno, lo deja caer sobre la banda transportadora. Para esta actividad no existe levantamiento de cargas, pero existen movimientos repetitivos de algunas extremidades del cuerpo, por lo cual se debe realizar el análisis de posturas forzadas.

Evaluación método REBA.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	1
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁶⁾ :	1
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁴⁾ :	4
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas
Existen movimientos repetitivos
No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:	
Puntuación final REBA ⁽¹⁻¹⁶⁾	3
Nivel de acción ⁽⁰⁻⁴⁾	1
Nivel de riesgo	Bajo
Actuación	Puede ser necesaria la actuación

Figura 48. Resultado REBA ensacado

Análisis de Resultados método REBA.

Para la actividad de ensacado, se obtuvo un nivel de riesgo bajo, lo cual nos indica que no es necesario cambios significativos en esta actividad, sin embargo, al ser una actividad con movimientos repetitivos, se pueden realizar pausas pasivas, para poder estirar las diferentes articulaciones, especialmente la de los brazos.



Figura 49. Análisis ensacado

Cosido.

El cosido consiste en cerrar el empaque o saco de harina, como su nombre lo indica, cosiendo los sacos con hilo. Esta actividad la realiza un operario, mientras el saco pasa por la banda transportadora el operario le da dirección al saco para que pase por la cosedora automática. Para esta actividad no existe levantamiento de carga, pero si movimientos de extensión o flexión por parte de algunas extremidades, por lo cual se debe realizar el análisis de posturas forzadas.

Evaluación método REBA.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	1
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁵⁾ :	2
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻²⁾ :	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻²⁾ :	0

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas
Existen movimientos repetitivos
No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA ⁽¹⁻¹⁶⁾	3
Nivel de acción ⁽⁰⁻⁴⁾	1
Nivel de riesgo	Bajo
Actuación	Puede ser necesaria la actuación

Figura 50. Resultado REBA cosido

Análisis de Resultados método REBA.

Para la actividad de cosido, el nivel de riesgo es bajo, lo cual indica que no es necesario realizar cambios en esta actividad. Se pueden realizar pausas pasivas o estiramientos frecuentes, para evitar dolores musculares.



Figura 51. Análisis cosido

Paletizaje 50 kg.

El paletizaje de 50 kg consiste en cargar los pallets, con los sacos de harina que salen del proceso final de producción. Esta actividad la realizan dos personas. Tomando en cuenta que existe flexión, rotación y extensión en las diferentes extremidades del cuerpo, ya que deben agacharse o inclinarse para levantar el saco de harina, para luego colocarlo sobre el pallet y considerando que existe una carga, se debe realizar el análisis de posturas forzadas y levantamiento de carga.

Evaluación método REBA.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	3

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁴⁾ :	1
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas

Existen movimientos repetitivos

No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ **9**

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ **3**

Nivel de riesgo **Alto**

Actuación **Es necesaria la actuación cuanto antes**

Figura 52. Resultados REBA paletizaje 50 kg

Análisis de Resultados método REBA.

Para esta actividad, se obtuvo un nivel de riesgo alto, para la cual se deben tomar acciones de mejora lo antes posible, para disminuir dicho nivel de riesgo. Para esta actividad, se debe tomar en cuenta que a pesar que se la realiza entre dos personas, los movimientos repetitivos al girar el tronco, y la carga que soportan los brazos, al levantar la carga, pueden causar lesiones graves en los operarios.



Figura 53. Análisis paletizaje 50 kg.

Evaluación método NIOSH.


Para la actividad de paletizaje de sacos de 50 kg, se tomó en cuenta los resultados obtenidos según REBA, para aplicar así el método NIOSH, evaluando la manera en como los operarios realizan el levantamiento de la carga. Esta actividad la realizan entre dos personas.

Tabla 5.

Resultado NIOSH paletizaje 50 kg.

Medición de las variables de la tarea de levantamiento										
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento
	Origen		Destino			Origen	Destino			
	H	V	H	V		A	A			
25	20	100	50	120	20	0	60	4	1 : 15	<input type="button" value="Bueno"/> <input type="button" value="Regular"/> <input type="button" value="Deficiente"/>

Determinación de los Factores y cálculo del Límite de Peso Recomendado							
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC
Origen	23	1	0.925	1	1	0.72	0.9
Destino	23	0.5	0.865	1	0.808	0.72	0.9

Límite de peso recomendado (LPR) e Índice de Levantamiento (IL)
 <p>The screenshot shows a blue interface with a title bar 'LPR e IL (Origen)'. Below the title bar, there are two rows of data: 'LPR 13.786 Kgs.' and 'IL 1.81340'. The values are displayed in white text on a dark blue background.</p>

Análisis de Resultados método NIOSH.

El método NIOSH, para esta actividad nos muestra un índice de levantamiento mayor de 1.8, lo cual nos indica que se deben realizar cambios, para reducir los riesgos en esta actividad. Debido a que existen movimientos repetitivos por la frecuencia con la que se realiza esta actividad por minuto y debido a que la duración de esta actividad sin pausa supera la 1h de trabajo y tomando en cuenta que el tipo de agarre es deficiente, el método NIOSH recomienda que el peso adecuado sea de 13.7 kg, en las condiciones actuales en las que se realiza esta actividad.

Paletizaje 25 Kg.

El paletizaje de 25 kg es muy parecido al de 50kg, con la diferencia que el tipo de saco es diferente ya que es de papel, que esta actividad la realiza una sola persona y que el operario no se agacha para recoger el saco, sino que se agacha al momento de colocar el saco sobre el pallet. Tomando en cuenta que existen movimientos inadecuados en las diferentes extremidades y que existe un peso, se debe realizar el análisis de posturas forzadas y de levantamiento de cargas.

Evaluación método REBA.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	2

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	2
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	2
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas

Existen movimientos repetitivos

No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ **8**

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ **3**

Nivel de riesgo **Alto**

Actuación **Es necesaria la actuación cuanto antes**

Figura 54. Resultado REBA paletizaje 25 kg.

Análisis de Resultados método REBA.

Para esta actividad, se obtuvo un nivel de riesgo alto, para lo cual es necesaria una actuación lo antes posible, para así disminuir el nivel de riesgo. Para esta actividad, se debe tomar en cuenta que las partes más comprometidas son el tronco, debido a la carga y a la postura incorrecta que adopta el operario, las piernas debido a que existe flexión y traslado con la carga y los brazos debido al esfuerzo que soportan los mismos, al realizar los movimientos repetitivos.



Figura 55. Análisis paletizaje 25 kg.

Evaluación método NIOSH

Se aplicó el método NIOSH, a partir de los resultados obtenidos, según la evaluación REBA y tomando en cuenta la forma en como realizan el levantamiento de la carga, cada uno de los operarios.

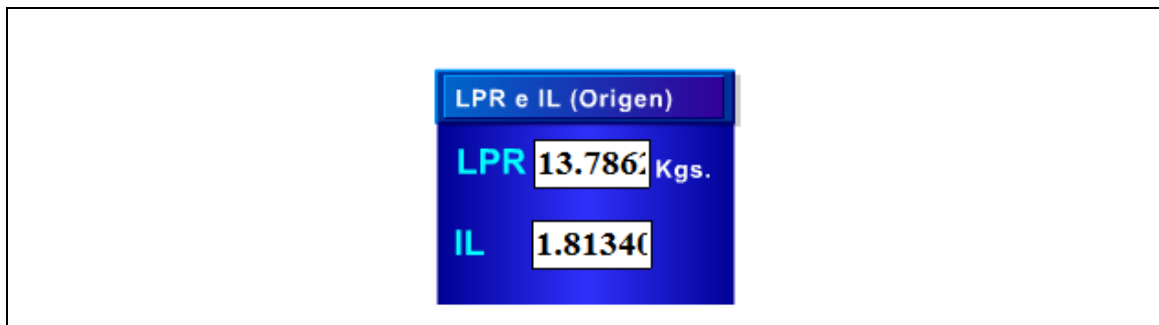
Tabla 6.

Resultado NIOSH paletizaje 25 kg.

Medición de las variables de la tarea de levantamiento										
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento
	Origen		Destino			Origen	Destino			
	H	V	H	V		A	A			
25	20	100	50	120	20	0	60	4	1 : 15	<input type="button" value="Bueno"/> <input type="button" value="Regular"/> <input type="button" value="Deficiente"/>

Determinación de los Factores y cálculo del Límite de Peso Recomendado							
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC
Origen	23	1	0.925	1	1	0.72	0.9
Destino	23	0.5	0.865	1	0.808	0.72	0.9

Límite de peso recomendado (LPR) e Índice de Levantamiento (IL)	
---	--



Análisis de Resultados método NIOSH.

El método NIOSH, para esta actividad nos da como resultado un índice de levantamiento de 1.8, el cual nos indica que se deben realizar cambios, para reducir el nivel de riesgo de esta actividad. Debido a que esta actividad, tienen una alta frecuencia de movimientos repetitivos por minuto y una duración mayor a 1 horas de trabajo sin pausas y un tipo de agarre deficiente, el peso recomendado para esta actividad es de 13.8 Kg, manteniendo las condiciones actuales, de cómo se realiza esta actividad.

4. Capítulo IV. Propuesta de Mejora.

En base a los resultados que se obtuvieron en las evaluaciones realizadas anteriormente, se procede a realizar una propuesta de mejora para cada una de las actividades, con el fin de disminuir los niveles de riesgo y así prevenir lesiones o enfermedades laborales, para de esta manera, cuidar siempre el bienestar de cada uno de los operarios. Se presenta de igual manera en este capítulo la evaluación y los resultados que se obtendrían a partir de la implementación de las mejoras que se proponen.

4.1. Área de Despacho

Propuesta de mejora para la actividad de despaletizaje.

Para esta actividad, se propone la implementación de una mesa mecánica, la cual, ayudará a que los operarios no tengan que agacharse o flexionar su tronco, ya que con la ayuda de esta mesa, el pallet siempre estará a la altura o nivel de los operarios, facilitando así el trabajo de despaletizaje y de igual manera disminuirá el tiempo de carga de un camión. Las dimensiones de esta mesa, son de 120 X 100 cm, que es la medida de los pallets utilizados por la

empresa y puede alcanzar una altura de 130 cm y aguantar un peso de más de 1 tonelada. El fin de esta mesa, es que durante esta actividad, a medida que se bajan los sacos de harina, la mesa puede ir subiendo y quedar a un nivel en donde los sacos de harina estén siempre a la altura de la cintura y de esta manera, se disminuyan las posturas forzadas realizadas en esta actividad.

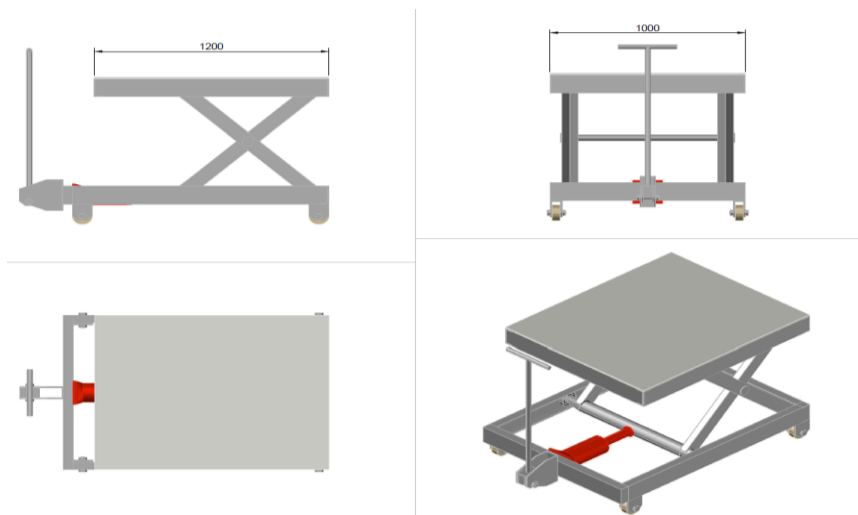


Figura 56. Mesa mecánica.

Nivel de riesgo con la implementación de la mesa según método REBA.

Al realizar la implementación de esta mesa, el nivel de riesgo disminuye de Muy alto a un nivel medio, el cual es tolerable, tomando en cuenta la disminución del esfuerzo en la zona lumbar y en las piernas, como se puede observar en el siguiente cuadro, en donde la puntuación en la zona del tronco disminuye considerablemente de 4 a 2 puntos, debido a que la flexión del tronco bajo de 60° a 20° de inclinación y de igual forma en la zona de las piernas en donde la puntuación disminuye de 3 a 1 punto debido a que la flexión en las piernas es mínima. A continuación, se presenta el cuadro comparativo de los resultados actuales y los resultados obtenidos a partir de la propuesta de mejora.

Tabla 7.

Resultado REBA actual comparado con el resultado a partir de la propuesta de mejora para el despalletizaje.

Actual	Mejorado
<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 3 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁵⁾: 4 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 2</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁴⁾: 4 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 1</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 11</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 4</p> <p>Nivel de riesgo Muy alto</p> <p>Actuación Es necesaria la actuación de inmediato</p> </div>	<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁵⁾: 2 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 2</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁴⁾: 3 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 1</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 5</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 2</p> <p>Nivel de riesgo Medio</p> <p>Actuación Es necesaria la actuación</p> </div>

Nivel de riesgo con la implementación de la mesa según método NIOSH.

Para el método NIOSH, se pudo disminuir la distancia vertical y horizontal del movimiento de los brazos y de igual manera el ángulo de asimetría. Pero debido a que el peso de la carga, es el mismo, que el tipo de agarre sigue siendo deficiente y que la frecuencia de levantamiento se mantiene constante, el Índice de Levantamiento y el Límite de Peso Recomendado no varían mucho. Esto nos indica, que aún se deben hacer mejorar especialmente para que el tipo de agarre sea bueno.

Tabla 8.

Resultado NIOSH actual comparado con el resultado a partir de la propuesta de mejora para el despaletizaje.

Actual		Mejorado																																																	
Medición de las variables de la tarea de levantamiento																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Peso del Objeto (Kg)</th> <th colspan="4">Ubicación de las manos (cm)</th> <th rowspan="3">Distancia Vertical (cm)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Origen</th> <th colspan="2">Destino</th> </tr> <tr> <th>H</th> <th>V</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>20</td> <td>90</td> <td>50</td> <td>140</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>		Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Origen		Destino		H	V	H	V	25	20	90	50	140	50	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Peso del Objeto (Kg)</th> <th colspan="4">Ubicación de las manos (cm)</th> <th rowspan="3">Distancia Vertical (cm)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Origen</th> <th colspan="2">Destino</th> </tr> <tr> <th>H</th> <th>V</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>20</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>100</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Origen		Destino		H	V	H	V	25	20	90	30	100	10								
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)																																														
	Origen		Destino																																																
	H	V	H	V																																															
25	20	90	50	140	50																																														
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)																																														
	Origen		Destino																																																
	H	V	H	V																																															
25	20	90	30	100	10																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Angulo de Asimetría (°)</th> <th rowspan="2">Frecuencia (Levan/min)</th> <th rowspan="2">Duración (hh:mm)</th> <th rowspan="2">Acoplamiento</th> </tr> <tr> <th>Origen</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td>Bueno Regular Deficiente</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>50</td> <td>5</td> <td>1 : 00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento	Origen	Destino	A	A			Bueno Regular Deficiente	0	50	5	1 : 00		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Angulo de Asimetría (°)</th> <th rowspan="2">Frecuencia (Levan/min)</th> <th rowspan="2">Duración (hh:mm)</th> <th rowspan="2">Acoplamiento</th> </tr> <tr> <th>Origen</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td>Bueno Regular Deficiente</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>30</td> <td>5</td> <td>0 : 50</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento	Origen	Destino	A	A			Bueno Regular Deficiente	0	30	5	0 : 50															
Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)				Acoplamiento																																												
Origen	Destino																																																		
A	A			Bueno Regular Deficiente																																															
0	50	5	1 : 00																																																
Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento																																															
Origen	Destino																																																		
A	A			Bueno Regular Deficiente																																															
0	30	5	0 : 50																																																
Determinación de los Factores y cálculo del Límite de Peso Recomendado																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CC</th> <th>FH</th> <th>FV</th> <th>FD</th> <th>FA</th> <th>FF</th> <th>FAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Origen</td> <td>23</td> <td>1</td> <td>0.955</td> <td>0.91</td> <td>1</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Destino</td> <td>23</td> <td>0.5</td> <td>0.805</td> <td>0.91</td> <td>0.84</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>			CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC	Origen	23	1	0.955	0.91	1	0.8	0.9	Destino	23	0.5	0.805	0.91	0.84	0.8	0.9	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CC</th> <th>FH</th> <th>FV</th> <th>FD</th> <th>FA</th> <th>FF</th> <th>FAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Origen</td> <td>23</td> <td>1</td> <td>0.955</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Destino</td> <td>23</td> <td>0.833</td> <td>0.925</td> <td>1</td> <td>0.904</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>			CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC	Origen	23	1	0.955	1	1	0.8	0.9	Destino	23	0.833	0.925	1	0.904	0.8	0.9
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC																																												
Origen	23	1	0.955	0.91	1	0.8	0.9																																												
Destino	23	0.5	0.805	0.91	0.84	0.8	0.9																																												
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC																																												
Origen	23	1	0.955	1	1	0.8	0.9																																												
Destino	23	0.833	0.925	1	0.904	0.8	0.9																																												
Límite de peso recomendado (LPR) e Índice de Levantamiento (IL)																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LPR e IL (Origen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LPR</td> <td>14.3914 Kgs.</td> </tr> <tr> <td>IL</td> <td>1.73714</td> </tr> </tbody> </table>		LPR e IL (Origen)		LPR	14.3914 Kgs.	IL	1.73714	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LPR e IL (Origen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LPR</td> <td>15.8143 Kgs.</td> </tr> <tr> <td>IL</td> <td>1.58079</td> </tr> </tbody> </table>		LPR e IL (Origen)		LPR	15.8143 Kgs.	IL	1.58079																																				
LPR e IL (Origen)																																																			
LPR	14.3914 Kgs.																																																		
IL	1.73714																																																		
LPR e IL (Origen)																																																			
LPR	15.8143 Kgs.																																																		
IL	1.58079																																																		

Propuesta de mejora para la actividad de embalaje.

Para la actividad de embalaje se propone la implementación de un sistema de embalaje semiautomático, el cual consiste básicamente en un pequeño coche, con el cual, el operario simplemente le da dirección alrededor del pallet mientras el sistema va embalando de forma constante los sacos de harina.

Mediante este sistema se logrará la disminución de un nivel de riesgo medio a un nivel de riesgo bajo, esto debido a que los operarios no deben flexionar el tronco y la posición de brazos y manos no tiene ningún ángulo de extensión o flexión. Gracias a la implementación de este sistema, se podrán prevenir lesiones o enfermedades ocupacionales, cuidando de esta manera la salud de los operarios. Cabe señalar, que con la ayuda de este sistema también se disminuirá el tiempo de la realización de esta actividad, se optimizará la cantidad de embalaje que se utiliza por pallet y se mejorará la calidad del pallet embalado.



Figura 57. Embaladora semiautomática.

Tomado de (Logismarket, s.f.)

Nivel de riesgo con la implementación del embalaje semiautomático según método REBA.

Al momento de implementar este sistema, se puede disminuir de un nivel de riesgo medio a un nivel de riesgo bajo, el cual permite que los trabajadores realicen esta actividad de una forma óptima, previniendo así cualquier problema en la zona lumbar y en la zona de los brazos, como se puede apreciar en el siguiente cuadro en donde la puntuación del tronco disminuye de forma considerada de 4 a 2 puntos, esto debido a que el tronco ahora se mantiene erguido o con una leve inclinación.

Tabla 9.

Resultado REBA actual comparado con el resultado a partir de la propuesta de mejora para el embalaje.

Actual	Mejorado
<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 2 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁶⁾: 4 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 0</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁸⁾: 3 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 0</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas No existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 4</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 2</p> <p>Nivel de riesgo Medio</p> <p>Actuación Es necesaria la actuación</p> </div>	<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁶⁾: 2 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 0</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁸⁾: 2 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 0</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 2</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 1</p> <p>Nivel de riesgo Bajo</p> <p>Actuación Puede ser necesaria la actuación</p> </div>

Mejora implementada en la actividad de corte de lonas.

Para la actividad de corte de lonas, se implementó una mesa de corte y un eje en el cual se colocan los rollos de lonas, para la cual los operarios simplemente tiran de la lona y en la mesa de corte se procede a medir y cortar, de una manera más fácil y rápida. Se debe señalar que para colocar el rollo de lona sobre el eje, se utiliza la ayuda del montacargas, para que los operarios no realicen ningún esfuerzo en el momento de trasladar el mismo. La implementación de este sistema, ayudó para que los operarios, no deban agacharse, ni flexionar el tronco comprometiendo la zona lumbar, de igual manera ayuda a que la posición de las piernas se mantenga firme y no

flexionada. Debemos señalar, que la implementación de este sistema ayuda a que esta actividad se la realice en menos tiempo y los operarios puedan optimizar dicha actividad, cortando más lonas en menos tiempo.

Tabla 10.

Mejora implementada en el corte de lonas.

Antes	Ahora
	

Nivel de riesgo con la implementación del eje y mesa de corte según método REBA.

Con la implementación de este sistema, se pudo reducir de un nivel de riesgo medio, a un nivel de riesgo bajo. De esta manera se pueden prevenir lesiones o enfermedades laborales, ya que no existen posturas forzadas ni extensión o flexión específicamente en la zona lumbar, ni en los brazos o piernas. A continuación se presenta los resultados obtenidos de la evaluación realizada con el método REBA.

Tabla 11.

Resultado REBA actual comparado con el resultado a partir de la propuesta de mejora para el corte de lonas.

Actual	Mejorado
<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 2 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁶⁾: 4 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 0</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 0</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 5</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 2</p> <p>Nivel de riesgo Medio</p> <p>Actuación Es necesaria la actuación</p> </div>	<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁶⁾: 2 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 0</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 0</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 2</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 1</p> <p>Nivel de riesgo Bajo</p> <p>Actuación Puede ser necesaria la actuación</p> </div>

Propuesta de mejora para la actividad de estibaje.

Para esta actividad, debido a que se realiza la descarga de los sacos que han sido retornados de ciertos clientes y tomando en cuenta que es una actividad que no supera los 20 minutos y no se la realiza a diario, no se recomienda la implementación de un sistema de ayuda. Pero, ya que actualmente la descarga la realiza una sola persona, se debe considerar ciertas recomendaciones que ayudarán a la disminución de dicho riesgo, como la realización de la descarga entre dos personas y que la actividad las realicen 10 minutos una pareja de trabajadores, para luego rotar con otra pareja. Por otra parte, la solución óptima es la suspensión de dicha actividad, lo cual es posible, si se pudiera llegar a un acuerdo con los clientes, para que ellos retornen el producto paletizado y así se pudiera descargar el producto con el montacargas, ya que en varias ocasiones la razón de retorno del producto se debe a que los clientes

realizan un pedido por cierta cantidad, pero al momento de la recepción, reciben menos cantidad de la ordenada.

4.2. Área de ensacado.

Propuesta de mejora para la actividad de ensacado y cosido.

La actividad de ensacado, al tener un nivel de riesgo bajo, nos indica que los operarios pueden realizar esta actividad sin sufrir riesgos de lesiones, pero se debe tomar en cuenta, que siempre pueden existir pequeñas molestias o fatigas musculares, por esta razón, se sugiere que para esta actividad se realicen pausas activas de aproximadamente 15 min, en las cuales, los operarios puedan estirar los músculos y distraer su mente de las actividades, para de esta forma evitar cualquier inconveniente al momento de realizar esta actividad. Hay que señalar, que en cada turno de trabajo los operarios tienen una pausa pasiva, en la cual, detienen las actividades para comer un refrigerio y descansar de las actividades. Por esta razón, se recomienda que la pausa activa para estirar los músculos, se la realice al finalizar el turno de trabajo.



Figura 58. Pausas activas.

Tomado de (Universidad Católica Colombia, s.f.)

Propuesta de mejora para la actividad de cosido.

Para la actividad de cosido, de igual manera que en la actividad de ensacado, se obtuvo un nivel de riesgo bajo, el cual nos indica que los operarios pueden realizar esta actividad sin sufrir lesiones, pero de igual manera, puede existir molestia o fatiga muscular, las cuales pueden ser prevenidas con la realización de pausas activas, en las cuales los operarios estiran y relajan sus músculos, por un momento. De igual forma como hemos señalado en la actividad de

ensacado, los operarios tienen una pausa pasiva, en la cual detienen las actividades, para comer un refrigerio y descansar por un momento, por esta razón, se recomienda que la pausa activa para estirar los músculos, se la realice al final de turno de trabajo.



Figura 59. Pausa activa.

Tomado de (Concremax, s.f.)

Propuesta de mejora para la actividad de paletizaje de 50 kg.

Para esta actividad se propone, que el nivel de la banda transportadora sea elevado de una altura actual de 40 cm desde el nivel del suelo, a una altura de 80 cm lo cual va a permitir, que los sacos de harina terminados, queden a la altura de la cintura de los operarios, para que de esta manera no tengan que agacharse y así no exista flexión en el tronco y de igual manera para que las piernas permanezcan firmes y no exista flexión. Con la elevación de la banda transportadora, logramos evitar posturas forzadas y así evitar lesiones o enfermedades ocupacionales específicamente en la zona lumbar y en la zona de las piernas. Para esta actividad también se sugiere, que se realice rotación con los operarios de cosido y ensacado, para así disminuir el impacto o esfuerzo realizado por los operarios.



Figura 60. Banda transportadora.

Tomado de (Logismarket, s.f.)

Nivel de riesgo con la elevación de la banda transportadora según método REBA.

Al momento de realizar este cambio en la banda transportadora, se puede disminuir el riesgo de un nivel alto a un nivel de riesgo medio, ya que como podemos observar en el siguiente cuadro, se puede disminuir de 3 a 2 puntos la zona del tronco ya que la inclinación en esta zona no sobre pasa los 20° y de igual manera las piernas disminuyen de 3 a 1 punto, debido a que no existe flexión en esta zona. Esto nos ayudará a prevenir lesiones o enfermedades laborales que pueden presentarse al momento de realizar esta actividad.

Tabla 12.

Resultado REBA actual comparado con el resultado a partir de la propuesta de mejora para el paletizaje de 50 kg.

Actual	Mejorado
<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 3 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁶⁾: 3 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 3</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 1</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 9</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 3</p> <p>Nivel de riesgo Alto</p> <p>Actuación Es necesaria la actuación cuanto antes</p> </div>	<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁶⁾: 2 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 2</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻²⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 1</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 5</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 2</p> <p>Nivel de riesgo Medio</p> <p>Actuación Es necesaria la actuación</p> </div>

Nivel de riesgo con la elevación de la banda transportadora según método NIOSH.

Gracias a la elevación de la banda transportadora, se puede disminuir la distancia horizontal y vertical de la posición de los brazos y de igual manera del ángulo de asimetría. Podemos observar que el Índice de levantamiento disminuye y el Límite de peso recomendado aumenta en 3 Kilos. Pero debido a que el tipo de agarre es deficiente, no se llega al límite de peso más óptimo.

Tabla 13.

Resultado NIOSH actual comparado con el resultado a partir de la propuesta de mejora para el paletizaje de 50 kg.

Actual						Mejorado																																																					
Medición de las variables de la tarea de levantamiento																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Peso del Objeto (Kg)</th> <th colspan="4">Ubicación de las manos (cm)</th> <th rowspan="3">Distancia Vertical (cm)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Origen</th> <th colspan="2">Destino</th> </tr> <tr> <th>H</th> <th>V</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>20</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>120</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>						Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Origen		Destino		H	V	H	V	25	20	100	50	120	20	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Peso del Objeto (Kg)</th> <th colspan="4">Ubicación de las manos (cm)</th> <th rowspan="3">Distancia Vertical (cm)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Origen</th> <th colspan="2">Destino</th> </tr> <tr> <th>H</th> <th>V</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>20</td> <td>100</td> <td>30</td> <td>110</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>						Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Origen		Destino		H	V	H	V	25	20	100	30	110	10								
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)																																																						
	Origen		Destino																																																								
	H	V	H	V																																																							
25	20	100	50	120	20																																																						
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)																																																						
	Origen		Destino																																																								
	H	V	H	V																																																							
25	20	100	30	110	10																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Angulo de Asimetría (°)</th> <th rowspan="2">Frecuencia (Levan/min)</th> <th rowspan="2">Duración (hh:mm)</th> <th rowspan="2">Acoplamiento</th> </tr> <tr> <th>Origen</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">1 : 15</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>60</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>Deficiente</td> </tr> </tbody> </table>						Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento	Origen	Destino	A	A	4	1 : 15	Bueno	0	60	Regular					Deficiente	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Angulo de Asimetría (°)</th> <th rowspan="2">Frecuencia (Levan/min)</th> <th rowspan="2">Duración (hh:mm)</th> <th rowspan="2">Acoplamiento</th> </tr> <tr> <th>Origen</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">1 : 00</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>30</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>Deficiente</td> </tr> </tbody> </table>						Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento	Origen	Destino	A	A	4	1 : 00	Bueno	0	30	Regular					Deficiente								
Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento																																																							
Origen	Destino																																																										
A	A	4	1 : 15	Bueno																																																							
0	60			Regular																																																							
				Deficiente																																																							
Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento																																																							
Origen	Destino																																																										
A	A	4	1 : 00	Bueno																																																							
0	30			Regular																																																							
				Deficiente																																																							
Determinación de los Factores y cálculo del Límite de Peso Recomendado																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CC</th> <th>FH</th> <th>FV</th> <th>FD</th> <th>FA</th> <th>FF</th> <th>FAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Origen</td> <td>23</td> <td>1</td> <td>0.925</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.72</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Destino</td> <td>23</td> <td>0.5</td> <td>0.865</td> <td>1</td> <td>0.808</td> <td>0.72</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>							CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC	Origen	23	1	0.925	1	1	0.72	0.9	Destino	23	0.5	0.865	1	0.808	0.72	0.9	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CC</th> <th>FH</th> <th>FV</th> <th>FD</th> <th>FA</th> <th>FF</th> <th>FAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Origen</td> <td>23</td> <td>1</td> <td>0.925</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.84</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Destino</td> <td>23</td> <td>0.833</td> <td>0.895</td> <td>1</td> <td>0.904</td> <td>0.84</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>							CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC	Origen	23	1	0.925	1	1	0.84	0.9	Destino	23	0.833	0.895	1	0.904	0.84	0.9
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC																																																				
Origen	23	1	0.925	1	1	0.72	0.9																																																				
Destino	23	0.5	0.865	1	0.808	0.72	0.9																																																				
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC																																																				
Origen	23	1	0.925	1	1	0.84	0.9																																																				
Destino	23	0.833	0.895	1	0.904	0.84	0.9																																																				
Límite de peso recomendado (LPR) e Índice de Levantamiento (IL)																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LPR e IL (Origen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LPR</td> <td>13.786 Kgs.</td> </tr> <tr> <td>IL</td> <td>1.81340</td> </tr> </tbody> </table>						LPR e IL (Origen)		LPR	13.786 Kgs.	IL	1.81340	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LPR e IL (Origen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LPR</td> <td>16.083 Kgs.</td> </tr> <tr> <td>IL</td> <td>1.55434</td> </tr> </tbody> </table>						LPR e IL (Origen)		LPR	16.083 Kgs.	IL	1.55434																																				
LPR e IL (Origen)																																																											
LPR	13.786 Kgs.																																																										
IL	1.81340																																																										
LPR e IL (Origen)																																																											
LPR	16.083 Kgs.																																																										
IL	1.55434																																																										

Propuesta de mejora para la actividad de paletizaje de 25 kg.

Para esta actividad, se sugiere la implementación de una mesa mecánica, como se recomendó anteriormente. Esto debido a que los sacos de 25 kg, que son de papel, se ensacan automáticamente y los mismos son depositados mediante una banda transportadora en una mesa que se encuentra al nivel de la cintura de los operarios. Actualmente los operarios, deben trasladarse y

agacharse para depositar el saco sobre el pallet. Por esta razón se propone la implantación de la mesa mecánica, para que los operarios no tengan que agacharse y así no flexionar el tronco o las piernas, ya que con la ayuda de esta mesa el pallet estará siempre al mismo nivel. De esta manera, se podrán prevenir lesiones o enfermedades en la zona lumbar o en las piernas.

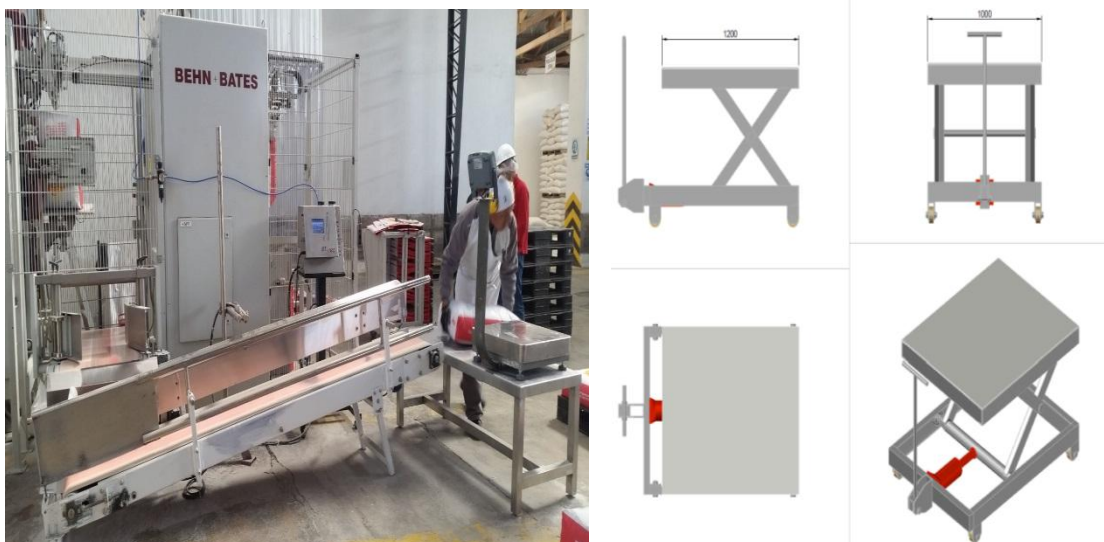


Figura 61. Mesa mecánica 2 .

Nivel de riesgo con la implementación de la mesa mecánica según método REBA.

El nivel de riesgo al momento de la implementación de la mesa, disminuye de un nivel de riesgo alto a un nivel de riesgo medio, ya que se puede disminuir la puntuación de la zona lumbar de forma considerable de 4 a 2 puntos, debido a que los operarios no deben agacharse para colocar los sacos sobre el pallet, es decir la flexión del tronco no es mayor a 20° , esto permitirá que el riesgo de que ocurra una lesión o enfermedad disminuya y así se pueda cuidar el bienestar de los operarios.

Tabla 14.

Resultado REBA actual comparado con el resultado a partir de la propuesta de mejora para el paletizado de 25 kg.

Actual	Mejorado
<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 2 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁶⁾: 4 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 2</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 2 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁸⁾: 2 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 1</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 8</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 3</p> <p>Nivel de riesgo Alto</p> <p>Actuación Es necesaria la actuación cuanto antes</p> </div>	<p>RESUMEN DE DATOS:</p> <p>Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco</p> <p>PUNTUACIÓN CUELLO⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN PIERNAS⁽¹⁻⁴⁾: 1 PUNTUACIÓN TRONCO⁽¹⁻⁶⁾: 2 PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA⁽⁰⁻³⁾: 2</p> <p>Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</p> <p>PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS⁽¹⁻²⁾: 2 PUNTUACIÓN MUÑECAS⁽¹⁻³⁾: 1 PUNTUACIÓN BRAZOS⁽¹⁻⁸⁾: 2 PUNTUACIÓN AGARRE⁽⁰⁻³⁾: 1</p> <p>Actividad muscular:</p> <p>No hay partes del cuerpo estáticas Existen movimientos repetitivos No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:</p> <p>Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁶⁾ 5</p> <p>Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 2</p> <p>Nivel de riesgo Medio</p> <p>Actuación Es necesaria la actuación</p> </div>

Nivel de riesgo con la implementación de la mesa mecánica según método NIOSH.

La propuesta de mejora de la mesa mecánica, ayuda a que la distancia vertical y horizontal de los brazos disminuya, por esta razón el índice de levantamiento disminuye y el límite de peso recomendado aumenta, pero debido a que el agarre o acoplamiento es deficiente, no se puede alcanzar el peso óptimo adecuado.

Tabla 15.

Resultado NIOSH actual comparado con el resultado a partir de la propuesta de mejora para el paletizaje de 25 kg.

Actual						Mejorado																																																					
Medición de las variables de la tarea de levantamiento																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Peso del Objeto (Kg)</th> <th colspan="4">Ubicación de las manos (cm)</th> <th rowspan="3">Distancia Vertical (cm)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Origen</th> <th colspan="2">Destino</th> </tr> <tr> <th>H</th> <th>V</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>20</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>120</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>						Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Origen		Destino		H	V	H	V	25	20	100	50	120	20	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Peso del Objeto (Kg)</th> <th colspan="4">Ubicación de las manos (cm)</th> <th rowspan="3">Distancia Vertical (cm)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Origen</th> <th colspan="2">Destino</th> </tr> <tr> <th>H</th> <th>V</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>20</td> <td>100</td> <td>30</td> <td>110</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>						Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)	Origen		Destino		H	V	H	V	25	20	100	30	110	10								
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)																																																						
	Origen		Destino																																																								
	H	V	H	V																																																							
25	20	100	50	120	20																																																						
Peso del Objeto (Kg)	Ubicación de las manos (cm)				Distancia Vertical (cm)																																																						
	Origen		Destino																																																								
	H	V	H	V																																																							
25	20	100	30	110	10																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Angulo de Asimetría (°)</th> <th rowspan="2">Frecuencia (Levan/min)</th> <th rowspan="2">Duración (hh:mm)</th> <th rowspan="2">Acoplamiento</th> </tr> <tr> <th>Origen</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td>Bueno Regular Deficiente</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>60</td> <td>4</td> <td>1 : 15</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento	Origen	Destino	A	A			Bueno Regular Deficiente	0	60	4	1 : 15		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Angulo de Asimetría (°)</th> <th rowspan="2">Frecuencia (Levan/min)</th> <th rowspan="2">Duración (hh:mm)</th> <th rowspan="2">Acoplamiento</th> </tr> <tr> <th>Origen</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td>Bueno Regular Deficiente</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>30</td> <td>4</td> <td>1 : 00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento	Origen	Destino	A	A			Bueno Regular Deficiente	0	30	4	1 : 00															
Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento																																																							
Origen	Destino																																																										
A	A			Bueno Regular Deficiente																																																							
0	60	4	1 : 15																																																								
Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia (Levan/min)	Duración (hh:mm)	Acoplamiento																																																							
Origen	Destino																																																										
A	A			Bueno Regular Deficiente																																																							
0	30	4	1 : 00																																																								
Determinación de los Factores y cálculo del Límite de Peso Recomendado																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CC</th> <th>FH</th> <th>FV</th> <th>FD</th> <th>FA</th> <th>FF</th> <th>FAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Origen</td> <td>23</td> <td>1</td> <td>0.925</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.72</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Destino</td> <td>23</td> <td>0.5</td> <td>0.865</td> <td>1</td> <td>0.808</td> <td>0.72</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>							CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC	Origen	23	1	0.925	1	1	0.72	0.9	Destino	23	0.5	0.865	1	0.808	0.72	0.9	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CC</th> <th>FH</th> <th>FV</th> <th>FD</th> <th>FA</th> <th>FF</th> <th>FAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Origen</td> <td>23</td> <td>1</td> <td>0.925</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.84</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Destino</td> <td>23</td> <td>0.833</td> <td>0.895</td> <td>1</td> <td>0.904</td> <td>0.84</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>							CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC	Origen	23	1	0.925	1	1	0.84	0.9	Destino	23	0.833	0.895	1	0.904	0.84	0.9
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC																																																				
Origen	23	1	0.925	1	1	0.72	0.9																																																				
Destino	23	0.5	0.865	1	0.808	0.72	0.9																																																				
	CC	FH	FV	FD	FA	FF	FAC																																																				
Origen	23	1	0.925	1	1	0.84	0.9																																																				
Destino	23	0.833	0.895	1	0.904	0.84	0.9																																																				
Límite de peso recomendado (LPR) e Índice de Levantamiento (IL)																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LPR e IL (Origen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LPR</td> <td>13.7861 Kgs.</td> </tr> <tr> <td>IL</td> <td>1.81340</td> </tr> </tbody> </table>						LPR e IL (Origen)		LPR	13.7861 Kgs.	IL	1.81340	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LPR e IL (Origen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LPR</td> <td>16.0839 Kgs.</td> </tr> <tr> <td>IL</td> <td>1.55434</td> </tr> </tbody> </table>						LPR e IL (Origen)		LPR	16.0839 Kgs.	IL	1.55434																																				
LPR e IL (Origen)																																																											
LPR	13.7861 Kgs.																																																										
IL	1.81340																																																										
LPR e IL (Origen)																																																											
LPR	16.0839 Kgs.																																																										
IL	1.55434																																																										

4.3. Gráficos comparativos de los resultados obtenidos.

A continuación se presenta de forma gráfica, una comparación de los niveles de riesgo actuales y los niveles de riesgo a partir de las propuestas de mejoras realizadas en cada una de las áreas.

Se puede observar que de las 8 actividades evaluadas, 4 tienen un nivel de riesgo bajo, las cuales son el embalaje, el corte de lonas, el ensacado y el cocido. De igual manera para otras actividades se pudieran disminuir de un riesgo alto o muy alto a un riesgo medio, como son las actividades de

despaletizaje, el paletizaje de 50kg y paletizaje de 25 kg. La única actividad que no se pudo disminuir el nivel de riesgo es la actividad de estibaje, debido a las razones explicadas anteriormente.

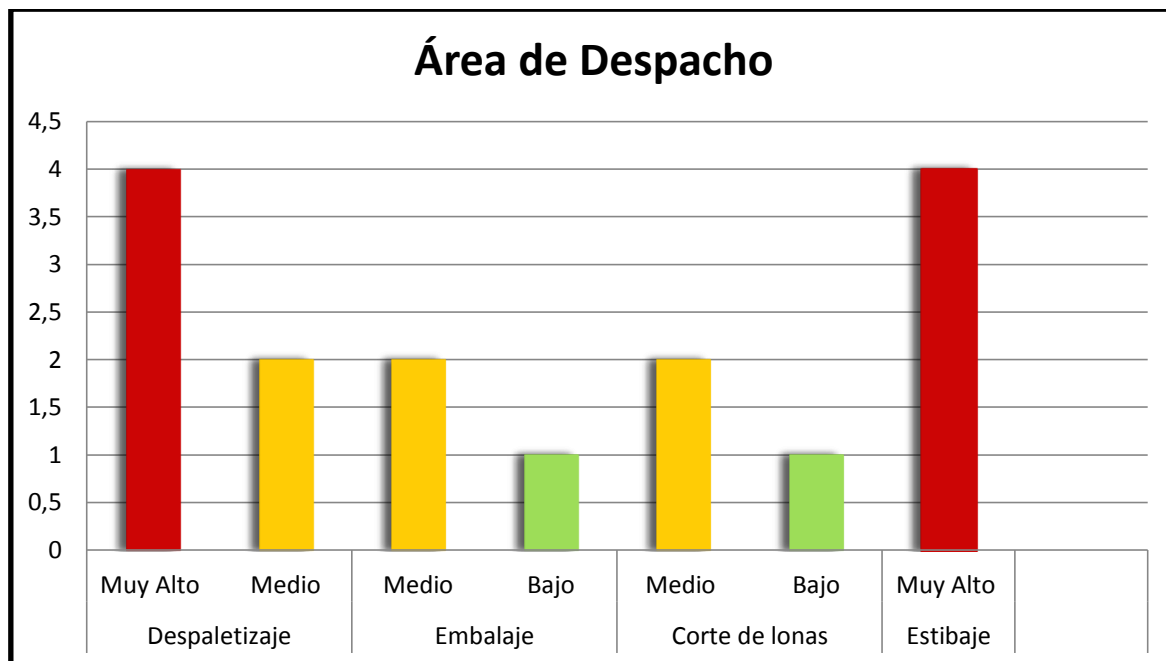


Figura 62. Gráfico comparativo para el área de despacho.

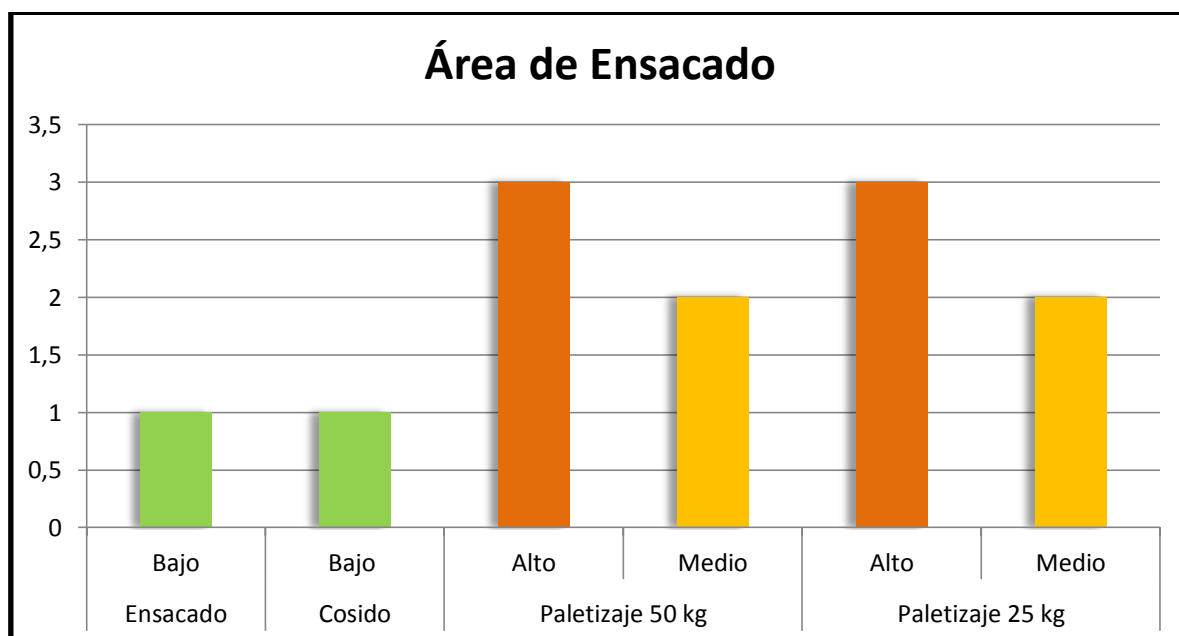


Figura 63. Gráfico comparativo para el área de ensacado.

4.4. Ganancias Rápidas

Durante la realización de este trabajo, se pudieron realizar varias mejoras rápidas relacionadas al orden y limpieza, a la seguridad y sobre todo a la ergonomía ambiental. Estas ganancias rápidas ayudan en cierto modo a crear un mejor ambiente de trabajo que nos permite tener una mejor imagen y sobre todo nos ayuda a que los trabajadores se sientan cómodos.

Tubo para lonas

Se pudo observar que los operarios colocaban las lonas en un cajón grande y las mismas se volaban y existía un desorden, también los operarios perdían tiempo al tener que doblarlas y acomodarlas. Por esta razón se colocó un tubo largo y se conversó con los transportistas para que ellos sean los encargados de doblar y acomodar las lonas para colocarlas en el tubo y así evitar la pérdida de tiempo y el desorden.

Tabla 16

Implementación de tubo para lonas.

Antes	Ahora
	

Herramientas y materiales

El área de logística cuenta con varios materiales y herramientas las cuales estaban en un armario de una forma desordenada y en el cual también se encontró basura y diferentes cosas que no corresponden a esta área. Por esta razón todas las cosas de este armario se las colocaron en una bodega destinada solo para Logística, en la cual se clasificó, se ordenó y se etiquetó los espacios destinados para cada una de las herramientas y materiales.

Tabla 17.

Aplicación de 5's de la calidad.

ANTES	AHORA
	

Punto de Hidratación

Se pudo evidenciar que el consumo de agua por parte de los operarios en el área de logística era bajo ya que el mismo se encontraba alejado de ellos, por esta razón al armario que se desocupó, anteriormente, se le realizó un mantenimiento y se lo adecuó para colocar el botellón de agua más cerca de los operarios y así se pudo aumentar el consumo de agua por parte de los operarios.

Tabla 18.

Implementación de un punto de hidratación

ANTES	AHORA
	

Ganchos y Bolsos para EPP

Se observó que los operarios no utilizaban el EPP adecuado y que los cascos tenían en una forma desordenada, por esta razón se implementó una fila más de ganchos y se colocó el nombre de cada uno de los operarios sobre los ganchos. También los operarios nos supieron manifestar que no utilizaban el EPP porque sus casilleros estaban muy lejos, por esta razón se les proporciono un bolso con todo el EPP necesario para que ellos puedan colocarlos en los ganchos y así tenerlo cerca y lo utilicen en sus tareas diarias.

Tabla 19.

Implementación de ganchos y bolsos para el EPP.



5. Capítulo V. Análisis Costo Beneficio.

Dentro de una empresa, industria o cualquier negocio, los accidentes, incidentes, lesiones o enfermedades ocupacionales, están siempre presentes y los mismos conllevan un costo. Dependiendo del grado de gravedad en que haya ocurrido los eventos mencionados anteriormente, los operarios pueden permanecer días, semanas o hasta meses fuera de sus funciones, lo cual representa pérdida de tiempo, pérdida de recursos, capacitación a otros operarios para cubrir ese turno, en fin, representa pérdida y dinero para la empresa. Por otra parte, debemos señalar que sobre cualquier costo económico o material, se encuentra la vida y la salud de los operarios que es lo primordial en el momento de realizar seguridad industrial en cualquier empresa.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente y considerando que lo primordial es la prevención de cualquier evento inesperado, se presenta a continuación, el beneficio de invertir en las propuestas de mejora sugeridas, con relación al costo que genera un evento inesperado por un riesgo ergonómico que pueda ocurrir.

5.1. Costos de inversión

A continuación se presenta, cuál sería el costo de invertir en las soluciones propuestas anteriormente, para luego compararlas con el costo que puede darse al momento de un accidente.

Tabla 20.

Costo de inversión

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo Unitario</i>	<i>Costo total</i>
Mesa mecánica	2	1150	2300
Embalaje semiautomático	1	850	850
Mesa y eje para corte de lonas	1	225	225
Elevación de la banda transportadora	1	1900	1900
		Costo Total	5275

5.2. Costos de los accidentes para una empresa.

La gran cantidad de siniestros que ocurren en las empresas, se deben principalmente a la falta de una cultura preventiva dentro de la organización, ya que las empresas no consideran que la prevención sea rentable. Bajo este concepto se maneja el término Economía de la prevención, la cual intenta demostrar que la prevención si es rentable para la empresa, tomando en cuenta a la prevención como una inversión que generará beneficios en el futuro.

5.3. Método de Heinrich.

Herbert William Heinrich, fue uno de los pioneros en impulsar la seguridad industrial y el cual nos muestra varias técnicas y herramientas para la prevención de accidentes, una de ellas es la conocida pirámide de accidentabilidad, la cual nos muestra la relación que puede haber entre accidentes de distintos tipos. Los diferentes niveles de la pirámide nos muestran que, para eliminar los accidentes graves, se debe prevenir los accidentes más leves.



Figura 64. Pirámide de Heinrich.

Tomado de (DocPlayer, s.f.)

Heinrich también propone un método sencillo el cual sirve para estimar los costos reales de los accidentes de trabajo, en donde introduce los conceptos de costo directo que son aquellos tangibles o fáciles de identificar o cuantificar y costo indirecto que son los intangibles o que son difíciles de detectar. (Menéndez y otros, 2009, pp. 570-571)

Costo total = Costo Directo + Costo Indirecto

Costos Directos

Los factores que se deben tomar en cuenta para el cálculo de los costos directos son principalmente los siguientes:

- Salarios abonados a los operarios accidentados, por el tiempo improductivo.
- Valores que deben abonarse al IESS, ya sean pagos de primas o aportes.
- Si existieran gastos médicos que no estén incluidos en el seguro del trabajador.

Dentro de los costos directos, se deben calcular el costo directo mínimo y el costo directo máximo, los cuales explicaremos a continuación.

Para Calcular el costo directo mínimo, debemos partir de la base de cotización salarial de un empleado accidentado, la cual se obtiene de la suma del sueldo establecido más décimo tercero más décimo cuarto; la cual se divide para los 30 días del mes. Debemos señalar, que para este cálculo se toma el salario básico unificado según lo indica la ley pertinente.

Valores par la base de cotización.

Tabla 21.

Valores de cotización

Detalle	Cantidad
Sueldo básico	386
Décimo tercero	386
Utilidades mensuales	333
Décimo Cuarto	386
Total	1491
Base de cotización	49,7

Luego de obtener la base de cotización, debemos considerar la tasa de aportación personal al instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, la cual es de 9,45 %, para poder aplicar las fórmulas que se indican a continuación. En

donde la formula A hace referencia al pago del día del accidente y la formula B hace referencia al pago de los días inhábiles a partir del accidente.

$$A = \text{Base de Cotización} * 1.0945$$

$$B = \text{Base de cotización} * 0.0945 * \text{días inhábiles.}$$

$$\text{Costo Directo Mínimo} = A + B$$

Para obtener el costo directo máximo, se sigue un procedimiento similar, pero se debe sumar la tasa de aporte personal más la tasa de aporte patronal, como se indica en las fórmulas siguientes.

$$C = \text{Base cotización} * (\text{aporte persona} + \text{aporte patronal}) * \text{días inhábiles}$$

$$\text{Costo Directo Máximo} = A + C$$

Costos Indirectos

Para realizar el cálculo del costo indirecto, debemos tomar en cuenta varios factores que son intangibles, como son:

- Costos por el tiempo perdido.
- Costos de defensa jurídica
- Costos de tipo comercial
- Costos de capacitación a otros trabajadores de reemplazo.
- Costos de daños producidos
- Costo Indemnizaciones o multas

Por lo tanto, Heinrich, propone en su método que los costos indirectos representan 4 veces más los costos directos mínimos, por esta razón la ecuación de costos indirectos sería la siguiente:

$$\text{Costos Indirectos} = \text{Costos directo mínimo} * 4$$

5.4. Cálculo del costo estimado de accidentes.

A continuación se presenta una tabla, en donde, detalla el costo estimado de las lesiones lumbares que resultaron en una incapacidad temporal, para el año

2016 y 2017, en las áreas de despacho y ensacado. Para este trabajo, se reservaron los nombres de los trabajadores que sufrieron dichas lesiones.

Tabla 22.

Tabla de costos estimados de accidentes para 2016

Trabajador	Días de Bajas	Base Cotización	A	B	Costo directo mínimo	C	Coste directo máximo	Costo indirecto	Costo total Mínimo	Costo Total máximo
1	10	49,7	54,40	46,97	101,36	102,38	156,78	405,45	506,82	562,23
2	7	49,7	54,40	32,88	87,27	71,67	126,06	349,09	436,37	475,16
3	12	49,7	54,40	56,36	110,76	122,86	177,26	443,03	553,78	620,28
4	14	49,7	54,40	65,75	120,15	143,33	197,73	480,60	600,75	678,33
5	7	49,7	54,40	32,88	87,27	71,67	126,06	349,09	436,37	475,16
6	3	49,7	54,40	14,09	68,49	30,71	85,11	273,95	342,43	359,06
7	7	49,7	54,40	32,88	87,27	71,67	126,06	349,09	436,37	475,16
Total									3312,88	3645,37

Tabla 23.

Tabla de costos estimados de accidentes para 2017

Trabajador	Días inhábiles	Base Cotización	A	B	Costo directo mínimo	C	Coste directo máximo	Costo indirecto	Costo total Mínimo	Costo Total máximo
1	7	49,7	54,39665	32,87655	87,2732	71,6674	126,06405	349,0928	436,366	475,15685
2	30	49,7	54,39665	140,8995	195,29615	307,146	361,54265	781,1846	976,48075	1142,72725
3	10	49,7	54,39665	46,9665	101,36315	102,382	156,77865	405,4526	506,81575	562,23125
4	7	49,7	54,39665	32,87655	87,2732	71,6674	126,06405	349,0928	436,366	475,15685
									2356,0285	2655,2722

Beneficio de la Implementación de las mejoras propuestas.

Para poder medir cuantitativamente, cual es el beneficio a largo plazo de implementar la propuesta de mejora, se utilizará el método ROI, el cual, nos permite medir cual es el retorno de la inversión.

Por otra parte debemos recalcar nuevamente, que el mayor beneficio que se puede tener al implementar estos métodos de prevención, es cuidar el

bienestar y la salud de nuestros trabajadores, señalando que la salud y la vida de nuestros trabajadores no tienen un precio.

5.5. Cálculo del ROI

Para el cálculo del ROI se tomó en cuenta el costo anual acumulado para los años 2016 y 2017, debido a que sería el ahorro que la empresa podría obtener, para los años posteriores.

$$ROI = \frac{(\text{Costo Anual de Accidentes}) - (\text{Costo de implementación de mejoras})}{(\text{Costo de implementación de mejoras})} * 100$$

Tabla 24.

Cálculo del ROI

Datos	Cantidad
Costo Anual de Accidentes	\$ 6.300,64
Costo de implementación de mejoras	\$ 5.275,00
ROI	19,44%

Como indica la Tabla 23, el resultado del retorno de la inversión es de 19,44%, este porcentaje indica que la empresa, tendría un ahorro de \$1025,46 dólares por año. Al ser el resultado un porcentaje positivo, podemos observar que la inversión de la implementación, si es viable, ya que puede generar más ahorros económicos para la empresa.

Debemos señalar que también existen otros beneficios que no son económicos ni cuantificables como:

- Los trabajadores realizan su trabajo de mejor manera, al tener mayores comodidades.
- Se evitan multas por no cumplir con las normas de seguridad e higiene en el trabajo.

- Se evitan demandas por enfermedades o incapacidades permanentes por parte de los trabajadores.
- Se evitan indemnizaciones, por enfermedades o incapacidades permanentes que pueda sufrir un trabajador.
- Se reduce las pérdidas de tiempo, por incapacidades temporales.
- Se mejora la manipulación de los productos por parte de los operarios.
- Se optimiza el tiempo, ya que los trabajadores pueden realizar de mejor manera su trabajo.
- Por último y lo más importante, se cuida el bienestar y se protege la vida de los trabajadores.

6. Conclusiones y Recomendaciones.

6.1. Conclusiones

Se realizó un análisis previo, el cual nos dio una idea general de cuáles son las actividades, que realizan los operarios dentro de cada área, de igual forma, se pudo observar cuales son las condiciones y la manera en como realizan estas actividades los trabajadores. Se evidenció, que ciertas actividades podían tener niveles de riesgo alto, o que necesitaban ser mejoradas. Esto se lo pudo comprobar, con los datos que nos proporcionó el departamento médico en donde nos indica las lesiones o enfermedades lumbares que han tenido los operarios, para el año 2016 y 2017.

Luego de haber identificado, cuáles son las actividades que realizan los trabajadores dentro de cada área, se procedió a realizar la evaluación de las mismas, aplicando el método REBA y método NIOSH, según correspondía en cada actividad. Los resultados obtenidos de esta evaluación fueron que de las 8 actividades evaluadas, 2 tienen un riesgo muy alto, 2 tienen un riesgo alto, 2 tienen un riesgo medio y 2 tienen un riesgo bajo, teniendo así que más del 50% de las actividades tiene un nivel de riesgo crítico y en donde se debe aplicar acciones de mejora lo antes posible, ya que esto representa para los operarios un riesgo, de sufrir lesiones o enfermedades ocupacionales.

Por esta razón, se ha propuesto varias acciones de mejora, para de esta manera poder reducir los niveles de riesgo y que los trabajadores puedan realizar sus actividades de una manera adecuada, estas acciones de mejora son de bajo costo, de fácil implementación y sobre todo de un rápido y alto impacto. Estas mejoras, son de prevención, para disminuir el número de lesiones o enfermedades laborales. Gracias a estas propuestas de mejoras se puede evidenciar, que podría existir una disminución en el nivel de riesgo de ciertas actividades, como podemos observar en los resultados obtenidos, los cuales nos indican, que 4 actividades tienen un riesgo bajo, 2 un nivel de riesgo medio, por lo cual, se puede decir, que las condiciones en que se realizan estas actividades son en cierta forma seguras, cumplen con las normas establecidas y sobre todo se optimiza las condiciones ergonómicas de los

trabajadores. Debemos señalar que para una de las actividades evaluadas, la cual es el estibaje, no se pudo realizar acciones de mejora, debido a que es una actividad que se la realiza de forma esporádica y la mejor solución es eliminar esta actividad que tiene un nivel de riesgo muy alto. Pero, por otra parte, gracias a las propuestas de mejora sugerida, se puede disminuir a menos del 15% el nivel de actividades críticas, que pueden causar lesiones graves.

Debemos tener en cuenta, que, gracias a la implantación de estas acciones se pueden mejorar no solamente las condiciones ergonómicas, sino, que se puede optimizar el tiempo de trabajo dentro de cada actividad, ya que los operarios, realizan su trabajo de una forma adecuada, facilitando sus labores cotidianas en cada área de trabajo. Pero, debemos señalar, que también existen beneficios económicos para la empresa, ya que según el indicador ROI, nos muestra que existen un 19,44% de retorno en la inversión de implementar las propuestas de mejora. Debemos considerar, que por otro lado, prevenir lesiones o enfermedades laborales, ayuda a la empresa a que en un futuro no existan casos de enfermedades o incapacidades permanentes, las cuales pueden incurrir en denuncias, que según el grado de lesión puede llegar hasta los \$20.000, según corresponda o según lo indique el IESS.

6.2. Recomendaciones

La principal recomendación, luego de haber realizado este estudio, es que, se debería implementar, lo antes posible, todas las acciones de mejora propuestas anteriormente, para de esta manera poder disminuir los riesgos inmediatamente y cumplir con las normas de seguridad en el trabajo.

Se recomienda realizar una capacitación, a cada uno de los operarios, para enseñarles, el funcionamiento de las herramientas a ser implementadas, y de igual manera una capacitación en donde se muestre, los beneficios de trabajar con dichas herramientas y de igual forma una pequeña capacitación en donde se enseñen los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo. Con estas

capacitaciones, se podrá educar a los operarios a que sigan las normas y recomendaciones que se les da sobre seguridad y salud en el trabajo.

Es importante también, que se lleve un mejor registro de las lesiones, accidentes o enfermedades ocupacionales que tenga cada uno de los trabajadores, de todas las áreas con un mejor detalle del día la fecha y hora de dichos eventos ocurridos, para poder presentarlo ante el IESS.

De igual manera, es importante, que se realicen controles periódicos, sobre todas las posturas forzadas o levantamientos de carga, para evidenciar que se los esté realizando de la mejor manera. Se pueden realizar, evaluaciones utilizando los métodos anteriormente implementados, para así mantener un constante monitoreo de las actividades y de cada uno de los trabajadores, para de esta manera, siempre prevenir cualquier incidente que pueda ocurrir en cada una de las áreas.

Si bien es cierto que estas dos áreas, son las más críticas, la empresa debería ampliar este estudio de riesgos ergonómicos a otras áreas de la empresa, ya que debemos recordar que la ergonomía está presente en todas partes y por esta razón debemos realizar campañas de prevención de dicho riesgo.

Por último, pero no menos importante, se recuerda a la empresa que el recurso constantes campaña para la prevención de riesgos, y así poder cuidar la salud y bienestar de los trabajadores, en todas sus áreas y puestos de trabajo.

REFERENCIAS

- ACHS. (s.f.). *Asociación Chilena de Seguridad*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <http://www.achs.cl/portal/Paginas/Home.aspx>
- Campusprevención . (s.f.). *Método REBA*. Recuperado el 15 de abril de 2018 http://www.campusprevencionisl.cl/app_ergo/reba/reba.pdf
- CARM.(s.f.). *Análisis método REBA*. Recuperado el 09 de Agosto de 2018 de [https://www.carm.es/web/servlet/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=Excel%20M%C9TODO%20REBA.xls&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=67107&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c1955\\$m](https://www.carm.es/web/servlet/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=Excel%20M%C9TODO%20REBA.xls&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=67107&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c1955$m)
- Cortés, J. M. (2012). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Madrid, España: Tébar S.L.
- Concremax.(s.f.). *Pausa Activa*. Recuperado el 01 de junio de 2018 de https://www.google.com.ec/search?q=pausas+activas&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj_25Cw99rbAhVjs1kKHxttDIYQ_AUICigB&biw=1280&bih=667#imgrc=HtopqW4g0S6JfM:
- CROEM. (s.f.). *Prevención de Riesgos Ergonómicos*. Rcuperado el 13 de abril de 2018 de <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>
- DocPlayer.(s.f.). *Pirámide de Heinrich*. Recuperado el 07 de junio de 2018 de https://www.google.com.ec/search?q=piramide+de+heinrich&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiY8oyBI8PbAhWGwFMKHx2mAzkQ_AUICigB&biw=1280&bih=669#imgrc=Hg76XkpgkQc-NM:
- Ergonautas.(s.f.). *Método REBA*. Recuperado el 05 de mayo de 2018 de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Estrucplan.(s.f.). *Levantamiento manual de cargas, ecuación NIOSH*. Recuperado el 07 de Agosto de 2018 de

<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8962/1/UDLA-EC-TIPI-2018-13.pdf>

Gonzales, A., Floría, P., y Gonzales, D. (2012). *Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid, España: FC Editorial.

INSHT.(s.f.). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Recuperado el 04 de Mayo de 2018 de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf

International Ergonomics Association.(s.f.). Recuperado el 20 de abril de 2018 de <https://www.iea.cc/whats/index.html>

Jimenez, F. (2012). *Métodos de Valoración de Riesgos Ergonómicos*. Recuperado el 20 de abril de 2018 de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/383/Jimenez.Felix.pdf?sequence=1>

Logismarket. (s.f.). *Embaladora semiautomática*. Recuperado el 29 de Mayo 2018 de https://www.google.com.ec/search?biw=1280&bih=667&tbm=isch&sa=1&ei=tGwmW-24Nlv45gKU5pjIDA&q=envolvedora+semiautomatica&oq=envolvedora+semiautomatica&gs_l=img.3...7834.8264.0.8567.4.4.0.0.0.213.361.0j1j1.2.0....0...1c.1.64.img..2.0.0....0.QeaBS86BdAM#imgrc=3ydrxqxKIFaN_M:

Logismarket.(s.f.). *Banda Transportadora*. Recuperado el 01 de Mayo de 2018 de https://www.google.com.ec/search?q=BANDA+TRANSPORTADORA&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi9zaHu-NrbAhXBxlkKHUuBCe4Q_AUICigB&biw=1280&bih=667#imgrc=U6WZiKgq9reVsM

Menéndez, F., Fernandez, F., Llaneza, F., Vázquez, I., Rodríguez, J., y Espeso, M. (2009). *Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales*. Valladolid, España: Grafolex S.L.

Moderna Alimentos .(s.f.). *Logo harina YA*. Recuperado el 13 de abril de 2018 de https://www.google.com.ec/search?q=harina+ya&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwidgoiZOMDbAhWRo1kKHRC_CBAQ_AUICigB&biw=1280&bih=669#imgrc=-7E-8oxKwh6KFM:

Moderna Alimentos.(s.f.). *Página oficial Moderna Alimentos*. Recuperado el 6 de abril de 2018 de <http://www.moderna.com.ec/>

Moderna Alimentos. (s.f.). *Logo Bakels*. Recuperado el 05 de abril de 2018 de https://www.google.com.ec/search?q=bakels&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiN57XV08DbAhWOzlkKHabVBhEQ_AUICigB&biw=1280&bih=669#imgrc=Z_VqC0IYQTQP0M:

Moderna Aliemntos.(s.f.). *Logo Fideos Cayambe*. Recuperado de: https://www.google.com.ec/search?biw=1280&bih=669&tbm=isch&sa=1&ei=pagYW9HFB8qe5gLgkYboCg&q=fideos+cayambe&oq=fideos+cayambe&gs_l=img.3...537444.540846.0.540978.23.11.0.0.0.343.862.0j3j0j1.4.0....0...1c.1.64.img..19.4.861.0..0j0i67k1.0.kKAeIOeWqWk#imgrc

Nogareda, S., y Canosa, M. (1998). *NTP 477 Levantamiento manual de cargas*. Recuperado el 28 de abril de 2018 de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_477.pdf

Rueda Ortiz, M. J., y Zambrano Vélez, M. (2018). *Manual de Ergonomía y Seguridad*. Bogotá, Colombia: Alfaomega S.A.

Solé, A. (2013). *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona, España: Marcombo, S.A.

Torres, W. (2010). *Prevención, seguridad y salud laboral*. Recuperado el 08 de agosto de 2018 de <https://prevencionseguridadysaludlaboral.blogspot.com/2010/11/el-metodo-reba-rapid-entire-body.html>

UNESCO, (s.f.). *Árbol de problemas*. Recuperado el 01 de junio de 2018 de <http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-cultural%20expressions/tools/policy-guide/planificar/diagnosticar/arbol-de-problemas/>

Universidad Católica Colombia, (s.f.). *Pausas Activas*. Recuperado el 08 de agosto de 2018 de <https://www.ucatolica.edu.co/portal/pausa-activaactitud-activa/>

ANEXOS

Anexo 1. Evaluación método REBA realizado por el IESS.



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO
SUBDIRECCIÓN PROVINCIAL DE PRESTACIONES DE PENSIONES Y
RIESGOS DEL TRABAJO MANABI

Aplicación del método REBA tenemos:

Empresa	Moderna Alimentos S.A
Puesto de trabajo	Embudo
Tarea	Embudo de sacos de harina

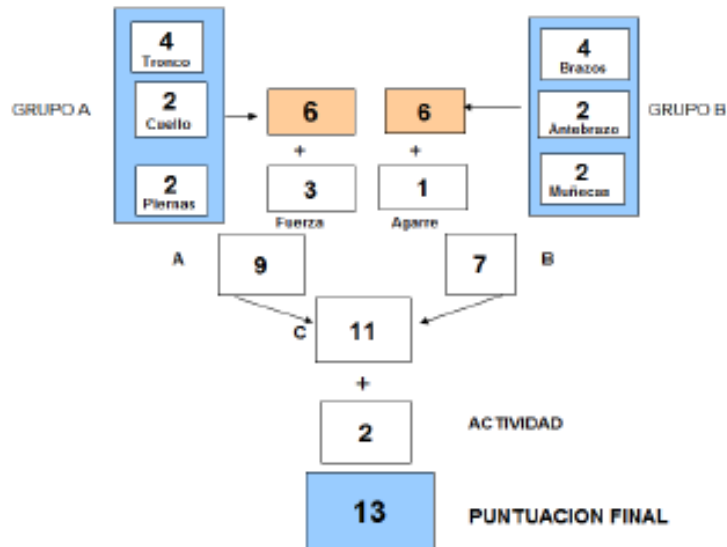
COEFICIENTE FINAL REBA 13

Interpretación según tabla D:

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4 con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de actuación inmediata.

(Tabla D)

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alta	Actuación inmediata



Anexo 2. Evaluación método NIOSH según el IESS.



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO
SUBDIRECCIÓN PROVINCIAL DE PRESTACIONES DE PENSIONES Y
RIESGOS DEL TRABAJO MANABI

$$\begin{aligned} \text{LPR} &= \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \\ \text{LPR origen} &= 25 \times 0,56 \times 0,99 \times 0,88 \times 0,97 \times 0,72 \times 1,00 = 8,43 \text{ Kg.} \\ \text{LPR destino} &= 25 \times 0,50 \times 0,78 \times 0,88 \times 0,95 \times 0,72 \times 1,00 = 5,87 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

Índice de levantamiento (IL)

IL = Peso de la carga / Límite de Peso Recomendado - C / LPR

IL = **4,26**

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:


El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada.

4.3.2 **Conclusión.-** Según la información recopilada durante la investigación y de acuerdo al Análisis del Puesto de Trabajo (APT) y a las valoraciones del nivel de riesgo al que estuvo expuesto el trabajador durante la realización de las actividades en su puesto de trabajo, se tiene según el método aplicado GINSHT un peso aceptable de 5.91 Kg, bajo esas condiciones de manipulación y el peso real de la carga es de 50 Kg típicamente ante lo cual se tiene un riesgo Inaceptable; igualmente se ratifica aplicado el método de evaluación REBA , y se obtiene un coeficiente final de 13 que indica un nivel de riesgo MUY ALTO con nivel de actuación inmediato, Según la evaluación y análisis del método NIOSHT se tiene un valor IL de 4.26 por lo que es un riesgo ACUSADO INACEPTABLE y la tarea debe ser modificada. Por lo que se concluye que el Sr. Afiliado estuvo expuesto a riesgo alto de afectación musculoesquelética a nivel de columna y de extremidades superiores en la empresa por lo tanto se debe realizar acciones correctivas inmediatas.

Anexo 3. Hoja de Datos para el despaletizaje.

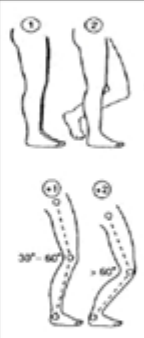
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

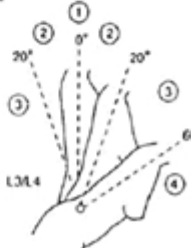
1

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		

3

TRONCO

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

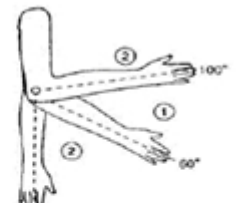
4

CARGA / FUERZA

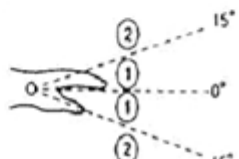
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

2

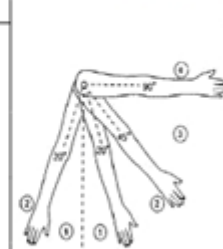
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación		
60°-100° flexión	1		1
flexión < 60° o > 100°	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. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
> 20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
> 90° 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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo	1


ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	n
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	s
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	n

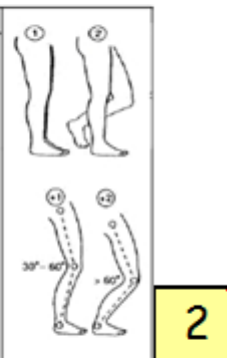
Anexo 4. Hoja de datos para embalaje.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

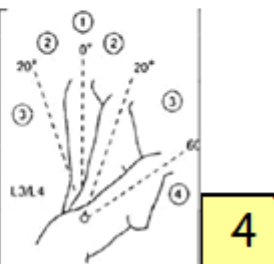
CUELLO

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

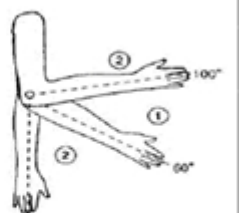
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión >20° extensión	3		
> 60° flexión	4		

CARGA / FUERZA

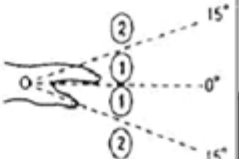
0	1	2	+ 1	
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

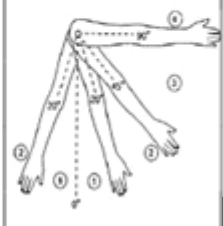
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación		
60°-100° flexión	1		1
flexión < 60° 0 > 100°	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. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
> 20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
> 90° 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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo	0

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
--	----------


¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
---	----------

¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N
---	----------


Anexo 5. Hoja de datos para el corte de lonas.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

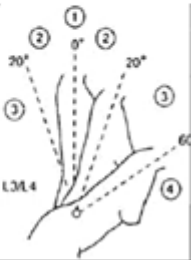
CUELLO

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

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección		2
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

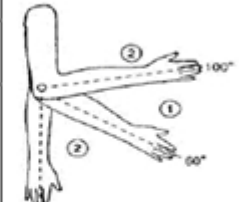
Movimiento	Puntuación	Corrección		4
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2			
20°-60° flexión >20° extensión	3			
> 60° flexión	4			

CARGA / FUERZA

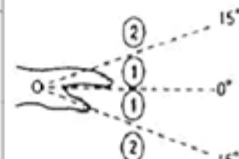
0	1	2	+ 1	0
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

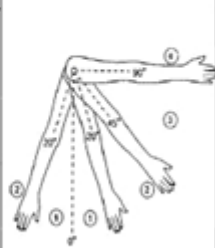
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación		
60°-100° flexión	1		1
flexión < 60° 0 > 100°	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. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
>90° 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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo	0

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Anexo 6. Hoja de datos para el estibaje.

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 en extensión	2		

1

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)	

3

TRONCO

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

4

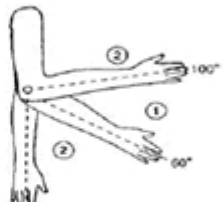
CARGA / FUERZA

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

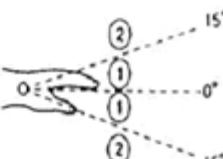
3

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

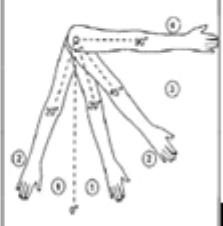
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación		
60°-100° flexión	1		2
flexión < 60° o > 100°	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. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
>90° 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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo	0


ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N


Anexo 7. Hoja de datos para el ensacado.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

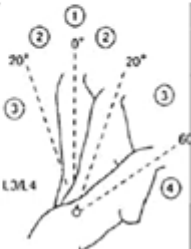
CUELLO

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

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección		1
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

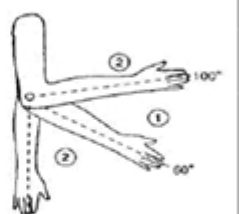
Movimiento	Puntuación	Corrección		1
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2			
20°-60° flexión >20° extensión	3			
> 60° flexión	4			

CARGA / FUERZA

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

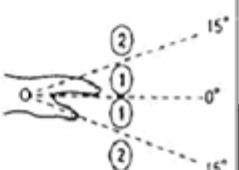
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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

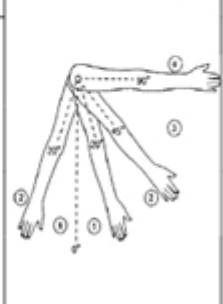
1

MUÑECAS

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

1

BRAZOS

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

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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo

0

ACTIVIDAD MUSCULAR


¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	n
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	s
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	n

Anexo 8. Hoja de datos para el cosido.

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 en extensión	2	



1

PIERNAS

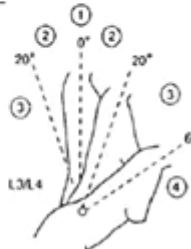
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



1

TRONCO

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



2

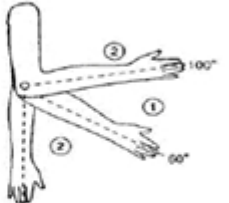
CARGA / FUERZA

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

0

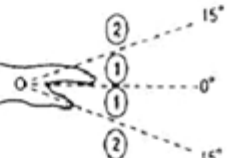
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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

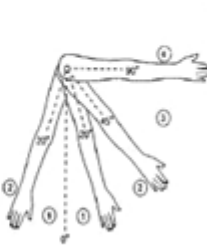
1

MUÑECAS

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

1

BRAZOS

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

3

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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo

0

ACTIVIDAD MUSCULAR


¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	n
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	s
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	n

Anexo 9. Hoja de datos para el paletizaje de 50 kg.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

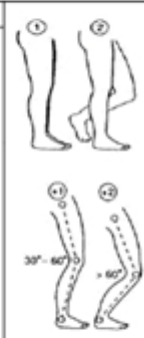
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o en extensión	2	



1

PIERNAS

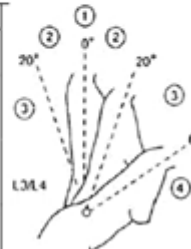
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	



3

TRONCO

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



3

CARGA / FUERZA

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

3

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación		
60°-100° flexión	1		1
flexión < 60° 0 > 100°	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. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
> 20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°- 90°	3		
> 90° 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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo	1


ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	n
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	s
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	n


Anexo 10. Hoja de datos para el paletizado de 25 kg.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

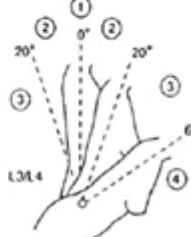
CUELLO

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

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección		2
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

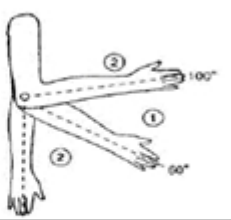
Movimiento	Puntuación	Corrección		4
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2			
20°-60° flexión >20° extensión	3			
> 60° flexión	4			

CARGA / FUERZA

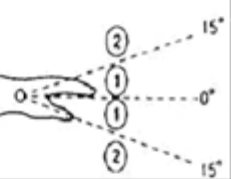
0	1	2	+ 1	2
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

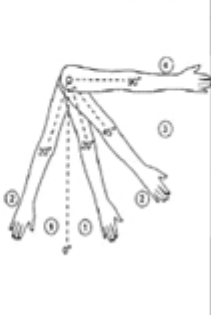
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación		
60°-100° flexión	1		2
flexión < 60° o > 100°	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. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
>90° 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 Inaceptable usando otras partes del cuerpo	1

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
--	----------

¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	S
---	----------

¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N
---	----------

