

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DEL RIESGO BIOMECÁNICO PARA EL AREA
DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE AREPAS DE LA CIUDAD DE
MANIZALES.**

AUTORES:

ROSA VICTORIA ZULUAGA

RICHARD GUEVARA MARÍN

DIRECTORA DEL PROGRAMA:

GLORIA STELLA ARANGO GIRALDO

UNIVERSIDAD DE MANIZALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

MANIZALES

2018

Propuesta de intervención del riesgo biomecánico en el área de producción de una empresa de arepas de la ciudad de Manizales.

Rosa Victoria Zuluaga

Richard Guevara Marín

Estudiantes II Cohorte Especialización en gerencia de seguridad y salud en el trabajo

Presentación

Dada la normatividad vigente y en aras de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores en las organizaciones, se hace cada vez más necesario realizar monitoreos, inspecciones y diagnósticos; estudios que propendan por identificar peligros, minimizar y mitigar riesgos a los que se exponen los individuos en el lugar de trabajo, evitar accidentes, y a largo plazo enfermedades laborales ocasionadas por entornos insanos que afecten su capacidad laboral, de manera temporal o permanente.

El autocuidado y la salud mental son las principales armas de protección que tienen los trabajadores para evitar accidentes laborales o enfermedades causadas por su quehacer diario; por ende, el tema de la salud de los trabajadores debe ser de vigilancia y seguimiento constante, para que el impacto no repercuta en las condiciones intra o extralaborales del trabajador.

Tabla de Contenido

	<i>Pág.</i>
1. REFERENTE CONCEPTUAL	7
1.1. Planteamiento del problema.....	7
1.2. Formulación del problema	8
2. JUSTIFICACIÓN	8
3. OBJETIVOS	10
3.1. Objetivo general	10
3.2. Objetivos específicos.....	10
5. MARCO TEÓRICO	13
5.1. Ubicación contextual	18
5.1.2. Misión.....	19
5.1.3. Visión.....	19
6. MARCO CONCEPTUAL.....	23
7. MARCO LEGAL	26
8. REFERENTE METODOLÓGICO	30
8.1. Metodología de la investigación.....	30
8.2. Población y Muestra	30
8.3. Criterios de inclusión.....	30
8.4. Instrumentos y técnicas	31
9. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	45
11. CONCLUSIONES	67
12. BIBLIOGRAFÍA	68
ANEXOS.....	71

Lista de tablas

	<i>Pág.</i>
Tabla 1. Definiciones de la norma GTC 45	11
Tabla 2. Comparativo de niveles de riesgo.	45
Tabla 3. Aplicación REBA GRUPO A.	48
Tabla 4. Puntuación Grupo A.....	51
Tabla 5. Modificación puntuación Grupo A.....	51
Tabla 6. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas o bruscas.....	52
Tabla 7. Aplicación REBA Grupo B.....	53
Tabla 8. Puntuación Grupo B.....	55
Tabla 9. Modificación Puntuación Grupo B por calidad del agarre.....	56
Tabla 10. Puntuación total.....	57
Tabla 11. Modificación Punto C	57
Tabla 12. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	58
Tabla 13. Puntuación del factor de recuperación (FR)	39
Tabla 14. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD)	40
Tabla 15. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE)	40
Tabla 16. Escala CR-10 de Borg.....	41
Tabla 17. Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo	41
Tabla 18. Puntuación del hombro	42
Tabla 19. Puntuación del codo.....	42
Tabla 20. Puntuación de la muñeca.....	42
Tabla 21. Puntuación de la mano	43
Tabla 22. Puntuación de movimientos estereotipados.....	43
Tabla 23. Puntuación de factores socio-organizativos.....	43
Tabla 24. Puntuación de factores físico-mecánicos	44
Tabla 25. Cálculo del multiplicador de duración	44
Tabla 26. Evaluación CHECK LIST OCRA	59
Tabla 27. Determinación del nivel de riesgo.....	60

Lista de Gráficos

	<i>Pág.</i>
Gráfico 1. Comparación de niveles de riesgo Biomecánico.	45

Lista de Ilustraciones

	<i>Pág.</i>
Ilustración 1. Mapa de procesos.	19
Ilustración 2. Cocción de maíz.....	20
Ilustración 3. Molienda de maíz/Troquelado/Horneado/Enfriamiento de arepas	20
Ilustración 4. Empaque y almacenamiento	22
Ilustración 5. Grupo de miembros en REBA	33
Ilustración 6. Dimensiones recomendadas para la mayoría de las tareas sentadas.....	63

1. REFERENTE CONCEPTUAL

1.1. Planteamiento del problema

Arepas de mañanita es una empresa familiar que nace en Manizales en el año 2010, con ocho años de trayectoria en el mercado; desde entonces ha venido creciendo y posicionándose en la ciudad, particularmente en los pequeños comercios al detal. En la actualidad la empresa no tiene un área de salud y seguridad laboral y por tanto no cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Se hace importante entonces identificar peligros y valorar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en el área productiva; priorizarlos con el fin de ejercer medidas de control, dado que la empresa no posee estrategias para identificar y controlar peligros, aunque toma medidas particulares para alguno de los riesgos.

En primera instancia se realiza una inspección visual del proceso productivo para identificar las condiciones de los puestos de trabajo y determinar los factores a los que están expuestos los trabajadores, con el propósito de evitar complicaciones como pueden ser lesiones o enfermedades. Durante el recorrido se identifican diversas tareas que se realizan de manera manual en el proceso productivo. Esta primera imagen diagnóstica permite observar que el riesgo biomecánico es el más alto identificado de manera visual, se evidencian ciertas condiciones como son posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. Aunque no se presentan cifras de ausentismo o incapacidades por enfermedad laboral, los administrativos manifiestan una alta rotación del personal y una dificultad marcada para adaptarse al puesto de trabajo.

Por lo anterior el presente trabajo se enfocará en la intervención del Riesgo Biomecánico observado y estrategias de control, a partir de la caracterización e intervención del riesgo mediante metodologías usadas en los estudios de riesgo biomecánico, con el propósito de mejorar las condiciones laborales del personal de la empresa. Todo ello encaminado a cumplir con la normatividad nacional vigente y propender por ambientes laborales seguros y saludables.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las estrategias de intervención necesarias para controlar los riesgos biomecánicos identificados en el área productiva de una empresa de arepas de la ciudad de Manizales?

2. JUSTIFICACIÓN

El proceso productivo de la empresa de arepas cuenta con varias etapas, en cada una se identifican tareas que pueden representar peligros para los trabajadores.

- *Cocción de Maíz*: Se lava el maíz y se lleva a estufas de cocción, donde se cuece y posteriormente se enfría para ser procesado con mayor facilidad.
- *Molienda de Maíz*: Se escurre para eliminar el exceso de agua, se pasa por el molino donde se tritura y se procesa hasta obtener una masa homogénea maleable.
- *Troquelado de la masa*: Se aplana para darle el grosor deseado y ser moldeada según las especificaciones de tamaño y calidad.
- *Horneado de arepas*: Se lleva a cabo en el túnel de asado, donde se asan parcialmente y se transportan por bandas.

- *Enfriamiento*: Se enfrían por medio de extractores de aire durante el paso por la banda transportadora.
- *Empaque*: La arepa debe estar a temperatura ambiente para poder empacarse
- *Almacenamiento*: Son embaladas en canastillas plásticas para su distribución.

El total de operarios involucrados en el área de proceso son cuatro (4):

(01) Operario, encargado de las actividades de la etapa de cocción,

(01) Operario, encargado de los procesos de molienda, amasado, troquelado, horneado y enfriamiento

(02) Operarios, encargados de las labores de empaque y almacenamiento de producto terminado.

En un primer recorrido se destacan visualmente varias condiciones de riesgos biomecánicos en el proceso productivo. Entre las condiciones identificadas se evidencian posturas inadecuadas y movimientos repetitivos de las extremidades superiores, operarios sentados a una altura de aproximadamente 60 cm, con las extremidades inferiores flexionadas continuamente, rotación del tronco superior sin soporte lumbar, no existe la posibilidad de cambiar de posición ocasionalmente, y nivel inadecuado de la banda transportadora. Del total de trabajadores involucrados en el proceso productivo, el 50% se encuentran expuestos a las condiciones ergonómicas anteriormente descritas, por un período de 8 a 10 horas diarias, 5 días a la semana.

Resulta interesante para la empresa mejorar las circunstancias laborales de los operarios de empaque para que no desarrollen patologías en el futuro, es imprescindible evaluar las condiciones de los lugares de trabajo, frecuencia de las tareas encomendadas, duración de la jornada vs tiempo de duración de la tarea y las herramientas, para proponer unas estrategias de

intervención adecuadas para los riesgos biomecánicos cuyo fin es el prevenir las lesiones que a futuro puedan presentar los trabajadores de una empresa de fabricación de arepas y de esta manera promover ambientes de trabajo seguros y saludables, lo que ayudara al incremento de la productividad.

Al no tener un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, resulta novedoso y útil para la empresa dar un primer paso con este proyecto y adelantar tareas como la identificación de peligros, valoración de riesgo y establecer estrategias de control pertinentes. Es novedoso porque las estrategias que se desean diseñar se plantean desde una perspectiva de ingeniería, además se considera la evaluación de movimientos repetitivos mediante OCRA's check list.

De igual manera, al no desarrollar un sistema de gestión SST y al no existir una estrategia que permita evitar, disminuir y/o mitigar los riesgos asociados a la seguridad de los trabajadores, los accidentes laborales persistirán o se incrementarán con el tiempo.

3. OBJETIVOS

3.1.Objetivo general

Proponer estrategias de intervención para minimizar los riesgos biomecánicos identificados en el proceso productivo de una fábrica de arepas, en la ciudad de Manizales.

3.2.Objetivos específicos

- a. Evaluar los riesgos biomecánicos existentes en el proceso productivo de una empresa de arepas de la ciudad de Manizales.

- b. Priorizar los niveles de riesgo biomecánicos a intervenir por actividad y etapa del proceso.
- c. Analizar los riesgos biomecánicos que presentan mayor nivel de intervención mediante las metodologías propuestas, para evaluar los factores de riesgo biomecánico identificados.
- d. Diseñar estrategias de intervención para los riesgos evaluados con mayor puntuación.

4. VARIABLES

Para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo se tomó como herramienta o metodología de trabajo la **GTC 45** en su segunda actualización. A partir del diagnóstico realizado con ayuda de esta guía, se plantean estrategias y posibles acciones a implementar, teniendo en cuenta el estado actual y contexto de la empresa.

Tabla 1. Definiciones de la norma GTC 45

PELIGROS O VARIABLES	FACTOR DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO	DEFINICIÓN
Riesgo Biomecánico	Postura (prolongada, mantenida, forzada)	En cualquier actividad que se realice se debe observar la postura del cuerpo, dado que una mala posición corporal puede traer como consecuencia dolencias musculares e incluso desviaciones, que deriven en molestias a largo plazo. Evaluado mediante el Método REBA
	Movimientos Repetitivos	Grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. Evaluado mediante la Lista de chequeo de OCRA
	Manipulación manual de cargas	Operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores,

		como el levantamiento, colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.
Físico	Ruido	Sonido no deseado, molesto e intempestivo, una sensación sonora desagradable que en determinadas situaciones puede causar alteraciones físicas y psíquicas.
	Vibración	Se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea el suelo, una empuñadura o un asiento.
	Temperaturas extremas	Uno de los efectos más frecuentes del calor es el estrés térmico, que constituye un estado de malestar físico producido por una acumulación excesiva de calor en el cuerpo humano. Cuanto más alta es la temperatura ambiente, más rápido trabaja el corazón, se produce una aceleración del pulso, calambres, fatiga y agotamiento.
Químico	Polvos orgánicos e inorgánicos.	Masa de partículas finas, su peligrosidad depende de su naturaleza y tamaño de partículas, pueden ser inhaladas y producir intoxicación.
Condiciones de Seguridad	Mecánico	Es el conjunto de elementos que pueden dar lugar a una lesión por el contacto con energía evidenciada a través de elementos tales como partes que estén en movimiento, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.
	Locativo	Las instalaciones o áreas de trabajo, que bajo circunstancias inadecuadas puedan ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa. Se incluye condiciones de orden, de aseo, la falta de dotación, falta de señalización, mal estado de techos, puertas, paredes, entre otros.
	Tecnológico	Peligros dados en el lugar de trabajo que puedan ocasionar explosión, fugas, derrames o incendio.

Fuentes:

<http://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAEAMtMSbF1j>

TAAAUNDUyNLtbLUouLM_DxbIwMDCwNzAwuQQGZapUt-

ckhIQaptWmJOcSoAVeGHMDUAAAA=WKE

<https://www.arlsura.com/files/riesgomecanico-alimentos.pdf>

A partir de la identificación y priorización de riesgos, efectuado mediante la inspección visual de riesgos y de medidas objetivas (GTC 45), se pudo determinar que los factores a intervenir son las posturas inadecuadas y los movimientos repetitivos evidenciados en proceso productivo de esta empresa de alimentos; por esto sólo se presentan métodos de evaluación de estos dos factores para la intervención del Riesgo biomecánico.

5. MARCO TEÓRICO

La historia evidencia que siempre han existido hechos o condiciones de riesgo que se circunscriben al trabajo, que han puesto en riesgo la vida o la salud del hombre; el único fin de las empresas era producir y los empleados se constituyen en un elemento más para el logro de esos objetivos. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado la conciencia en la seguridad y salud laboral, pues los trabajadores son vistos como personas y como un recurso humano fundamental para las empresas. En la actualidad las empresas han asignado importancia a la preservación de la salud física, mental y social de los trabajadores, no solo porque el recurso humano es un factor de suma importancia para el continuo desarrollo de la actividad económica, también para dar cumplimiento a la normatividad legal vigente.

A nivel nacional, Rodríguez Rojas y Molano Velandia (2012) se enfocan en estudiar y establecer una herramienta para evaluar la gestión de la salud y seguridad en el trabajo, con el propósito de generar planes que contribuyan a mejorar y potencializar espacios de vida saludable dentro del contexto laboral.

Por otro lado, Vega Monsalve (2016) se enfocó en investigar cuáles eran las razones por las cuales las empresas colombianas incumplían los controles de seguridad laboral, sus hallazgos sugieren que las principales causas de la no implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo es por falta de apoyo, tanto de parte de la gerencia como también de los colaboradores.

Andrade y Gómez (2008), refieren que, en materia de salud laboral en Colombia, los estudios en su gran mayoría se han centrado básicamente en la medición de riesgos más comunes como riesgos físicos, ergonómicos, químicos y de las distintas funciones profesionales.

Los conceptos ligados a la protección del trabajador frente a los peligros y riesgos laborales y la legislación correspondiente, fueron aspectos desconocidos en Colombia hasta el inicio del siglo XX. En 1904, Rafael Uribe Uribe trata específicamente el tema de seguridad en el trabajo, lo que posteriormente se convierte en la Ley 57 de 1915 conocida como la “ley Uribe” sobre accidentalidad laboral y enfermedades profesionales; se constituye en la primera ley relacionada con el tema de salud ocupacional en el país.

Ríos 2008 (referenciado en Cuevas Velasco, 2014) en una investigación realizada para implementar un programa de seguridad, elaboró una encuesta antes y una posterior a la implementación de un plan para comparar resultados. Comprobó que luego de ejecutado el programa, el 100% de sus entrevistados mostró conocimiento sobre seguridad, a diferencia de un 38% previo al plan. Los empleados manifestaron lo beneficioso que resulta tenerlo, dado que les

ha permitido adquirir mayor y mejor información. La totalidad de los sujetos mencionaron que consideran tener responsabilidad en la prevención de accidentes e incidentes. Igualmente, el estudio reveló que luego de la implementación, los empleados mostraron pleno conocimiento de las consecuencias negativas que implica no seguir las normas impuestas.

En el 2015 se crea el Decreto 1072, mediante el cual se implementa el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, bajo la sigla SG-SST, el cual apunta al cuidado, protección y mejoramiento de las condiciones de trabajo de los colombianos, en todas las áreas y empresas.

El tema de seguridad y salud en el trabajo toma gran auge en los últimos años, ya que los empresarios están teniendo en cuenta la magnitud de enfermedades laborales a las que se encuentran expuestos los trabajadores al realizar las funciones que demanda el respectivo cargo para el cual fueron contratados.

Las enfermedades laborales en empresas de producción en línea son causadas por los movimientos repetitivos, manejo de carga y estrés laboral; lo anterior lleva a realizar investigaciones en diferentes campos, para mitigarlos. Para los investigadores se constituye en una tarea continua el buscar nuevas y más eficientes formas de mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

Como consecuencia de una inadecuada seguridad en las empresas, los trabajadores se exponen a altos riesgos en sus puestos de trabajo, causando pérdida de recursos, de tiempo, y en el peor de los casos, pérdidas humanas. El interés fundamental de esta investigación fue determinar los

riesgos en una empresa productora de arepas, específicamente en el área de producción, con el objetivo de prevenir los riesgos mediante una propuesta de intervención al empleador; el logro depende de que se asuman e implementen medidas de mejoramiento para sus colaboradores.

Los trastornos músculo esqueléticos incluyen una amplia gama de condiciones inflamatorias y degenerativas que afectan a músculos, huesos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos de la columna vertebral (Da Costa y Viera, 2003). Estos pueden ser de tipo agudo o crónico, local o difuso (Verhagen, Cardoso y Bierna-Zeinstra, 2012). Los desórdenes músculo esqueléticos (DME) tienen una alta prevalencia y morbilidad (Abásolo, Carmona, Lajas, Candelas, Blanco, Loza et al., 2008). En la población general, la prevalencia se encuentra entre el 13,5% y el 47% (Cimmino, Ferrone y Cutolo, 2011) y se constituye en una de las principales causas de pérdida funcional, discapacidad y disminución de la calidad de vida (Horsley, 2011). Esta condición genera una gran demanda de recursos de atención de salud y produce un gran impacto socioeconómico (Choobineh, Tosian, Alhamdi y Davarzanie, 2004).

Las lesiones biomecánicas ocurren cuando las fuerzas de un tejido del cuerpo (por ejemplo, músculos, tendones, ligamentos, hueso) son mayores a la capacidad de soporte del tejido. Estas lesiones pueden ser repentinas, como consecuencia de una sola exposición a una gran fuerza; también pueden surgir gradualmente, como consecuencia de acciones repetitivas o exposición de larga duración a niveles inferiores de fuerza. Incluso niveles bajos de fuerza pueden causar pequeñas cantidades de daño a los tejidos del cuerpo¹.

En Colombia, los desórdenes músculo esqueléticos (DME) son la primera causa de morbilidad profesional y se localizan principalmente en el segmento superior y en la espalda. El último

1 <http://ergonomia-posturas.com/riesgos-biomecanicos-en-el-trabajo/>

reporte de enfermedad profesional 2003-2005, señaló que los DME representan un 82% de las enfermedades profesionales (EP) en el régimen contributivo del Sistema de Seguridad Social en salud. Dentro de los cinco primeros diagnósticos se encuentran: el síndrome de túnel del carpo, el lumbago, los trastornos de los discos intervertebrales, la hipoacusia sensorial y el síndrome del manguito rotador; como se puede observar, cuatro de ellos corresponden a trastornos músculo esqueléticos (Ministerio de Protección Social, 2007). El informe de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda) de 2010 determinó un aumento del 85% de las enfermedades laborales asociadas a problemas osteomusculares y, dentro de este grupo, la de mayor distribución fue el síndrome de túnel carpiano, seguida por la tenosinovitis de De Quervain y el síndrome del manguito rotador (Concha y Velandia, 2011).

Aunque los DME son la mayor causa de discapacidad relacionada con la ocupación, bien pueden tener otras causas (Choobineh, Tosian, Alhamdi y Davarzanie, 2004). La exposición laboral puede actuar como agente desencadenante de esta enfermedad multifactorial (Horsley, 2011). Los DME por exposición a riesgos biomecánicos son los problemas de salud de origen laboral más frecuentes con una prevalencia hasta del 92% (Widanarko, Legg, Stevenson, Devereux, Eng, Mannetje et al., 2011). La Occupational Safety and Health Administration (OSHA) señala los trastornos de espalda baja, cuello y hombro como condiciones de salud relacionadas con factores de riesgo ocupacional (Bernard, 1997).

En Colombia, según la Encuesta Nacional de Salud y Condiciones de Trabajo de 2007, el porcentaje de exposición de los trabajadores a los principales factores de riesgo biomecánico en su orden fueron: movimientos repetitivos, 84,5%; mantener la misma postura por un tiempo

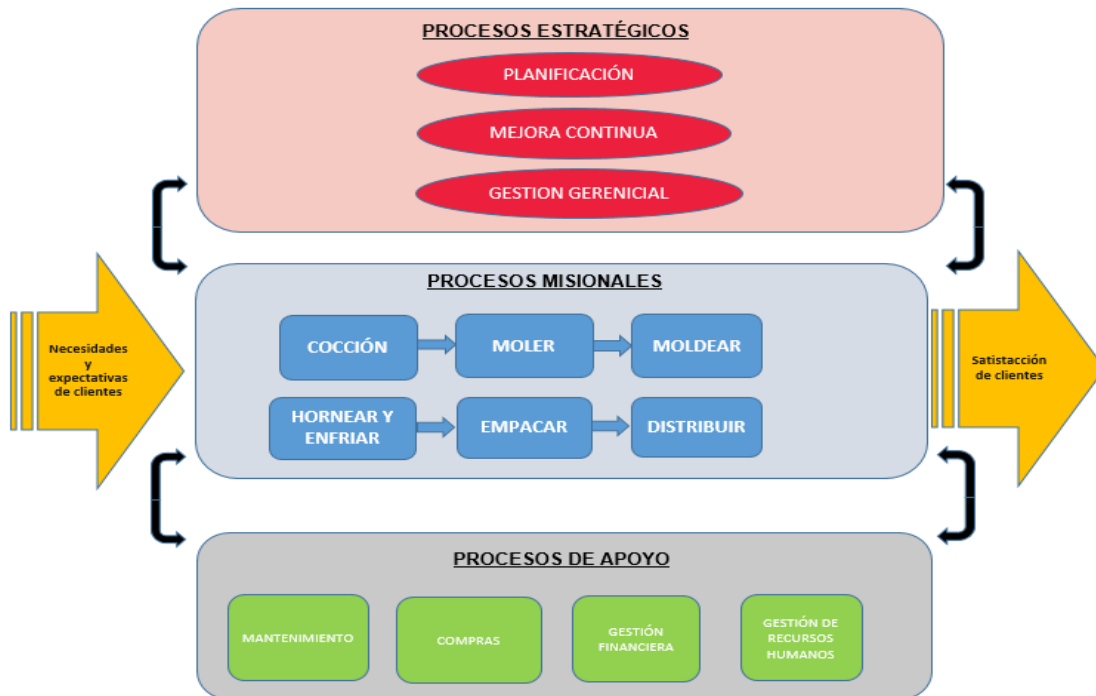
prolongado, 80,3%; posiciones que causan dolor, 72,5%; movilización de cargas, 41,2% y espacio insuficiente e inapropiado en el puesto de trabajo, 26,5%. En relación con el sexo, las mujeres tienen una prevalencia más alta y una localización diferente de DME. Las regiones corporales que se afectan con mayor frecuencia en las mujeres son cuello, hombros, muñecas/manos, espalda alta, caderas y muslos. Por su parte, las regiones que se afectan con mayor frecuencia en hombres son codos, espalda baja y rodillas (Widanarko et al, 2011). Esta distribución anatómica se relaciona con las diferentes tareas que habitualmente desarrolla cada género. Las mujeres están frecuentemente expuestas a movimientos repetitivos mientras que los hombres a tareas pesadas.

5.1.Ubicación contextual

Arepas de mañanita es una empresa familiar que nace en Manizales en el año 2010, con una trayectoria en el mercado de 8 años. Desde entonces ha venido creciendo y posicionándose en la ciudad particularmente en los pequeños comercios al detal. Es una empresa con gente comprometida, en constante crecimiento y aprendizaje, y con la meta de crecer y ofrecer productos de la mejor calidad.

5.1.1. Mapa de procesos

Ilustración 1



Mapa de procesos.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

5.1.2. Misión.

Brindar productos con una relación calidad – costo óptimo. Garantizar a los clientes alimentos inocuos y con las características nutricionales adecuadas.

5.1.3. Visión.

Ampliar el mercado a grandes superficies y municipios cercanos a la ciudad. Extender portafolio de productos.

5.1.4. Descripción del proceso productivo

El proceso productivo en arepas de mañanita cuenta con varias etapas:

- Cocción de Maíz:

Ilustración 2. Cocción de maíz.

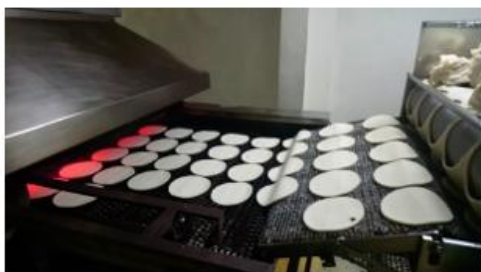


Fuente: Arepas de Mañanita.

Cocinar 16 bultos de maíz de 50 kilos cada uno en ollas a gas, levantar y desplazar la carga por un trayecto de aproximadamente tres metros hasta las ollas donde se realiza la cocción; lavar el maíz, llenar las ollas de agua hasta nivel, encender los quemadores tipo flauta de la olla, revolver por 2 minutos y tapar por aproximadamente 4 horas, seguido cocinar a fuego lento por dos horas más.

- Molienda de Maíz/ Troquelado/ Horneado/ Enfriamiento de arepas:

Ilustración 3. Molienda de maíz/Troquelado/Horneado/Enfriamiento de arepas



Fuente: Arepas de mañanita.

- Alimentar la tolva del molino con maíz cocido (en ocasiones muy caliente), amasar el maíz molido que sale de la máquina y disponer la masa en una mesa de acero inoxidable.
- Disponer la masa reposada sobre la laminadora- troqueladora.
- Se aplana para darle el grosor deseado y ser moldeada según las especificaciones de tamaño y calidad.
- Se lleva a cabo en el túnel de asado, donde se asan parcialmente y se transportan por bandas.
- En el transporte de la banda con extractores de aire van siendo enfriadas las arepas.

- Empaque y Almacenamiento:

Ilustración 4. Empaque y almacenamiento



Fuente: Arepas de mañanita.

- La arepa debe estar a temperatura ambiente para poder empacarse. Son embaladas en canastillas plásticas para su distribución.

6. MARCO CONCEPTUAL

- **Accidente de trabajo:** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o contratante, durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo.
- **Carga física:** Cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (fatiga). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo plazo como efectos sobre la salud (enfermedad profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas.
- **Enfermedad laboral:** Enfermedad que se produce por el ejercicio de una actividad laboral, o por la exposición a agentes químicos o físicos en el puesto de trabajo.
- **Estrategia:** Es un plan para dirigir un asunto. Una estrategia se compone de una serie de acciones planificadas que ayudan a tomar decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles. La estrategia está orientada a alcanzar un objetivo, siguiendo una pauta de actuación. Una estrategia comprende una serie de tácticas que son medidas más específicas para conseguir uno o varios objetivos.

- **Factores de riesgo:** Aquellas condiciones de trabajo o exigencias durante la realización de trabajo repetitivo, que incrementan la probabilidad de desarrollar una patología, y, por tanto, incrementan el nivel de riesgo.
- **Gestión del cambio:** Facilitar y conseguir la implementación exitosa de los procesos de transformación, lo que implica trabajar con y para las personas en la aceptación y asimilación de los cambios, y en la reducción de la resistencia; facilitando la aceptación y asimilación de los cambios, producto de una nueva forma de operación.
- **Movimientos repetitivos:** Traumatismos músculo-esqueléticos de origen laboral. Pueden afectar a las extremidades tanto superiores como inferiores, y pueden producirse como consecuencia de trabajos que guardan relación con malas posturas, movimientos difíciles o trabajos de carácter sumamente repetitivo o rápido.
- **Postura:** Se define como la posición de uno o varios segmentos corporales, que puede ser mantenida por algún tiempo más o menos prolongado, con posibilidad de restablecerse en el tiempo. La postura adoptada por una persona en el trabajo está dada por la ubicación del tronco, la cabeza y las extremidades.
- **Postura Forzada:** Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort. Los ángulos de confort articular se refieren a aquellos en los cuales las articulaciones presentan mayor eficiencia y menor esfuerzo físico.
- **Postura Mantenido:** Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas, sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando a partir de los 20 minutos o más.
- **Postura Prolongada:** Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más), independientemente de si esta es adecuada o no. Se considera

que puede llegar a ser inadecuada, ya que el esfuerzo muscular es continuo, y no permite alternancia entre los diferentes grupos musculares, lo que puede generar fatiga.

- **Prevención:** Disposición que se hace de forma anticipada para minimizar un riesgo. El objetivo de prevenir es lograr que un perjuicio eventual no se concrete.
- **Puesto de trabajo:** Es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea.
- **Riesgo:** Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.
- **Riesgo biomecánico:** Se refiere a todos aquellos elementos externos que actúan sobre una persona que realiza una actividad específica. Existe riesgo biomecánico cuando el trabajador realiza tareas que ameritan un mayor esfuerzo del que el músculo está dispuesto a ejercer.
- **Riesgo laboral:** Circunstancia capaz de causar un peligro en el contexto del desarrollo de una actividad laboral. Es todo aquello que puede producir un accidente o siniestro con resultado de heridas o daños físicos y/o psicológicos. El efecto siempre será negativo sobre la persona que lo sufre.
- **Tarea:** Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo, la cual requiere de esfuerzo físico y mental.

7. MARCO LEGAL

En Colombia, durante los últimos años se ha venido actualizando y desarrollando la normatividad sobre Seguridad y Salud en el trabajo, no solo por los adelantos tecnológicos que requieren mayor preparación de los trabajadores y mayores niveles de producción e industrialización, sino también por la disponibilidad de información estadística y de resultados de los procesos productivos en otros países.

Es por esto que se encuentra ad portas de implementar un modelo muy prometedor mediante la **Resolución 111 de marzo 27 de 2017**, que establecerá etapas, responsables y tiempos de aplicación para un sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo que unifique criterios, establezca objetivos, aplique conceptos y procesos, permita su evaluación y seguimiento y por supuesto permita el mejoramiento continuo necesario para su evolución como sistema.

Pero para llegar a este momento histórico se debió recorrer un camino de diseño, concertación y aplicación de normatividad previa que se convirtió en la base para el sistema que se quiere aplicar en la actualidad. A continuación, en orden cronológico se mencionan las normas, resoluciones y decretos que hicieron posible este desarrollo.

Los conceptos ligados a la protección del trabajador frente a los peligros y riesgos laborales y la legislación correspondiente, fueron aspectos prácticamente desconocidos en Colombia hasta el inicio del siglo XX. En 1904, Rafael Uribe Uribe trata específicamente el tema de seguridad en el trabajo en lo que posteriormente se convierte en la **Ley 57 de 1915** conocida como la “ley

Uribe” sobre accidentalidad laboral y enfermedades profesionales y que se convierte en la primera ley relacionada con el tema de salud ocupacional en el país.

Después de esta ley siguieron otras que buscaron fortalecer la protección de los trabajadores frente a los peligros y riesgos de su trabajo y que tuvieron trascendencia en el futuro de la salud ocupacional en Colombia: la **Ley 46 de 1918**, que dictaminaba medidas de Higiene y Sanidad para empleados y empleadores, la **Ley 37 de 1921**, que establecía un seguro de vida colectivo para empleados, la **Ley 10 de 1934**, donde se reglamentaba la enfermedad profesional, auxilios de cesantías, vacaciones y contratación laboral, la **Ley 96 de 1938**, creación de la entidad hoy conocida como Ministerio de la Protección Social, la **Ley 44 de 1939**, creación del Seguro Obligatorio e indemnizaciones para accidentes de trabajo y el **Decreto 2350 de 1944**, que promulgaba los fundamentos del Código Sustantivo del Trabajo y la obligación de proteger a los trabajadores en su trabajo. Pero es en el año 1945 cuando se cimentan las bases de la salud ocupacional en Colombia, al ser aprobada la **Ley 6** (Ley General del Trabajo) por la cual se promulgaban disposiciones relativas a las convenciones de trabajo, asociaciones profesionales, conflictos colectivos y jurisdicción especial de los asuntos del trabajo. A dicha ley se le hicieron algunas enmiendas con los **Decretos 1600 y 1848 del año 1951**.

Los años siguientes son de gran movimiento en el ámbito de salud ocupacional en Colombia, dado que en **1946 con la Ley 90** se crea el Instituto de Seguros Sociales, con el objetivo de prestar servicios de salud y pensiones a los trabajadores colombianos.

En 1948, mediante el **Acto Legislativo No.77**, se crea la Oficina Nacional de Medicina e Higiene Industrial y posteriormente, con el **Decreto 3767 de 1949**, se establecen políticas de seguridad industrial e higiene para los establecimientos de trabajo. Estas estructuras surgieron como compensación a una situación de desamparo de los trabajadores por parte de empresas privadas y públicas, en donde no se daba pleno cumplimiento al pago de las llamadas prestaciones patronales, asociadas a una mentalidad caritativa católica.

La Ley 9 de 1979 fue la primera aproximación real del gobierno a la protección de la salud del trabajador, en especial su artículo 81 que señala que “la salud de los trabajadores es una condición indispensable para el desarrollo socio económico del país; su preservación y conservación son actividades de interés social y sanitario en la que participarán el gobierno y los particulares”.

A partir de esta nueva concepción, se han producido importantes cambios, no sólo a nivel teórico-legal, sino en el comportamiento de empresas y trabajadores, los cuales se ven reflejados en acciones más consecuentes con el objetivo de lograr una mejor calidad de vida para la población trabajadora de Colombia.

Decreto 1072 de 2015 Específicamente señala que el SG-SST destaca por ser un elemento que agrega valor a la gestión de las organizaciones, no sólo por ser un elemento de cumplimiento legal sino por los importantes beneficios que aporta en cuanto a optimización de los procesos y de los recursos.

Este nuevo SG-SST, según lo recogido por el **Decreto 1072 de 2015**, se enmarca en el conocido como ciclo **PHVA**, a través de las cuales será necesario llevar a cabo acciones de revisión por la Alta Dirección y auditorías internas. En definitiva, la normativa en Seguridad y Salud en el trabajo en Colombia ha evolucionado a lo largo de los años, con el objetivo de seguir avanzando de manera continua en la mejora de las condiciones de seguridad laboral de los trabajadores.

8. REFERENTE METODOLÓGICO

8.1. Metodología

Con el fin de definir pautas y aplicación de métodos y técnicas se toma una metodología de tipo descriptivo para la recolección y análisis de la información: descripción de características encontradas en el proceso objeto de estudio, usando razonamientos, criterios o enunciados sistemáticos que permitan caracterizar su estructura o comportamiento, y de esta manera encontrar opciones de optimización en partes de dicho proceso. Seguido, mediante la metodología de la GTC 45 se determinaron y evaluaron los peligros y riesgos a controlar en una empresa de arepas ubicada en la ciudad de Manizales. Como ayuda para la creación de estrategias de control se usan las herramientas de evaluación de Riesgo Biomecánico encontradas (Movimientos repetitivos y Carga postural): Método REBA y lista de chequeo de OCRA.

8.2. Población y Muestra

La población objeto de estudio son los trabajadores del área de producción de una empresa de arepas de la ciudad de Manizales. La muestra interés serán específicamente los trabajadores del área de producción expuestos al mayor riesgo identificado en el diagnóstico.

8.3. Criterios de inclusión

Trabajadores del proceso productivo de esta empresa, expuestos al riesgo biomecánico prioritario, identificado como de intervención inmediata.

8.4. Instrumentos

Se realiza una observación previa al proceso de identificación y valoración de riesgos, la cual en conjunto con otras técnicas como la entrevista, permite comparar los resultados obtenidos y encontrar una mayor precisión en la información recolectada.

La observación permite, además de identificar, indagar sobre el riesgo prioritario a intervenir en el proceso productivo de manera más directa, en su manifestación externa y desarrollo. Para llegar a la esencia del estudio se requiere adicionalmente del uso de otros instrumentos y técnicas; en este caso se tienen como pautas o guías: la GTC 45 de 2012 como metodología de identificación de peligros y valoración de riesgos, las normas técnicas colombianas referentes al riesgo encontrado como de prioridad de intervención (en este caso normas referentes a condiciones de ergonomía en el ámbito laboral: Evaluaciones posturales y condiciones ergonómicas del puesto de trabajo) y herramientas como las evaluaciones OCRA's check list, REBA que evalúan cómo los movimientos repetitivos y condiciones posturales afectan tanto miembros superiores como inferiores del cuerpo humano.

La Guía Técnica Colombiana GTC 45 de 2012 (segunda actualización) es una metodología diseñada para identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y de salud en el trabajo. Inicialmente se constituyó como una herramienta diagnóstica de condiciones laborales, pero con el tiempo se ha transformado en un método detallado y profundo para identificar peligros y valorar riesgos. En su estructura se encuentran un marco conceptual con las definiciones necesarias para la comprensión de la guía, contiene un listado de acciones para llevar a cabo los procesos de identificación y valoración de manera efectiva, y finalmente contiene ejemplos de aplicación para cada una de las acciones del proceso.

Se realiza una identificación y valoración del riesgo mediante la aplicación de la metodología aplicada en la guía técnica Colombiana GTC45 de 2012 (segunda actualización), con el fin de entender los peligros que se pueden generar a partir del desarrollo de las actividades propias del proceso productivo de la empresa objeto de estudio, y así plantear los controles pertinentes y las estrategias de intervención acordes a las necesidades y contexto de la misma.

La matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos se encuentra en el ANEXO 1.

Lo que se evidenció con el uso de esta herramienta es que en todas las etapas del proceso productivo se pudo identificar como presente el Riesgo Biomecánico, pero específicamente es en el área de empaque donde es mayor su incidencia, con un valor significativamente mayor que en los otros puestos de trabajo, y un mayor número de personas expuestas (2).

Los factores de mayor incidencia y que pueden afectar la salud de los empacadores, tanto a corto como mediano plazo, son las posturas prolongadas y los movimientos repetitivos, que serán evaluados posteriormente con las herramientas concernientes a cada caso.

El método REBA, para evaluar posturas forzadas; REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo musculoesquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas (Diego-Mas, 2015).

El método REBA evalúa **posturas individuales** y no conjuntos o secuencias de posturas; por ello es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas, entre las que adopta el

trabajador en el lugar de trabajo, en este caso, en el área de empaque donde se encuentran los dos trabajadores expuestos. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural, bien por su duración, bien sea por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra

Ilustración 5. Grupo de miembros en REBA



Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

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

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina, para cada miembro, la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del

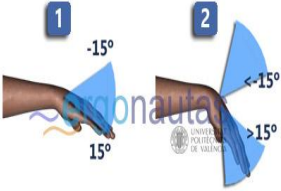
agarre de objetos con la mano, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculo esqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad (Diego-Mas, 2015).

GRUPO A	Puntuación de tronco y modificación de puntuación de tronco	
	Puntuación de cuello y modificación de puntuación de cuello	

	<p>Puntuación de piernas y modificación de puntuación de piernas</p>	
--	---	--

<p>GRUPO B</p>	<p>Puntuación de brazo y modificación de puntuación de brazo</p>	
	<p>Puntuación de antebrazo</p>	

	<p>Puntuación de muñeca y modificación de puntuación de muñeca</p>	
--	---	---



El método OCRA's check list permite valorar el riesgo asociado al **trabajo repetitivo**. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo (Diego-Mas, 2015).

Check List OCRA valora el riesgo asociado al **trabajo repetitivo**. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

El Check List OCRA realiza un detallado análisis de los factores de riesgo relacionados con el puesto de trabajo. Para obtener este nivel de riesgo, se analizan los diferentes factores de riesgo de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada factor de riesgo está presente, dentro del tiempo total de la tarea. De esta forma se puntúan los diferentes factores de riesgo, empleando escalas que pueden ser diferentes para cada uno. Las más frecuentes oscilan entre 1 y 10, pero otras pueden alcanzar valores superiores. A partir de los

valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el Índice Check List OCRA (ICKL), valor numérico que permite clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. A partir de esta clasificación del riesgo, se sugieren acciones correctivas como llevar a cabo mejoras del puesto, la necesidad de supervisión médica o el entrenamiento específico de los trabajadores para ocupar el puesto.

En general, el método analiza el riesgo de los puestos con una ocupación genérica de 8 horas por jornada (riesgo del puesto a jornada completa); sin embargo, un trabajador puede ocupar el puesto un número menor de horas, puede ocupar varios puestos en una jornada o rotar entre varios puestos. En estos casos puede obtenerse el riesgo al que se somete el trabajador calculando el riesgo a jornada completa de los puestos que ocupa y ponderándolos por el tiempo que ocupa cada uno de ellos. Así pues, el método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y, por extensión, el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un sólo puesto, o bien que rota entre varios.

La consideración del tiempo es fundamental en el método Check List OCRA. La importancia de los factores de riesgo se valora considerando el tiempo durante el cual están presentes en la actividad desarrollada en el puesto. Además, no todos los trabajos llevados a cabo en el puesto han de ser necesariamente repetitivos, por lo que el método considera la duración real neta del trabajo repetitivo. Por otra parte, el tiempo de ocupación real del puesto por el trabajador y la duración de las pausas y descansos, también son consideradas en el análisis.

Por otra parte, el cálculo de los factores de riesgo de forma independiente ofrece puntuaciones para cada uno de ellos, lo que permite al evaluador conocer cuánto aportan al riesgo total, y guiarle en el proceso de mejora de las condiciones del puesto (Diego-Mas, 2015).

Aplicación del método:

La aplicación del método busca determinar el valor del Índice Check List OCRA (*ICKL*) y, a partir de este valor, clasificar el riesgo en valores como: *Óptimo*, *Aceptable*, *Muy Ligero*, *Ligero*, *Medio* o *Alto*. El **ICKL** se calcula empleando la siguiente ecuación:

$$ICKL = (FR + FF + FF_z + FP + FC).MD$$

Donde:

FR: Factor de recuperación; FF: Factor de frecuencia; FF_z: Factor de fuerza; FP: Factor de posturas y movimientos; FC: Factor de riesgos adicionales; MD: Multiplicador de duración.

Como paso previo al cálculo de los diferentes factores y multiplicadores para obtener el Índice Check List OCRA, es necesario calcular el **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)** y el **Tiempo Neto del Ciclo de trabajo (TNC)**.

El Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo es el tiempo durante el cual el trabajador está realizando actividades repetitivas y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. El **TNTR** es el tiempo o duración del turno de trabajo en el puesto menos las pausas, las tareas no repetitivas que se realicen en el puesto, los periodos de descanso y otros tiempos de inactividad.

$$TNTR = DT - [TNR + P + A]$$

Donde:

DT: es la duración en minutos del turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto, en la jornada; TNR: tiempo de trabajo no repetitivo en minutos; P: duración en minutos de las pausas

que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto; A: es la duración del descanso para el almuerzo en minutos.

CÁLCULO DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO

$$TNC = 60.TNTR/NC$$

Donde:

NC: es el número de ciclos que el trabajador realiza en el puesto.

CÁLCULO DE FACTORES Y MULTIPLICADORES DE LA ECUACIÓN DE ICKL

- Cálculo de factor de recuperación (FR)

Tabla 2. Puntuación del factor de recuperación (FR)

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
<ul style="list-style-type: none"> - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno) 	0
<ul style="list-style-type: none"> - Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo). 	2
<ul style="list-style-type: none"> - Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo). 	3
<ul style="list-style-type: none"> - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas. 	4
<ul style="list-style-type: none"> - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo). 	6
<ul style="list-style-type: none"> - No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno. 	10

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

- **Cálculo del Factor de frecuencia (FF)**

Tabla 3. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD)

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 4. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE)

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

$$FF = \text{Max}(ATD; ATE)$$

- **Cálculo del factor de Fuerza (FFz)**

El cálculo del Factor de Fuerza se basa en cuantificar el esfuerzo necesario para llevar a cabo las acciones técnicas en el puesto. Para ello, en primer lugar, se identificarán las acciones que requieren el uso de fuerza, entre las siguientes:

- Empujar o tirar de palancas

- Pulsar botones
- Cerrar o abrir
- Manejar o apretar componentes
- Utilizar herramientas
- Elevar o sujetar objetos

Una vez identificadas las acciones que se realizan en el puesto, se determinará el esfuerzo requerido para realizar cada una. Para ello se puede emplear una equivalencia con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg.

Tabla 5. Escala CR-10 de Borg

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 6. Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo

Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

- Cálculo del Factor de Posturas y movimientos

Check List OCRA considera el mantenimiento de posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores. En el análisis se incluyen el **hombro**, el **codo**, la **muñeca** y la **mano**. Además, se considera la existencia de movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (**movimientos estereotipados**).

$$FP = \text{Max}(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$$

Tabla 7. Puntuación del hombro

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24
<i>(*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.</i>	

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 8. Puntuación del codo

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 9. Puntuación de la muñeca

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 10. Puntuación de la mano

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8
<i>(*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar..</i>	

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 11. Puntuación de movimientos estereotipados.

Movimientos estereotipados	PEs
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - El tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo -El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

- Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales

$$FC = Ffm + Fso$$

Tabla 12. Puntuación de factores socio-organizativos

Factores socio-organizativos	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 13. Puntuación de factores físico-mecánicos

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3

(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones..

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

- Cálculo del Multiplicador de Duración

Tabla 14. Cálculo del multiplicador de duración

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
> 480	1.5

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

9. RESULTADOS

Identificación de Peligros y Valoración de riesgos

Tabla en el ANEXO 1.

ANÁLISIS NIVELES DE RIESGO

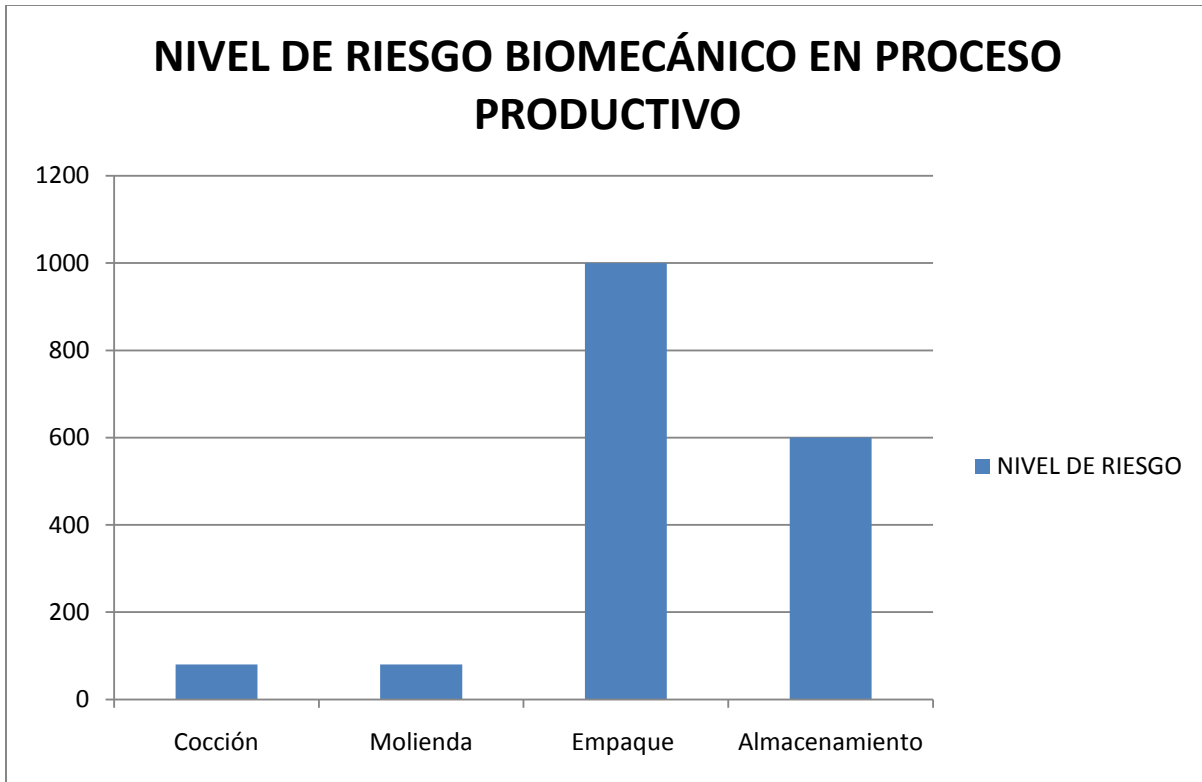
Análisis comparativo de niveles de riesgo biomecánico encontrados en el proceso productivo de una empresa fabricante de arepas en la ciudad de Manizales.

Tabla 15. Comparativo de niveles de riesgo.

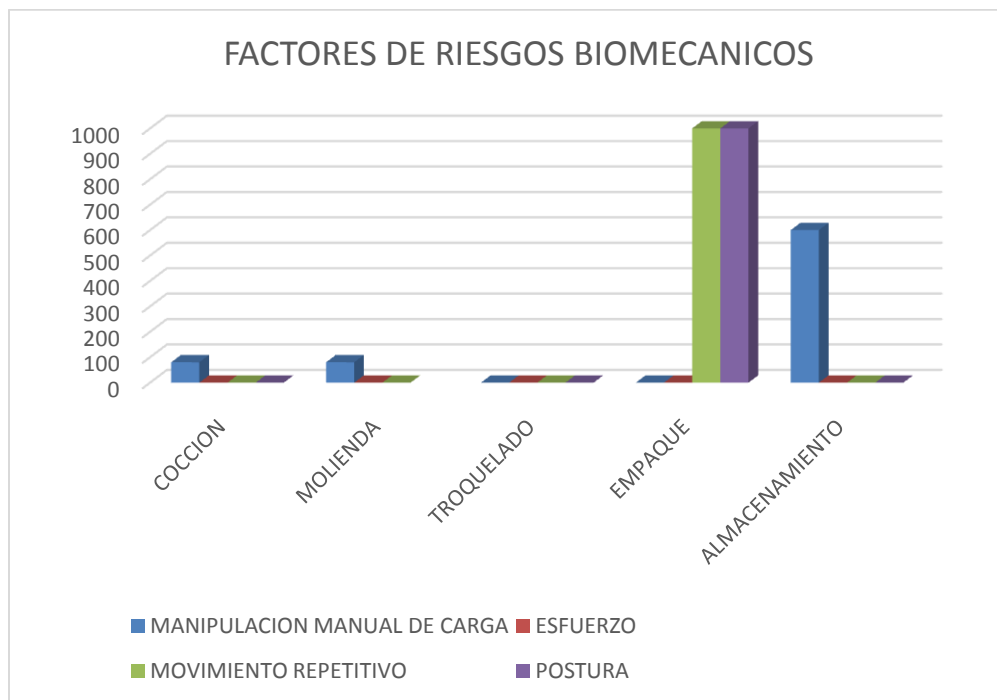
ETAPA DE PROCESO PRODUCTIVO	NIVEL DE RIESGO	TRABAJADORES EXPUESTOS
Cocción de maíz	80	1
Molienda- Troquelado- horneado- Enfriamiento de arepas.	80	1
Almacenamiento de producto terminado	600	2
Empaque	1000	2

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Gráfico 1. Comparación de niveles de riesgo Biomecánico.



Fuente: Elaboración propia de los autores.



Fuente: Elaboración propia de los autores.

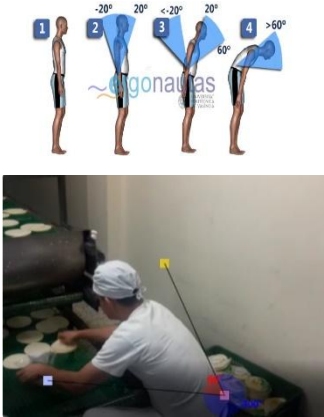

Como resultado de la aplicación de la metodología de la GTC 45 se obtiene el riesgo biomecánico evaluado en el proceso productivo, como riesgo prioritario a intervenir; además se evidencia que se trata de la etapa con el mayor número de expuestos en el área de empaque de una empresa fabricante de arepas. Seguido se realiza una evaluación ergonómica, con el fin de presentar una propuesta que propenda por el mejoramiento de las condiciones de trabajo para los empacadores de arepas.

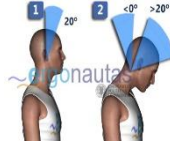



EVALUACIÓN POSTURAL Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS





Como herramientas para la evaluación de posturas forzadas se tienen los métodos RULA y REBA; dadas las condiciones de trabajo encontradas, el método más apropiado para evaluar las posturas forzadas y prolongadas es el método REBA pues abarca la evaluación del cuerpo completa, es decir, incluye una evaluación más detallada de miembros inferiores, mientras que el método RULA se enfoca en estudiar la parte superior del cuerpo del trabajador.

APLICACION REBA

Tabla 16. Aplicación REBA GRUPO A.

EVALUACIÓN GRUPO A		Posición	Puntuación		Evaluación ambos lados
TRONCO	Puntuación de tronco		Tronco erguido	1	<p>3</p> <p>Como se puede observar en la fotografía, el ángulo de extensión del tronco que realiza el operario es mayor a 20°.</p>
	Flexión o extensión entre 0° y 20°	2			
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3				
Flexión >60°	4				
Modificación de tronco			Tronco con inclinación lateral o rotación	+1	<p>+1</p> <p>El tronco se inclina respecto a la línea vertical de referencia.</p>
	TOTAL TRONCO				4

CUELLO	Puntuación de cuello	 	Flexión entre 0° y 20°	1	2	
	Modificación de cuello	 	Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1	+1	
					TOTAL CUELLO	3

PIERNAS	Puntuación de piernas	 	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico.	1	1 El operario se encuentra sentado.
			De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	
	Incremento de puntuación de las piernas	 	Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1	+2 El operario se encuentra con las rodillas flexionadas en un ángulo mayor a 60°.
			Flexión de una o ambas rodillas de más de 60°	+2	TOTAL PIERNAS 3

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en la información recolectada de Arepas de mañanita.

Tabla 17. Puntuación Grupo A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
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

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 18. Modificación puntuación Grupo A

Carga o Fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 kg	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	+1
Carga o fuerza mayor de 10 kg	+2

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

En este caso no hay una carga o fuerza extra que refuerce la carga postural de tronco cuello y piernas.

Tabla 19. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas o bruscas

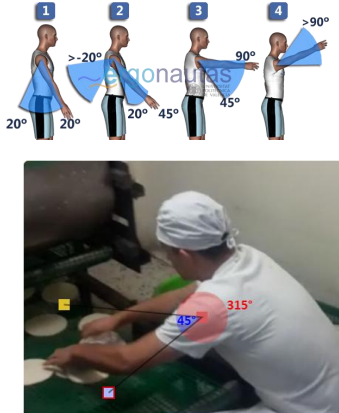

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas aplicadas bruscamente	+1




Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

No se presentan fuerzas aplicadas bruscamente.

PUNTUACIÓN FINAL GRUPO A: 8

Tabla 20. Aplicación REBA Grupo B

EVALUACIÓN GRUPO B		Posición	Puntuación		Evaluación ambos lados
BRAZO	Puntuación de brazo		Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	3 Se puede evidenciar que el operario realiza una flexión de brazo con un ángulo entre 45° y 90°.
	Modificación de brazo		Extensión >20° o flexión >20° y 45°	2	
Flexión >45° y 90°			3	+1 Se presenta abducción de brazos.	
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1	TOTAL BRAZO	4		

ANTEBRAZO	Puntuación de antebrazo	 <p>Diagramas que muestran la flexión del antebrazo en grados. El primer diagrama muestra una flexión de 100° y 60°. El segundo diagrama muestra una flexión de >100° y <60°. Debajo hay una fotografía de un trabajador en un laboratorio de alimentos manipulando un producto, con un ángulo de 300° indicado.</p>	Flexión entre 60° y 100°	1	2 Flexión del brazo del operario menor a 60°.
			Flexión <60° o >100°	2	TOTAL ANTEBRAZO 2
MUÑECA	Puntuación de la muñeca	 <p>Diagramas que muestran la flexión o extensión de la muñeca en grados. El primer diagrama muestra -15° y 15°. El segundo diagrama muestra <15° y >15°. Debajo hay una fotografía de un trabajador manipulando productos en un laboratorio.</p>	Posición Neutra	1	2 Extensión de la muñeca del operario mayor a 15°.
			Flexión o extensión >0° y <15°	1	
	Flexión o extensión >15°	2			
	Modificación de la puntuación de la muñeca	 <p>Diagrama que muestra la torsión o desviación radial o cubital de la muñeca, con un signo +1.</p>	Torsión o desviación radial o cubital	+1	+1
					TOTAL MUÑECA 3

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en la información recolectada de Arepas de mañanita.

Tabla 21. Puntuación Grupo B

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
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

Fuente: www.ergonautas.com

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las **fuerzas ejercidas** durante su adopción para modificar la puntuación del **Grupo A**, y el **tipo de agarre** de objetos para modificar la puntuación del **Grupo B**.

Tabla 22. Modificación Puntuación Grupo B por calidad del agarre

Calidad del agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

PUNTUACIÓN FINAL GRUPO B: 7

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la **Puntuación A** y a la **Puntuación B** respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la siguiente tabla, se obtendrá la **Puntuación C**.

Tabla 23. Puntuación total

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

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 24. Modificación Punto C

Tipo de actividad	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adopta posturas inestables	+1

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

PUNTUACIÓN FINAL C: 11

NIVEL DE ACTUACIÓN

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes **Niveles de Actuación** sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador.

Tabla 25. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

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

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

De acuerdo al resultado obtenido mediante el método REBA, en el área de empaque se detecta un nivel de actuación inmediata, es decir, que el peligro biomecánico encontrado debe ser intervenido de manera prioritaria. Se hace necesario buscar estrategias para mejorar y modificar las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo de los empacadores de esta empresa de alimentos, y realizar una nueva evaluación para verificar que las tácticas que se desean implementar sean efectivas para mejorar las condiciones de trabajo.

LISTA DE CHEQUEO DE OCRA PARA EVALUAR MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Tabla 26. Evaluación CHECK LIST OCRA

Factor		Valor	Resultado
TNTR Tiempo neto de trabajo repetitivo	DT	480	390
	TNR	45	
	P	15	
	A	30	
TNC Tiempo Neto del ciclo de trabajo	TNTR	390	10,636
	NC	2200	
FR Factor de recuperación	FR	6	6
FF Factor de frecuencia	ATD	6	6
	ATE	2,5	
FFz Factor de fuerza	FFz	No se considera	No se considera
FP: Factor de posturas y movimientos	PHo	1	7
	PCo	4	
	PMu	2	
	PMa	4	
	PEs	3	
FC: Factor de Riesgos adicionales	Ffm	1	3
	Fso	2	
MD: Multiplicador de Duración	TNTR	390	0,95

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en la lista de chequeo OCRA

Índice de Check list OCRA

$$ICKL = (FR + FF + FF_z + FP + FC) \cdot MD$$

$$ICKL = (6 + 6 + 0 + 7 + 3) \cdot 0,95$$

$$ICKL = 20,9$$

Tabla 27. Determinación del nivel de riesgo

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1,5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/>

Como se evidencia mediante el uso de las herramientas en la evaluación ergonómica, para tratar el peligro biomecánico observado tanto para cargas posturales como para movimientos repetitivos, es necesario intervenir de manera inmediata. Como parte de las estrategias, se plantea una modificación del espacio de trabajo con miras a mejorar las condiciones ergonómicas de los empacadores de una empresa fabricante de arepas de la ciudad de Manizales.

10. ESTRATEGIAS PROPUESTAS

1. Las medidas para prevenir la aparición de lesiones osteomusculares, especialmente en las extremidades superiores, deben tomarse considerando tareas repetitivas, trabajos que requieran esfuerzos prolongados, posturas extremas de determinados segmentos corporales y su exposición al frío o en contacto con superficies duras.

- Distribuir la fuerza prefiriendo la actuación de varios dedos a uno solo, o favoreciendo el uso alternativo de las manos, o en el caso del área de empaque de esta empresa, cambiar el amarre de los paquetes, que se realiza de manera manual, por la instalación de un dispositivo sencillo de amarre: Una atadora de cinta o alambre. Esto hace que el uso de los dedos, manos y muñecas sea menos pesado ergonómicamente hablando. Esta atadora es de fácil instalación y existe amplia variedad en el mercado en cuanto a aplicación y precio, son adaptables al puesto de trabajo en línea que se maneja en el área de empaque de la empresa.

-Material: Acero inoxidable.

-Tamaño: 21 * 8 * 14,5 cm (L * W * H).

-Sellador del cuello de la bolsa de 12mm.

-Ajuste para la cinta de 12mm de ancho con 75mm diámetro.



- Integrada a la intervención haciendo uso de este dispositivo se debe plantear un programa de entrenamiento del personal en la labor y uso de la máquina, capacitación y disposición de tiempo para implementar un programa básico de pausas activas, que se concentre en las extremidades superiores.

De igual manera para realizar una buena gestión del cambio en los trabajadores se realiza una búsqueda de las mejores selladoras en el mercado, que sea adaptable al proceso específico, además de realizar entrevistas con los operarios para conocer que otras ideas pueden tener frente al amarre de las bolsas; estructurar un sistema de vigilancia epidemiológica que parte de una base del estado de salud actual de los operarios, frente al riesgo que han estado expuestos. Dentro de este sistema se deben realizar capacitaciones, exámenes periódicos, electromiografía, radiografía y fisioterapia.

2. Para el manejo de las cargas posturales identificadas se deben modificar ciertas características del puesto de trabajo, como son: la altura de la banda transportadora, que el

operario tenga la opción de cambiar de postura (parado o sentado, poder intercalar posiciones), contar con un adecuado respaldo lumbar, apoyar adecuadamente los pies.

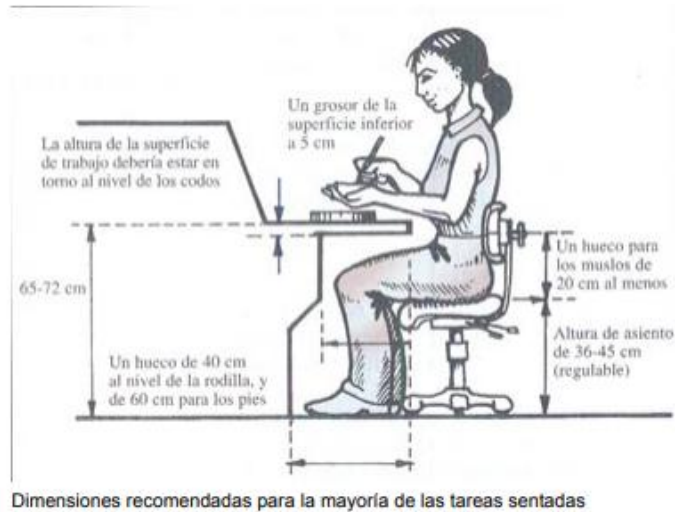
Una altura correcta de las zonas donde trabajan las manos facilita la eficiencia del trabajo y reduce la fatiga. La mayoría de las operaciones de trabajo se realizan mejor cerca del nivel de los codos. Si la superficie de trabajo está demasiado alta, el cuello y los hombros se tornan rígidos y dolorosos, pues los brazos deben mantenerse en alto. Esto ocurre tanto en posición de pie, como sentado. Si la superficie de trabajo está demasiado baja, es fácil que aparezca dolor en la zona baja de la espalda, pues el trabajo se realiza con el cuerpo inclinado hacia adelante. Esto es grave en la posición de pie. Estando sentado mucho tiempo, una altura de trabajo demasiado baja causa molestias en los hombros y la espalda.²

El empacador permanecerá sentado o alternará con la posición de pie, la altura de la superficie de trabajo, es decir la banda transportadora de arepa fría, debe estar aproximadamente al nivel de los codos, se deben proporcionar sillas altas y reposapiés regulables para el trabajo.

Ilustración 6. Dimensiones recomendadas para la mayoría de las tareas sentadas

2

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/ComprobacionErgonomica/MejoraPuestoTrabajo/57.pdf



Fuente:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/ComprobacionErgonomica/MejoraPuestoTrabajo/57.pdf

Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo: Todas las operaciones importantes y frecuentes se deben realizar cerca y delante del cuerpo, y a la altura de los codos o ligeramente más abajo, sin inclinaciones o giros del cuerpo. Es recomendable detectar posturas forzadas preguntando a los empacadores si sienten algún dolor o molestia durante la jornada laboral.

Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible: El empacador debe poder realizar sus labores alternando las posiciones de pie y sentado. En lo posible, se debe organizar la rotación de trabajo de manera que el mismo trabajador pueda pasar por distintos trabajos, realizando diversidad de labores, alternando posiciones de pie y sentado; en caso de no ser posible, lo que se debe realizar es pausas cortas que permitan cambiar de posición de trabajo.

Dotar de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados

Una silla de altura apropiada es aquella en la cual el empacador se pueda sentar con los pies totalmente apoyados en el suelo, sin ninguna presión sobre la espalda o la cara posterior de los muslos. Lo ideal, es brindar una silla de altura ajustable, con apoyo lumbar acolchonado, a la altura de la cintura y que a su vez permita el apoyo de la espalda alta cuando se mueva para atrás.



Ficha Técnica	
Atributos	Detalles
Marca	Asenti
Contenido	1 unid.
Material	Tela
Medidas	Alto: 125 cm. Ancho: 45 cm. Profundidad: 57 cm
Resiste	100 kg
Material de estructura	Metal
Alto del asiento	De 55 a 78 cm
Ancho del asiento	45 cm
Profundidad del asiento	40 cm
Diámetro de la estrella	59 cm
Apoya brazos	No
Reclinable	No
Regulable	Sí
Peso del producto	10 kg

Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo

Es importante preguntar a los empacadores y trabajadores en general sobre los problemas que les causa su puesto de trabajo, y recoger sus ideas sobre cómo solucionar esos problemas; tener en cuenta sus sugerencias y siempre expresar reconocimiento por las ideas, pues los alienta a participar en futuras mejoras. “Los trabajadores son la mejor herramienta para mejorar los puestos de trabajo, se debe hacer buen uso de sus sugerencias”. (Fuente: Ergonautas).

Mediante este proyecto se da cuenta de que no es suficiente una sola herramienta metodológica para determinar estrategias de intervención que minimicen riesgos en una empresa; es importante que a medida que se avanza en el estudio, se identifiquen los instrumentos más apropiados para tratar los factores encontrados. Se logran integrar entonces tres metodologías: GTC 45, Método REBA y OCRA's check list, que ayudan a llevar a cabo los objetivos propuestos, desde la identificación de peligros y evaluación de riesgos, la priorización de riesgos (Riesgo biomecánico en el área de empaque) y análisis de factores encontrados (Cargas posturales y movimientos repetitivos), teniendo como resultado el diseño de estrategias que propendan por mejorar los ambientes laborales saludables y seguros.

Mediante la GTC 45 de 2012 se evalúa el proceso productivo teniendo como resultado el riesgo biomecánico como el riesgo prioritario a intervenir, que el área donde este riesgo es más alto, comparado con el resto, es el área de empaque y que los factores encontrados para dicho riesgo son la carga postural y los movimientos repetitivos. A partir de este diagnóstico se seleccionan los instrumentos y técnicas a usar para desarrollar estrategias acordes con el problema planteado, el contexto y necesidades de la empresa, dichas herramientas son:

FACTOR RBM	HERRAMIENTA	RESULTADO
Carga postural	Método REBA	NR: 4. Muy alto. Es necesaria actuación inmediata.
Movimientos Repetitivos	Lista de chequeo de OCRA	NR: Inaceptable Medio. Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Para ambos factores de riesgo biomecánico se encuentran niveles de actuación inmediatos y prioritarios para preservar la salud de los trabajadores a mediano y largo plazo. Es de acuerdo a estos resultados que se plantean las estrategias de intervención evaluando que para cada uno se minimice el riesgo asociado a movimientos repetitivos y carga postural.

Las estrategias planteadas desde la perspectiva de la jerarquía de controles, pertenecen a la etapa de **CONTROLES DE INGENIERIA** ya que son medidas técnicas para el control de los riesgos biomecánicos identificados en el área de empaque, en su fuente y medio. Dichas medidas técnicas son basadas en el uso de metodologías objetivas, desarrolladas a partir de mediciones como ciclos de trabajo, tiempos de trabajo y descanso, mediciones antropométricas de los trabajadores, entre otros.

11. CONCLUSIONES

1. En la identificación de peligros y valoración de riesgos realizada se encontró que el riesgo de mayor nivel de intervención es el Riesgo biomecánico asociado a carga postural y movimientos repetitivos.
2. De los riesgos biomecánicos valorados en el proceso productivo de la empresa, el nivel de riesgo mayor se presenta en la etapa de empaque dado que las tareas en esta parte del proceso se realizan de manera netamente manual y que el número de expuestos es mayor al encontrado en otras etapas del proceso.
3. Mediante el uso de herramientas como el método REBA y la lista de chequeo OCRA se realiza el análisis de los factores de riesgo biomecánicos encontrados. Con el método REBA se obtiene para posturas prolongadas un nivel de riesgo (4) catalogado como muy alto, donde es necesaria una actuación inmediata; con la lista de chequeo de OCRA para movimientos repetitivos se obtiene un índice de 20,9 lo que indica que el nivel de riesgo es

inaceptable medio y se recomienda la mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

4. Las estrategias propuestas propenden por mejorar los factores de riesgo biomecánico encontrados desde una perspectiva principalmente ingenieril, tomando como referente la jerarquía de control para los niveles de intervención.

RECOMENDACIONES

1. Señalizar y delimitar los puestos de trabajo de los empacadores, incluir: registros de tiempos de funcionamiento y mantenimientos realizados.
2. Programa con cronograma y registros de mantenimientos preventivos y correctivos de maquinarias y/o equipos como la encintadora, la silla y la banda puestas en funcionamiento.
3. Incluir en el manual de funciones del cargo que corresponda las pautas básicas de funcionamiento y manipulación de maquinaria y equipo que se adquieren.
4. Crear un protocolo para el manejo seguro de la maquinaria a manipular.
5. Programa con cronograma y registros de calibración de los equipos.
6. Crear un canal de comunicación con los operarios donde se reciban sus sugerencias acerca de los puestos de trabajo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Abásolo L., Carmona L., Lajas C., Candelas G., Blanco M., Loza E., et al. (2008). Prognostic factors in short-term disability due to musculoskeletal disorders. *Arthritis Rheum*, 59 (4), 489-96.
- Andrade Jaramillo V., & Gómez I. C. (2008). Salud Laboral. Investigaciones realizadas en Colombia. *Pensamiento Psicológico*, 4 (10), 9-25.
- Bernard B. P. (1997). Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. DHHS (NIOSH) Publication & products, 97 (141).
- Cuevas Velasco V.C. (2014). Principales factores de riesgo laboral que se presentan en el área de producción y distribución de una empresa de gases industriales. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, licenciatura en Psicología Industrial, Tesis de Grado.
- Concha A., Velandia E. (2011). Seguros de personas y seguridad social. El Sistema General de Riesgos Profesionales. Bogotá: Fasecolda.
- Cimmino M.A., Ferrone C., Cutolo M. (2011). Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 25 (2), 173-183.
- Choobineh A., Tosian R., Alhamdi Z., Davarzanie M. (2004). Ergonomic intervention in carpet mending operation. *Appl Ergon*, 35 (5), 493-496.
- Da Costa B.R. & Viera E.R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*, 53 (3), 285-323.
- Diego-Mas, J. A. (2015). Metodo REBA – Evaluacion de posturas forzadas. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

- Horsley R. (2011). Factors that affect the occurrence and chronicity of occupation-related musculoskeletal disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 25 (1), 103-115.
- Ministerio de Protección Social. (2007). Informe de Enfermedad Profesional en Colombia 2003-2005. Bogotá: Ministerio de Protección Social.
- Rodríguez Rojas, Y., & Molano Velandia, J. (2012). Adaptación de una herramienta para la evaluación de la gestión de la salud y seguridad en el trabajo. *El Hombre y la Máquina*, (40), 7-21.
- Vega Monsalve Ninfa. (2016). Razones del incumplimiento de los controles de seguridad en el trabajo en empresas colombianas. *Ciencia & Trabajo*, 18 (57), 154-158.
- Verhagen A., Cardoso J.R., Bierna-Zeinstra, S.M. (2012). Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 26 (3), 335-343.
- Widanarko B., Legg S., Stevenson M., Devereux J., Eng A., Mannetje A., et al. (2011). Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to gender, age, and occupational/industrial group. *Int J Ind Ergonom*, 41 (5), 561-572.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos

PROCESO:		FABRICACIÓN DE AREPAS												
ACTIVIDAD:		COCCIÓN DE MAÍZ- MOLIENDA- TROQUELADO/HORNEADO- EMPAQUE- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO												
		CARGOS PERSONAL EXPUESTO						OPERARIOS						
N° PERSONAS EXPUESTAS: 4		LUGAR:		PLANTA DE PROCESO										
PASO A PASO ACTIVIDAD	PELIGROS	NÚMERO DE EXPUESTOS	CONSECUENCIAS	VALORACIÓN DE RIESGO						CONTROLES			ACCIONES/ CONTROLES A IMPLEMENTAR	EVIDENCIAS
				N D	N E	N P	N C	NR	INT	FUENTE	MEDIO	PERSONA		
COCCIÓN DE MAÍZ: Los bultos de maíz se almacenan en la bodega de materias primas contigua al área de cocción. El maíz viene en presentación de bultos de fibra con un peso aproximado de 40 Kilos cada uno. Se debe levantar y desplazar la carga por unos tres metros hasta las ollas donde se realiza la cocción. Esta actividad se repite 16 veces por día, que es la cantidad de bultos que	- Químico: Polvo.	1	Afectación del tracto respiratorio.	2	4	8	10	80	III			Uso de cinturón-faja, uso de tapabocas.		Registros
	- Físico: Altas Temperaturas.		Quemaduras.	2	4	8	10	80	III	Aislamiento térmico de ollas.	Delimitación y señalización de áreas y superficies calientes.			

se procesan al día.	Biomecánico: Manipulación manual de cargas.		Dolor en articulaciones, Hernias, enfermedades lumbares.	2	4	8	10	80	III	Uso de herramientas mecánica y/o hidráulicas para cargar los bultos.	Definición y señalización de ruta de acceso desde las ollas y la bodega de materia prima.			
MOLIENDA: Alimentar la tolva del molino con maíz cocido (en ocasiones muy caliente), amasar el maíz molido que sale de la máquina y disponer la masa en una mesa de acero inoxidable.	Biomecánico: Manipulación manual de cargas.	1	Dolor articular y enfermedad lumbar.	2	4	8	10	80	III	Ajuste altura del molino, para que la salida de masa quede a una altura que facilite la manipulación de la masa.		Capacitación al personal manipulador para hacer bolos de masa menores a 10 kilos.		Registros
	Físico: Ruido.		Alteraciones en el oído.	2	4	8	10	80	III		Mediciones de ruido del ambiente.	Uso de tapa oídos.		
	Físico: Vibración.		Alteraciones en el oído.	2	4	8	10	80	III		Mediciones de vibraciones del ambiente.	Uso de tapa oídos.		

	Físico: temperatura s elevadas.		Quemaduras.	2	4	8	10	80	III		Delimitación y señalización de áreas y superficies calientes.	Guantes con protección térmica.		
TROQUELADO/ HORNEADO: Disponer la masa reposada sobre la laminadora- troqueladora.	-Físicos: altas temperatura s	1	Quemaduras.	2	4	8	25	200	II	Aislamiento térmico del horno.	Delimitación y señalización de áreas y superficies calientes.	Capacitación de personal a cargo de manipular el horno.		Registros
	- Condiciones de seguridad: mecánico, tecnológico.		Elementos o partes de máquinas, incendio.	2	4	8	25	200	II	Instalar todas las guardas de seguridad de la laminadora - troqueladora.	Señalización de instalaciones y válvulas de gas.	Capacitación de personal a cargo de manipular el horno e instalaciones de gas natural.		Registros
EMPAQUE: Después del horneado y enfriamiento de	- Físico: Ruido.	2	Afecciones en el oído.	10	4	40	25	1000	I			Uso de tapa oídos.		

las arepas, se disponen a ser empacadas en bolsas de a cinco unidades cada una.	- Biomecánico: Movimientos repetitivos, Postura prolongada.		Enfermedades osteomusculares.	10	4	40	25	1000	I	implementación de atadora para el amarre de paquetes.	evaluación - rediseño de puestos de trabajo.	capacitación de personal empacador, uso de tapa oídos.	Programa pausas activas.	Registros
ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO: Luego de empacar arepas de a cinco unidades, se disponen en canastillas de 70 paquetes cada una y seguido son ubicadas en estibas metálicas en pilas de cinco canastillas.	- Biomecánico: Manipulación manual de cargas.	2	Enfermedades osteomusculares.	6	4	24	25	600	I	Carros para el desplazamiento de canastillas hasta las estibas de almacenamiento.	Diseño y señalización de rutas de circulación de carros cargados de canastillas.	capacitación de personal empacador que almacena las canastillas.	Programa pausas activas.	Registros

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en los hallazgos.