

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**



**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA EMPRESA PIL
CHUQUISACA S.A. EN EL ÁREA DE ENVASADO MANUAL DE YOGURT
BEBIBLE**

**DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD EN EL
TRABAJO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL V.2**

FABIOLA GUEIZA MARTINEZ ZAMBRANA

**Sucre – Bolivia
2024**

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo y Responsabilidad Social de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Martinez Zambrana Fabiola Gueiza

Sucre, mayo 2024

AGRADECIEMIENTOS:

*A **Dios** sobre todas las cosas, por haberme dado la vida, voluntad y oportunidad de estudiar.*

*A mis **Padres** por sus luchas constantes de trabajo y esfuerzo para que nunca me falta nada.*

*A mis **Hermanos** del alma por ser parte de mi vida por ayudarme a crecer y madurar junto con ellos.*

*A mis **Docentes** por su apoyo y colaboración para la realización de este proyecto.*

*A la **Facultad de Ciencias y Tecnología** de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, por la enseñanza recibida en los años de mi formación.*

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

DEDICATORIA:

Dedico el presente trabajo a Dios y a los seres que más amo en este mundo: mis padres y toda mi familia por ser la fuente de mi inspiración y motivación para superarme cada día.

RESÚMEN

Esta monografía fue el estudio de la empresa PIL Chuquisaca S.A. realizando un análisis ergonómico de los puestos de trabajo en el área de envasado del yogurt bebible donde se encontraron s en la forma de movimientos repetitivos y posturas forzadas en los trabajadores.

Por lo tanto, este análisis ergonómico que analiza la relación del trabajo, la salud y el desempeño en puestos de trabajo específicos. Se analizan factores como el diseño del lugar de trabajo, la distribución del trabajo, las herramientas y equipos que utilizan.

Se utiliza un enfoque ergonómico para el análisis, dividido en dos tareas que afectan la salud de los trabajadores, como el manejo de materiales y el trabajo repetitivo, se aplica el método ergonómico Check List OCRA y para posturas forzadas el método de REBA, para evaluar los puestos de trabajo.

A través de estos métodos aplicados se establece la seguridad en el lugar de trabajo; las empresas han ordenado medidas de seguridad para reducir el número de accidentes y enfermedades causadas por el trabajo, fomentando así que los trabajadores cuenten con un lugar seguro y visible para realizar con movimientos suaves y cómodos el trabajo que realizan.

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA EMPRESA PIL
CHUQUISACA S.A. EN EL ÁREA DE ENVASADO MANUAL DE YOGURT
BEBIBLE**

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.1.1. SITUACIÓN PROBLÉMICA	2
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.1. Objetivos específicos	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.3.1. Justificación teórica	3
1.3.2. Justificación económica.....	4
1.3.3. Justificación social.....	4
1.4. METODOLOGÍA	5
2. DESARROLLO	7
2.1. MARCO TEÓRICO	7
2.1.1. Riesgo ergonómico	7
2.1.2. Factores de riesgo ergonómico.....	7
2.1.3. Enfermedades derivadas por los riesgos ergonómicos	8
2.1.4. Métodos de evaluación ergonómica.....	9
2.1.5. Software Ergonautas.....	10
2.2. MARCO CONCEPTUAL	10
2.3. MARCO CONTEXTUAL.....	13
2.3.1. Descripción de la organización	13
2.3.2. Organigrama de la PIL Chuquisaca	15
2.3.3. Actividades que desarrolla	15
2.3.3. Diagrama de flujo del proceso de yogurt bebible.....	16
2.3.4. Ubicación geográfica.....	17
2.3.5. Situación actual	17
2.4. INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS	18

2.4.1. Población.....	18
2.4.2. Tamaño de muestra	18
2.4.3. Identificación de peligros disergonómico (Registros NTS 015/23).....	18
2.4.4. Descripción de los puestos de trabajos en estudio.....	22
2.4.5. Metodología para evaluar riesgos disergonómicos	26
2.4.7. Evaluación de los Riesgos Ergonómicos.....	41
2.5. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN	42
2.5.1. Evaluación de los riesgos ergonómicos presentes en el puesto de trabajo	42
2.5.2. Proponer medidas de control en los puestos.....	51
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
3.2. CONCLUSIONES.....	53
3.3. RECOMENDACIONES.....	54

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Metodología de la investigación	5
Tabla 2: Información de la empresa	13
Tabla 3: Personal de producción	14
Tabla 4: Descripción del puesto de envasado.....	23
Tabla 5: Descripción del puesto de tapado	24
Tabla 6: Descripción del puesto de engavetado	25
Tabla 7: Descripción de los métodos.....	26
Tabla 8: Resumen de los riesgos ergonómicos a ser evaluados.....	42
Tabla 9: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 1 del puesto de envasado para el trabajador 1	43
Tabla 10: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 1 del puesto de envasado para el trabajador 2	44
Tabla 11: Evaluación ergonómica para posturas forzadas de la tarea 1 del puesto de envasado para el trabajador 1	45
Tabla 12: Evaluación ergonómica para posturas forzadas de la tarea 1 del puesto de envasado para el trabajador 2	46

Tabla 13: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 2 del puesto de tapado del trabajador 1	47
Tabla 14: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 2 del puesto de tapado del trabajador 2	48
Tabla 15: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 3 del puesto de engavetado para el trabajador 1	49
Tabla 16: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 3 del puesto de engavetado para el trabajador 2	50
Tabla 17: Medidas de control	51
Tabla 18: Resultados obtenidos por los métodos	52

TABLAS DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Factor de duración.....	29
Gráfica 2: factor de recuperación	30
Gráfica 3: Factor de frecuencia	31
Gráfica 4: Factor de fuerza.....	33
Gráfica 5: Factor de posturas y movimientos.....	35
Gráfica 6: Factor de posturas y movimientos.....	38
Gráfica 7: Resultados mediante el método ocr.....	40
Gráfica 8: Escala de valoración del riesgo.....	41

1. INTRODUCCIÓN

La ergonomía es una parte importante de la investigación en el proceso de desarrollo de productos que se adapten a las personas. Su propósito es mejorar la seguridad, la comodidad y el rendimiento de productos y entornos como oficinas y operaciones de campo.

Los trabajos relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo son cada vez más importantes. Por esta razón, se ha vuelto más importante para las organizaciones, empresas e instituciones de todo el mundo organizar e integrar sus sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo a través de la evaluación y la certificación. Este sistema permite identificar factores de riesgo en el lugar de trabajo, especialmente las condiciones laborales a las que están expuestos los empleados mientras trabajan.

Hoy en día las empresas prestan poca atención a la salud de sus empleados, por lo que muchos empleados desarrollan con el tiempo problemas musculares, auditivos, lumbares, etc. Al desarrollar un estudio técnico, decidimos centrarnos en el campo de la seguridad y salud en el trabajo, con el objetivo de evaluar y proponer riesgos ergonómicos en el sitio de producción de una empresa especializada en la elaboración de productos lácteos. Soluciones para eliminar o reducir los accidentes, incidentes y peligros que puedan sufrir los trabajadores.

1.1. ANTECEDENTES

La empresa PIL Chuquisaca S.A. no cuenta con un análisis de riesgos ergonómicos, por esta razón, el presente trabajo de investigación, tiene como objetivo principal realizar una identificación y evaluación de riesgos ergonómicos mediante el desarrollo de los objetivos específicos.

El estudio aplicado, fue descriptivo de corte transversal al grupo operativo de la bodega nocturna. Una población de 12 trabajadores es con quienes se realizó el análisis, aplicando tanto los criterios de inclusión y exclusión lo que permitió identificar la lesión osteomuscular que más prevaleció en el área de trabajo. Las posturas forzadas fueron analizadas con el Software ESTUDIO ERGO, y el cuestionario Nórdico de Kuorinka para determinar la sintomatología por segmento corporal. Tomando el tiempo de los últimos 12 meses se encontró la presencia de molestias músculo esquelético en el grupo de estudio en un 58,3%. Nos indicó que la zona

lumbar es la más afectada corresponde al 33,3%, las molestias en el hombro representan el 25%, de igual manera la zona de mano y muñeca son el 25%, y el cuello corresponde al 8,3%. Los resultados, nos muestran una moderada prevalencia de trastornos músculo esquelético con predominio en espalda dorso - lumbar seguido de miembros superiores probablemente por la adopción de posturas forzadas durante la jornada laboral, esto nos permite hacer adaptaciones en las posturas inadecuadas, lo cual contribuye en el bienestar humano e industrial. (Guala Mayorga, 2020)

La investigación titulada “Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de yogur frasco de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.”, tiene como finalidad demostrar mediante la aplicación de métodos estandarizados los niveles de riesgo ergonómico a los que están sometidos los trabajadores del área de envasado. Para realizar el análisis de los riesgos se seleccionaron tres métodos de evaluación ergonómica: Check List OCRA para analizar los movimientos repetitivos; REBA para evaluar la carga postural y G-INSST para examinar el levantamiento manual de cargas.

Conforme a los resultados de las evaluaciones realizadas en los tres puestos de trabajo, se puede concluir que los trabajadores con mayor exposición al riesgo ergonómico corresponden a los puestos de envasado, tapado y engavetado, ya que presentan niveles de riesgo medio en movimientos repetitivos y posturas forzadas, por lo que se dio prioridad y enfoque a las acciones preventivas y correctivas de las actividades que desarrollan los trabajadores de estas secciones. (Unapucha Tenorio, 2022)

1.1.1. SITUACIÓN PROBLÉMICA

La empresa PIL Chuquisaca no cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, las condiciones de seguridad y salud en el trabajo son deficientes donde se presentan condiciones ergonómicas inadecuadas en los puestos de trabajo los cuales no se adecuan a los trabajadores, además carecen de estudios y de documentación técnica para determinar las condiciones de los puestos de trabajo y estos no cumplen con los principios básicos de la ergonomía

Existe la importancia de dar solución a la problemática ocasionada por la incidencia de patologías músculo esquelético en los puestos de trabajo de envasado, ejecutando para ello una

gestión de los riesgos a los cuales están expuestos el personal mediante una identificación y evaluación ergonómica y sus posteriores medidas de control para evitar enfermedades laborales.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿A qué nivel de riesgos ergonómicos están expuestos los trabajadores en el área de envasado manual del yogurt?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Evaluar los riesgos ergonómicos que están expuestos los trabajadores en el área de envasado manual del yogurt.

1.2.1. Objetivos específicos

- Identificar los riesgos ergonómicos existentes en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el método adecuado según el puesto de trabajo.
- Evaluar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo.
- Proponer medidas de control para minimizar los riesgos ergonómicos.

1.3. JUSTIFICACIÓN

1.3.1. Justificación teórica

La evaluación de riesgos ergonómicos es un proceso mediante el cual las empresas obtienen conocimiento sobre la situación de seguridad y salud de sus empleados.

Esta es una de las medidas preventivas que las empresas, independientemente de su actividad productiva y tamaño, están obligadas por ley a llevar a cabo. Sin embargo, esta no es sólo una actividad legal que resalta la responsabilidad por la seguridad y salud de los trabajadores, sino que también forma parte del ciclo de mejora continua que toda empresa debe aplicar en sus operaciones.

1.3.2. Justificación económica

La prevención de riesgos ergonómicos debe verse no como un costo sino como una inversión, para optimizar en los trabajadores a fin de incrementar la productividad y la eficiencia. La empresa tiene el compromiso de cumplir con las leyes y normas de seguridad, lo cual también tendría un costo al ser sancionado.

Además al mejorar las condiciones laborales y la seguridad en el lugar de trabajo, tiene el objetivo de que los trabajadores no contraigan enfermedades de origen ergonómico y de esta manera aportar en el mejoramiento de la empresa, aumentando el rendimiento, productividad y el bienestar de los trabajadores.

1.3.3. Justificación social

Esta investigación tiene el propósito de mejorar el rendimiento y de crear cultura en los trabajadores sobre los riesgos ergonómicos que existen en la empresa, para dar a conocer la información necesaria y poder decidir de la manera apropiada las medidas que deben adoptarse para minimizar los riesgos, y así evitar las diferentes incomodidades o enfermedades que contribuye a garantizar la salud y seguridad en los trabajadores, creando así un ambiente en condiciones seguras y para un mejor desempeño en la empresa.

Por tanto, tomar en cuenta la salud de los trabajadores, por lo que sus puestos de trabajo deben estar diseñados y equipados bajo criterios ergonómicos y al no considerar este punto, se está poniendo en riesgo la salud de los trabajadores, minimizando su desempeño laboral.

1.4. METODOLOGÍA

Tabla 1: Metodología de la investigación

TIPO DE MONOGRAFÍA: Investigación		TIPO DE INVESTIGACIÓN: Descriptiva		
OBJETIVOS	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS ESPERADOS
Identificar los peligros ergonómicos existentes en los puestos de trabajo	Método Analítico	Observación y registros.	NST 015/23 ANEXOS 2	Se ha identificado los peligros ergonómicos en los distintos puestos de trabajo.
Seleccionar el método adecuado según el puesto de trabajo.	Método sintético	Indagación documental.	Aplicación de los métodos seleccionados.	Poner en marcha lo métodos escogidos en cuanto a los puestos de trabajo.

OBJETIVOS	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS ESPERADOS
Evaluar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo.	Método hipotético deductivo	Indagación documental	Utilizar el software online Ergonautas para aplicar el método Check List OCRA y REBA.	Se ha evaluado los riesgos ergonómicos de los distintos puestos de trabajo.
Proponer medidas de control para minimizar los riesgos ergonómicos.	Método sintético	Mediante la observación	Registros descriptivo	Se ha propuesto medidas de control para los puestos de trabajos no tolerables.

Fuente: Elaboración propia

2. DESARROLLO

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Riesgo ergonómico

El riesgo ergonómico o riesgo disergonómico (riesgo originado por la ausencia de una correcta ergonomía laboral) es la probabilidad que tiene un trabajador de desarrollar un trastorno músculo esquelético debido a la intensidad de actividad física que le corresponde hacer en el lugar de trabajo.

Estos trastornos son enfermedades que involucran los músculos, nervios, tendones y otros elementos de soporte y estabilidad para el cuerpo humano.

En otras palabras, son enfermedades inflamatorias del sistema músculo esquelético y que poco a poco lo va degenerando. Por lo general estas se presentan en las extremidades superiores y en el tronco de este, especialmente en la espalda.

2.1.2. Factores de riesgo ergonómico

Los factores de riesgo ergonómicos en el trabajo son aquellas condiciones o exigencias durante la jornada laboral que incrementa la posibilidad de desarrollar una enfermedad, y por tal motivo, aumentan el nivel de riesgo.

a) Factores de riesgo por posturas forzadas

- La frecuencia con que ocurren las malas posturas.
- El tiempo que dura la postura forzada.
- Mala postura del cuello y tronco.
- Mala postura de las extremidades superiores.
- Mala postura de las extremidades inferiores

b) Factores de riesgo por movimientos repetitivos

- La frecuencia con que ocurren los movimientos repetitivos.
- La adopción de movimientos forzados.
- Los tiempos de descanso limitados.

- La duración de los movimientos repetitivos.
- El uso de fuerza.

c) Factores de riesgo por levantamiento de cargas

- El peso al levantar la carga.
- La frecuencia de los levantamientos.
- El agarre de la carga.
- El desplazamiento vertical de la carga.
- Duración del levantamiento.
- Distancia del desplazamiento
- Distancia del desplazamiento.

d) Factores de riesgo por aplicación de fuerzas

- Frecuencia de la aplicación.
- Duración de la aplicación.
- Velocidad del movimiento.

2.1.3. Enfermedades derivadas por los riesgos ergonómicos

Los riesgos ergonómicos producen trastornos o enfermedades músculo esquelético en los trabajadores. Veamos algunas de sus consecuencias:

Tendinitis: Inflamación de un tendón por estar en constante tensión, doblado, por estar sometido a vibraciones o por estar en contacto con una superficie dura.

Ganglio (quiste sinovial): Salida del líquido sinovial por zonas de poca resistencia de la muñeca.

Epicondilitis: Enfermedad donde los tendones se irritan produciendo dolor por todo el brazo y se origina por realizar movimientos de extensión forzados de muñeca.

Teno sinovitis: Es cuando se produce un exceso de líquido sinovial, ocasionando hinchazón en la zona y mucho dolor.

Síndrome del túnel carpiano: El cual se origina por la compresión del nervio de la muñeca, y por tanto la reducción del túnel. Causa mucho dolor y adormecimiento en la mano.

Hernia: salida parcial o total de una víscera o una parte blanda fuera de su cavidad natural.

Lumbalgia: Es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se ubican en la parte baja de la espalda. Se produce por sobrecargas

En la actualidad estos trastornos o enfermedades se ubican entre las lesiones más frecuentes que ocurren en el entorno laboral, elevando con ello los costes económicos de las empresas, ya que afectan directamente la actividad laboral. (Parco Nuñez, 2021)

2.1.4. Métodos de evaluación ergonómica

Según la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (FPRL), los métodos de evaluación ergonómica se centran en el análisis de un determinado factor de riesgo, como puede ser las posturas forzadas, los levantamientos de carga, la repetitividad de movimientos, etc. De los métodos de evaluación ergonómicos actuales, no existen ninguno que evalúe de manera conjunta todos los factores de riesgo ergonómicos de la tarea y sus condiciones de trabajo. Deben evaluarse por separado y con distintas metodologías.

- 1. Método Ergo IBV.** Método de evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física (Instituto de Biomecánica de Valencia, 1996). Apartados de tareas repetitivas de un miembro superior con ciclos de trabajo definidos, y también de tareas con posturas forzadas.
- 2. Método RULA.** Método destinado a valorar los factores de riesgo de las desviaciones articulares, el esfuerzo o la fuerza y la repetitividad para las extremidades siguientes: brazos, antebrazos, muñecas, hombros, cuello, tronco y piernas. Respecto al ámbito de aplicación, se recomienda limitarlo a trabajos repetitivos en posición sentada.
- 3. Método REBA.** Método destinado a valorar los factores de riesgo de las desviaciones articulares, el esfuerzo o la fuerza y la repetitividad para las extremidades siguientes: brazos, antebrazos, muñecas, hombros, cuello, tronco y piernas. Respecto al ámbito de aplicación, se puede aplicar a cualquier actividad, incluso a las actividades en las que los objetos que se tienen que manipular son imprevisibles (personas, animales), o si las condiciones de trabajo son muy variables (almacenes).

4. **Método OWAS.** Método destinado a valorar el esfuerzo postural de cuerpo entero. A pesar de que el ámbito de aplicación se puede generalizar, la fiabilidad puede disminuir en operaciones de tipo repetitivo o de esfuerzo mantenido localizado en extremidades superiores, cuello y hombros.
5. **Método Check - List OCRA.** Método destinado a valorar tareas con movimientos repetitivos y permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores (mano, muñeca, antebrazo y brazo), previniendo sobre la necesidad de realizar estudios más detallados. (NTS, 015/23)

2.1.5. Software Ergonautas

Ergonautas es el portal web especializado en ergonomía ocupacional y evaluación ergonómica de puestos de trabajo de la Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas pretende ser una herramienta de apoyo útil al profesional de la Prevención de Riesgos Laborales y la Ergonomía y a las personas en formación, ofreciendo información técnica rigurosa sobre ergonomía ocupacional, herramientas online para su aplicación, investigación, formación y foros de participación. (Antonio, 2015)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Ergonomía

Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre la trabajadora o el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de las personas, logrando minimizar el estrés, la fatiga y así incrementando el rendimiento y la seguridad de las trabajadoras y los trabajadores.

Posturas

La postura es la posición del cuerpo mientras realiza actividades laborales. La postura incómoda se asocia con un mayor riesgo de lesiones. En general, se considera que cuanto más se desvía una articulación de la posición neutra (natural), mayor es el riesgo de lesión.

Repetitividad

La repetición es la cuantificación del tiempo de un esfuerzo similar realizado durante una tarea. Un trabajador de almacén puede levantar y colocar en el piso tres cajas por minuto; un trabajador de montaje puede producir 20 unidades por hora. El movimiento repetitivo se ha asociado con lesiones y malestar del trabajador.

Fuerzas

Las fuerzas de trabajo se pueden ver como el efecto de un esfuerzo en los tejidos internos del cuerpo (p. ej. compresión en un disco espinal por levantamiento, tensión dentro de una unidad de músculo/tendón por un agarre con pellizco) o las características físicas asociadas con un objeto (s) externo al cuerpo (p. ej. el peso de una caja, presión necesaria para activar una herramienta, presión necesaria para unir dos piezas).

La carga

La carga en sí puede influir en la manipulación debido a su peso y su ubicación.

Otros factores, como su forma, su estabilidad, su tamaño y su deslizamiento pueden afectar la facilidad de una tarea de manipulación.

Riesgo disergonómico

Expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico.

Factores de riesgo disergonómico

Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, que inciden en aumentar la probabilidad de que una trabajadora o trabajador, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos.

Manipulación manual de cargas

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de una o varias trabajadoras o trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso – lumbares para las trabajadoras y los trabajadores.

Posturas forzadas

Posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

Trabajo repetitivo

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 que puede provocar en esta misma zona la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y por último, una lesión.

Trastornos músculo esqueléticos

Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

Antropometría

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc.

Biomecánica

Es la disciplina encargada de estudiar la mecánica del cuerpo y el alcance que tienen sus movimientos en torno a disciplinas que involucran al ser humano, como lo son la antropología,

anatomía y algunas ingenierías, donde se observan las fuerzas que influyen en el trabajador, su dinámica y sus efectos.

2.3. MARCO CONTEXTUAL

2.3.1. Descripción de la organización

PIL Chuquisaca S.A. cuenta con una infraestructura adecuada para la elaboración, conservación, almacenamiento de sus productos lácteos, los cuales cumplen las normas de Higiene y Calidad.

Es una industria regida por el Código de Comercio por acciones que reconoce a una junta de accionistas como primera autoridad y luego al directorio como entidad máxima que decide políticas y estrategias, del mismo depende la gerencia general de la empresa que basa su funcionamiento en la existencia del departamento: administrativo, comercialización y producción.

Tabla 2: Información de la empresa

DATOS GENERALES	
Nombre de la organización:	PIL Chuquisaca S.A.
N° de NIT:	10008111028
Gerente general	Gerónimo Díaz Quevedo
Dirección:	Inca Garcilazo de la Vega N°174

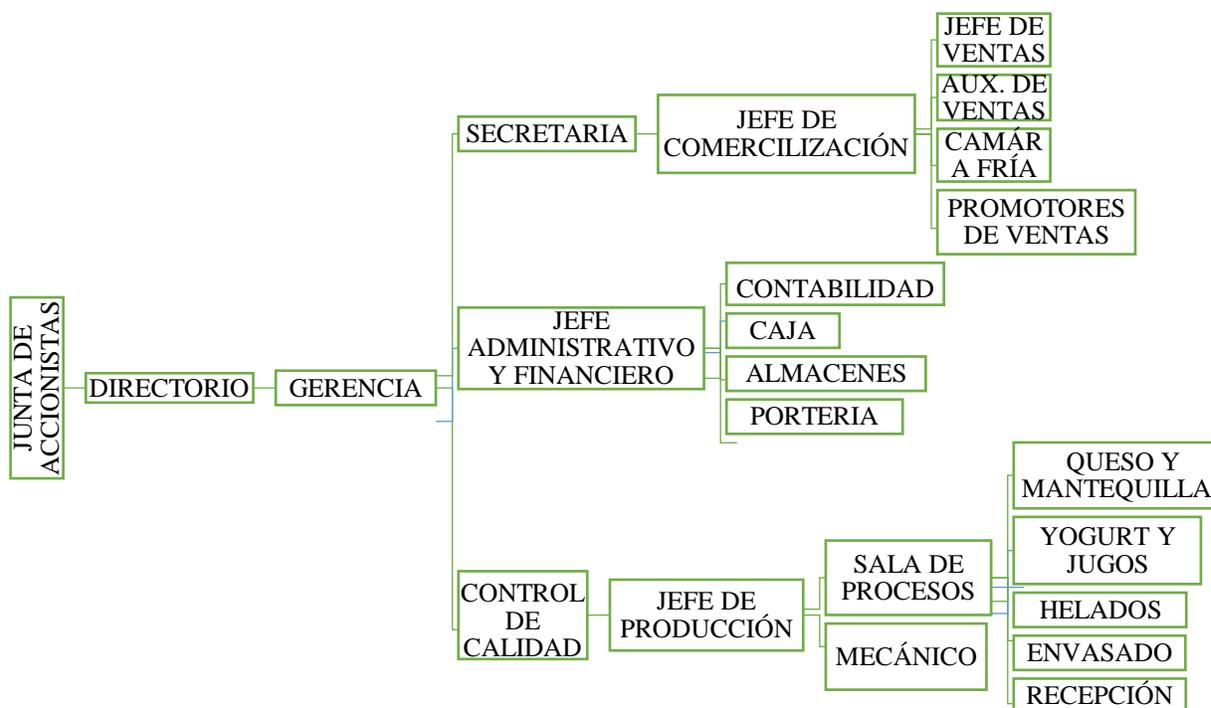
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Personal de producción

PRODUCCIÓN		
N°	Personal	Tarea
1	Operador	Recepción de leche y control de calidad
2	Operador	Preparación de mezcla
1	Operador	Producción de queso
2	Operador	Producción de yogurt
2	Operador	Producción de Helado
2	Operador	Envasado de yogurt bebible
1	Operador	Envasado de yogurt en bolsa
El total son 11 trabajadores de los cuales son 3 mujeres y 8 hombres, el tiempo de experiencia es de más 6 años aproximadamente.		

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Organigrama de la PIL Chuquisaca



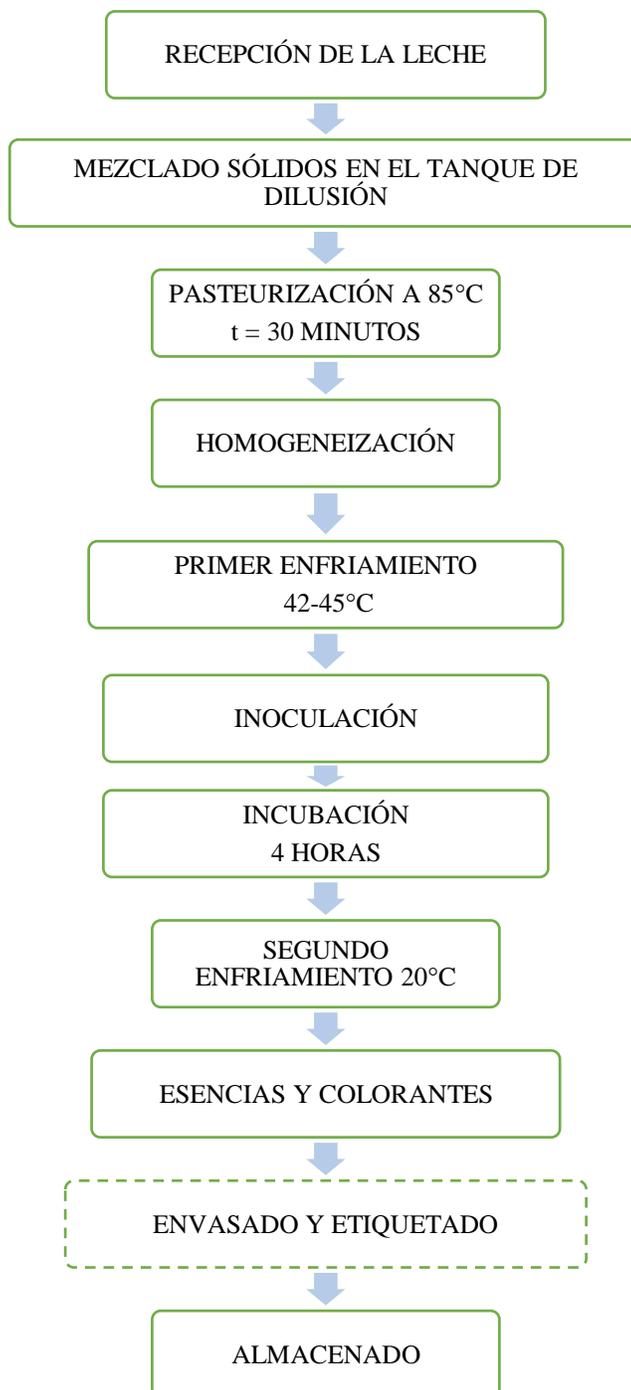
Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

2.3.3. Actividades que desarrolla

Los productos con los que actualmente cuenta PIL Chuquisaca S.A, son los siguientes:

- Leche
- Yogurt
- Queso
- Helado
- Gelatina

2.3.3. Diagrama de flujo del proceso de yogurt bebible



Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Ubicación geográfica

La Planta Industrializadora de leche PIL Chuquisaca S.A. está ubicada en la zona noreste de la ciudad de Sucre en el barrio Alto Mesa Verde, en la calle Inca Garcilazo de Vega N° 174. Tiene una superficie 1000 m² está construido el (sector administrativo, área de procesos, sector y mantenimiento y servicios), el sector de procesos y administración.

Imagen 1: Ubicación de la PIL Chuquisaca



Fuente: Google maps

2.3.5. Situación actual

Actualmente la organización no cuenta sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, el cual están expuestos a peligros constantes y adquirir enfermedades laborales en los lugares de trabajo. Para tanto, puede causar daños a los trabajadores, y otras personas, y decidir si lo que está haciendo al respecto es suficiente para prevenirlo.

Las actividades con el personal de producción que trabajan en horario continuo de 8:00 am a 16:00 pm de lunes a viernes y sábados de 8:00 a 12:00am. Los días domingos y feriados existen

trabajadores de turno encargados de la recepción, pasteurización, almacenamientos y envasado del yogurt; el control de calidad y supervisión está a cargo del jefe de laboratorio.

Si bien el trabajo en el área envasado no son las ocho horas laborales es importante promover la salud y el bienestar, evitando enfermedades ergonómicas y mejorar la productividad de los empleados por lo que se considera que indispensable, además ayuda a cumplir con las leyes y las normas de seguridad y salud ocupacional, evitando multas y sanciones.

2.4. INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS

2.4.1. Población

La población de estudio conformada por 4 trabajadores y 2 auxiliares pertenecientes al área de envasado de yogurt en botella de la empresa PIL Chuquisaca.

2.4.2. Tamaño de muestra

El estudio se lo realizó exclusivamente para recabar información del área de yogurt bebible y de los colaboradores que participan en las actividades de envasado, tapado y engavetado, en cuyas secciones se tiene un total de 11 trabajadores, por lo cual no se hizo necesaria la extracción de muestra alguna, ya que, el número de personas involucradas resultó ser mínimo y muy manejable.

2.4.3. Identificación de peligros disergonómico (Registros NTS 015/23)

Razón Social:	
Dirección de la empresa o establecimiento laboral: PIL Chuquisaca S.A.	
Área y Sector en estudio: Producción	Nº de trabajadores: 4
Puesto de trabajo: Envasado de yogurt	
Procedimiento de trabajo escrito: SI	Capacitación: NO
Nombre del trabajador/es:	José Pecho, Beltrán Rodríguez, Iván Vila y Milton Sanjinez.
Manifestación temprana: SI	Ubicación del síntoma: Extremidades superiores.

PASO 1: Identificar, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en el puesto de trabajo.

		Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
		Envasado	Tapado	Engavetado		Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3
	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo							
A	Levantamiento y descenso							
B	Empuje / arrastre							
C	Transporte							
D	Bipedestación							
E	Movimientos repetitivos	X	X	X		No tolerable		Tolerable
F	Postura forzada	X				No tolerable		
G	Vibraciones							
H	Confort térmico							
I	Estrés de contacto							

REGISTRO N° 2E: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS DISERGONÓMICOS - MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

Área y sector en estudio: Sala de yogurt	
Puesto de trabajo: Envasado	Tarea N°:1

2E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X	

Si la respuesta es NO, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2. PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	X	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.	X	
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.	X	
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades profesional respaldado por el ente gestor a corto plazo.	X	

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación detallada de Riesgos Disergonómicos.

Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

ESCALA DE BORG	
Ausencia de esfuerzo	0
Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5
Esfuerzo muy débil	1
Esfuerzo débil,/ ligero	2
Esfuerzo moderado / regular	3
Esfuerzo algo fuerte	4
Esfuerzo fuerte	5 y 6
Esfuerzo muy fuerte	7,8 y 9
Esfuerzo extremadamente fuerte 10 (máximo que una persona puede aguantar)	10

REGISTRO N° 2F: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS DISERGONÓMICOS - POSTURAS FORZADAS

Área y sector en estudio: Sala de yogurt	
Puesto de trabajo: Envasado de yogurt	Tarea N°: 1

2F: POSTURAS FORZADAS

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas forzadas en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

Si la respuesta es NO, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación	X	
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades profesional respaldado por el ente gestor a corto plazo.	X	

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación detallada de Riesgos Disergonómicos.

Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

2.4.4. Descripción de los puestos de trabajos en estudio

Se decide realizar un análisis de riesgo ergonómico en la empresa PIL Chuquisaca porque no cuenta con seguridad y salud en el trabajo, el desarrollo de la monografía se enfocó en el área de ergonomía ya que las condiciones de trabajo y los puestos de trabajo no son los adecuados, en los cuales se realizará la identificación, la evaluación de riesgos ergonómicos y posteriormente efectuar las medidas control.

De acuerdo a la identificación de los peligros ergonómicos realizado con los registro de NTS 015/23, se logró como resultado en los puestos de trabajo están expuestos a riesgos con movimientos repetitivos en la mayoría de los casos y también a postura forzadas no tolerables.

Tabla 4: Descripción del puesto de envasado

ENVASADO		
<p>El operador recoge el envase, abre la válvula del embudo para dosificar, coloca debajo de la boquilla y espera a que alcance el nivel de presentación, esta tarea se realiza de forma repetitiva.</p>		
		
Departamento:	Producción	
Puesto de trabajo:	Envasado del yogurt en botella	
Días de trabajo:	Horarios de trabajo:	N° de trabajadores:
Lunes a sábado	08:00 a 12:00 12:30 a 16:00	2
<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recoger la botella plástica. • Abrir la válvula y llenar el yogurt en el envase. Esta tarea tiene como riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en los miembros superiores llenando el envase con yogurt cada 10 segundos. • Llevar la botella plástica sobre la mesa 		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Descripción del puesto de tapado

TAPADO		
El auxiliar toma el envase y con la mano derecha toma una tapa y coloca en la boca del envase, realizando una presión para sellarlo.		
Departamento:	Producción	
Puesto de trabajo:	Tapado de la botella con yogurt	
Días de trabajo:	Horarios de trabajo:	N° de trabajadores:
Lunes a sábado	08:00 a 12:00 12:30 a 16:00	2
Actividades:		
<ul style="list-style-type: none"> • Recoger y colocar la tapa en la boca del envase. • Tapar el envase aplicando la presión sobre la tapa. Esta tarea tiene como riesgo ergonómico por movimientos repetitivos ya que se tapa una botella de yogurt cada 4 segundos y se realiza en una postura de pie. • Llevar la botella de yogurt a la caja. 		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Descripción del puesto de engavetado

ENGAVETADO		
El ayudante toma los envases y los va acomodando en las cajas.		
		
Departamento:	Producción	
Puesto de trabajo:	Engavetado	
Días de trabajo:	Horarios de trabajo:	N° de trabajadores:
Lunes a sábado	08:00 a 12:00 12:30 a 16:00	2
Actividades:		
<ul style="list-style-type: none"> • Recoger el envase de mesa • Colocar el envase en la caja. 		

Fuente: Elaboración propia

2.4.5. Metodología para evaluar riesgos disergonómicos

Tabla 7: Descripción de los métodos

Metodología	Descripción	Factores de Exposición	Partes del Cuerpo Evaluadas
OCRA	Permite evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos debidos al mantenimiento repetitivos que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo.	Movimientos repetitivos.	Codo, muñeca, mano y hombro.
REBA	El REBA permite evaluar conjuntamente las posiciones adoptadas por los miembros superiores, es un método de análisis postural principalmente sensible con tareas que conllevan cambios inesperados de postura.	Posturas forzadas	Brazo, muñeca, cuello, tronco y piernas.

Fuente: Elaboración propia

2.4.5.1. Aplicando el método Check List Ocra

Para valorar el nivel de riesgo se analizan los 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. La Ecuación del método Ocra es el siguiente:

$$ICKL = (FR + FF + FFZ + FP + FC) \times MD$$

$$ICKL = \text{Índice Check List OCRA}$$

Dónde:

FR: Factor de recuperación

FF: Factor de frecuencia

FFz: Factor de fuerza

FP: Factor de posturas y movimientos

FC: Factor de riesgos adicionales

MD: Multiplicador de duración

Para conocer el valor de las variables de la ecuación, se necesita obtener dos datos organizativos del trabajo importantes, como ser el tiempo neto de trabajo repetitivo y el tiempo neto de ciclo de trabajo.

- **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo**

Este valor representa el tiempo durante el cual el trabajador realiza actividades repetitivas en el puesto, permitiendo obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Su cálculo se realiza a través de la siguiente ecuación:

$$TNTR = DT - (TNR + P + A)$$

Dónde:

TNTR: Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)

DT: Duración del turno o tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada (min)

TNR: Tiempo de trabajo no repetitivo (min) realizadas por el trabajador (min)

A: Duración del descanso para el almuerzo (min)

- **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo**

Es el tiempo de ciclo de trabajo considerando sólo las tareas repetitivas realizadas en el puesto, este valor se puede calcular a través de la ecuación:

$$NC = \frac{TNTR * 60}{NC}$$

Dónde:

TNC: Tiempo neto de trabajo repetitivo (seg)

TNTR: Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)

NC: N° de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto

Gráfica 1: Factor de duración

Empresa: PIL Chuquisaca		Fecha: 04/26/2024
Sección: Sala de yogurt		Puesto: Envasado
Descripción: Trabajo realizado en 6 horas, cantidad de 2000 litros de yogurt bebible.		
Datos organizativos		
Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	360
	Efectivo	360
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	0
	Efectivo	30
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		270
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	83
	Efectivo	83
Tiempo neto del ciclo (seg.)		195
Tiempo del ciclo observado o período de observación (seg.)		20
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		27,66667
Tiempo de instauración del turno que necesita justificación	Diferencia	90%
	Minutos	270
Factor Duración:		0,85

Fuente: Elaboración propia

Factor de Recuperación (FR)

El factor de recuperación permite valorar si los periodos de recuperación en el puesto evaluado son suficientes y están distribuidos de manera adecuada.

Gráfica 2: Factor de recuperación

Régimen de pausas	
	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
X	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, o como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, o 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cual no cuenta como horas de trabajo.
	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.
	A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en jornada: <div style="text-align: center;">  </div>
Factor de Recuperación	0,2

Fuente: Elaboración propia

Factor de Frecuencia (FF)

El factor de frecuencia se puede obtener a través de la identificación de las acciones técnicas estáticas y dinámicas realizadas en el puesto.

Gráfica 3: Factor de frecuencia

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas		
	Dch	Izd
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	83	83
Frecuencia (acciones/min)	26	25, 5148
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Si	Si
Acciones técnicas dinámicas		
Dch	Izd	
X	X	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
		Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones
		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
		Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
		Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
		Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Acciones técnicas estáticas		
X	X	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
		Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.
Factor Frecuencia:		Dch
		Izd
		2,5
		2,5

Fuente: Elaboración propia

Factor de Fuerza (FFZ)

El factor de fuerza se considerará sólo si se ejerce fuerza con brazos o manos al menos una vez entre pocos ciclos, durante los movimientos considerados repetitivos.

Gráfica 4: Factor de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)			
Para:	Dch	Izq	[Duración total del esfuerzo]
Tirar o empujar palancas.			
Cerrar o abrir.			
Presionar o manipular componentes.			2 segundos cada 10 minutos
Utilizar herramientas.			1 % del tiempo
Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.			5 % del tiempo
Manipular componentes para levantar objetos			Más del 10% del tiempo (*)
La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)			
Para:	Dch	Izq	[Duración total del esfuerzo]
Tirar o empujar palancas.			
Pulsar botones.			
Cerrar o abrir.			2 segundos cada 10 minutos
Manipular o presionar objetos.			1 % del tiempo
Utilizar herramientas.			5 % del tiempo

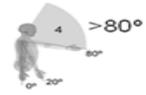
La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)			
Para:	Dch	Izq	[Duración total del esfuerzo]
X			1/3 del tiempo
X			Aprox. La mitad del tiempo
		X	Más de la mitad del tiempo
	X		Casi todo el tiempo
Factor fuerza:		Dch	Izq
		8	6

Fuente: Elaboración propia

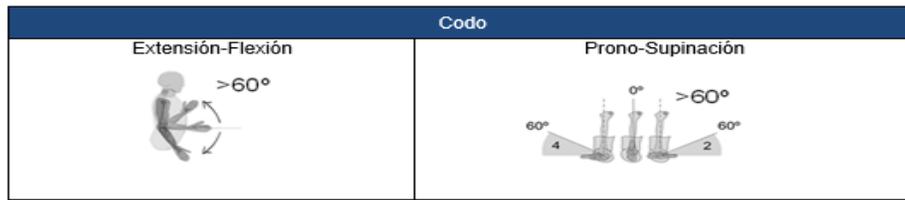
Factor de Posturas y Movimientos (FP)

Este factor considera el hecho de mantener posturas forzadas y realizar movimientos forzados en las extremidades superiores, que incluyen el hombro, el codo, la muñeca y la mano.

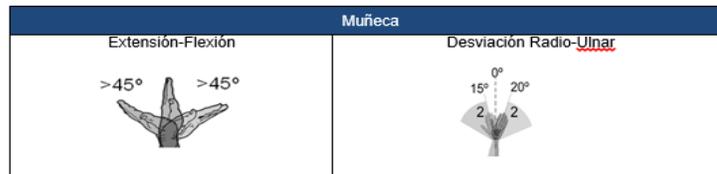
Gráfica 5: Factor de posturas y movimientos

Posturas forzadas		
Hombro		
Flexión	Abducción	Extensión
		
X	X	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.
		Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo
		Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.
		Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.
		Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.
		Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.

Posturas forzadas



		El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.
X	X	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.
		El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo



		La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.
		La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.
X	X	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Posturas forzadas					
Mano					
Pinza		Pinza		Toma de Gancho	Presa Palmar
					
Dch	Izd		Dch	Izd	
		Por cada 1/3 del tiempo			Con los dedos juntos (precisión)
		Más de la mitad del tiempo			Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)
X	X	Casi todo el tiempo.	X	X	Con los dedos en forma de gancho.
					Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.
Estereotipo					
X	X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).			
		Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).			
Factor Postura:				Dch	Izd
				9,5	9,5

Fuente: Elaboración propia

Factor de Riesgos Adicionales (Fc)

El factor de riesgos adicionales considera otros posibles factores complementarios que podrían afectar el riesgo global dependiendo de su duración o frecuencia.

Gráfica 6: Factor de posturas y movimientos

Factores físico-mecánicos	
	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático,
	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Factores socio-organizativos		
		El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen “espacios de recuperación” por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
		El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.
Factor complementario:	Dch	Izd
	0	0

Fuente: Elaboración propia

Resultados del método Check List Ocra

Gráfica 7: Resultados mediante el método Ocra

Empresa: PIL Chuquisaca		Fecha: 04/26/2024
Sección: Sala de yogurt		Puesto: Envasado
Descripción: Trabajo realizado en 6 horas, cantidad de 2000 litros de yogurt bebible.		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	8	6
Hombro:	1	1
Codo:	4	4
Muñeca:	8	8
Mano-dedos	8	8
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	9,5	9,5
Factores de riesgo complementarios	0	0
Factor Duración:	0,85	0,85
Índice de riesgo y valoración		
Índice de riesgo:	Dch	Izd
	18,7	17
	No aceptable. Nivel medio	No aceptable. Nivel medio

Fuente: Elaboración Propia

Escala de Valoración del Riesgo

Gráfica 8: Escala de valoración del riesgo

Checklit	Color	Nivel de riesgo
Hasta 7,5	Verde	Aceptable
7,6 – 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 – 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 – 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: Método Oca.

2.4.7. Evaluación de los Riesgos Ergonómicos

La monografía tiene como enfoque ergonómico, se analizan los riesgos asociados a esta categoría, por lo que la siguiente información proporciona una visión general del trabajo realizado en las tres tareas con los métodos ergonómicos correspondientes.

Tabla 8: Resumen de los riesgos ergonómicos a ser evaluados

Puesto de trabajo	Tareas	Riesgo identificado	Método aplicado
Envasado del botella de yogurt	Abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt.	Movimientos repetitivos de miembros superiores.	Check List OCRA
		Posturas forzadas	REBA
Tapado del envase	Tapar el envase aplicando presión sobre la tapa.	Movimientos repetitivos de miembros superiores.	Check List OCRA
Engavetado	Recoger los envases de yogurt de la mesa y colocar en las canastillas.	Movimientos repetitivos de miembros superiores.	Check List OCRA

Fuente: Elaboración propia

2.5. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN

2.5.1. Evaluación de los riesgos ergonómicos presentes en el puesto de trabajo

Para el análisis de movimientos repetitivos en los puestos de trabajo se usó el método Check List OCRA, que además de analizar la repetitividad de la tarea, analiza las posturas adoptadas, así como otras características del entorno, mientras que para el análisis de posturas forzadas, especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles, se aplicó el método REBA.

Tabla 9: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 1 del puesto de envasado para el trabajador 1

Puesto de trabajo	Envasado de yogurt de botella
Tarea 1	Abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt.
Resultados del software Ergonautas: ANEXO 1	
Análisis	Interpretación
Finalizada la evaluación del puesto de envasado de yogur en botella, aplicando al trabajador 1 en la tarea de “abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt” se obtuvo un valor calculado del índice Check List OCRA de 18,7 para el lado derecho y para el lado izquierdo 17 consiguiendo de igual manera un nivel de riesgo no aceptable nivel medio y como acción se recomienda la mejora del puesto.	Los valores obtenidos en cuanto a los niveles de riesgo son no aceptable nivel medio, tanto para el lado derecho como para el izquierdo, debido a que al realizar la acción de abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt se utiliza simultáneamente las dos manos e implica que los movimientos repetitivos se los realice para los dos lados, siendo más relevante el derecho debido a que debe manejar los envases como peso adicional.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 1 del puesto de envasado para el trabajador 2

Puesto de trabajo	Envasado de yogurt de botella
Tarea 1	Abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt.
Resultados del software Ergonautas: ANEXO 1	
Análisis	Interpretación
Finalizada la evaluación del puesto de envasado de yogur en botella, aplicando al trabajador 2 en la tarea de “abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt” se obtuvo un valor calculado del índice Check List OCRA de 20,9 para el lado derecho y para el lado izquierdo 19 consiguiendo de igual manera un nivel de riesgo no aceptable nivel medio y como acción se recomienda la mejora del puesto.	Los valores obtenidos en cuanto a los niveles de riesgo son no aceptable nivel medio, tanto para el lado derecho como para el izquierdo, debido a que al realizar la acción de abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt se utiliza simultáneamente las dos manos e implica que los movimientos repetitivos se los realice para los dos lados, siendo más relevante el derecho debido a que debe manejar los envases como peso adicional.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Evaluación ergonómica para posturas forzadas de la tarea 1 del puesto de envasado para el trabajador 1

Puesto de trabajo	Envasado de yogurt de botella																								
Tarea 1	Abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt.																								
 <p>The screenshot displays the REBA evaluation results. At the top, the score is 9. Below it, the Risk Level is 'Alto' (High) and the Action Level is '3', indicating that action is needed as soon as possible. A color-coded scale from 1 to 15 is shown, with 9 marked. A summary table is provided below the main results:</p> <table border="1" data-bbox="711 779 1219 953"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Nivel</th> <th>Riesgo</th> <th>Actuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Inapreciable</td> <td>No es necesaria actuación</td> </tr> <tr> <td>2 o 3</td> <td>1</td> <td>Bajo</td> <td>Puede ser necesaria la actuación.</td> </tr> <tr> <td>4 a 7</td> <td>2</td> <td>Medio</td> <td>Es necesaria la actuación.</td> </tr> <tr> <td>8 a 10</td> <td>3</td> <td>Alto</td> <td>Es necesaria la actuación cuanto antes.</td> </tr> <tr> <td>11 a 15</td> <td>4</td> <td>Muy alto</td> <td>Es necesaria la actuación de inmediato.</td> </tr> </tbody> </table>		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.
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.																						
Análisis	Interpretación																								
<p>Luego de completar la evaluación de la posición de embotellado de yogurt, aplicando el método de determinación de postura forzada REBA al trabajador 1 durante la tarea de "abrir la válvula vertedora y llenar el yogurt", se obtuvo un valor de 9. Los valores obtenidos indican un riesgo alto y dependiendo de la severidad de las medidas, es necesario una actuación cuanto antes.</p>	<p>Comparando los resultados al aplicarlo, aunque existe una desviación en la postura del tronco del trabajador, la evaluación final del nivel de desempeño es alto y el puntaje es 9 puntos, por lo que es necesario tomar medidas.</p>																								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Evaluación ergonómica para posturas forzadas de la tarea 1 del puesto de envasado para el trabajador 2

Puesto de trabajo	Envasado de yogurt de botella																								
Tarea 1	Abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt.																								
 <p>Puntuación REBA 8</p> <p>Nivel de Riesgo: Riesgo Alto</p> <p>Nivel de Actuación 3 Es necesaria la actuación cuanto antes.</p> <p>El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el Nivel de Actuación sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.</p> <table border="1" data-bbox="711 779 1214 951"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Nivel</th> <th>Riesgo</th> <th>Actuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Inapreciable</td> <td>No es necesaria actuación</td> </tr> <tr> <td>2 o 3</td> <td>1</td> <td>Bajo</td> <td>Puede ser necesaria la actuación.</td> </tr> <tr> <td>4 a 7</td> <td>2</td> <td>Medio</td> <td>Es necesaria la actuación.</td> </tr> <tr> <td>8 a 10</td> <td>3</td> <td>Alto</td> <td>Es necesaria la actuación cuanto antes.</td> </tr> <tr> <td>11 a 15</td> <td>4</td> <td>Muy alto</td> <td>Es necesaria la actuación de inmediato.</td> </tr> </tbody> </table>		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.
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.																						
Análisis	Interpretación																								
<p>Luego de completar la evaluación de la posición de embotellado de yogurt, aplicando el método de determinación de postura forzada REBA al trabajador 2 durante la tarea de "abrir la válvula vertedora y llenar el yogurt", y se obtuvo un valor de 8. Los valores obtenidos indican un riesgo alto y dependiendo de la severidad de las medidas, es necesario una actuación cuanto antes.</p>	<p>Comparando los resultados al aplicarlo, aunque existe una desviación en la postura del tronco del trabajador, la evaluación final del nivel de desempeño es alto y el puntaje es 9 puntos, por lo que es necesario tomar medidas.</p>																								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 2 del puesto de tapado del trabajador 1

Puesto de trabajo	Tapado
Tarea 2	Tapar el envase aplicando presión para el sellado hermético.
Resultados del software Ergonautas: ANEXO 1	
Análisis	Interpretación
Después de completar la evaluación del puesto de tapado manual del yogurt en embotella, aplicando al trabajador 1 para la tarea de “tapar el envase aplicando presión para el sellado hermético” dio como resultado un índice de Check List OCRA calculado de 11,48 esto corresponde a un riesgo no aceptable nivel leve en el lado izquierdo, las medidas recomendadas son mejorar el puesto, supervisión médica y capacitación, y en el lado derecho, el valor calculado del índice de Check List OCRA es 16,58 alcanzando un riesgo no aceptable nivel medio mejorar el puesto.	Se realizó una evaluación ergonómica y se encontró que el riesgo no aceptable nivel leve en el lado izquierdo y no aceptable nivel medio en el lado derecho como el trabajador es diestro, utiliza su mano derecha para tapar el envase, por lo que el valor más alto se obtiene en el lado derecho. Además, la fuerza que utiliza la mano para realizar la tarea es moderada, lo que significa que los movimientos repetitivos ejercidos sobre la fuerza aplicada actúan claramente sobre el miembro superior.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 2 del puesto de tapado del trabajador 2

Puesto de trabajo	Tapado
Tarea 2	Tapar el envase aplicando presión para el sellado hermético.
Resultados del software Ergonautas: ANEXO 1	
Análisis	Interpretación
Después de completar la evaluación del puesto de tapado manual del yogurt en embotella, aplicando al trabajador 2 para la tarea de “tapar el envase aplicando presión para el sellado hermético” dio como resultado un índice de Check List OCRA calculado de 12,49 esto corresponde un riesgo no aceptable nivel leve en el lado izquierdo, las medidas recomendadas son mejora de posición, supervisión médica y capacitación, y en el lado derecho, el valor calculado del índice de Check List OCRA es 18,04 alcanzando un riesgo no aceptable nivel medio mejorar el puesto y capacitación	Se realizó una evaluación ergonómica y se encontró que el riesgo no aceptable nivel leve en el lado izquierdo y no aceptable nivel medio en el lado derecho como el trabajador es diestro, utiliza su mano derecha para tapar el envase, por lo que el valor más alto se obtiene en el lado derecho. Además, la fuerza que utiliza la mano para realizar la tarea es moderada, lo que significa que los movimientos repetitivos ejercidos sobre la fuerza aplicada actúan claramente sobre el miembro superior.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 3 del puesto de engavetado para el trabajador 1

Puesto de trabajo	Engavetado
Tarea 3	Recoger los envases de yogurt de la mesa y colocar en las cajas.
Resultados del software Ergonautas: ANEXO 1	
Análisis	Interpretación
Una vez completada la evaluación del puesto de engavetado, aplicando al trabajador 1 de la tarea de “Recoger los envases de yogurt de la mesa y colocar en las cajas”, el valor del índice Check List OCRA fue 5,10 esto representa un nivel de riesgo aceptable tanto para el lado izquierdo como para el derecho no se requiere ninguna acción recomendada.	Luego de aplicar este método y utilizar los valores obtenidos, se puede confirmar que el nivel de riesgo es aceptable para la actividad que se está evaluando. Por lo tanto, se puede concluir que los movimientos repetitivos no suponen un riesgo para la salud de los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos de la tarea 3 del puesto de engavetado para el trabajador 2

Puesto de trabajo	Engavetado
Tarea 3	Recoger los envases de yogurt de la mesa y colocar en las canastillas.
Resultados del software Ergonautas: ANEXO 1	
Análisis	Interpretación
Una vez completada la evaluación del puesto de engavetado, aplicando al trabajador 2 de la tarea de “Recoger los envases de yogurt de la mesa y colocar en las cajas”, el valor del índice Check List OCRA fue 8,70 esto representa un nivel de riesgo muy leve tanto para el lado izquierdo como para el derecho no se requiere ninguna acción recomendada.	Luego de aplicar este método y utilizar los valores obtenidos, se puede confirmar que el nivel de riesgo es muy leve para la actividad que se está evaluando. Por lo tanto, se puede concluir que los movimientos repetitivos no suponen un riesgo para la salud de los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia

2.5.2. Proponer medidas de control en los puestos

Tabla 17: Medidas de control

Nombre del Puesto	Nivel de riesgo	Medidas de control	Tipo de medida de control
Envasado de yogurt y tapado del envase	No aceptable Nivel medio No aceptable nivel leve No aceptable nivel medio	Automatización del proceso de envasado y tapado de yogurt	Eliminación
		Realizar estiramiento de músculos de cuello y miembros superiores al iniciar la jornada	Administrativo
		Capacitación en riesgo ergonómico específico sobre movimientos repetitivos y posturas de trabajo	Administrativo
		Ejecución del programa de pausas activas mediante la movilidad articular como estiramiento durante la jornada.	Administrativo

Fuente: Elaboración propia

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. RESULTADOS

Tabla 18: Resultados obtenidos por los métodos

Puesto	Tareas	Trabajador	Método aplicado	Resultado		Nivel de riesgo	
				Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
Envasado de yogurt en botella	Abrir la válvula de dosificación y envasar el yogurt	EV 1	Check List OCRA	17,0	18,7	No aceptable Nivel medio	
		EV 2		19	20,9		
		EV 1	REBA	9,00		Alto	
		EV 2		8,00			
Tapado del envase	Tapar el envase aplicando presión para el sellado hermético	T 1	Check List OCRA	11,48	16,58	No aceptable nivel leve	
		T 2		12,49	18,04		

Puesto	Tareas	Trabajador	Método aplicado	Resultado		Nivel de riesgo	
				Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
Engaveta do	Recoger los envases de la mesa y colocar en las cajas	E 1	Check List OCRA	5,10	5,10	Aceptable	
		E 2		8,79	8,79	Muy leve o incierto	

Fuente: Elaboración propia

3.2. CONCLUSIONES

Se logró identificar los peligros ergonómicos puntuales de los tres puestos de trabajo en donde se determinó que existen factores de riesgo directamente relacionados a las actividades ejecutadas por lo que se propuso metodologías de evaluación específicas que determinaron los niveles de riesgo son no tolerables a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

Los métodos empleados para evaluar la tarea con mayor riesgo del puesto de los trabajadores en la empresa son el Check List OCRA y REBA, utilizando el software Ergonautas y sus diversos módulos se realizó una evaluación ergonómica completado la tarea con mayor riesgo del puesto de trabajo a evaluar en una empresa PIL Chuquisaca en el área de envasado manual de yogurt, por lo que se obtuvo como resultado respecto a los movimientos repetitivos y posturas forzadas por los dos métodos utilizados para el puesto de trabajo.

La evaluación ergonómica en los puestos de trabajo con índice de riesgo en una empresa PIL Chuquisaca en are de envasado manual de yogurt bebible dentro de las actividades seleccionados son los puesto de dosificación del yogurt, tapado del envase y el engavetado, teniendo como actividad más riesgosa “el envasado de yogurt y el tapado del envase”, que presenta un riesgo no aceptable nivel medio y requiere de una intervención ergonómica urgente, considerándose para la evaluación a los cuatro trabajadores que realizan esta actividad.

Tras proponer medidas de control para los riesgos ergonómicos por cada factor de riesgo, el cual se necesita una inversión para prevenir enfermedades músculo esqueléticas y así los trabajadores tener un mejor desempeño y de gran beneficio para la organización.

3.3. RECOMENDACIONES

Realizar la identificación, medición, evaluación y control de los factores de riesgo ergonómicos a toda la población trabajadora de la empresa. Estas evaluaciones ergonómicas brindarán los resultados para establecer propuestas de medidas control en materia de seguridad y salud a toda la empresa.

Realizar exámenes ocupacionales periódicos que incluyan por lo menos ecografía de mano derecha e izquierda, eco de hombro derecho e izquierdo, radiografía de columna dorso lumbar, a fin de tener información de la salud de los trabajadores expuestos a riesgos ergonómicos.

Se sugiere hacer investigaciones futuras para evaluar los puestos de trabajo considerando no solo los aspectos físicos en cuanto a posturas y repetitividad, condiciones ambientales, manipulación manual de cargas y fuerzas, sino también en sus aspectos psicosociales, los cuales son olvidados en las evaluaciones ergonómicas.

Se recomienda de igual forma a los futuros investigadores a profundizar en la presente investigación utilizando otras técnicas y métodos ergonómicos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Antonio, J. (2015). Ergonautas La Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/curso/curso-de-ergonomia.html>
- Carrasco Martinez, A. (2010). Universidad Tecnológica Mixteca. Obtenido de http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11179.pdf
- Guala Mayorga, D. (enero de 2020). Repositorio Digital Universidad Internacional SEK. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4613>
- Parco Nuñez, P. (2021). studocu. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-del-peru/ergonomia-y-estudio-del-trabajo/marco-teorico-lab-ejempls-y-mas/25594664>
- Unapucha Tenorio, E. J. (2022). Repositorio Digital UNACH. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9827/1/Cruz%20Espinoza%2C%20B%20%282022%29Evaluaci%C3%B3n%20de%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20en%20los%20trabajadores%20de%20yogur%20frasco%20de%20la%20pasteurizadora%20el%20ranchito%20c%C3%ADa.%20Ltda%28tesis%20>
- Vargas Mejillones, J. S. (2023). Repositorio Institucional UMSA. Obtenido de Evaluación ergonómica en los puestos de trabajo del Instituto Nacional de Salud Ocupacional sede La Paz.: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/31240>
- Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda. (2022). Datos generales. Obtenido de PasteurizadoraEl Ranchito Cía. Ltda.
- María del Pilar López Sánchez. (2020). Análisis Ergonómico del Puesto de Trabajo de Administrativo.
- Zambrano, M. R. (2020). Riesgos ergonómicos en miembros superiores en una fábrica de envases de aceites en Manta Ecuador (tesis de pregrado). Instituto Tecnológico Corporativo Edwards Deming.
- Sánchez, P. A. (2022). Evaluación del nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en una fábrica de elaboración de snack en el área de empaque (tesis de pregrado). Quito: Universidad Internacional SEK. Obtenido de

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4598/1/S%C3%A1nez%20Chac%C3%B3n%20Paul%20Antonio.pdf>

Lopera, J. G. (2021). Prevalencia de dolencias osteomusculares por posturas forzadas en auxiliares de bodega de una empresa cervecera. Quito.

ANEXOS

ANEXO 1

APLICANDO EL MÉTODO OCRA

Checklist OCRA

Ficha: Resultados

Empresa: **PIL CHUQUISACA** Fecha: **45408**
Sección: **SALA DE YOGURT** Puesto: **ENVASADO**
Descripción: **TRABAJADOR 1**

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="2,5"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="6"/>
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
Codo:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>
Muñeca:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>
Estereotipo:	<input type="text" value="1,5"/>	<input type="text" value="1,5"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="9,5"/>	<input type="text" value="9,5"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Factor Duración:	<input type="text" value="0,85"/>	<input type="text" value="0,85"/>

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	<input type="text" value="18,7"/>	<input type="text" value="17"/>

No aceptable. Nivel medio **No aceptable. Nivel medio**

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: Elaboración propia

Empresa: **PIL CHUQUISACA**

Fecha: **45408**

Sección: **SALA DE YOGURT**

Puesto: **ENVASADO**

Descripción: **TRABAJADOR 2**

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	8	6
Hombro:	1	1
Codo:	8	8
Muñeca:	8	8
Mano-dedos:	8	8
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	9,5	9,5
Factores de riesgo complementarios:	0	0
Factor Duración:	0,95	0,95

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	20,9	19

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: Elaboración propia

Empresa: **PIL CHUQUISACA**

Fecha: **45408**

Sección: **SALA DE YOGURT**

Puesto: **TAPADO**

Descripción: **TRABAJADOR 1**

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	4	2
Hombro:	6	1
Codo:	4	2
Muñeca:	8	2
Mano-dedos:	4	4
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	11	7
Factores de riesgo complementarios:	0	0
Factor Duración:	0,85	0,85

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	16,575	11,475

No aceptable. Nivel medio

No aceptable. Nivel leve

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: Elaboración propia

Empresa: **PIL CHUQUISACA**

Fecha: **45408**

Sección: **SALA DE YOGURT**

Puesto: **TAPADO**

Descripción: **TRABAJADOR 2**

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	4	2
Hombro:	6	1
Codo:	4	2
Muñeca:	8	2
Mano-dedos:	4	4
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	11	7
Factores de riesgo complementarios:	0	0
Factor Duración:	0,925	0,925

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	18,0375	12,4875

No aceptable. Nivel medio

No aceptable. Nivel leve

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Empresa: **PIL CHUQUISACA**

Fecha: **45414**

Sección: **SALA DE YOGURT**

Puesto: **ENGAVETADO**

Descripción: **TRABAJADOR 1**

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	0	0
Aplicación de fuerza:	2	2
Hombro:	1	1
Codo:	4	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	4	4
Factores de riesgo complementarios:	0	0
Factor Duración:	0,85	0,85

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	5,1	5,1
	Aceptable	Aceptable

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: Elaboración propia

Empresa: **PIL CHUQUISACA**

Fecha: **45414**

Sección: **SALA DE YOGURT**

Puesto: **ENGAVETADO**

Descripción: **TRABAJADOR 2**

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	0	0
Aplicación de fuerza:	2	2
Hombro:	1	1
Codo:	4	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	5,5	5,5
Factores de riesgo complementarios:	0	0
Factor Duración:	0,925	0,925

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	8,7875	8,7875

Muy leve o incierto Muy leve o incierto

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: Elaboración propia

DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	
Descripción: Envasado de yogurt	Tiempo que ocupa en el puesto de trabajo: 360 min
Tiempo de pausas no oficiales: 30 min Tiempo en tareas no repetitivas: 30 min Tiempo de almuerzo: 30 min	
Tiempo de ciclo de trabajo: 20 seg	Acciones técnicas por minuto: 3 acciones
Periodos de recuperación	Fuerzas ejercidas
Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8-10 minutos en el turno de 7-8 horas, o como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, o 4 interrupciones de 8-10 minutos en el turno de 6 horas.	Cerrar o abrir, manipular objetos durante casi todo el tiempo. Fuerza moderada.
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo
Acciones estáticas y dinámicas - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. - Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas dura todo el tiempo de ciclo (o de observación).	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.
Postura adoptada	
- Posición del HOMBRO: Los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo. - Posición del CODO: Los codos deben realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo. - Posición de la MUÑECA: 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. - Tipo y duración del AGARRE: Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho). Más de la mitad del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, por más de la mitad del tiempo.	

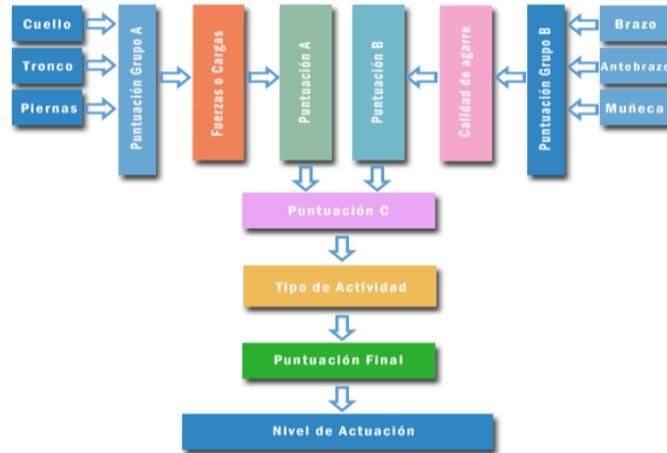
Fuente: Elaboración propia

DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	
Descripción: Tapado del envase	Tiempo que ocupa en el puesto de trabajo: 360 min
Tiempo de pausas no oficiales: 30 min Tiempo en tareas no repetitivas: 30 min Tiempo de almuerzo: 30 min	
Tiempo de ciclo de trabajo: 5 seg	Acciones técnicas por minuto: 3 acciones
Periodos de recuperación	Fuerzas ejercidas
Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8-10 minutos en el turno de 7-8 horas, o como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8-10 minutos en el turno de 6 horas.	Cerrar o abrir, manipular objetos durante casi todo el tiempo. Fuerza moderada.
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo
Acciones estáticas y dinámicas - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. - Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas dura 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.
Postura adoptada	
- Posición del HOMBRO: Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo. - Posición del CODO: los codos deben realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo. - Posición de la MUÑECA: 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. - Tipo y duración del AGARRE: Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho). Más de la mitad del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos).	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2

APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA



Datos de la Evaluación

Tipo de evaluación ?

Un único lado del cuerpo Dos lados del cuerpo

Introducción de datos

Grupo A Introduce la información correspondiente a las piernas, el tronco y el cuello <input type="button" value="Grupo A"/>	Grupo B Introduce la información correspondiente a los miembros superiores del cuerpo: brazos, antebrazos y muñecas . <input type="button" value="Grupo B"/>	Fuerzas Introduce la información correspondiente al tipo de actividad muscular desarrollada, la fuerza aplicada y el tipo de agarre de la carga. <input type="button" value="Fuerzas y Actividad"/>
--	--	---

Indica el ángulo de flexión del tronco del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El tronco está erguido.
 El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
 El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
 El tronco está flexionado más de 60 grados.



Indica o selecciona la imagen si...

Existe torsión o inclinación lateral del cuello.



Existe torsión o inclinación lateral del cuello.

Indica o selecciona la imagen si...

Existe torsión o inclinación lateral del tronco.



Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Posición de las piernas

Indica la posición de las piernas del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

Soporte bilateral, andando o sentado.

Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.



Soporte bilateral, andando o sentado.



Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Indica o selecciona la imagen si...

Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.

Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).



[← Volver](#) ?

Grupo B - Extremidades superiores

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
- El brazo está flexionado más de 90 grados.



Indica o selecciona la imagen si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

El brazo está abducido o rotado.

El hombro está elevado.

Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.



Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
 El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.



Indica o selecciona la imagen si...

- Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.



[← Volver](#) ?

Datos de la Evaluación

[← Volver](#) ?

Tipo de actividad muscular

Indica si se dan algunas de estas circunstancias...

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

Fuerzas ejercidas

Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

- La carga o fuerza es menor de 5 kg.
- La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
- La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

La fuerza se aplica bruscamente.

Indica las características del agarre de la carga...

- Agarre Bueno (el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio).
- Agarre Regular (el agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo).
- Agarre Malo (el agarre es posible pero no aceptable).
- Agarre Inaceptable (el agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo).



Ejemplos de diferentes tipos de agarres.

ANEXO 3

APLICANDO EL MÉTODO RULER DE ERGONAUTAS



ANEXO 4

PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVAS

1. Especificaciones generales	Proceso
<p>Objetivo: Implementar pausas activas en la empresa PIL Chuquisaca.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Promover en los trabajadores, sobre la importancia de las pausas activas.• Desarrollar actividades que ayuden a mejorar y prevenir la salud de la organización.• Programar las actividades para la interacción en los trabajadores.	<p>Alcance: Este procedimiento se aplica a todo el personal.</p>
<p>Responsable: Encargado de seguridad y salud en el trabajo.</p>	<p>Participantes: Todos los trabajadores</p>

Fuente: Elaboración propia

2. Condiciones generales

3. Definiciones

Pausas activas:

Consiste en la utilización de varias técnicas en períodos cortos (máximo de 15 minutos), durante la jornada laboral con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal para prevenir desordenes psicofísicos causados por la fatiga física y mental, potencializar el funcionamiento cerebral incrementando la productividad y el rendimiento laboral.

4. Contenido

Beneficios:

Aumentan	Disminuyen
Romper la rutina de trabajo.	El estrés laboral
Previene malas posturas generadas por el trabajo.	Los factores que generan trastornos musculoesqueléticos.
Incrementan el rendimiento en los trabajadores.	Las ausencias al trabajo

Fuente: Elaboración propia

Modelo de sesión de pausa activa

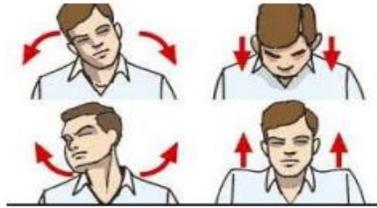
En todo el procedimiento se debe conservar la espalda recta, los pies ligeramente separados, las rodillas un poco flexionadas, los movimientos deben ser suaves y pausados, la respiración debe ser inhalar por la nariz y exhalar por la boca.

Actividad 1: Movimiento articular

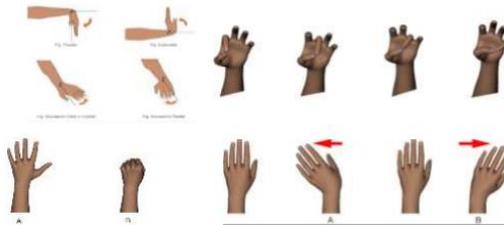
Ayuda a ejercitar todas las articulaciones. Los movimientos que pueden realizar son flexión, extensión, abducción y aducción.

Cada movimiento se repite 8 veces.

Movimiento de cuello, cabeza y hombro



Movimiento de muñecas y dedos



Actividad 2: Estiramientos

Enfocado hacia el trabajo muscular de tensión y distensión, porque cuando un músculo se relaja el otro se contrae. Cada una de las posturas se sostiene durante 15 segundos. Si a persona siente la necesidad de repetir nuevamente una apostura lo puede hacer.

Esta es una rutina básica tanto para personas que trabajan de pie (con manejo de cargas) o sentadas (trabajo repetitivo). Cada uno de los ejercicios se sostiene por un tiempo de 10 a 15 segundos.

