

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA
INSTITUTO REGIONAL DE ESTUDIOS EN SUSTANCIAS TÓXICAS**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MASTER EN SALUD OCUPACIONAL CON MENCIÓN EN HIGIENE AMBIENTAL**

NOMBRE DEL PROYECTO:

Propuesta de plan de acción dirigido a la reducción de los riesgos disergonómicos en los puestos de empaque y torres de distribución, de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. en San José, Costa Rica, en el año 2021.

REALIZADO POR:

María Jesús Rodríguez Morales

PROFESORA ASESORA:

Dra. Lilliam López Narváez

LECTORA:

Ing. Miriam Brenes Cerdas

Junio, 2022



Propuesta de plan de acción dirigido a la reducción de los riesgos disergonómicos en los puestos de empaque y torres de distribución, de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. en San José, Costa Rica, en el año 2021. © 2022 by [María Jesús Rodríguez Morales](#) is licensed under [CC BY-NC 4.0](#)

TEC-MSO-ATFG -03- 2022

ACTA DE PRESENTACIÓN PÚBLICA DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
DE MAESTRÍA
(documento 2)

Sesión del Tribunal Examinador de la presentación pública de trabajo final de graduación celebrada a las 17:00 horas, del 30 de junio del 2022 bajo modalidad virtual, por medio de la plataforma TEAMS, con base en las condiciones de excepcionalidad producto de las instrucciones de Rectoría comunicadas mediante oficio RR-008-2022, sobre las disposiciones especiales durante la emergencia nacional producto del Covid-19 y la alerta sanitaria emitida por el Ministerio de Salud, con el objeto de recibir el informe de la sustentante:

María Jesús Rodríguez	Carné 2020426371
-----------------------	------------------

Quién se acogió a la Normativa de Trabajos Finales de Graduación en Posgrado y al Reglamento de la Maestría en Salud Ocupacional, bajo la modalidad profesional, para optar al grado de Master en Salud Ocupacional con Énfasis en Higiene Ambiental con el trabajo de graduación titulado: "Propuesta de plan de acción dirigido a la reducción de los riesgos de ergonómicos en los puestos de empaque y torres de distribución, de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. en San José, Costa Rica, en el año 2021."

Están presentes los siguientes miembros del Tribunal Examinador:

Grado académico	Nombre completo	Puesto
MQI	Lourdes Medina	Representante por la UIP (presidente)
MSO	Miriam Brenes	Profesor lector
Dra.	Lilliam López	Profesor tutor

Una vez realizada la presentación del Trabajo final de graduación y realizada la deliberación correspondiente, se le asigna una nota de 100 con la inclusión de las observaciones descritas en el documento 1, por lo que el Presidente del Tribunal Examinador declara a la persona sustentante María Jesús Rodríguez, acreedora al grado de Master en Salud Ocupacional con Énfasis en Higiene Ambiental.

Se da lectura al acta que firman los miembros del Tribunal Examinador y la persona sustentante, a las 18:30 horas del 30 de junio del 2022.



MQI. Lourdes Medina
Representante UIP-EISLHA

Dra. Lilliam López
Profesor Tutor



MSO. Miriam Brenes
Profesor Lector

María Jesús Rodríguez
Sustentante

AGRADECIMIENTO

Quiero manifestar mi agradecimiento a todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que este trabajo se realice con éxito.

En especial a mi tutora, la Dra. Lilliam López Narváez por compartirme sus conocimientos, su orientación y por el tiempo dedicado.

Mi agradecimiento a los jefes y operarios de las líneas 1 y 4 de la Compañía de Galletas Pozuelo por ser tan colaborativos durante su participación en este proyecto.

A mis compañeros de maestría Diego y Nela por apoyarme y acompañarme durante todo el proceso.

A mi esposo por creer en mí e impulsarme en el cumplimiento de mis metas.

A todos muchas gracias.

DEDICATORIA

**A todos los trabajadores y trabajadoras
que merecen un trabajo digno en
un ambiente seguro y saludable.**

Resumen

La empresa Pozuelo, se dedica a la fabricación y distribución de galletas y cuenta con 1400 trabajadores. Al ser una industria manufacturera, es común que los trabajadores de la planta de producción presenten distintas alteraciones del aparato locomotor, que pueden llegar a desencadenar enfermedades ocupacionales por trauma repetitivo debido a la exposición acumulativa a factores de riesgo disergonómicos. A pesar de la gran presencia de alteraciones musculoesqueléticas ocasionadas en su mayoría por la exposición a factores de riesgo disergonómicos de las distintas tareas laborales; no existe en la empresa un programa de ergonomía con el que se pueda eliminar, mitigar o controlar las posturas forzadas, movimientos repetitivos o manipulación de cargas.

El objetivo de este proyecto es proponer un plan de acción dirigido a la reducción de riesgos disergonómicos que generan síntomas musculoesqueléticos relacionados al trabajo, en los operarios de los puestos de empaque en “docenadora”, empaque en cajas y las torres de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. Con el fin de elaborar este plan, inicialmente se caracterizó sociodemográfica y laboralmente a la población en estudio; también se determinaron sus síntomas musculoesqueléticos y regiones del cuerpo más afectadas; y se ejecutó una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo. Esto se produjo mediante un diseño de estudio de método cuantitativo, tipo descriptivo observacional, en el cual no hubo intervención de la investigadora, ya que la fuente de recolección de datos fue primaria, y se utilizó la técnica de la observación directa a los puestos de trabajo y aplicación de cuestionarios.

En conclusión, para los tres puestos analizados, los resultados de la evaluación indican que los factores de riesgo disergonómicos a los que se encuentran potencialmente expuestos los operarios de las líneas 1 y 4, son las posturas forzadas sobre todo de columna vertebral y miembros superiores, así como los movimientos repetitivos manuales. Con las consecuentes molestias musculoesqueléticas a nivel de columna vertebral (región dorsal y lumbar) y ambas muñecas y/o manos. Por tanto, se proponen controles ingenieriles de automatización y rediseño de los puestos; medidas administrativas de rotación de las tareas, distribución de los descansos y pausas activas, capacitación en temas de ergonomía e higiene postural y programas de vigilancia en salud; en el marco de un programa de ergonomía participativa que cuente con el seguimiento mediante los controles de métodos y técnicas para validar la calidad de las alternativas de solución.

Índice General.

I.	Introducción	11
A.	Identificación de la empresa.....	12
1.	Visión / misión de la empresa	12
2.	Antecedentes históricos.....	12
3.	Ubicación geográfica.	13
4.	La organización	13
5.	Número de empleados	13
6.	Tipos de productos	13
7.	Mercado	14
8.	El proceso productivo:	14
B.	Justificación	16
C.	Objetivos	18
1.	Objetivo general	18
2.	Objetivos específicos.....	18
D.	Alcances y limitaciones.....	19
II.	Revisión bibliográfica.....	20
A.	Ergonomía	20
B.	Ergonomía participativa.....	20
C.	Factores de riesgo disergonómicos	21
D.	Síntomas y trastornos musculoesqueléticas	22
E.	Cuestionario Nórdico Estandarizado para el análisis de síntomas musculoesqueléticos.	23
F.	Evaluación ergonómica.....	23
G.	Plan de acción mediante controles y medidas preventivas para la reducción de los riesgos disergonómicos.....	24
III.	Metodología	25
A.	Tipo de estudio.....	25
B.	Población participante	25
C.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
D.	Procedimiento de recolección de datos	28
E.	Procedimiento para el análisis de los resultados	32
IV.	Aspectos éticos	35

V.	Análisis de la situación actual	37
A.	Caracterización de la población en estudio	37
B.	Síntomas musculoesqueléticos	38
C.	Evaluación ergonómica de los puestos de docenadora, empaque en cajas y torres 40	
1.	Puestos de docenadora	40
2.	Puestos de empaque en cajas	43
3.	Puestos de torres	46
4.	Análisis grupal	49
5.	Análisis individual	51
VI.	Alternativas de solución	53
A.	Controles ingenieriles	53
B.	Controles administrativos	66
C.	Controles de métodos y técnicas	69
D.	Controles individuales	69
E.	Ergonomía participativa	70
F.	Conclusiones	74
G.	Recomendaciones	75
VII.	Bibliografía	77
VIII.	Anexos	86

Índice de figuras y cuadros

Figura 1.1:	Organigrama general de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A	13
Cuadro 3.1:	Niveles de riesgo y acción del método REBA	33
Cuadro 3.2:	Niveles de riesgo y acción de la lista de chequeo OCRA	34
Figura 3.1:	Valor límite permisible (TLV) para la reducción de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, según el nivel de actividad de la mano (HAL) y la fuerza pico normalizada de la mano (NPF).	35
Cuadro 5.1:	Distribución de frecuencia y porcentual de los datos sociodemográficos y laborales de los operarios(as) de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=37	37
Figura 5.1:	Distribución de frecuencia y porcentual de la localización de los síntomas musculoesqueléticos en los operarios(as) de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=37	38

Cuadro 5.2: Distribución de la frecuencia de la localización de las molestias musculoesqueléticas según el puesto de trabajo n=37	39
Cuadro 5.3: Distribución de frecuencia de los riesgos disergonómicos en los puestos de docenadora de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según el Método REBA n=15	40
Cuadro 5.4: Distribución de frecuencia de los niveles de riesgo y acción REBA en los puestos de docenadora de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=15.....	40
Cuadro 5.5: Factores de riesgo disergonómicos identificados en los puestos de docenadora de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según la lista de chequeo OCRA n=15.....	41
Figura 5.2: Distribución de frecuencia del Nivel de Actividad de las Manos de los puestos de docenadora n=15.....	42
Cuadro 5.6: Distribución de frecuencia de los riesgos disergonómicos en los puestos de empaque en cajas de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según el Método REBA n=6	43
Cuadro 5.7: Distribución de frecuencia de los niveles de riesgo y acción REBA en los puestos de empaque en cajas de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=6.....	43
Cuadro 5.8: Frecuencia de los factores de riesgo disergonómicos en los puestos de empaque en caja de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según la lista de chequeo OCRA n=6	44
Figura 5.3: Distribución de frecuencia del Nivel de Actividad de las Manos de los puestos de empaque en cajas n=6.....	45
Cuadro 5.9: Distribución de frecuencia de los riesgos disergonómicos en los puestos de torres de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según el Método REBA n=16.....	46
Cuadro 5.10: Distribución de frecuencia de los niveles de riesgo y acción REBA en los puestos de torres de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=16.....	46
Cuadro 5.11: Factores identificados en los puestos de torres de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según la lista de chequeo OCRA n=16	47
Figura 5.4: Distribución de frecuencia del Nivel de Actividad de las Manos de los puestos de torres n=16	48
Cuadro 5.12: Factores de riesgo disergonómico comunes en los operarios(as) de las líneas 1 y 4 en los puestos de docenadora, empaque en cajas y torres de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=37	49
Cuadro 5.13: Factores de riesgo disergonómico individual en cada operario(a) de las líneas 1 y 4 en los puestos de Docenadora, empaque en cajas y torres de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=22	51

Cuadro 6.1: Matriz del plan de acción mediante controles ingenieriles para el puesto de Docenadora	53
Figura 6.1: Alturas óptimas del plano de trabajo y posición sentado de pie.	55
Cuadro 6.2: Matriz del plan de acción mediante controles ingenieriles para el puesto de Empaque en Cajas	56
Figura 6.2: Equipo de automatización de final de línea ODECOPACK.	58
Figura 6.3: Mesa con superficie de trabajo inclinada y material de empaque ubicado a nivel de la cintura.	59
Figura 6.4: Silla y semi-silla ergonómica para puestos de trabajo de sentado y de pie. ...	60
Cuadro 6.3: Matriz del plan de acción mediante controles ingenieriles para el puesto de Torres	61
Figura 6.5: Alfombra ergonómica antifatiga 526 Sani-flex para la industria alimentaria....	64
Cuadro 6.4: Matriz del plan de acción mediante controles administrativos para el puesto de Docenadora, Empaque en Cajas y Torres	66
Cuadro 6.5: Propuestas de mejora planteadas por los operarios de las líneas 1 y 4 durante la capacitación acerca de Ergonomía Laboral para los puestos de Docenadora.....	72
Cuadro 6.6: Propuestas de mejora planteadas por los operarios de las líneas 1 y 4 durante la capacitación acerca de Ergonomía Laboral para los puestos de Empaque en cajas....	73
Cuadro 6.7: Propuestas de mejora planteadas por los operarios de las líneas 1 y 4 durante la capacitación acerca de Ergonomía Laboral para los puestos de Torres.....	73

I. Introducción

En muchas empresas la incidencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral, sigue siendo muy elevada, debido, principalmente al escaso control que se tiene sobre los factores de riesgo disergonómico; incluso cuando ya se ha realizado una evaluación de estas características, se siguen dando entre sus trabajadores y trabajadoras lesiones de este tipo. Generalmente, esto se debe a la deficiencia en la identificación y análisis de las situaciones de riesgo en el puesto de trabajo; cuando la formulación de soluciones no toma en cuenta las características de la empresa, del puesto o de las personas que lo ocupan; y/o a la falta de aceptación de las medidas impuestas a los trabajadores (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016).

Estos trastornos, en su mayoría, se derivan de los factores de riesgo disergonómicos de tipo físico o biomecánico como los trabajos estáticos o dinámicos de cuerpo entero, posturas forzadas de determinadas zonas anatómicas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, vibraciones mecánicas transmitidas por máquinas o herramientas y/o presión por contacto e impactos repetidos, que se pueden presentar durante el desarrollo de las tareas de distintos puestos de trabajo (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016).

Por otro lado, las TME de tipo laboral se caracterizan por la aparición de síntomas como dolor, parestesias, sensación de pesadez y fatiga, producidas de manera insidiosa, principalmente en las extremidades superiores, y ocasionalmente en las inferiores. Estas enfermedades se desarrollan por la sobrecarga excesiva en los músculos expuestos a los factores de riesgo biomecánicos, o cuando se excede la capacidad de los distintos tejidos del aparato locomotor, como son los huesos, tendones, ligamentos y músculos (Quintana et al., 2015; Kim et al., 2018). Hoy día se conoce que su origen es multicausal, no obstante, casi todos los TME guardan relación con el trabajo; incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por la actividad laboral. Estos trastornos son usualmente crónicos y tienen una historia natural prolongada, asociada con semanas, meses o años de exposición (Caraballo, 2016).

En varios países los TME son las principales patologías relacionadas con el trabajo e incurren en altos gastos a nivel social. Por ejemplo, en Corea del Sur, en el 2016, un 65% de las enfermedades laborales, eran lesiones del aparato locomotor (Kim et al., 2018). Esto es, en gran parte, debido a los cambios tecnológicos, sociales y económicos que han

contribuido a la creación de nuevos riesgos, o bien agudizando los ya existentes, entre ellos los TME (Balderas-López, 2019).

Asimismo, los TME relacionados con el trabajo constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral, dando como resultado un gran impacto económico, debido a que originan muchos días de incapacidad por su difícil tratamiento y recaídas, lo que dificulta la reincorporación de los trabajadores a sus tareas (Gutiérrez, 2011; Grooten, Wilhelmus Johannes Andreas; Johanssons, Elin, 2018).

La Compañía de Galletas Pozuelo, al ser una industria manufacturera, no se encuentra exenta de la presencia de factores de riesgo disergonómicos y es común que los trabajadores de la de la planta de producción presenten distintos síntomas del aparato locomotor, que pueden llegar a desencadenar enfermedades musculoesqueléticas ocupacionales debido a la exposición acumulativa, principalmente a los factores de riesgo físicos o biomecánicos, es por ello la importancia de determinar la prevalencia de síntomas en trabajadores y trabajadoras, y realizar una evaluación ergonómica en los diferentes puestos de trabajo del área de empaque en “docenadora”, en cajas y torres de distribución de productos, con el fin de identificar cuáles son los más frecuentes y realizar propuestas de soluciones para su reducción.

A. Identificación de la empresa

1. Visión / misión de la empresa

La misión de la Compañía de Galletas Pozuelo es brindar a sus consumidores momentos de sabor y felicidad con productos de calidad, nutritivos, divertidos e innovadores, además de lograr un crecimiento rentable, calidad de vida y desarrollo sostenible. La Empresa tiene como visión el duplicar el negocio de alimentos para el 2020, proveyendo calidad de vida a los consumidores con productos que satisfagan sus aspiraciones de bienestar, nutrición y placer. Además, Pozuelo trabaja bajo una cultura en la que se promueven los valores de respeto, servicio, confiabilidad, innovación y pasión. (Pozuelo, 2020)

2. Antecedentes históricos

La empresa Pozuelo remonta sus orígenes desde el 5 de noviembre de 1919, cuando Felipe Pozuelo fundó la “Fábrica de Galletas y Confites Felipe Pozuelo e Hijos Ltda.”, que se ubicó en un edificio en Paseo Colón. Posteriormente, gracias al aumento de la demanda de productos, decidieron ampliar la infraestructura y maquinaria de la fábrica, por lo que se

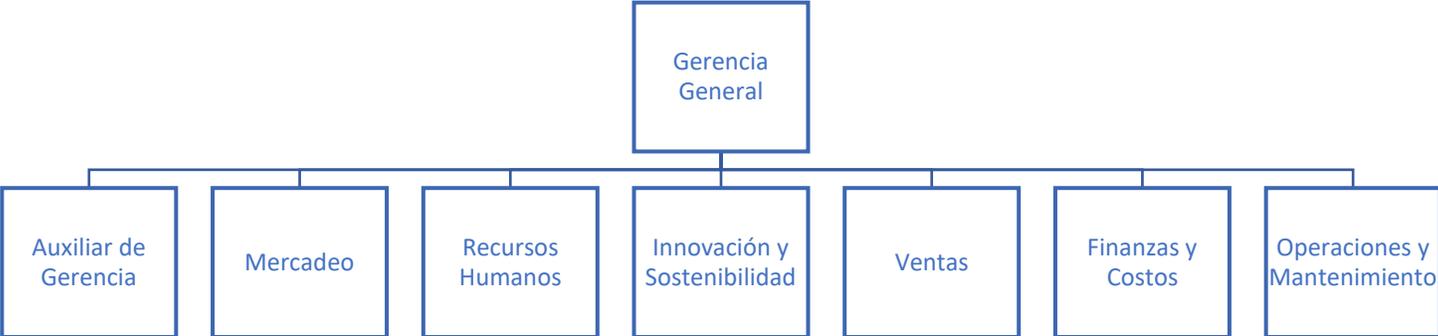
trasladaron a La Uruca desde 1962, y hasta la fecha se localiza la Planta de Producción y Oficinas Administrativas en Costa Rica. A partir del año 1970 y hasta el 2006, la Pozuelo formó parte de la compañía estadounidense *Riviana Foods*. Actualmente la Empresa es subsidiaria del Consorcio Colombiano Grupo Empresarial Nutresa, y todos los productos se comercializan bajo la marca “Pozuelo”. (Pozuelo, 2020)

3. Ubicación geográfica.

Tanto la Planta de Producción como las Oficinas Administrativas se alojan en La Uruca de San José en Costa Rica. Por el crecimiento que ha tenido, se han abierto Oficinas Comercializadoras en Nicaragua (1982), Panamá (2002), El Salvador y Guatemala (2004). (Pozuelo, 2020)

4. La organización

Figura 1.1: Organigrama general de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A



5. Número de empleados

Actualmente la Empresa cuenta con 1400 trabajadores.

6. Tipos de productos

La Compañía se dedica a la fabricación, comercialización y distribución de galletas Pozuelo, de las cuales destacan las marcas Chiky, Boquitas, Soda, Cremas y María, entre otras; de pastelería con las marcas de Merendina, Chocomerendina y Queque Arrollado; y productos Tosh, con las líneas de Snacks y galletas.

7. Mercado

Según Cristian Leandro en su blog de Negocios, Pozuelo cuenta con una participación de un 60% en el mercado costarricense y un 33% en Centroamérica, con exportaciones a 19 países. Aunado a esto, Juan Felipe Macía en una entrevista a la *Revista Apetito*, indica que "...la investigación de mercado nos hace ver que el consumidor desea un etiquetado correcto, que le permita tomar una decisión de compra informada, trabajamos también, en el cambio de hábitos de consumo y en la oferta de productos más saludables." (Badilla, 2019).

8. El proceso productivo:

La planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo, se divide en seis líneas, en las cuales los trabajadores, a los que se les llaman operarios de producción, ejecutan los puestos de Torres, Empaque en Docenadora y Empaque en cajas, sin embargo, las características físicas o dimensiones de estos puestos puede variar según la línea en la que se encuentren y el tipo de galleta o pastelería que se produzca en el momento.

El flujo de proceso de elaboración de cada producto en las 6 líneas de producción es el siguiente:

- a. Bodegas de Materia Prima: el proceso inicia en este departamento donde se almacenan todos los ingredientes de las recetas de cada producto. De allí se reparte la materia prima hacia los diferentes departamentos. También se reciben los pedidos de los ingredientes, según los productos que se vayan a producir ese día. Aquí los operarios despachan los ingredientes hacia el área de Mezcla de las distintas líneas de producción.
- b. Departamento de Ingredientes Menores: en este departamento, se realiza el pesaje y empaque de los ingredientes que van en porciones bajas.
- c. Departamento de mezcla: los ingredientes luego son colocados en batidoras industriales, donde se mezclan para crear una masa homogénea que luego pasa a un triturador para ser desmenuzada y prepararla para su posterior paso a los rodillos o laminación, donde se aplana la pasta que luego es cortada y moldeada según el tipo de galleta. Una vez formada la galleta, esta transita por un horno de 95

metros, para luego pasar a una banda de enfriamiento con un sistema de ventilación.

- d. Puesto de Torres: una vez cocinadas y enfriadas las galletas, los operarios se encargan de alinearlas hacia las guías de distribución, que a través de las torres son agrupadas. Dicho puesto corresponde a una monotarea en la cual deben tomar galletas de la banda y depositarlas en las torres de distribución hacia el empaque individual. En ocasiones, cuando las torres se saturan, deben depositar las galletas en una bandeja y desechar aquellas que se encuentren defectuosas.
- e. Luego son empacadas, ya sea en tubos o paquetes pequeños individuales en un proceso automatizado.
- f. Puesto de Empaque en docenadora: enseguida, los paquetes individuales pasan hacia los puestos de Empaque en docenadora. Mediante un proceso manual, los operarios(as) realizan una monotarea que consiste en tomar los paquetes de galletas colocarlos en docenas en la banda central para ser empacadas en paquetes más grandes y trasladados a empaque en cajas a través de una banda. Además, existen docenadoras que tienen la tarea de acomodar y nivelar con una mano las docenas de paquetes de galleta, con el fin de evitar que algún paquete desacomodado cause bloqueos de la máquina empacadora y así evitar entorpecer el proceso productivo; con la otra mano, deben tomar y acumular paquetes de galleta, los sujetan y posteriormente rellenan las docenas con la cantidad de paquetes que sean necesarios.
- g. Puesto de Empaque en Cajas: su ciclo consiste en armar y colocar la caja, luego se procede a agrupar paquetes grandes de galleta para acomodarlos dentro de la misma, cerrarla y empujarla hacia la máquina encintadora. Estas luego son llevadas a los distintos centros de distribución, ya sea para consumo nacional o para su exportación.

B. Justificación

La consolidación y crecimiento acelerado de la Compañía de Galletas Pozuelo viene acompañado con la aparición de nuevas tecnologías de automatización parcial que aumentan la velocidad de las máquinas y por lo tanto el volumen de producto de las líneas de trabajo. Lo que se traduce en riesgos emergentes, reflejados en accidentes, lesiones o enfermedades laborales, sobre todo por la repetitividad de las tareas que los operarios deben ejecutar. Los impactos de esta automatización en las máquinas, están relacionados con daños a la salud como fatiga crónica, depresión, ansiedad y trastornos musculoesqueléticos (OIT, 2010). Además, cabe mencionar que dentro de la estadística mensual que se maneja en la Unidad de Salud de la Empresa, mes a mes destacan las consultas por síntomas musculoesqueléticos, en su mayoría, los operarios que ejecutan los puestos de empaque en Docenadora y en cajas, así como los que trabajan en las torres. Por ejemplo, en el mes de febrero del 2021, el 45% de las consultas médicas fue por dicho motivo (Unidad de Salud, Pozuelo 2021).

Se menciona, que los factores físicos o biomecánicos como posturas forzadas, movimientos repetitivos o levantamiento manual de cargas; asociados a otros factores individuales como la fatiga, o el sobrepeso; al igual que factores psicosociales y organizacionales propios de la actividad laboral, contribuyen significativamente a la aparición de TME y resultan del trauma acumulativo por exposiciones prolongadas a los factores de riesgo disergonómicos (Mohan, 2018).

La exposición continua en el ambiente laboral puede causar o agravar el impacto de los síntomas musculoesqueléticos, de forma que la identificación de los factores de riesgo disergonómicos es esencial para evaluar el nivel de riesgo y como este contribuye con el desarrollo de los TME; tomando en cuenta la intensidad, frecuencia y duración de las tareas laborales que representan las fuentes principales de exposición a dichos riesgos disergonómicos (Grooten, Wilhelmus Johannes Andreas; Johansson, Elin, 2018).

Diversos estudios se han llevado a cabo en industrias como la minería, hotelería, fábrica de calzado, construcción, hospitales, maquilas textiles, en los cuales se logra identificar altas prevalencias de TME debido al trabajo; y a nivel mundial, varias investigaciones reportan que las lesiones musculoesqueléticas en el cuello, hombros, brazos, codos y manos, son frecuentes en trabajadores expuestos a movimientos repetitivos y posturas forzadas (Quintana et al., 2015; Jeripotula et al., 2020; Muthukrishnan & Maqbool Ahmad, 2020;

Abdol Rahman et al., 2017). De tal forma que este tipo de trastornos podría llegar a incapacitar al trabajador no solo a nivel laboral, sino también en las actividades de la vida diaria (Vernaza-Pinzón y Sierra-Torres, 2005).

Asimismo, se han hecho estudios en Costa Rica, para determinar los principales factores de riesgo que influyen en los TME producto del trabajo (Villalobos-Rodríguez y Brenes-Cerdas, 2020), así como una examinación de la prevalencia de dolor musculoesquelético por medio de la I Encuesta Centroamericana de Condiciones de Trabajo y Salud en general en Centro América, pero para Costa Rica se identifican dolores musculoesqueléticos a nivel cervicodorsal (24.4%), molestias lumbares (23.7%) y dolencias en las extremidades superiores (19.8%), siendo las molestias cervicales y dorsales, las más frecuentes (Rojas et al., 2015). En estas investigaciones se logra identificar que la mayoría de molestias musculoesqueléticas se localizan a nivel de los miembros superiores y espalda, relacionados principalmente por los movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual de cargas (Villalobos-Rodríguez y Brenes-Cerdas, 2020; Rojas et al., 2015).

La elevada prevalencia de los TME a nivel mundial debe constituir una prioridad en la salud laboral de todos los sectores, de forma que es de suma importancia realizar periódicamente estudios de evaluación e identificación de los distintos factores de riesgo disergonómicos. Pues las distintas metodologías de evaluación en los puestos de trabajo permiten medir el nivel específico de estos agentes de riesgos y relacionarlos con problemas de salud de origen laboral (CEPRIT, 2016). La identificación inicial de los riesgos brinda datos de relevancia para comprobar la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos y así justificar la realización de proyectos para disminuir estos padecimientos en la población en estudio (Bonita, Beaglehole y Kjellström 2008). Aunado a esto, un ambiente laboral ergonómicamente adecuado, no solo implica beneficios en la salud de los individuos, sino que también lleva a un aumento en la calidad y productividad de la compañía (Grooten, Wilhelmus Johannes Andreas; Johansson, Elin, 2018).

Por su parte, la estadística recopilada en la Unidad de Salud de la Pozuelo, desde enero hasta mayo del 2021, indica que la mayoría de las consultas relacionadas con el aparato musculoesquelético son principalmente por contracturas musculares (35%), seguidas de lumbalgias (11%), tendinitis (5%) y omalgias (4%). Aunado a esto, dos de las líneas de producción que más consultan por esta razón, son la línea 1 con un 12% de consultas y la línea 4 con un 14% de consultas. Razón por la cual, se llegó al consenso acerca de la

necesidad que existe de evaluar, en las líneas 1 y 4, los puestos de Torres, Empaque en docenadora y en cajas, ya que estos son procesos que siguen requiriendo del trabajo manual de los operarios.

A pesar de la gran presencia de síntomas musculoesqueléticos ocasionadas en su mayoría por la exposición a factores de riesgo disergonómicos de las distintas tareas laborales; no existe en la empresa Pozuelo un programa de ergonomía que contribuya a eliminar, mitigar o controlar estos riesgos. De forma que hay una necesidad de realizar una evaluación ergonómica con el fin de identificar los factores de riesgo disergonómicos e investigar los síntomas musculoesqueléticos que presentan con mayor frecuencia los operarios y operarias que laboran en dichos puestos, y de esta manera reducir las enfermedades musculoesqueléticas relacionadas al trabajo a mediano o largo plazo.

Por otro lado, la Empresa tiene una política del Sistema Integrado de Gestión que se divide en cinco ejes de acción: Inocuidad y Calidad, Gestión Ambiental, Responsabilidad Familiar y Laboral, Control y Seguridad Comercial, Seguridad y Salud en el Trabajo (Pozuelo, 2020). Estos sistemas de gestión demuestran la importancia de promover una cultura de seguridad y salud en el trabajo, así como de prevención y control de los peligros que se relacionan con el quehacer de sus trabajadores y procesos. Lo que justifica el provecho que podría sacar la Empresa de este tipo de proyectos para la óptima función de su sistema organizacional.

C. Objetivos

1. Objetivo general

Proponer un plan de acción dirigido a la reducción de riesgos disergonómicos que generan síntomas musculoesqueléticos relacionados al trabajo, en los operarios de los puestos de empaque en “docenadora”, empaque en cajas y las torres de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A.

2. Objetivos específicos

- a. Caracterizar sociodemográfica y laboralmente a los operarios y operarias de los puestos de trabajo de empaque y torres de distribución.
- b. Determinar los síntomas musculoesqueléticos y las regiones del cuerpo más afectadas en los operarios.

- c. Realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de empaque en “docenadora”, empaque en cajas y torres.
- d. Elaborar un plan de acción de prevención y soluciones de mejoras de los riesgos disergonómicos presentes en los puestos de trabajo a evaluar.

D. Alcances y limitaciones

Los principales beneficiados(as) de la propuesta del plan de acción serán los operarios que desempeñen los puestos de empaque en “docenadora”, empaque en cajas y de las torres de distribución de productos hacia las guías. Este plan estará dirigido a la reducción de los riesgos disergonómicos de dichos puestos, permitiendo de esta manera una mejora de las condiciones laborales y operarios más saludables, lo que también favorece a la Empresa, por el probable aumento de la productividad y calidad, además de una disminución de las consultas y absentismo por síntomas o enfermedades del aparato musculo esquelético, así como la reducción de los costos por incapacidad.

Como limitante destaca el hecho que actualmente hay una baja producción en la planta, especialmente en la línea 4. Por tal motivo, varios días a la semana esta línea funciona de forma parcial o se encuentra totalmente sin funcionar. Esto a su vez, provoca mucha rotación de los operarios a otras áreas, o los envían a vacaciones. De manera que, no todos los días estarán operando los puestos de Torres, empaque en docenadora y empaque en cajas, lo que dificultaría el proceso de recolección de datos. Otro aspecto identificado como una limitante es, que de acuerdo a los objetivos del proyecto solo se obtendrá información sobre los síntomas musculoesqueléticos percibidos por cada operario, no se harán exámenes físicos médicos, los cuáles brindarían datos más objetivos como es el diagnóstico presuntivo de Enfermedad musculoesquelética. No obstante, esto no exime la posibilidad de realizar estudios médicos a futuro.

II. Revisión bibliográfica

A. Ergonomía

La palabra ergonomía deriva del griego ergon (trabajo) y nomos (leyes) y es la disciplina científica que trata del entendimiento de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema (International Ergonomics Association, 2020). Además, dentro del ámbito laboral se toma como la interrelación entre los seres humanos, las herramientas y el equipo que utilizan en el lugar de trabajo y el entorno optimizando la eficacia, seguridad y bienestar (Asociación Española de Ergonomía, 2020; Organización Internacional del Trabajo, 2014). Cruz y Garnica, complementan esta definición al dar énfasis en la integridad recíproca del accionar de las personas (el individuo piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del mismo) con las adecuaciones y adaptaciones del diseño para conseguir un mayor rendimiento y así contribuir con un sistema más productivo (Cruz y Garnica, 2010).

B. Ergonomía participativa

Los programas de ergonomía participativa en el ámbito laboral deben ser atinentes a las necesidades y posibilidades de las organizaciones; tomando en cuenta los aspectos técnicos y metodológicos de los procesos, así como el compromiso de los involucrados; abarcando desde el patrono, para generar las políticas, recursos y condiciones favorables, hasta los operarios(as), ya que son ellos los que mejor conocen sus puestos y por lo tanto, los que pueden desarrollar propuestas eficaces sobre el diseño y las tareas que desempeñan. Respecto a estudios internacionales relacionados con la ergonomía participativa, la gran mayoría muestran resultados positivos en indicadores de salud, accidentabilidad, ausentismo y rentabilidad. Lo que demuestra la importancia de aprovechar la experiencia de los operarios(as) y el compromiso de la administración (Acevedo-Álvarez et.al., 2021).

Aunado a esto, existen factores facilitadores de la ergonomía participativa, los más destacados son: contar con el compromiso y convicción de la gerencia y jefatura, mantener a todos los actores siempre interesados en el proceso, poseer un facilitador(a) con conocimiento, experiencia y capacitación en ergonomía participativa, brindar la información idónea, realizar la toma de decisiones de forma grupal y mantener estructuras y flujos de comunicación permanente (Acevedo-Álvarez et.al., 2021).

C. Factores de riesgo disergonómicos

La disergonomía se refiere a una desviación de lo aceptable como ergonómico para la persona, en otras palabras, implica aquellos factores inadecuados del sistema hombre – máquina desde el punto de vista de diseño, operación, ubicación de maquinaria, habilidades de los operarios, condiciones y características individuales, que incrementan la probabilidad de desarrollar un TME (CEPRIT, 2016; RIMAC Seguros, s.f.). Los factores de riesgo disergonómicos son acciones o condiciones de trabajo, especialmente determinadas por las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al operario (Velazco et.al., 2020; ISTAS, 2015). Asimismo, engloba aspectos relacionados con movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas (RIMAC Seguros, s.f.).

En relación a los movimientos repetitivos hacen referencia al uso continuo y mantenido del mismo grupo osteomuscular durante la realización de un ciclo de trabajo que dure menos de 30 segundos y/o cuando en el 50% del ciclo, o más, se ejecuta el mismo tipo de acción. Estos movimientos afectan principalmente a los miembros superiores, provocando, fatiga muscular, sobrecarga y/o dolor (ACHS, 2016; ISTAS, 2015).

De acuerdo a las posturas forzadas, comprenden la pérdida de la posición neutra de una o varias partes del cuerpo, pasando a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones, ya sea dinámica o estáticamente (Neusa-Arenas et.al., 2019). Estas posturas también se deben a posiciones corporales fijas o restringidas, con carga articular asimétrica (Olvera-Morán & Samaniego-Zamora, 2020). Además, se caracterizan por ser mantenidas en tiempo, lo que dificulta la circulación sanguínea. En ocasiones el individuo debe luchar contra la fuerza de gravedad para mantener la postura; y esta puede estar acompañada de movimientos repetitivos (ISTAS, 2015).

En cuanto a la manipulación manual de cargas, cabe mencionar que una carga es cualquier objeto cuyo peso sea mayor a los 3 kilogramos y que se requiera de la fuerza humana para su desplazamiento (Celedón et.al., 2018). Adicionalmente, las condiciones de la manipulación se determinarán en gran medida por las características de la carga que corresponden a las dimensiones, propiedades físicas y medios de sujeción disponibles para su manejo; a las exigencias de la actividad como lo son el ritmo, duración, movimientos, posturas y alturas de la maniobra; al lugar de trabajo; y a las características individuales del operario (ISTAS, 2015; Celedón et.al., 2018).

Por otro lado, existen factores agravantes para el desarrollo de TME, como la exposición a vibraciones mecánicas, que pueden ser de cuerpo entero o locales como las vibraciones mano-brazo. Asimismo, los impactos repetidos, las presiones por contacto, el uso de los guantes inadecuados y/o los trabajos de precisión (CENEA, 2021).

También existen factores personales, como la edad, debida principalmente al envejecimiento biológico y desgaste de los tejidos, con lo que se disminuye la capacidad física para tolerar las exigencias propias de las tareas laborales. Asimismo, el sexo puede ser un factor que predispone a la aparición de TME, ya que las mujeres los presentan con mayor frecuencia, posiblemente por las diferencias biológicas en tamaño, fuerza muscular y capacidad aeróbica (Redacción HD, 2019). Además, el estado nutricional puede jugar un rol importante. Un alto índice de masa corporal ($\geq 35 \text{ kg/m}^2$) se ha asociado a limitaciones en las actividades laborales, puesto que a menudo, las personas obesas tienen dificultad para moverse por su tamaño y peso corporal y presentan episodios constantes de dolor musculoesquelético (Velásquez et.al., 2017).

D. Síntomas y trastornos musculoesqueléticos

Los riesgos disergonómicos son la probabilidad de desarrollar un problema en la salud debido al tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo. Los más frecuentes son los TME que se presentan como síntomas, y/o trastornos del aparato locomotor (Ministerios de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019). En el ámbito laboral, es común la presencia de estos síntomas o trastornos a nivel de las extremidades superiores y la columna vertebral (CENEA, 2021).

Con relación a los TME, estos se presentan como un conjunto de alteraciones de los músculos, tendones, articulaciones, nervios y sistema vascular, de diferentes regiones del cuerpo (Bravo-Carrasco y Espinoza-Bustos, 2016). Las lesiones pueden originarse por exposición a factores de riesgo, sin embargo, no se puede asociar a una única causa, ya que también intervienen otros factores como los organizativos (tareas exigentes, falta de control laboral, nivel de satisfacción) y los personales (edad y sexo) (Paredes-Rizo y Vázquez-Ubago, 2018). Aunado a esto, los TME más frecuentes en el ámbito laboral a nivel de miembros superiores son la tendinitis del manguito rotador, el síndrome cervical por tensión, la epicondilitis, la epitrocleititis, la tendinitis carpal, la tenosinovitis de Quervain, el dedo en gatillo, el síndrome del canal de Guyon y el síndrome del túnel carpal (Acción en Salud Laboral, 2015). Los TME dorsolumbares son causados por contracturas musculares

o por hernias discales; las más comunes son las lumbalgias y las lumbociáticas (Ministerios de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019).

Adicionalmente, los principales síntomas de los TME abarcan el dolor, debilidad, rigidez, ruidos articulares y dificultad para moverse. El dolor puede manifestarse por un trastorno óseo, muscular, tendinoso, ligamentoso, de las bursas sinoviales y/o articular. El dolor óseo normalmente es el resultado de un traumatismo. El de tipo muscular, o mialgia puede presentarse como un espasmo, calambre o contractura; también se puede manifestar como consecuencia de una lesión por pérdida del flujo sanguíneo. El dolor a nivel de tendones o ligamentos, se describe como “cortante”, aumenta con el movimiento y se alivia con el reposo. Las molestias de las bursas se asocian a inflamación. El dolor articular, denominado artralgia puede estar relacionado con inflamación (artritis) o degeneración (artrosis) del cartílago articular; este es constante y se exacerba con el movimiento. (Villa-Forte, 2019).

E. [Cuestionario Nórdico Estandarizado para el análisis de síntomas musculoesqueléticos.](#)

El Cuestionario Nórdico, se utiliza para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos. Se aplica en el marco de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el propósito de identificar la presencia de síntomas que todavía no han constituido un TME. Sus preguntas identifican por medio de un mapa corporal, las áreas que causan estos síntomas. Se pregunta a los operarios si han tenido síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses y en los últimos 7 días (Palacios-Benavides, 2019). Esta herramienta tiene la ventaja de brindar información que permite estimar el nivel de riesgos de forma proactiva, permitiendo una actuación más temprana (Palacios-Benavides, 2019). Asimismo, el cuestionario Nórdico Estandarizado en su versión en español, puede ser empleado de forma rápida, fácil y comprensible en países centroamericanos (Avilés-Flores, 2016).

F. [Evaluación ergonómica](#)

La evaluación ergonómica permite medir la existencia de factores de riesgo que pudieran provocar TME en los puestos laborales. Se divide en dos fases, la primera es la evaluación diagnóstica en la cual se identifican de los factores de riesgos disergonómicos predominantes y la segunda es la evaluación específica, en la que se evalúa la amplitud de los factores de riesgo reconocidos. Además, cabe mencionar que los métodos deben

seleccionarse en función del factor de riesgo que se desea valorar (Asensio-Cuesta et.al., 2012).

Con respecto a la evaluación diagnóstica se pueden emplear diversas herramientas para realizar una identificación de los factores de riesgo. De modo tal que es conveniente hacer uso de las listas de identificación de riesgos como la Lista de comprobación ergonómica, el Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, o el REBA (Rapid Entire Body Assessment). La aplicación de estas listas, parte de la agrupación de los puestos con tareas, diseños y condiciones similares (Asensio-Cuesta et.al., 2012).

En una segunda fase se busca aplicar métodos objetivos, fiables y válidos en función de los factores de riesgo identificados inicialmente (ISTAS, 2015). Para la manipulación manual de cargas se puede utilizar la ecuación NIOSH, el método de la Guía Técnica del INSHT o los valores umbrales límite (TLVs). Con el fin de estimar los niveles de riesgo en tareas repetitivas, se puede emplear la lista de chequeo OCRA, el ART o el índice de tensión de esfuerzo (JSI). Por último, para las posturas forzadas se puede hacer uso del RULA y OWAS (Olvera-Morán y Samaniego-Zamora, 2020; ISTAS, 2015; Asensio-Cuesta et.al., 2012).

G. [Plan de acción mediante controles y medidas preventivas para la reducción de los riesgos disergonómicos](#)

El diseño de un plan de acción tiene el objetivo de limitar la exposición a los distintos factores de riesgo disergonómico. Para esto, Velasco et. al, desarrollan una tabla que presenta el plan de acción con el objetivo de la implementación, responsable de la ejecución, plazo estimado, tipo de control del riesgo y el costo estimado de la inversión (Velasco et.al., 2020). Los controles propuestos pueden ser ingenieriles, administrativos o de los métodos y técnicas.

Los controles ingenieriles incluyen el rediseño del equipamiento, del proceso o de la organización del trabajo. Generalmente, se cuenta con dispositivos derivados de los avances tecnológicos que ayudan a que los peligros sean contenidos o aislados. Por otro lado, los administrativos, se realizan proveyendo de controles tales como proporcionar información, instrucciones, capacitación o supervisión a la ejecución de los procesos para generar conciencia y advertir al operario acerca de un peligro determinado y de las medidas

que se deben tomar para mitigarlo (ESAN, 2016). En adición, los controles de los métodos y técnicas, se refieren al establecimiento de procedimientos, prácticas, normas, e instrucciones de trabajo que determinen la forma correcta de ejecutar las tareas (Bavaresco, s.f.).

Adicionalmente, es de suma importancia crear un programa de prevención con medidas derivadas de procesos participativos en los que se involucre de forma activa a los operarios, ya que pueden aportar ideas que se ajusten a sus necesidades (ISTAS, 2015). Esto también se pone en práctica al darle continuidad a los programas de ergonomía, así como una vigilancia de salud en la cual se pueda dar una detección precoz de indicios de TME, con el fin de brindar la atención adecuada. Además de la promoción de estilos de vida saludables, como el mantenimiento de una dieta adecuada y ejercicio físico (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.). Asimismo, es esencial la selección de criterios de buenas prácticas para la eliminación y control de los factores de riesgo derivados de las evaluaciones realizadas en los puestos de trabajo (Junta de Andalucía, s.f.).

III. Metodología

A. Tipo de estudio

El diseño de estudio es un método cuantitativo, tipo descriptivo observacional, en el cual no hay intervención de la investigadora.

B. Población participante

La población de estudio son todos los operarios I del turno 1, es decir, los que trabajan de seis de la mañana a dos de la tarde, que desempeñan los puestos de empaque en “docenadora”, empaque en cajas y torres de distribución de producto hacia las guías de las líneas 1 y 4 de la planta de producción. Del sexo femenino y masculino, con edades comprendidas entre los 19 y los 63 años. Para la línea 1 se analizaron seis torres, once docenadoras y tres puestos de empaque en cajas, para un total de veinte operarios. En el caso de la línea 4, se analizaron diez torres, 4 docenadoras y tres puestos de empaque en cajas, para un total de 17 operarios.

C. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La fuente de recolección de datos fue primaria, y se utilizó la técnica de la observación directa a los puestos de trabajo y aplicación de cuestionarios. Los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

1. El cuestionario sobre datos sociodemográficos y laborales. Este recopiló datos acerca del sexo, edad, años de laborar y jornada laboral, así como el índice de masa corporal de cada operario (Ver anexo 1).
2. Cuestionario Nórdico Estandarizado para el Análisis de Síntomas Musculoesqueléticos. Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o incomodidad en distintas zonas corporales y es aplicable en el contexto de estudios ergonómicos con el fin de detectar síntomas iniciales que aún no han constituido una enfermedad laboral. Este contiene una figura del cuerpo humano, para identificar de manera fácil la región o las regiones del cuerpo que presenta molestias del aparato locomotor (Ibacache, s.f.) (Ver anexo 2).
3. El REBA (Evaluación Rápida de cuerpo entero, siglas en inglés). Es un instrumento de evaluación general, el cual realiza un análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. También permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por las extremidades superiores (brazo, antebrazo, muñeca), el tronco, el cuello y las piernas.

Este método evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente, de forma que se deben seleccionar aquellas que sean más representativas, ya sea por su repetición en tiempo o su precariedad. Por otro lado, el evaluador debe determinar el lado del cuerpo que conlleva mayor carga postural. Además, se analiza el manejo de cargas, toma en cuenta el tipo de agarre, la actividad muscular estática y dinámica y finalmente determina el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos, el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención (Diego-Mas, 2015). (Ver anexo 3).

4. La lista de chequeo OCRA. Este es un instrumento de evaluación ergonómica más específica, y se emplea para la evaluación de tareas con

movimientos repetitivos. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en un tiempo determinado, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo. Por otro lado, contempla posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación a lo largo de la jornada laboral. Además, considera otros factores como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo.

Para obtener el nivel de riesgo se analizaron los diferentes factores de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada uno está presente dentro del tiempo total de la tarea. De esta forma se puntuaron los factores de riesgo empleando escalas distintas para cada uno. A partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtuvo el Índice Check List OCRA (ICKL), valor numérico que permite clasificar el riesgo como Óptimo, Aceptable, Muy Ligero o Incierto, Inaceptable Leve, Inaceptable Medio o Inaceptable Alto. A partir de esta clasificación del riesgo, se sugirieron 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. (Diego-Mas, 2015). (Ver anexo 4).

5. Método HAL (Nivel de actividad de las manos, siglas en inglés). Este método fue desarrollado para estimar el valor umbral límite de tareas laborales repetitivas de los miembros superiores, que es una medida del riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con las manos (Radwin et.al, 2015). Este método mide aquellas tareas que realizan movimiento y fuerza de las manos repetidamente y en aquellas actividades con una sola tarea, que tenga una duración de más de cuatro horas al día en una jornada laboral de ocho horas. El TLV considera el promedio del nivel de actividad de las manos (HAL) y la fuerza máxima de la mano. Este método es basado en la frecuencia del esfuerzo de las manos y en el ciclo de trabajo (distribución de trabajo y período de recuperación).

D. Procedimiento de recolección de datos

En primera instancia se solicitó el permiso del Gerente de Salud Ocupacional para la realización del Trabajo Final de Graduación con la modalidad profesional; para la cual obtuve su aprobación formal (Ver anexo 5).

También, se realizó una reunión con los responsables de Salud Ocupacional, Gerencia de Producción y la Unidad de Salud de la Compañía en la cual se llegó al consenso de que los puestos de Empaque en “docenadora”, Empaque en Cajas y las Torres son prioritarios para la evaluación ergonómica, ya que estos presentan una potencial probabilidad de causar síntomas musculoesqueléticos en los operarios; específicamente los puestos de las líneas de producción 1 y 4 que son los que tienen el mayor porcentaje de consultas y ausentismos por trastornos osteomusculares. También se explicó el requerimiento de la filmación del proceso de trabajo de cada operario, para la evaluación ergonómica de cada puesto; obteniendo la autorización de parte del departamento de Gestión Humana, para ello, la Investigadora principal realizó el curso de “Formación en el uso de dispositivos móviles”, esto con el fin de realizar la evaluación ergonómica a los puestos mencionados anteriormente.

Adicionalmente, se les solicitó a los operarios su autorización para participar en la investigación, para ello se les explicó detalladamente sobre el objetivo, la importancia de la investigación y en qué consistía su participación. Se pidió el permiso para participar a través de un consentimiento informado por escrito (Ver anexo 6). Para llevar a cabo esta actividad, se solicitó el permiso del respectivo jefe, el cual dio la autorización de estar presente en cada puesto explicando de forma individual a los operarios todo el proceso investigativo y así solicitar el consentimiento por escrito para participar en el estudio; para lo cual hubo un 100% de aceptación. Se realizó el consentimiento informado en el sitio de trabajo, ya que a los operarios no se les permite desocupar sus puestos.

Por otro lado, previo a la recolección de los datos se efectuó una prueba piloto a tres operarios que no corresponden a las líneas del estudio, es decir tres operarios de la línea 5, específicamente del área de Sorbeto, con lo cual se verificó el adecuado orden del procedimiento de recolección de los datos, la facilidad de aplicación de los instrumentos, así como el tiempo de aplicación de éstos. Se seleccionó una operaria en el puesto de Docenadora, otra en el puesto de torres y un operario que se encontraba ejecutando el empaque en cajas.

A ellos se les solicitó su autorización por medio de la explicación verbal del consentimiento informado, para el cual firmaron el documento impreso y escrito. Posteriormente, se aplicó el cuestionario de datos sociodemográficos y el Nórdico Estandarizado para el Análisis de Síntomas Musculoesqueléticos. Finalmente se realizó la filmación de los puestos y la indicación de asistir a la Unidad de Salud para la toma del peso y talla, durante los recesos correspondientes. Además, se cronometró todo el proceso de trabajo de campo desde la aplicación del consentimiento informado hasta la filmación de los puestos, con el fin de proyectar la duración total de la actividad; la cual tuvo una duración de 7-10 minutos.

El método de recolección de datos se realizó en tres fases:

Fase I: Caracterización de la población y determinación de los síntomas musculoesqueléticos

Para la recolección de los datos de la caracterización de la población, se aplicó el cuestionario de datos sociodemográficos, laborales y del índice de masa corporal de cada operario. Adicionalmente, se aplicó el cuestionario Nórdico, con el fin de recopilar datos sobre molestias o dolores musculoesqueléticos, mediante una figura del cuerpo humano en el que señalaron la región o regiones del cuerpo que presenta dicho dolor o molestias. Estos cuestionarios fueron ejecutados mediante la herramienta *Google Forms*, para lo cual la investigadora hizo las preguntas a cada uno en el sitio de trabajo de forma verbal y rellenó los cuestionarios según las respuestas de cada operario.

Con la finalidad de salvaguardar la privacidad de los individuos, se realizaron las mediciones de peso y talla en la Unidad de Salud de la Compañía. El peso y talla se tomaron con una balanza mecánica con tallímetro incorporado, marca "*Detecto*" debidamente calibrada con un rango de calibración de 0-140 kg. Tanto la talla y el peso, se registraron en el cuestionario de datos sociodemográficos de cada operario.

En cuanto a la técnica de medición de la talla, primero se le pidió a la persona que se retirara el calzado, enseguida se obtuvo la talla al pedirle que se colocara sobre la plataforma con la espalda hacia la varilla de medida. Los talones deben tocar el tope y la espalda y cabeza en posición erguida. Una vez que se encontraba con la postura correcta, se procedió a desplegar la lengüeta del tallímetro incorporado a la balanza para colocarlo en posición horizontal con respecto a la parte superior de la cabeza del operario, para hacer la lectura del resultado en centímetros.

Para obtener el peso del operario, primero se verificó que la balanza estuviese en equilibrio poniendo las pesas en posición cero. Luego se le indicó a la persona que, sin zapatos, y demás artículos que representen un peso importante (llaves, carné, herramientas, lentes de seguridad, caretas, entre otros) se colocara en el centro de la plataforma, manteniendo una postura erguida, relajada, con los hombros rectos a la misma altura, los talones juntos, los brazos hacia los costados, la cabeza firme y la vista al frente en un punto fijo. A partir de esta postura, se deslizó la pesa inferior (graduada en kilogramos) hacia la derecha hasta aproximar el peso del operario, y luego se deslizó la pesa superior (graduada en gramos) hacia la derecha hasta que no oscile y quede en equilibrio en el punto medio. Con las pesas en equilibrio se realizó la lectura.

Fase II: Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo.

Para la realización de la evaluación ergonómica, inicialmente se filmaron los puestos de trabajo mientras el operario ejecutaba la tarea. En primera instancia se observó detenidamente el ciclo de trabajo de los puestos a evaluar. El ciclo de trabajo se define como la sucesión de elementos necesarios para ejecutar una tarea u obtener una unidad de producción (Salazar, 2019). Una vez definido el ciclo de trabajo, se filmaron tres a cuatro ciclos del proceso. El video se tomó desde los distintos ángulos (de frente, a los lados y por detrás del operario), así como acercamientos del trabajo realizado por los miembros superiores y tomas de la posición de los miembros inferiores.

Posteriormente, para la identificación de los riesgos disergonómicos, primero, se realizó la evaluación diagnóstica con el fin de identificar cuáles son los factores de riesgo disergonómicos más frecuentes a que está expuesto cada operario. Para ello, se aplicó el método REBA. Segundo, una vez definidos estos factores de riesgo predominantes, se pasó a la evaluación específica; en la cual se utilizaron los instrumentos de evaluación dirigidos a identificar los riesgos por movimientos repetitivos en miembros superiores. Se utilizó la Lista de chequeo OCRA y el instrumento de Nivel de Actividad de las Manos (NAM). Con el propósito de lograr mayor validez y objetividad en la identificación de los ángulos de las posturas forzadas, se utilizó el *Software Kinovea*, el cual es una herramienta que provee el análisis y mediciones de ángulos, distancias y tiempos al seguir la trayectoria del video con precisión (Kinovea, 2021).

Se evaluaron y analizaron quince docenadoras, once puestos pertenecen a la línea 1 y los cuatro restantes a la línea 4. Además de seis puestos de empaque en cajas, tres pertenecen

a la línea 1 y los demás a la línea 4. Cabe mencionar que esta tarea es ejecutada únicamente por varones. Por último, se evaluaron y analizaron dieciséis torres, cinco puestos pertenecen a la línea 1 y once a la línea 4.

Fase III: Plan de acción

Una vez analizadas e interpretadas las evaluaciones ergonómicas de los puestos de trabajo, se realizó una matriz individual para cada uno de los puestos de Empaque en Docenadora, Empaque en cajas y Torres. En dicha matriz, se documentaron los factores de riesgo identificados, para los cuales se propusieron controles de tipo ingenieril que involucra el rediseño de las máquinas, del proceso o de la organización de trabajo.

Por otro lado, se realizó una matriz que engloba los controles administrativos de los tres puestos al proporcionar información, instrucciones, capacitación o supervisión a la ejecución de los procesos para generar conciencia y advertir al trabajador acerca de un peligro determinado y de las medidas que se deben tomar para mitigarlo.

Por último, se indican controles de métodos y técnicas para la verificación de que las herramientas suministradas, así como los métodos de las prácticas laborales sean desarrolladas de forma adecuada. Estos controles en conjunto, aseguran condiciones apropiadas de trabajo para garantizar el bienestar de los operarios. Para el plazo de cada control a implementar se tomó como medida temporal el corto plazo menor de un año, mediano plazo de uno a cinco años y largo plazo mayor a cinco años.

Con respecto a los elementos que aseguran la gestión de los controles, se colocó el indicador que corresponde a cifras de las características observables y medibles empleadas para mostrar los cambios y progresos que se están logrando. También se delegó un responsable que estará encargado de organizar, proyectar y programar las iniciativas y proyectos; así como coordinar y dirigir el uso de los recursos (tanto humano como económico) para lograr los objetivos. Las fuentes de verificación son los datos necesarios para cumplir con el indicador correspondiente como prueba de haber alcanzado los resultados y el objetivo del control. Finalmente, el presupuesto es el costo total proyectado para completar las tareas del control específico.

Aunado a la propuesta de los controles a implementar para mejorar las condiciones de los puestos laborales, es de suma importancia crear un programa de prevención como parte de las alternativas de solución. Para ello, es necesario establecer medidas preventivas

derivadas de procesos participativos en los que se involucre de forma activa a los operarios, ya que son ellos los que tienen mayor conocimiento acerca de sus condiciones laborales y por ende los que pueden aportar ideas que se ajusten a sus necesidades (ISTAS, 2015).

Asimismo, se seleccionaron criterios de buenas prácticas para la eliminación y control de los factores de riesgo derivados de las evaluaciones que se ejecutaron en los puestos de trabajo. De manera que, para las tareas con movimientos repetitivos, se busca mayor disponibilidad de tiempo para pausas interpuestas entre cada tarea. También se plantea la importancia de eliminar o disminuir el número de repeticiones, velocidad, amplitud de movimiento y fuerza con la se ejecutan las acciones musculares y las cargas que se deben manipular (Junta de Andalucía, s.f.).

Con respecto a las posturas forzadas, se considera el rediseño del lugar de trabajo de tal modo que se asegure la neutralidad de las posturas de las zonas corporales involucradas y así reducir la fuerza muscular ejercida al ejecutar los distintos movimientos. También se propone establecer pausas para limitar temporalmente cada periodo de trabajo (Junta de Andalucía, s.f.).

Con el objetivo de aprovechar los beneficios de la ergonomía participativa, se realizó una capacitación acerca de ergonomía laboral a los operarios(as) involucrados en la investigación. Dado a las condiciones actuales en las que se debe respetar el distanciamiento social, la Empresa ha limitado la realización de reuniones y capacitaciones presenciales, de forma que se recurrió al uso de herramientas digitales para facilitar la divulgación de la información por medio virtual.

Por lo tanto, se elaboró una presentación en “Power Point” (ver anexo 10), que fue enviada a los jefes de las líneas y operarios(as) vía “Whatsapp” y adjunto a esta información se les remitió un enlace de “Google Forms” con un cuestionario (ver anexo 11), en el que aplicaron los conocimientos adquiridos acerca de ergonomía, con el propósito de identificar los riesgos disergonómicos a los que se enfrentan en sus puestos de trabajo, de tal modo que sean los mismos operarios(as) los que propongan las mejoras para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en los puestos.

E. [Procedimiento para el análisis de los resultados](#)

Una vez recolectados los datos obtenidos de los cuestionarios y las evaluaciones ergonómicas, se introdujeron a una base de datos en el programa SPSS versión 26. En esta base se incluyeron los datos sociodemográficos, laborales, el estado nutricional de los

operarios, así como los resultados de los factores riesgo disergonómicos identificados mediante las herramientas de evaluación ergonómica aplicadas a cada puesto de trabajo y al operario que ejecutaba las tareas del mismo. A estos datos se les calculó la frecuencia y el porcentaje.

Por otro lado, para el análisis de los factores de riesgo disergonómicos se estudiaron los videos, estos se observaron las veces que fueron necesarias y se les aplicó las herramientas de evaluación ergonómicas correspondientes. Además, se realizó una ficha por cada operario evaluado donde se documentaron los resultados obtenidos de los cuestionarios y la evaluación.

Adicionalmente se hizo un control de calidad de diez videos de las diferentes áreas, en el cual la tutora los observó y les aplicó las herramientas con el fin de evaluar el correcto empleo de los diferentes instrumentos de evaluación del análisis realizado; y dar la retroalimentación pertinente.

Con respecto al método REBA, este clasifica la puntuación en 5 rangos de valores con su correspondiente nivel de acción. A su vez cada nivel de acción determina un nivel de riesgo con su respectiva intervención o actuación sobre el puesto evaluado.

Cuadro 3.1: Niveles de riesgo y acción del método REBA

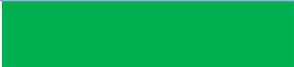
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo
0	1	Inapreciable
1	2-3	Bajo
2	4-7	Medio
3	8-10	Alto
4	11-15	Muy alto

Nota. Elaboración propia adaptada de *Evaluación postural mediante el método REBA*, por Diego-Mas, 2015. Ergonautas (<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Una vez obtenidos los niveles de riesgo y acción, se determinó cuáles fueron los riesgos disergonómicos que adquirieron mayores puntajes, a los cuáles se les aplicará las medidas de acción de mejoras o soluciones del puesto de trabajo.

En cuanto a la lista de chequeo OCRA, una vez identificado todos los factores y aplicados los multiplicadores se calculó el Índice Check List OCRA y se obtuvo el nivel de riesgo y la acción recomendada, según la escala de valoración del riesgo con 5 niveles de valores numéricos (según los cálculos obtenidos), que corresponden a un nivel de riesgo específico, codificado por colores.

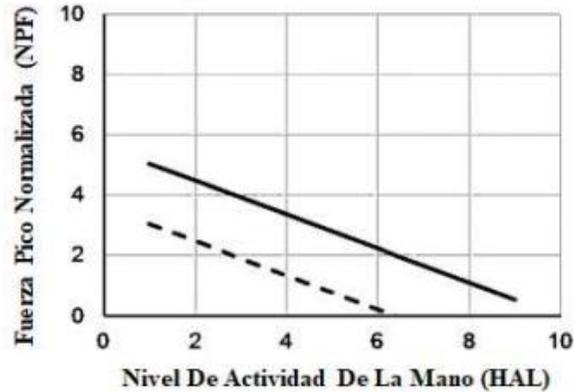
Cuadro 3.2: Niveles de riesgo y acción de la lista de chequeo OCRA

Puntuación	Nivel de riesgo	Color
Hasta 7.5		Aceptable
7.6-11		Muy leve o incierto
11.1-14		No aceptable. Nivel leve
14.1-22.5		No aceptable. Nivel medio
≥22.5		No aceptable. Nivel alto

Nota. Elaboración propia adaptado de *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra*, por Diego-Mas, 2015. Ergonautas (<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>.)

Para el análisis del instrumento HAL, se utilizó el gráfico del TLV, para los trabajos en los que predomina el uso de las manos/muñecas, considerando el nivel de actividad de la mano (HAL) y la fuerza pico normalizada de la mano (NPF). El HAL se basa en la frecuencia de los esfuerzos manuales y la distribución del trabajo y periodos de descanso, mientras que el NPF se puede estimar empleando la escala de Borg.

Figura 3.1: Valor límite permisible (TLV) para la reducción de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, según el nivel de actividad de la mano (HAL) y la fuerza pico normalizada de la mano (NPF).



Nota. Adaptado de “Valores Límites Permisibles de Ergonomía para Miembros Superiores 2019” (p. 2), por Garreta et.al. 2019. *Universidad Santiago de Cali-Esp. En Gerencia en seguridad y salud en el trabajo.*

Para determinar el HAL, la investigadora realizó la calificación en la escala que va de 0-10 (ver anexo 8) y para la calificación de la fuerza máxima de las manos se utilizó la escala de Borg, que va de 0-10 (ver anexo 9). La línea permanente en la figura representa la combinación entre el HAL y el NPF, que significa una alta prevalencia asociada a desórdenes musculoesqueléticos (Garreta et.al., 2019).

A continuación, se efectuó el análisis global, en el cual se identificaron aquellos factores de riesgo comunes para todos los operarios(as) de los tres puestos en ambas líneas; con el propósito de establecer recomendaciones y propuestas de mejora que sean de provecho para todos.

Igualmente, se realizó un análisis individual, con el fin de identificar particularidades y la variabilidad del riesgo disergonómico en acciones o frecuencia de cada operario(a). De modo que, se puedan realizar propuestas de mejora para cada uno(a).

IV. Aspectos éticos

Tomando como marco legal la *Ley Reguladora de Investigación Biomédica N° 9234*, en primera instancia, el estudio se rigió por los principios de la investigación biomédica de respeto a la dignidad de las personas, considerando la autonomía de los operarios ya que

su participación fue voluntaria y estuvieron en todo su derecho de retractarse, a la confidencialidad, a la cesión de datos, a obtener la información, a disfrutar de los beneficios que resulten del proyecto y a la atención en salud si así lo amerita. Además, el estudio se efectuó con el fin de adquirir el conocimiento para crear el bien común y proponer acciones que mejoren las condiciones laborales, cumpliendo así con el principio de beneficencia. En ningún momento se transgredió contra la salud física y/o mental de las personas ya que las evaluaciones de riesgo se hicieron sobre las tareas laborales y no los operarios. Se les aplicó un cuestionario simple que no implicó ningún tipo de amenaza y la toma de medidas antropométricas (talla y peso) sin ningún proceso invasivo de por medio; respetando de esta forma la no maleficencia. Aunado a esto, la selección se realizó de forma equitativa y no discriminatoria para que haya una justicia distributiva.

A pesar de que la investigación es observacional y no experimental, se ejecutó un consentimiento informado a los participantes, ya que se tomó información personal referente a características físicas, como el peso y la talla. Se proporcionó la información acerca de la investigación de forma verbal y escrita con detalles acerca del objetivo y propósito de la investigación; fuente de financiación del proyecto de investigación, número aproximado y características de los participantes; duración esperada de su participación; procedimientos a seguir; descripción de los beneficios esperados; manifestación de la estricta confidencialidad de la información y las medidas que se tomaron para asegurarla; información sobre las personas que tienen acceso a los registros para verificar procedimientos y datos de la investigación; medidas para acceder a la información relevante para el participante y afirmación de que la participación es voluntaria y que la persona puede retirarse de la investigación en cualquier momento sin perder los beneficios a los cuales la persona de todas formas tiene derecho, ni a ser castigada de ninguna forma por su retiro.

Finalmente, se consideró la obligación de publicar o presentar los resultados de la investigación, respetando su exactitud. Estos se presentarán a los participantes por medio de folletos, presentación de resultados o distribución del reporte de investigación. La importancia de esta acción radica en la obligación ética y moral de difundir la información. Primero para dar confianza y asegurar la cooperación de las personas en estudios futuros. Segundo, porque constituye una forma de retribuir o devolver beneficios a los individuos que han asistido con la investigación. Tercero, para crear y fortalecer redes en torno a temas importantes y sensibles para estos grupos y para contribuir a validar los resultados encontrados.

V. Análisis de la situación actual

A. Caracterización de la población en estudio

El cuadro 5.1 muestra los datos sociodemográficos de los treinta y siete operarios(as) de las líneas 1 y 4 de la planta de producción, los cuales indican que la mayor parte de la población es de sexo femenino, lo que corresponde a un 75,7%. Según edad el 40,5% son menor de treinta años y de treinta y uno a cincuenta años respectivamente. En cuanto al estado nutricional, 17 (45,9%) tienen sobrepeso y 15 (40,5%) tienen un peso normal. Por otro lado, los datos laborales reflejan que más de la mitad de (54,1%) han trabajado en la empresa durante diez o menos años y solo tres tienen treinta y uno o más años de antigüedad. En cuanto a la jornada laboral, en dichas líneas se trabaja ocho horas diarias, seis días a la semana, y muchos amplían sus jornadas al realizar horas extra; la mayoría 12 (32,4%), trabaja entre once y quince horas extra por semana.

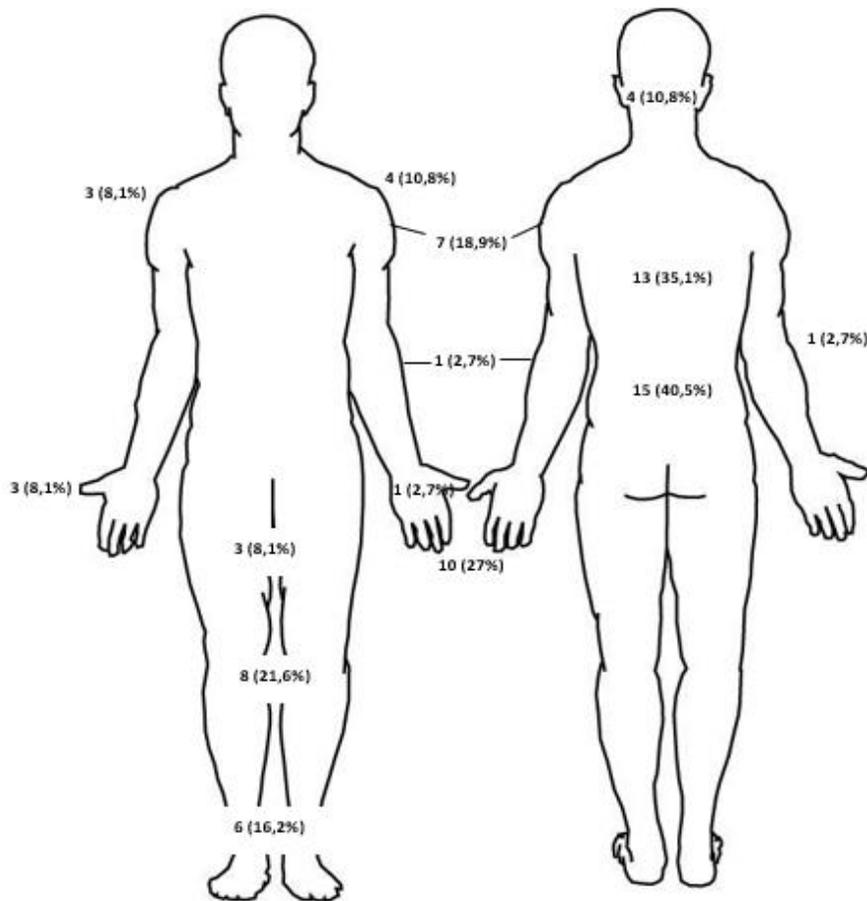
Cuadro 5.1: Distribución de frecuencia y porcentual de los datos sociodemográficos y laborales de los operarios(as) de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=37

Datos sociodemográficos	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	28 75,7
	Masculino	9 24,3
Edad	≤30	15 40,5
	31-50	15 40,5
	≥51	7 18,9
Estado nutricional	Normal	15 40,5
	Sobrepeso	17 45,9
	Obesidad I	3 8,1
	Obesidad II	1 2,7
	Obesidad III	1 2,7
Antigüedad laboral	≤10	20 54,1
	11-30	14 37,8
	≥31	3 8,1
Horas extra por semana	0	7 18,9
	1-5	8 21,6
	6-10	8 21,6
	11-15	12 32,4
	16-20	2 5,4

B. Síntomas musculoesqueléticos

Al aplicar el Cuestionario Nórdico sobre Síntomas Musculoesqueléticos, los resultados reflejan que treinta y seis de los treinta y siete operarios(as) han presentado síntomas durante los últimos 12 meses.

Figura 5.1: Distribución de frecuencia y porcentual de la localización de los síntomas musculoesqueléticos en los operarios(as) de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=37



Nota. Elaboración propia adaptado de *Human body shape diagram* por Clipart Library, 2021. Body Clip Art. (clipart-library.com)

La figura 5.1 representa el mapa del cuerpo humano, donde se señala la frecuencia y porcentaje de las regiones en las que los operarios(as) han presentado síntomas musculoesqueléticos durante los últimos 12 meses. La zona con mayor afectación es la

región lumbar con 15 (40,5%), seguida por la región dorsal de la espalda con una frecuencia de 13 (35,1%), probablemente por las flexiones de tronco que deben realizar de forma constante en sus puestos de trabajo. También es común el dolor en ambas muñecas o manos, con una frecuencia de 10 (27%), por el tipo de tareas en las cuales ejecutan de forma repetitiva, movimientos combinados de estas articulaciones. Seguidamente, se reportan 8 (21,6%) con malestar en las rodillas o pantorrillas, debido al tiempo prolongado en posición bípeda. A continuación, se reflejan 7 (18,9%) omalgias bilaterales, por los movimientos de flexión y abducción de hombro superiores a los 20°.

Cuadro 5.2: Distribución de la frecuencia de la localización de las molestias musculoesqueléticas según el puesto de trabajo n=37

Localización de las molestias musculoesqueléticas	Puesto de trabajo		
	Docenadora	Empaque en cajas	Torres
Hombro derecho	2	-	1
Hombro izquierdo	1	1	2
Ambos hombros	2	1	4
Codo derecho	-	-	1
Ambos codos	1	-	
Mano/muñeca derecha	2	-	1
Mano/muñeca izquierda	1	-	-
Ambas manos/muñecas	6	4	5
Caderas/muslos	1	-	2
Rodillas/pantorrillas	4	1	3
Tobillos/pies	2	1	3
Cuello	3	-	1
Región dorsal	5	-	8
Región lumbar	6	4	5

En el cuadro 5.2 se puede observar que, en los tres puestos, las molestias se presentan con mayor frecuencia en la región lumbar (15) y en ambas manos y/o muñecas (15); seguido por dorsalgias en los operarios(as) que se encontraban en las torres y docenadoras (13). Esto es debido, probablemente a las flexiones contantes de tronco y a los movimientos combinados de muñeca y mano que deben realizar durante sus labores.

C. Evaluación ergonómica de los puestos de docenadora, empaque en cajas y torres

1. Puestos de docenadora

Cuadro 5.3: Distribución de frecuencia de los riesgos disergonómicos en los puestos de docenadora de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según el Método REBA n=15

Región del cuerpo	Riesgo disergonómico	Frecuencia
Cuello	0-20° de flexión	1
	>20° de flexión o extensión	14
Tronco	0-20° de flexo-extensión	6
	20-60° de flexión / >20° de extensión	9
Codos	60-100° de flexión	6
	<60 de flexión a 100° de flexión	9
Muñecas	0-15° de flexo-extensión	13
	>15° de flexo-extensión	2
Hombros / brazos	20-45° de flexión	14
	>90° flexión	1

Cuadro 5.4: Distribución de frecuencia de los niveles de riesgo y acción REBA en los puestos de docenadora de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=15

Niveles de riesgo y acción	Calificación	Frecuencia
Nivel de riesgo REBA	Medio	13
	Alto	2
Nivel de acción REBA	Necesaria	13
	Necesaria pronto	2

El cuadro 5.3 resume los resultados obtenidos al realizar la evaluación diagnóstica de las docenadoras con el Método REBA. Los datos más relevantes reflejan que a nivel de cuello, la mayoría (14) realiza flexiones mayores a los 20° además de rotaciones para poder ver el producto que pasa por las bandas e identificar si existen errores de etiquetado o si el empaque se encuentra en mal estado. Aunado a esto, ninguno se mantiene erguido ya que se ven obligados a flexionar el tronco porque la banda central donde colocan las galletas se encuentra alejada del cuerpo. Por otro lado, más de la mitad realizan flexo-extensiones pronunciadas de codo y casi todos permanecen con los hombros entre 20-45° de flexión y en algunos casos deben realizar abducciones para tomar los paquetes de galleta. Estos

resultados arrojan niveles de riesgo REBA medio (13) y alto (2) con acciones necesarias y necesarias pronto respectivamente (cuadro 5.4).

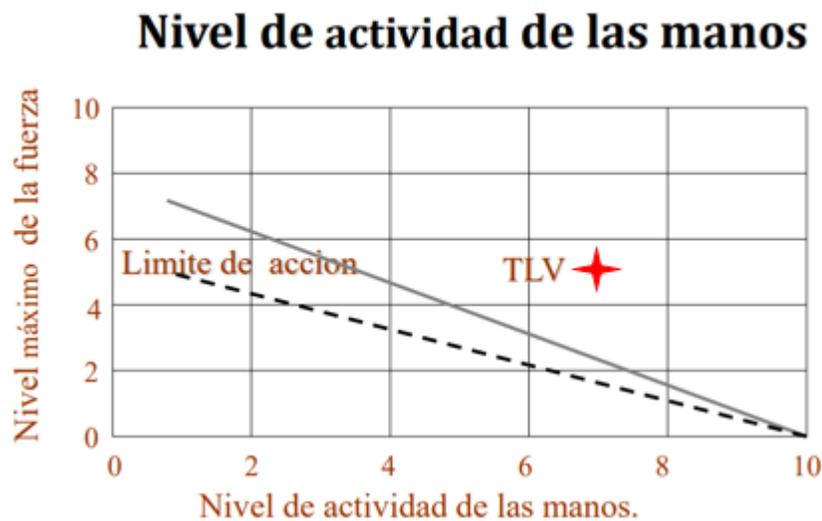
Cuadro 5.5: Factores de riesgo disergonómicos identificados en los puestos de docenadora de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según la lista de chequeo OCRA n=15

Tiempo de trabajo y de ciclo	Descripción	Frecuencia
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	400 minutos	15
Tiempo del ciclo de trabajo (TNC)	1-3 segundos	13
	3,1-6 segundos	2
Factores de riesgo		
Factor de recuperación	3 pausas y almuerzo en un turno de 8 horas.	15
Factor de frecuencia Acciones por minuto	No son demasiado rápidos (30)	4
	Bastante rápidos (+40)	2
	Muy rápidos (+50)	3
	Demasiado rápidos (60)	3
Factor de fuerza	Frecuencia muy alta (70)	3
	Moderada durante 50% del tiempo	2
Factor de posturas y movimientos	Moderada casi todo el tiempo	13
	El brazo se mantiene a la altura de los hombros	12
	El codo realiza movimientos de flexo-extensión	2
Factor de riesgos adicionales Socio-organizativos y mecánicos	La muñeca adopta postura forzada	1
	Ritmo determinado por la máquina y vibraciones	15
Nivel de riesgo y de acción		
Índice OCRA	Calificación	
	>22.5	15
Nivel de riesgo	Inaceptable alto	15
Acción recomendada	Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	15

Todas las docenadoras tienen un índice OCRA superior a 22.5, lo que se traduce en un riesgo inaceptable alto. Este puesto se contempla como altamente repetitivo, ya que el ritmo de trabajo se encuentra totalmente determinado por la máquina y como se nota en el cuadro 5.5, en la mayoría de los casos (13) el tiempo del ciclo de trabajo es 1-3 segundos. Es decir,

los operarios(as), deben realizar entre 20 y 60 ciclos por minuto, en los cuales además ejecutan 50-70 acciones, principalmente movimientos repetitivos de flexión y ocasionales de abducción de hombros, en los cuales los brazos se mantienen a la altura de dicha articulación. Adicionalmente, existen factores físico-mecánicos, como las vibraciones de nivel bajo producidas por las bandas donde pasan las galletas, que pueden amplificar los efectos de los factores posturales.

Figura 5.2: Distribución de frecuencia del Nivel de Actividad de las Manos de los puestos de docenadora n=15



En cuanto al nivel de actividad de las manos, todos se encuentran sobre el valor límite umbral (TLV), lo que significa que los operarios(as) están potencialmente expuestos a desarrollar trastornos musculoesqueléticos de las manos como alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares (Garreta et.al. 2019).

2. Puestos de empaque en cajas

Cuadro 5.6: Distribución de frecuencia de los riesgos disergonómicos en los puestos de empaque en cajas de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según el Método REBA n=6

Región del cuerpo	Riesgo disergonómico	Frecuencia
Cuello	>20° de flexión o extensión	6
Tronco	0-20° de flexo-extensión	1
	20-60° de flexión / >20° de extensión	3
Codos	60-100° de flexión	3
	<60 de flexión a 100° de flexión	3
Muñecas	0-15° de flexo-extensión	6
Hombros / brazos	20-45° de flexión	3
	>90° flexión	3

Cuadro 5.7: Distribución de frecuencia de los niveles de riesgo y acción REBA en los puestos de empaque en cajas de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=6

Niveles de riesgo y acción	Calificación	Frecuencia
Nivel de riesgo REBA	Medio	1
	Alto	5
Nivel de acción REBA	Necesaria	1
	Necesaria pronto	5

En el cuadro 5.6 se muestran los resultados obtenidos al realizar la evaluación diagnóstica de los puestos de empaque en cajas con el Método REBA. Todos mantienen el cuello con más de 20° de flexión y la mayoría (3) mantienen una flexión de tronco entre 20° y 60°, esto es debido a que la mesa de trabajo se encuentra a un nivel muy bajo para la estatura de los operarios. Aunado a esto, ejecutan flexiones de hombros superiores a los 20°, y en la mitad de los casos hasta se ven obligados a levantar el brazo por encima de los 90° acompañadas de abducciones; esto se presenta cuando deben sobre estirar los brazos para tomar las cajas que están lejos de su zona de trabajo y al momento de armarlas. Sin embargo, los movimientos que más ejecutan son las flexo-extensiones de codo. Estos resultados lanzan un nivel de riesgo REBA en su mayoría alto (5) con acciones necesarias pronto (cuadro 5.7).

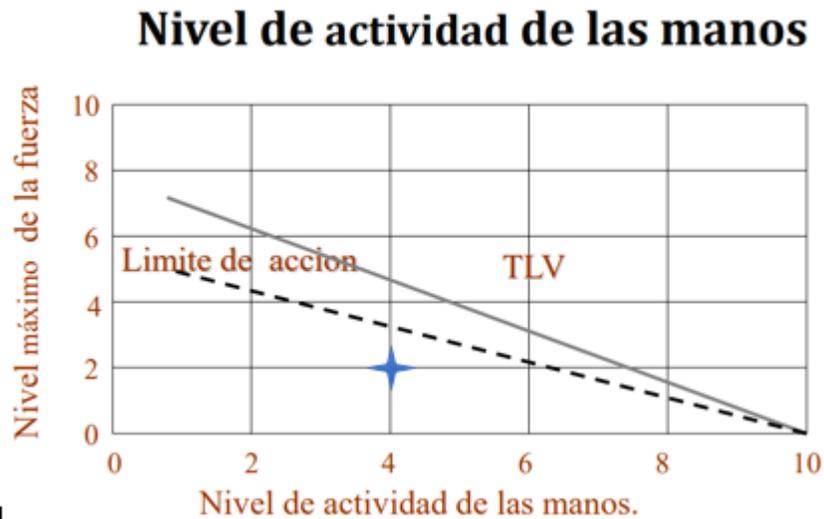
Cuadro 5.8: Frecuencia de los factores de riesgo disergonómicos en los puestos de empaque en caja de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según la lista de chequeo OCRA n=6

Tiempo de trabajo y de ciclo	Descripción	Frecuencia
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	370 minutos	6
Tiempo del ciclo de trabajo (TNC)	20-60 segundos	6
Factores de riesgo		
Factor de recuperación	3 pausas y almuerzo en un turno de 8 horas.	6
Factor de frecuencia Acciones por minuto	No son demasiado rápidos (30)	3
	Bastante rápidos (+40)	1
	Muy rápidos (+50)	1
	Demasiado rápidos (60)	1
Factor de fuerza	Moderada durante 50% del tiempo	3
	Moderada casi todo el tiempo	3
Factor de posturas y movimientos	El codo realiza movimientos de flexo-extensión	6
Factor de riesgos adicionales Socio-organizativos y mecánicos	Ritmo determinado por la máquina y vibraciones	5
	Ritmo parcialmente determinado por la máquina y vibraciones	1
Nivel de riesgo y de acción		
Índice OCRA	14.1-22.5	5
	>22.5	1
Nivel de riesgo	Inaceptable medio	5
	Inaceptable alto	1
Acción recomendada	Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	6

Con respecto a la evaluación hecha con la lista de chequeo OCRA en los seis puestos de empaque en cajas, el resultado final apunta a que su nivel de riesgo es inaceptable medio, ya que cinco de los operarios obtuvieron índices entre los 14.1 y 22.5. El tiempo neto de ciclo ronda entre los 20 y 60 segundos, lo que significa que se realizan entre 1 y 3 ciclos de trabajo por minuto, de modo que se considera como actividad repetitiva porque el ritmo se encuentra principalmente determinado por la máquina, lo que da poco tiempo para el reposo entre un ciclo y el otro. Aunado a esto, en la mayoría de los casos (3), ejecutan treinta

acciones por minuto, de modo que los movimientos no son demasiado rápidos y las tareas se ejecutan, en su mayoría, con flexo-extensiones de codo.

Figura 5.3: Distribución de frecuencia del Nivel de Actividad de las Manos de los puestos de empaque en cajas n=6



Con relación al nivel de actividad de las manos, casi todos (5), realizan sus actividades por debajo del límite de acción; lo que implica un nivel de ejecución manual normal y, por lo tanto, menor riesgo de trastornos musculoesqueléticos, en dicha región.

3. Puestos de torres

Cuadro 5.9: Distribución de frecuencia de los riesgos disergonómicos en los puestos de torres de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según el Método REBA n=16

Región del cuerpo	Riesgo disergonómico	Frecuencia
Cuello	0-20° de flexión	1
	>20° de flexión o extensión	15
Piernas	Soporte unilateral, ligero o inestable	2
Tronco	0-20° de flexo-extensión	4
	20-60° de flexión / >20° de extensión	12
Codos	60-100° de flexión	4
	<60 de flexión a 100° de flexión	12
Muñecas	0-15° de flexo-extensión	12
	>15° de flexo-extensión	4
Hombros / brazos	20-45° de flexión	6
	>90° flexión	10
Agarre	Malo	16

Cuadro 5.10: Distribución de frecuencia de los niveles de riesgo y acción REBA en los puestos de torres de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=16

Niveles de riesgo y acción	Calificación	Frecuencia
Nivel de riesgo REBA	Alto	9
	Muy alto	7
Nivel de acción REBA	Necesaria pronto	9
	Actuación inmediata	7

Los datos más distinguidos del cuadro 5.9 manifiestan que, a nivel de cuello, la mayoría (15) realiza flexiones mayores a los 20° además de rotaciones. Adicionalmente, muchos flexionan el tronco entre los 20-60°, puesto que deben realizar inclinaciones marcadas para poder alcanzar las galletas que se ubican al centro de una banda bastante ancha. También, existen 2 torres altas en las que los operarios(as) pierden el soporte bilateral de los miembros inferiores porque deben inclinarse al punto de levantar una pierna para tomar las galletas de la banda central. Por otra parte, ejecutan flexo-extensiones de codo con ángulos menores a los 60° y mayores a los 100° de flexión. Más de la mitad (10) realiza flexiones de hombro superiores a los 90° acompañadas de abducciones para colocar las galletas en

las torres que están muy altas, la mayoría por encima del nivel del hombro o la cabeza. Esto resulta en niveles de riesgo REBA alto (9) y muy alto (7) con acciones necesarias e inmediatas respectivamente (cuadro 5.10).

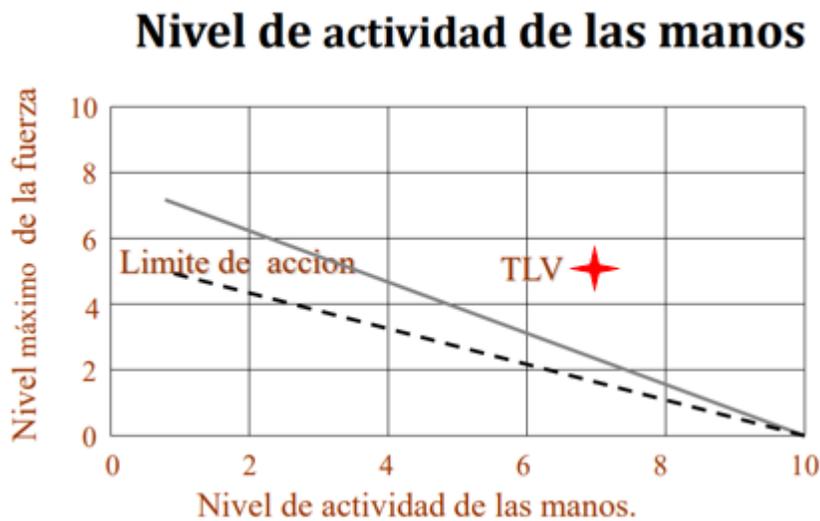
Cuadro 5.11: Factores identificados en los puestos de torres de las líneas 1 y 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo según la lista de chequeo OCRA n=16

Tiempo de trabajo y de ciclo	Descripción	Frecuencia
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	400 minutos	16
Tiempo del ciclo de trabajo (TNC)	1-3 segundos	2
	3.1-6 segundos	14
Factores de riesgo		
Factor de recuperación	3 pausas y almuerzo en un turno de 8 horas.	16
Factor de frecuencia Acciones por minuto	Movimientos lentos (20)	2
	No son demasiado rápidos (30)	4
	Bastante rápidos (+40)	6
	Muy rápidos (+50)	4
Factor de fuerza	Moderada casi todo el tiempo	16
Factor de posturas y movimientos	Agarre palmar más de la mitad del tiempo	1
	Agarre palmar permanece casi todo el tiempo	2
	El brazo se mantiene a la altura de los hombros	12
	El brazo se mantiene por encima de la cabeza	1
Factor de riesgos adicionales Socio-organizativos y mecánicos	Ritmo determinado por la máquina y vibraciones	16
Nivel de riesgo y de acción		
Índice OCRA	14.1-22.5	1
	>22.5	15
Nivel de riesgo	Inaceptable medio	1
	Inaceptable alto	15
Acción recomendada	Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	16

Los puestos de torres (15), obtuvieron un índice OCRA mayor a 22.5, por consiguiente, un nivel de riesgo inaceptable alto. Se considera un puesto altamente repetitivo ya que la mayoría de los operarios(as), tardan entre 3.1 y 6 segundos por ciclo de trabajo, en otras

palabras, ejecutan entre 10 y 19 ciclos por minuto. Esto se reafirma con el hecho de que casi todos efectúan entre 30 y 50 acciones por minuto, sobre todo movimientos de hombro en los que se ven obligados, en muchas ocasiones, a mantener el brazo al nivel de la misma articulación. Como consecuencia de las tareas que deben realizar, corren el riesgo de potenciales lesiones musculoesqueléticas de los miembros superiores.

Figura 5.4: Distribución de frecuencia del Nivel de Actividad de las Manos de los puestos de torres n=16



En torno al nivel de actividad de las manos, según la figura 5.4, los dieciséis operarios que laboran en las torres, se ubican superior al valor límite umbral (TLV), de forma que una exposición prolongada puede conllevar a la aparición de tendinopatías o síndrome de túnel carpal (Valls, 2018).

4. Análisis grupal

Cuadro 5.12: Factores de riesgo disergonómico comunes en los operarios(as) de las líneas 1 y 4 en los puestos de docenadora, empaque en cajas y torres de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=37

Descripción	Riesgo disergonómico	Frecuencia
Cuello	>20° de flexión	35
Tronco	0 - 60° de flexión	35
Mano	0 - 15° de flexo-extensión	31
Codo	<60 - >100° de flexión	24
Hombro	20 - >90° de flexión	37
Agarre	Malo	16
Frecuencia dinámica	20-50 acciones por minuto	30
Fuerza	Fuerza moderada casi todo el tiempo	32
Posturas y movimiento	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y flexo-extensiones de codo	32
Riesgos adicionales	Ritmo determinado por la máquina	36
	Vibraciones	37
Nivel de actividad de las manos	TLV	32

El cuadro 5.12 muestra que, en la mayoría de los operarios(as) de los tres puestos se repiten muchos de los riesgos disergonómicos evaluados con las herramientas utilizadas; y esto a su vez se ve reflejado en que gran parte de ellos comparten molestias musculoesqueléticas similares.

La evaluación realizada con el Método REBA, indica que 35 operarios(as), laboran con una postura de cuello en la que lo flexionan a más de 20°, esto puede aumentar la probabilidad de presencia de cervicalgias, sin embargo, solo 3 de los 37 operarios refieren molestias en esta región. Posiblemente por el hecho de que no mantienen la postura de forma estática y más bien realizan combinaciones de movimientos de rotación, lateralización y en ocasiones también conservan el cuello recto, de forma que no se genera tanta tensión sobre los tejidos.

Asimismo, la mayoría permanece con flexión de tronco entre los 0 y 60°, de ahí, que sea tan común la presencia de dorsalgias (13) y lumbalgias (15). Además, es común que esta postura se acompañe de lateralizaciones y torsiones lo que puede causar un aumento en

la compresión discal que implica un riesgo para la columna y motivo de dolor (Miralles y Miralles, 2005).

Con respecto a los miembros superiores, todos mantienen los hombros entre los 20 y 90° de flexión, incluso llegan a superar este último ángulo. Sumado a esto, en muchas ocasiones acompañan el movimiento por abducciones, incluso superiores a los 90°, ángulo donde ya existen cargas de contacto hueso-hueso en la articulación glenohumeral (Miralles y Miralles, 2005), lo que aumenta la probabilidad de artrosis en dicha región y lesiones del manguito rotador; sobre todo si se suman movimientos repetitivos que oscilan entre las 20 y 50 acciones por minuto.

Al mismo tiempo, a pesar de que casi todos los operarios(as), mantienen un rango de flexo-extensión de muñeca ideal para la realización de la mayoría de actividades de vida diaria, que según Miralles se encuentran entre los 10° de flexión y los 35° de extensión (Miralles y Miralles, 2005); las tareas involucran otros movimientos de muñeca, como lo son las desviaciones radiales y cubitales que sumado al mal agarre que ejecutan en el puesto de torres, puede generar fatiga muscular y tensión excesiva sobre las estructuras. En adición, el nivel de actividad de las manos, supera los valores máximos permitidos, lo que aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, pues las tendinitis del carpo y mano son muy frecuentes a nivel laboral, especialmente en los trabajos repetitivos que pueden causar deformación viscoelástica de los tendones y tejidos adyacentes (Miralles y Miralles, 2005).

Cabe mencionar que el ritmo está determinado principalmente por la máquina, de forma que las pausas son ocasionales e irregulares, lo que aumenta en gran medida el trabajo muscular sobre todo de los miembros superiores. Al mismo tiempo, por medio de la lista de chequeo OCRA, se logra determinar que en los 3 puestos se realizan trabajos repetitivos ya que sus ciclos duran menos de 30 segundos y se ejecuta el mismo tipo de acción durante más del 50% del ciclo (ACHS, 2016).

5. Análisis individual

Cuadro 5.13: Factores de riesgo disergonómico individual en cada operario(a) de las líneas 1 y 4 en los puestos de Docenadora, empaque en cajas y torres de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo n=22

Operario(a)	Piernas	Manos	Frecuencia dinámica		Posturas y movimientos			Nivel de Fuerza Borg	NAM
	Soporte unilateral, ligero o inestable	>15° de flexo-extensión	70 acciones	60 acciones	Agarre palmar	Brazo por encima de la cabeza	Muñeca adopta postura forzada	6	Movimientos sostenidos pausas infrecuentes
1		X							
2								X	
3		X					X	X	
4		X							
6				X					
8		X							
9		X							
11								X	
12								X	
14				X					
15				X					
16			X						
18				X					
20		X							
22									X
25									X
26						X			
27					X				
29			X						
31	X				X				
32			X						
33	X				X				

En esta tabla se reflejan los riesgos más críticos de forma individual, son particulares y difieren de los demás, por lo tanto, demandan recomendaciones y propuestas de mejora más específicas e individualizadas.

Por medio del método REBA se pudo identificar que las operarias 31 y 33 de la línea 4, que se encuentran en el puesto de torres tienen soporte unilateral, esto se presenta porque la banda de donde deben tomar las galletas, es muy ancha y el producto se encuentra bastante lejos, por lo que deben flexionar pronunciadamente el tronco, al punto que se ven

obligadas a despegar un pie del suelo; en este caso es probable que ellas no tengan una estatura lo suficientemente alta para desempeñar el puesto.

También hay 6 operarias que tienden a realizar flexo-extensiones de muñeca mayores a los 15°, que supera el ángulo de movimiento que ejecuta el resto. Asociado a esto, 3 operarios(as) realizan predominantemente un agarre palmar y una adopta una postura forzada de muñeca. Dichas actitudes podrían mejorarse mediante un entrenamiento más especializado en la técnica adecuada del gesto para ejecutar las tareas laborales, de forma que se evite la flexo-extensión y/o desviación cubital excesiva, así como un agarre malo.

Con la lista de chequeo OCRA, se comprueba que 7 operarias(os) ejecutan de 60 a 70 acciones por minuto. Esto demuestra que, a pesar de que en la mayoría de los casos el ritmo está determinado totalmente por las máquinas, puede ser que el operario(a) esté realizando las tareas de forma más acelerada de lo requerido, por lo tanto, termina realizando más acciones de las necesarias para cumplir con sus labores y como consecuencia podría estar incurriendo en una fatiga musculoesquelética innecesaria.

Con respecto al factor de posturas y movimientos, hay una operaria de una de las torres de la línea 4 que realiza movimientos de brazo por encima de la cabeza para poder colocar las filas de galletas en la torre. Esto se debe a que la torre se encuentra muy elevada para la estatura baja de la operaria, por lo tanto, es necesario que ella trabaje con una plataforma para alcanzar fácilmente la torre sin tener que elevar tanto los brazos.

En cuanto al nivel de actividad de las manos, se observan 4 operarios(as) que utilizan un nivel de fuerza de "6" en la escala de Borg, es decir, ejercen bastante fuerza en las tareas manuales, en comparación con la mayoría que ejecutan las acciones con esfuerzos débiles o moderados. En este caso se puede poner a prueba la posibilidad de disminuir la fuerza aplicada al realizar el trabajo. Asimismo, 2 operarios(as), realizan movimientos sostenidos con pausas infrecuentes, quizás se pueda disminuir la frecuencia de los movimientos, al eliminar aquellos que sean innecesarios.

VI. Alternativas de solución

A. Controles ingenieriles

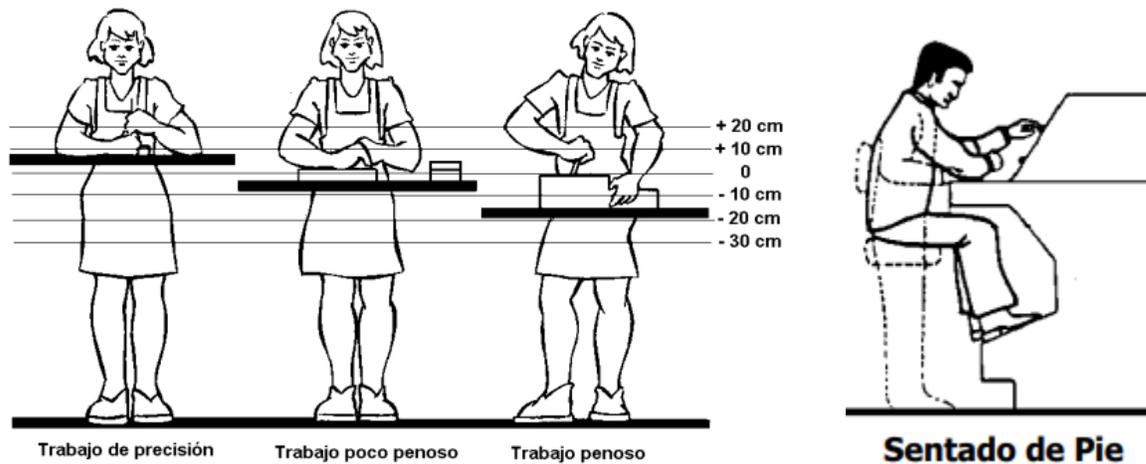
Cuadro 6.1: Matriz del plan de acción mediante controles ingenieriles para el puesto de Docenadora

Matriz del plan de acción para la Docenadora							
Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	
Ritmo determinado por la máquina y vibraciones Movimientos repetitivos y nivel de actividad de las manos por encima del TLV Flexión >20° de cuello Flexión de 20-60° de tronco Flexo-extensión de codos Flexo-extensión de 0-15° muñecas Flexión de hombros (20-45°)	Automatización Máquina de embalaje de varios paquetes individuales en una sola bolsa, automática y multifuncional.	Largo	Gerencia Proyectos Salud Ocupacional	No. de máquinas adquiridas	Factura de la compra de la máquina. Evaluación ergonómica para medir la existencia de movimientos repetitivos, posturas forzadas, vibraciones y ritmo determinado por la máquina. Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.	Cantidad de operarios(as), con vibraciones y ritmo de trabajo reducido y que no realizan movimientos repetitivos ni posturas forzadas a nivel de miembros superiores y espalda.	USD \$ 5000 – 40 000
El brazo se mantiene a la altura de los hombros.	Rediseño del puesto Realizar un estudio dimensional de los espacios para el diseño del puesto tanto sentado como de pie. Aumentar la altura y disminuir el ancho de las bandas de distribución de producto.	Largo	Gerencia Proyectos Mantenimiento Salud Ocupacional	No. de puestos analizados y rediseñados	Factura del material y mano de obra utilizada para el rediseño. Evaluación ergonómica para medir la existencia de posturas forzadas a nivel de cuello, tronco, codo y hombros.	Cantidad de operarios(as), laborando con mejores condiciones ergonómicas y adoptando posturas neutras a nivel de cuello, tronco, codos y hombros	Pendiente

Matriz del plan de acción para la Docenadora							
Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	
					Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.		
Trabajo en posición de pie Trabajo en posición sedente	Accesorios ergonómicos. Proporcionar: Alfombra ergonómica antifatiga Sillas y/o semi-sillas	Mediano	Gerencia Salud Ocupacional	No. de alfombras ergonómicas No. de sillas ergonómicas. No. de semi-sillas	Factura de las alfombras, sillas y/o semillas. Evaluación ergonómica para medir la existencia de posturas forzadas tanto de pie como en sedente. Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.	Cantidad de operarios(as), realizan sus labores alternando el trabajo de pie y sentado y con menos sensación de fatiga, dolor en las piernas y dolor lumbar.	Alfombra ergonómica: pendiente Silla ergonómica: USD \$ 80 – 125

La automatización de las tareas ejecutadas en la Docenadora, eliminan todos los riesgos disergonómicos identificados en este puesto. Por otro lado, para el rediseño del puesto se recomienda aumentar la altura de la banda de distribución, de forma que los antebrazos se mantengan en posición horizontal, como la altura recomendada para la realización de trabajo poco penoso o liviano que puede ir entre los 85 y 110 centímetros (Ofiprix, 2020) y, además, disminuir el ancho de la banda donde se colocan los paquetes de galletas en docenas, para evitar la excesiva flexión de tronco y hombros, así como disminuir la flexo-extensión de codos y muñecas. Con esto se busca llegar a una postura más neutral tanto de pie como en sedente (ver figura 6.1).

Figura 6.1: Alturas óptimas del plano de trabajo y posición sentado de pie.



Nota. Elaboración propia adaptado de “Biomecánica” (p. 14), por A. Alonso-Becerra, 2007, Research Gate.

Con el rediseño se puede mejorar en gran medida la postura, a excepción de la flexión de cuello, ya que siempre la realizarán porque deben ver la cantidad de paquetes a colocar en la banda central, así como verificar información en el paquete de galletas como la fecha de expiración y lote, entre otros. Otros riesgos que no se controlan al rediseñar el puesto, son las vibraciones y los movimientos repetitivos, sobre todo a nivel de las manos ya que el ritmo de trabajo siempre estará determinado por la máquina.

Cuadro 6.2: Matriz del plan de acción mediante controles ingenieriles para el puesto de Empaque en Cajas

Matriz del plan de acción para el Empaque en Cajas							
Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	
Ritmo determinado por la máquina y vibraciones Flexión >20° de cuello Flexión de 20-60° de tronco Flexo-extensión de codos <60-100° Flexo-extensión de 0-15° muñecas Flexión de hombros (20->90°)	Automatización Máquina de embalaje varias bolsas de galletas en cajas de cartón automática y multifuncional.	Largo	Gerencia Proyectos Salud Ocupacional	No. de máquinas adquiridas	Factura de la compra de la máquina. Evaluación ergonómica para medir la existencia de movimientos repetitivos, posturas forzadas, vibraciones y ritmo determinado por la máquina. Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.	Cantidad de operarios(as) con vibraciones y ritmo de trabajo reducido y que no realizan movimientos repetitivos ni adoptan posturas forzadas a nivel de cuello, miembros superiores y espalda al realizar sus labores.	USD \$ 5000 – 40 000
	Rediseño del puesto Realizar un estudio dimensional de los espacios para el diseño del puesto tanto sentado como de pie. Elevar la altura de la mesa de trabajo. Instalar mesas de trabajo inclinadas para colocar las cajas.	Largo	Gerencia Proyectos Mantenimiento Salud Ocupacional	No. de puestos analizados y rediseñados	Factura del material y mano de obra utilizada para el rediseño. Evaluación ergonómica para medir la existencia de posturas forzadas a nivel de cuello, tronco, codo y hombros. Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.	Cantidad de operarios(as) laborando con posturas neutrales a nivel de cuello, tronco, codos y hombros.	Pendiente

Matriz del plan de acción para el Empaque en Cajas							
Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	
	Ubicar el material de empaque a un nivel que no supere la altura de la cintura.						
Trabajo en posición de pie	Accesorios ergonómicos Alfombra ergonómica antifatiga Sillas y/o semi-sillas	Mediano	Gerencia Salud Ocupacional	No. de alfombras ergonómicas No. de sillas ergonómicas. No. de semi-sillas	Factura de las alfombras, sillas y/o semillas. Evaluación ergonómica para medir la existencia de posturas forzadas tanto de pie como en sedente. Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.	Cantidad de operarios(as) realizan sus labores alternando el trabajo de pie y sentado y con menos sensación de fatiga y dolor en las piernas.	Alfombra ergonómica: pendiente Silla ergonómica: USD \$ 80 - 125

De igual manera, una máquina de embalaje que logre colocar varias bolsas de galletas en cajas de cartón, de forma automática, eliminaría el puesto y por lo tanto los riesgos identificados en el mismo, tal como el equipo de automatización de final de línea de “Odecopack”, ilustrado con la figura 6.2, donde se integran tecnologías de armado de caja con celda de empaque y paletizado automático (ODECOPACK, 2019).

Figura 6.2: Equipo de automatización de final de línea ODECOPACK.



Nota. Adaptado de *Automatización de final de línea*, por ODECOPACK, 2019, (<https://www.youtube.com/watch?v=t9GXLgWIIUk>).

Sin embargo, mientras se busca la automatización que es un proceso a largo plazo, existen mejoras que se pueden lograr a través del rediseño, como elevar la altura de la mesa de trabajo entre los 85 y 110 centímetros con el fin de que los operarios(as) no tengan que flexionar excesivamente el tronco para tomar los paquetes de galleta e introducirlos en la caja (ver figura 6.1). Además, se pueden hacer mesas con la superficie de trabajo inclinada, pues así las cajas quedarían más cerca del cuerpo del operario(a) lo que ayuda a que automáticamente adopte una postura más erguida, disminuye la excesiva flexo-extensión de codo al echar los paquetes dentro de la caja y además mejora el ángulo visual, lo que reduce la flexión de cuello que realizan para ver el producto dentro de la caja (ver figura 6.3).

Figura 6.3: Mesa con superficie de trabajo inclinada y material de empaque ubicado a nivel de la cintura.



Nota. Adaptado de *Reo video producciones Gamesa empaque* ,,,,,,2010, por 1luyis3, 2010, (https://www.youtube.com/watch?v=bltUEq71N_8).

Asimismo, con el objetivo de evitar la elevación de hombros por encima de los 90°, se propone mantener el material de empaque a un nivel que no supere la altura de la cintura, para que los operarios(as) no se vean obligados a tomar las cajas desde un punto muy elevado (ver figura 6.3). Adicionalmente, se pueden facilitar sillas o semi-sillas ergonómicas para que puedan trabajar en sedente, como las que se muestran en la figura 6.4. Si bien el rediseño ayudará a mejorar la postura tanto de pie como sentado, este no evitará las vibraciones ni el ritmo impuesto por la máquina, y se mantendrá la repetición de los movimientos combinados de muñeca y mano.

Figura 6.4: Silla y semi-silla ergonómica para puestos de trabajo de sentado y de pie.



Nota. Adaptado de “La importancia de la ergonomía: Todo es Griego para mí”, por item America, LLC, 2019, item (<https://item24us.news/es/la-importancia-de-la-ergonomia-todo-es-griego-para-mi/>) y “Banco ergonómico”, por MG Ergonomía, 2022, MG Ergonomía (<https://mgergonomia.com.br/product/banco-ergonomico/>).

Cuadro 6.3: Matriz del plan de acción mediante controles ingenieriles para el puesto de Torres

Matriz del plan de acción para las Torres							
Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	
<p>Ritmo determinado por la máquina y vibraciones</p> <p>Movimientos repetitivos y nivel de actividad de las manos por encima del TLV</p> <p>Flexión >20° de cuello</p> <p>Piernas con soporte unilateral</p> <p>Flexión de 20-60° de tronco</p> <p>Flexo-extensión de codos</p> <p>Flexo-extensión de 0-15° muñecas</p> <p>Flexión de hombros (20->90°)</p> <p>El brazo se mantiene a la altura y por encima de los hombros</p>	<p>Automatización</p> <p>Máquina de distribución de producto y de embalaje de los envoltorios individuales de galletas automática y multifuncional.</p>	Largo	Gerencia Proyectos Salud Ocupacional	No. de máquinas adquiridas	Factura de la compra de la máquina. Evaluación ergonómica para medir la existencia de movimientos repetitivos, posturas forzadas, vibraciones y ritmo determinado por la máquina. Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.	Cantidad de operarios(as) con vibraciones y ritmo de trabajo reducido y que no realizan movimientos repetitivos ni adoptan posturas forzadas a nivel de cuello, miembros superiores y espalda al realizar sus labores.	USD \$ 5000 – 40 000
	<p>Rediseño del puesto</p> <p>Realizar un estudio dimensional de los espacios para el diseño del puesto tanto sentado como de pie.</p> <p>Aumentar la altura y disminuir el ancho de las bandas de distribución de producto.</p> <p>Colocar torres ajustables en altura o en su defecto más bajas y móviles.</p>	Largo	Gerencia Proyectos Mantenimiento Salud Ocupacional	No. de puestos analizados y rediseñados	Factura del material y mano de obra utilizada para el rediseño. Evaluación ergonómica para medir la existencia de posturas forzadas a nivel de cuello, tronco, codo y hombros. Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.	Cantidad de operarios(as) ajustando sus puestos de trabajo y laborando en posturas neutras a nivel de cuello, tronco, codos, hombros y logran un soporte adecuado de piernas.	Pendiente

Matriz del plan de acción para las Torres

Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	
	Contar con plataformas de distintos tamaños para que los trabajadores elijan la que mejor se adapte a ellos.						
Trabajo en posición de pie	Accesorios ergonómicos Alfombra ergonómica antifatiga Sillas y/o semi-sillas	Mediano	Gerencia Salud Ocupacional	No. de alfombras ergonómicas No. de sillas ergonómicas. No. de semi-sillas	Factura de las alfombras, sillas y/o semillas. Evaluación ergonómica para medir la existencia de posturas forzadas tanto de pie como en sedente. Cuestionario acerca de molestias musculoesqueléticas.	Cantidad de operarios(as), alternando el trabajo de pie y sentado y con menos sensación de fatiga y dolor en las piernas.	Alfombra ergonómica: pendiente Silla ergonómica: USD \$ 80 - 125

La automatización mediante una máquina de distribución de producto y de embalaje de los envoltorios individuales de galletas, se deshará de los riesgos disergonómicos de los puestos de torres. Por otra parte, también se puede recurrir al rediseño de los puestos al aumentar la altura entre los 85 y 110 centímetros (aproximadamente a nivel de la cintura), y disminuir el ancho de las bandas de distribución de producto con el propósito de que los operarios(as) no flexionen excesivamente la columna vertebral ni los hombros para tomar las galletas. Este aporte también eliminaría el momento de trabajo donde se encuentran con un soporte unilateral de las piernas, pues la banda es tan ancha, que en muchas ocasiones deben inclinarse al punto de quedar con una pierna al aire, para tomar las galletas ubicadas muy lejos de la zona de trabajo.

Aunado a esto, se recomienda que las torres con bandejas sean móviles y ajustables en altura, así el operario(a) podrá realizar las adaptaciones necesarias para lograr su ergonomía y comodidad. Las torres fijas deben bajar en altura con el fin de evitar las elevaciones a nivel y por encima del hombro y también dar la posibilidad de que el puesto pueda ejecutarse en sedente y no solo de pie. Mientras se realiza el rediseño de los puestos, es importante contar con plataformas de distintos tamaños para que los trabajadores elijan la que mejor se adapte a ellos.

En los tres puestos, se debe trabajar en la creación de máquinas de embalaje automáticas y multifuncionales de fácil manipulación. Estas deben contar con un sistema de operación mediante un software que permita una práctica y rápida configuración de los parámetros, de forma que se pueda trabajar con variedad de empaques para los distintos tipos de galleta que se elaboran en cada línea. Con este control ingenieril que busca la automatización, se eliminan todos los riesgos identificados en los tres puestos, ya que se prescinde de los puestos como tales y pasaría a ser un proceso completamente automatizado, para el cual solo se necesitaría de un operario de máquina encargado de la configuración de los parámetros de la misma.

En cuanto al rediseño de los puestos, según Alonso-Becerra, desde el punto de vista ergonómico, se debe hacer un estudio dimensional de los espacios, centrado en la zona de trabajo. Para determinar las dimensiones de los puestos, tanto sentado como de pie, hay que considerar la altura de la superficie de trabajo correspondiente con la realidad funcional de las tareas, determinada, en parte, por los movimientos del brazo y de la mano. De modo que, una relación satisfactoria con la superficie de trabajo es aquella que permite mantener

el antebrazo en posición horizontal o ligeramente inclinado hacia abajo. Aunado a esto, se recomienda que el plano de trabajo de pie, esté ligeramente por debajo de la altura de los codos (entre 5 y 10 cm), de manera que las articulaciones se encuentren en una posición intermedia con el músculo parcialmente contraído, lo que posibilita la generación de mayor fuerza, como se muestra en la figura 6.1 (Alonso-Becerra, 2007).

Asimismo, en sedente, lo ideal es utilizar una silla pivotante que sea regulable en altura de 25 a 35 cm debajo de la superficie de trabajo y que cuente con un reposapiés adecuado como las mostradas en la figura 6.4 (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2005). Si bien es cierto, la adaptación entre los distintos elementos (individuos-mesas-sillas) resulta compleja dada a las diferencias en dimensiones, la elección de la altura de trabajo junto con el uso de la silla adecuada, ayudará a mantener una postura apropiada. Por lo cual varios autores recomiendan que en sedente se mantengan los codos entre 85°-90° de flexión, los hombros con una abducción de 15°-20° y flexión menor o igual a los 25°; los muslos deben permanecer en posición horizontal siguiendo el contorno de la silla y las rodillas con flexión de 90° (Alonso-Becerra, 2007).

Adicionalmente, se puede hacer uso de alfombras ergonómicas antifatiga (ver figura 6.5) siempre que sean diseñada específicamente para la industria alimentaria, es decir, deben tener propiedades antideslizantes y ser resistentes a las grasas y aceites (Interempresas Media, S.L.U.-Grupo Nova Àgota, 2019).

Figura 6.5: Alfombra ergonómica antifatiga 526 Sani-flex para la industria alimentaria



Nota. Adaptado de “526 Sani-Flex”, por Trafic Grupo, 2022, Trafic (<https://trafic-alfombra.com/producto/526-sani-flex/>)

Los controles ingenieriles mediante el rediseño del puesto y la incorporación de los accesorios ayudarán a mejorar la postura a la hora de hacer las tareas y con esto disminuir los riesgos relacionados con las posturas forzadas como la flexión de cuello, tronco, hombros y flexo-extensiones de codo y muñecas que se mantiene en los tres puestos y el soporte unilateral de las piernas para el caso de las Torres. También optimizarán las posturas de pie y sedente, pero no solucionarán los riesgos asociados a los movimientos repetitivos, el ritmo impuesto y las vibraciones causadas por la máquina.

B. Controles administrativos

Cuadro 6.4: Matriz del plan de acción mediante controles administrativos para el puesto de Docenadora, Empaque en Cajas y Torres

Matriz de plan de acción para el Empaque en Docenadora, Empaque en cajas y Torres							
Riesgo identificado	Controles administrativos	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	
Flexión >20° de cuello Flexión de 20-60° de tronco Flexo-extensión de codos Flexo-extensión de 0-15° muñecas Flexión de hombros (20-45°) El brazo se mantiene a la altura de los hombros Movimientos repetitivos y nivel de actividad de las manos por encima del TLV Ritmo determinado por la máquina y vibraciones Trabajo en posición de pie	Reorganizar la rotación y definir el tiempo óptimo de permanencia en cada puesto.	Corto	Gerencia Producción Salud Ocupacional	Tiempo de permanencia en cada puesto	Cuadros de reconstrucción de la rotación de puestos.	Cantidad de operarios(as) con reducción de los riesgos disergonómico, con una mejor organización de rotación de puestos y con adecuado tiempo de permanencia.	No aplica
	Realizar estudios para verificar la velocidad máxima de producción	Mediano		Velocidad máxima de producción de la docenadora	Documentos con los análisis realizados para determinar la velocidad de las máquinas	Cantidad de operarios(as) laborando con n una reducción de movimientos repetitivos y forzados al estandarizar la velocidad máxima de producción y cumpliendo con los objetivos de la producción.	

Matriz de plan de acción para el Empaque en Docenadora, Empaque en cajas y Torres

Riesgo identificado	Controles administrativos	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	
	Ejecución de capacitaciones teórico-prácticas presenciales en temas de ergonomía e higiene postural.	Corto		No. de capacitaciones realizadas. Fotografías.	Lista de asistencia	Cantidad de operarios(as) capacitados, aplicando técnicas de higiene postural	
	Establecer los tiempos idóneos para la práctica de pausas activas y tiempos de descanso, sin afectar la producción.	Corto	Gerencia Producción Salud ocupacional Fisioterapia	No. de pausas activas por día. Tiempo de descansos.	Registro con la firma del encargado de dirigir las pausas activas. Cuadros de reconstrucción de las pausas activas y descansos.	Cantidad de operarios(as), con menos fatiga, mayor movilidad articular y con músculos más relajados, y realizando un mejor trabajo y más productivo.	
	Implementar la creación de perfiles de empleo para el reclutamiento del personal apropiado según el puesto de trabajo.	Corto	Gerencia Salud ocupacional Reclutamiento	No. de puestos con los criterios de reclutamiento de cada uno.	Expediente laboral de cada operario(a).	Cantidad de operarios(as), laborando en condiciones ergonómicas adecuadas al perfil del puesto que desempeña.	
	Establecer un protocolo de vigilancia en salud enfocada en la prevención de los riesgos musculoesqueléticos.	Corto	Gerencia Salud ocupacional Unidad de Salud	Incidencia, prevalencia, ausentismos por trastornos musculoesqueléticos.	Expediente médico digital Registros de consultas.	Disminución de la Incidencia, prevalencia y ausentismos por trastornos musculoesqueléticos.	

En cuanto a los controles administrativos, es de suma importancia implementar inicialmente un programa de ergonomía participativa. Este implica la participación directa, activa y equitativa entre los operarios(as) y los directivos, en la planificación y puesta en práctica de las medidas de control para los riesgos disergonómicos, con el fin de cumplir con los objetivos de instaurar y mantener un estado óptimo de salud, seguridad y bienestar para los trabajadores, y salud técnica y económica para la Empresa (Acevedo-Álvarez, 2021). Pues es esencial contar con la participación de las personas que ocupan estos puestos, así como sus directores, para conseguir medidas preventivas que se ajusten a la realidad, que sean específicas del puesto y tomen en cuenta las particularidades del operario(a) y de la Empresa.

Dentro de las medidas organizativas, se puede rediseñar la distribución y rotación de tareas en aquellos puestos con exigencias físicas elevadas, en conjunto con la ampliación del número de tareas y el contenido de cada una de ellas (barrer, recuperación de producto, operación de las máquinas, puestos en otras líneas) para evitar repetitividad de movimientos y posturas forzadas en las mismas zonas corporales. Para lograr esto, es indispensable fomentar el trabajo en equipo. Asimismo, realizar estudios para verificar la velocidad máxima de producción, con el fin de que esta se pueda estandarizar de manera que no afecte a la salud de los operarios(as) ni a la producción de la Empresa.

Adicionalmente, se debe capacitar a los operarios(as) acerca de higiene postural y los procedimientos de trabajo a seguir según cada puesto, el correcto uso de los equipos y las medidas preventivas específicas a implantar. Las capacitaciones deben ser bien planificadas y con objetivos claros en temas relacionados con ergonomía como las posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas e higiene postural (ver anexo 12). Igualmente es importante formar y actualizar a los jefes de máquina para que perfeccionen su desempeño a la hora de programar el software del equipo, con lo que se mejora la calidad de los productos y por ende se facilita el trabajo de los operarios(as).

Además, es importante establecer pausas activas con ejercicios de movilidad, estiramiento y coordinación, así como descansos cortos y frecuentes (ver anexo 13). Por otra parte, se puede implementar los perfiles de empleo para el adecuado reclutamiento de los operarios(as), de manera que la persona cuente con las condiciones físicas y mentales idóneas para el puesto que debe desempeñar. Además, la vigilancia de la salud por medio de chequeos médicos y la aplicación de censos y/o cuestionarios, facilita la detección

precoz de síntomas musculoesqueléticos, con lo que se le puede brindar a los trabajadores el tratamiento médico y fisioterapéutico adecuado para evitar un trastorno mayor a futuro. También como parte de un programa de prevención de lesiones musculoesqueléticas, se pueden realizar sesiones de ejercicios terapéuticos de fortalecimiento enfocados en la corrección postural para evitar trastornos musculoesqueléticos (ver anexo 14).

C. Controles de métodos y técnicas

Por último, por medio de los controles de métodos y técnicas se da el seguimiento periódico mediante el acompañamiento, inspección y supervisión de la implementación de los controles tomando en consideración las metas y objetivos de los indicadores. Con esto se logra validar la calidad de los controles ingenieriles y administrativos e identificar los refuerzos necesarios para mejorar las condiciones de los operarios. Es así, como se plantea hacer estudios acerca de las mejores técnicas para la realización de las tareas y reforzar los conocimientos adquiridos en las capacitaciones con lecciones de un punto (LUPS) que *“...es una herramienta de comunicación, utilizada para la transferencia de conocimientos y habilidades simples o breves.”* (Club Responsables de Gestión de Calidad, 2017).

D. Controles individuales

Con respecto a los controles individuales, de aquellos(as) operarios(as) con riesgos críticos particulares, se propone, aparte de los controles ingenieriles, administrativos, de métodos y técnicas anteriormente mencionados; programas de capacitación individualizados en los que se les muestre higiene postural y entrenamiento en la técnica adecuada de realizar las distintas tareas con mayor profundidad; así como tomar en consideración los perfiles de puesto.

En el caso de las operarias 31 y 33, que no cuentan con un correcto soporte de los miembros inferiores, se debe considerar el cambio de puesto en otra línea, ya que no cuentan con la estatura suficiente para estar en las torres elevadas de la línea 4. Por tal motivo se debe recurrir a los perfiles de puesto de la Empresa, en los que se documenta la estatura e índice de masa corporal idónea para cada uno. Lo mismo aplica para la operaria 26, que se ve obligada a elevar los brazos por encima de la cabeza para colocar las galletas en la torre de distribución que es demasiado alta. Si no fuese posible reubicar a estas personas en puestos más aptos para sus antropometrías, es necesario confeccionar plataformas para cada una, y así ajustar el puesto a su respectiva estatura.

En cuanto a las 6 operarias (1,3,4,8,9, y 20) que tienden a realizar flexo-extensiones de muñeca mayores a los 15°, los y las 3 operarias(as) que realizan predominantemente un agarre palmar (27, 31 y 33) y la que adopta una postura forzada de muñeca (3), es indispensable llevar a cabo un entrenamiento más especializado en la técnica adecuada del gesto para ejecutar las tareas laborales, de forma que se evite la flexo-extensión y/o desviación cubital excesiva, así como un mal agarre.

Por otro lado, 7 operarias(os) (6,14,15,16,18,29 y 32) ejecutan de 60 a 70 acciones por minuto. Esto demuestra la posibilidad de que estén realizando las tareas de forma más acelerada de lo requerido, por lo que cabe capacitar en ergonomía laboral, específicamente en el tema de movimientos repetitivos y las consecuencias que estos puede acarrear en el futuro. En los tres puestos es evidente que las labores son repetitivas y determinados en gran medida por el ritmo de la máquina, de forma que es importante resaltar que no existe necesidad de trabajar de forma aún más acelerada; pues esto no resultará en una mayor producción, sino en un aumento de los potenciales riesgos disergonómicos y hasta se podría incurrir en errores por falta de atención.

Finalmente, En cuanto al nivel de actividad de las manos, se observan 4 operarios(as) (2,3,11 y 12) que utilizan un nivel de fuerza de “6” en la escala de Borg, o sea, más esfuerzo del necesario para las tareas, por lo que se sugiere poner en práctica la posibilidad de disminuir la fuerza aplicada al realizar el trabajo. Asimismo, 2 operarios(as) (22 y 25), realizan movimientos sostenidos con pausas infrecuentes, de modo tal, que se propone disminuir la frecuencia de los movimientos, al eliminar aquellos que sean innecesarios.

E. Ergonomía participativa

A partir de un programa de ergonomía participativa se establecen las medidas preventivas de diseño y rediseño de los puestos, las organizativas, formativas e informativas y de vigilancia de la salud.

Tal como lo establece el Manual del Método ERGOPAR, con el objetivo de “incrementar los conocimientos y la conciencia de los trabajadores respecto a la ergonomía en su puesto de trabajo, motivándolos a participar activamente en el programa de intervención, y en la aplicación de medidas ergonómicas en el centro de trabajo” (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2014) se elaboró una capacitación acerca de ergonomía laboral dirigida a los jefes y operarios(as) de las líneas 1 y 4.

Dadas las circunstancias actuales en la Empresa, por el Covid-19, las capacitaciones actualmente se están realizando de forma virtual, por lo que se elaboró una presentación en formato “*power point*” (ver anexo 10) que fue transmitida a los operarios(as) por su jefe(a) vía “*Whatsapp*” y luego se les hizo llegar un cuestionario de “*Google Forms*” (ver anexo 11) con el que pudieron comprobar el conocimiento adquirido y brindar propuestas de soluciones para mejorar sus puestos.

Esta actividad fue tan solo una pequeña parte de lo que realmente engloba un programa de ergonomía participativa. Aun así, promovió la participación de los distintos actores como los jefes de línea y los mismos operarios(as), al permitir identificar por ellos(as) mismos(as) situaciones de riesgo como los movimientos repetitivos y posturas forzadas sin la necesidad de emplear protocolos complejos con el fin de abordar los riesgos musculoesqueléticos, que representan gran impacto sobre la salud y bienestar laboral. Esto a su vez, potencia la integración de la prevención desde distintas ópticas contribuyendo con la política del Sistema Integrado de Gestión, facilitando una cultura preventiva de seguridad y salud en el trabajo.

A continuación, se muestran las propuestas de mejora procedentes de los operarios(as) de las líneas 1 y 4 para los puestos de docenadora, empaque en cajas y torres.

Cuadro 6.5: Propuestas de mejora planteadas por los operarios de las líneas 1 y 4 durante la capacitación acerca de Ergonomía Laboral para los puestos de Docenadora

Propuestas de mejora para los puestos de Docenadora	
Controles ingenieriles	Controles administrativos
<ul style="list-style-type: none"> • Elevar la banda para trabajar de pie y sentado. • Sillas más cómodas y en buen estado. • Mejorar la ventilación. • Tratar de hacer puestos accesibles para poder trabajar con personal que esté adaptado y no ocurra que se maltrate o se lesionen las personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarizar la velocidad para trabajar conforme a la velocidad del horno y al acumulado generado. • Bajar la velocidad de la máquina. • Trabajar con una velocidad adecuada. • Estandarizar el trabajo desde el área de mezcla y horneado para que la galleta no varíe tanto y sea más fácil trabajarla. • Brindar fajones o sillas que nos ayuden a mantener una mejor postura. • A veces hay q hacer relevos (pausas) y nos dejan solas cubriendo los 2 puestos. • Pequeños recesos para hacer ejercicios o fisioterapia. • Capacitar a los jefes de máquina para que mejoren los paquetitos en aspectos como el aire, la caída del paquetito a la oruga. A veces el paquetito llega cortado y por más que se dice no se soluciona y lo hacen trabajar más presionado por qué hay que estar acomodando, sacando lo bueno y lo malo para echar un producto de calidad, o que la maquina docenadora no se pegue.

Cuadro 6.6: Propuestas de mejora planteadas por los operarios de las líneas 1 y 4 durante la capacitación acerca de Ergonomía Laboral para los puestos de Empaque en cajas

Propuestas de mejora para los puestos de Empaque en Cajas	
Controles ingenieriles	Controles administrativos
<ul style="list-style-type: none"> • Elevar la banda para poder tener una mejor postura. • Sillas ergonómicas. • Mejorar la ventilación. • Mantenimiento adecuado de las encintadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar a más personal para que haya suficientes operarios cubriendo el puesto durante los relevos o cuando la producción está muy rápida. • Rotación de puestos cada media hora. • Bajar velocidades. • Validar la velocidad de las maquinas conforme a la galleta en el horno y al acumulado generado por las maquinas. • Otra silla, guantes y fisioterapia a quienes la necesiten por este trabajo. • Uso de fajas para mejorar la postura. • Agregar un puesto de armado de cajas, para que los operarios no tengan que hacerlo. • Mejoraría el cartón de algunas galletas ya que algunas cajas son muy pequeñas. • Capacitación en higiene postural y manipulación manual de cargas para levantar cajas y halar tarimas adecuadamente.

Cuadro 6.7: Propuestas de mejora planteadas por los operarios de las líneas 1 y 4 durante la capacitación acerca de Ergonomía Laboral para los puestos de Torres

Propuestas de mejora para los puestos de Torres	
Controles ingenieriles	Controles administrativos
<ul style="list-style-type: none"> • Elevar la banda de distribución y mejorar la distancia para recoger la galleta. • Bajar las torres y colocarlas de frente al operario(a) para no subir tanto los brazos. • Crear torres que se puedan adecuar a la altura de las personas cuando se están cargando. • Mejorar los periféricos de la torre de arriba ya que a la hora de acumular por la postura se gira mucho y daña la espalda. • Verificar que las vibraciones de las torres estén parejas para no tener que estar empujando tanto la galleta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar y organizar la producción desde la mezcla para que el producto sea más fácil de manipular en el resto de la línea. • Mantener un equilibrio a la hora realizar el programa de producción semanal, de forma que las tareas que requieran mayor esfuerzo físico se realicen de forma proporcionada. • Validar las distintas velocidades de la maquina conforme al trabajo y al acumulado generado por alguna máquina. • Mejorar la velocidad de las máquinas para no trabajar tan esforzado y no hacer el mismo movimiento muchas veces.

Propuestas de mejora para los puestos de Torres

Controles ingenieriles	Controles administrativos
<ul style="list-style-type: none">• Disminuir el ruido generado por las Torres.• Una silla en torres.• Estar en un lugar más cómodo• Trabajar en mejoras desde el área de mezcla y horneado de forma que las galletas lleguen más ordenadas a las bandas y así evitar sobreesfuerzos al recoger las galletas.	<ul style="list-style-type: none">• Bajar velocidades• Cuando se acumula mucho producto, detener el horno para realizar el respectivo desahogo del mismo y no mientras está en funcionamiento; ya que las velocidades de las máquinas son exageradas y generan mucha fatiga y dolor en la nuca, espalda, hombros, manos y cabeza.• Rotación en todas las máquinas, porque son 5 máquinas y la rotación es solo en 2 de ellas.• Que los tiempos de estar en las torres sean de 15 minutos y no de 30 minutos.

Las propuestas de mejora realizadas por los mismos operarios(as) ponen en manifiesto las necesidades reales que existen a la hora de desempeñar los distintos puestos. Estas, además, son congruentes con los hallazgos que resultaron de la evaluación ergonómica y con las alternativas de mejora propuestas inicialmente, lo que demuestra la importancia de que el programa de ergonomía participativas se lleve a cabo mediante un proceso bien planificado y estructurado, que esté encabezado por una identificación inicial de las situaciones de riesgo. Pues es a partir de este reconocimiento que en conjunto con los demás involucrados se realiza la búsqueda de las medidas preventivas, así como su implementación.

Asimismo, cabe resaltar la importancia del seguimiento del proceso mediante los controles de métodos y técnicas para asegurar su éxito. Igualmente, el programa debe ser continuo, ya que el método tiene un carácter permanente en el tiempo, con el propósito de favorecer su integración en la estrategia para la prevención de riesgos laborales (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2014).

F. Conclusiones

En conclusión, para los tres puestos analizados, los resultados de la evaluación indican que los factores de riesgo disergonómicos a los que se encuentran mayormente expuestos los operarios(as) son las posturas forzadas, sobre todo a nivel de cuello (flexión de 0-20°), tronco (flexión de 20-60°) y hombros (flexión de 20->90°), y los movimientos repetitivos principalmente de muñeca y mano. Esto, a su vez, es congruente con los principales síntomas musculoesqueléticos que manifiestan los operarios(as), que son las molestias a

nivel de espalda en la región dorsal y lumbar; además del dolor en ambas manos y/o muñecas, que se pueden asociar a las flexiones constantes de tronco y a los movimientos combinados de muñeca y mano respectivamente.

G. Recomendaciones

Por los resultados derivados de este estudio, se recomienda implementar las propuestas de las soluciones de mejoras, como los controles ingenieriles de automatización y rediseño de los puestos. Así como las medidas administrativas de rotación de las tareas, distribución de los descansos y pausas activas. También es importante realizar capacitaciones acerca de la importancia de aplicar la ergonomía y la higiene postural durante la realización de sus labores a todo el personal; y formaciones y/o actualizaciones sobre el uso correcto de los equipos por parte de los jefes de máquina, además de la vigilancia en salud en el marco de un programa de ergonomía participativa que cuente con el seguimiento mediante los controles de métodos y técnicas para validar la calidad de las propuestas de mejora implementadas.

Además de las alternativas de solución propuestas para el plan de acción dirigido a la reducción de los riesgos disergonómico, se recomienda realizar ensayos y/o estudios acerca de la velocidad de las máquinas, con el fin de estandarizar y validar su rapidez para que los operarios(as) trabajen de manera más adecuada, ya que este tema concierne a todos(as), tanto por aspectos de productividad como de salud laboral. Asimismo, realizar un análisis de los métodos y flujos de todo el proceso de trabajo para comprobar su eficacia y eficiencia, e implementar mejoras en el caso de requerirlas, con la meta de garantizar la calidad de los productos que a su vez facilita el trabajo de los operarios(as) en los puestos de torres y empaque.

Otro aspecto relevante es, el de tomar en cuenta los perfiles de empleo existentes para futuros reclutamientos. Estos perfiles de empleo cuentan con las medidas de cada puesto de trabajo y sus respectivas recomendaciones acerca de las antropometrías que debe tener el personal a contratar; lo ideal es que sean utilizados desde el Departamento de Talento Humano y la Unidad de Salud que se encargan de realizar las pruebas preempleo. Finalmente, para los que ya se encuentran laborando en la planta de producción de Pozuelo, se sugiere tomar sus medidas antropométricas con el propósito de verificar si el puesto que actualmente desempeñan es el adecuado para ellos y de lo contrario, reubicarles a un puesto apropiado.

En definitiva, el llevar a cabo el plan de acción para la reducción de riesgos disergonómicos en la Compañía, puede traer mejoras directas hacia la resolución de factores de riesgo psicosociales como el estrés, la depresión y la ansiedad, así como la fatiga crónica, ya que la ergonomía siempre va en busca de adecuar la relación del ser humano con su entorno, impactando así otras áreas de la salud ocupacional. Pues al final de cuentas, el objetivo del nuevo enfoque en la gestión de prevención de riesgos laborales en general, procura un modelo activo de actuación en el cual la planificación de la prevención implica la identificación y evaluación tanto de los riesgos como las oportunidades para posteriormente elegir las medidas de control idóneas y dar seguimiento al proceso mediante la comprobación periódica de dichas medidas.

VII. Bibliografía

- Abdol Rahman, M. N., Muhamad Jaffar, M. S., Hassan, M. F., Ngali, M. Z., & Pauline, O. (2017). Exposure level of ergonomic risk factors in hotel industries. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/226/1/012018>
- Acción en Salud Laboral (2015). Manual de Trastornos Musculoesqueléticos. Secretaría de Salud Laboral. Comisiones Obreras de Castilla y León: Valladolid, España.
- Acevedo-Álvarez Miguel et.al. (2021). Guía para implementar la Ergonomía Participativa en los lugares de trabajo. Instituto de Salud Pública de Chile: Chile.
- ACHS (2016). Descubre las consecuencias físicas del trabajo repetitivo (extremidades superiores). Recuperado el 01/07/2021 en https://www.achs.cl/portal/achs-corporativo/newsletters/pymes-achs-al-dia/paginas/Consecuencias_fisicas_de_los_trabajos_repetitivos.aspx
- Alonso-Becerra, Alicia (2007). Biomecànica. Instituto Superior Politécnico "José A. Echeverría" Facultad de Ingeniería Industrial Ciudad de La Habana 2007 ISBN 959-261-245-5.
- Asamblea Legislativa (2014). Ley Reguladora de Investigación Biomédica N° 9234. Recuperado el 29/03/21 en http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=77070&nValor3=96424&strTipM=TC
- Asencio-Cuesta, Sabina; Bastante-Ceca, María José & Diego-Mas, José Antonio (2012). *Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo*. Ediciones Paraninfo: España.
- Asociación Española de Ergonomía (2020). *¿Qué es la ergonomía?* Recuperado el 28/06/2021 en <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Avilés Flores, Oscar Raúl (2016). *Relación de la duración de las posturas incómodas, con la Presencia de fatiga y síntomas musculoesqueléticos, en Trabajadores de una tenería en el salvador*. [Tesis para optar al título de MSc. en Ciencias de la Salud Ocupacional]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.

Bavaresco, Guillermo (s.f.). Métodos para controlar los riesgos ocupacionales. Recuperado el 10/07/2021 en https://gabpingenieria.weebly.com/uploads/2/0/1/6/20162823/mtodos_para_control_ar_los_riesgos_ocupacionales.pdf

Badilla, Arleth (2019). Planta de Pozuelo puede producir 26 millones de galletas al día. *Revista Apetito*. Recuperado el 02/06/21 en <https://apetitoenlinea.com/planta-de-pozuelo-puede-producir-26-millones-de-galletas-al-dia/>

Balderas López, Maribel; Zamora Macorra, Mireya y Martínez Alcántara, Susana. (2019) Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. Volúmen 29 <http://doi.org/10.15174/au.2019.1913>.

Bonita, Ruth; Beaglehole, Robert y Kjellström, Tord (2008). *Epidemiología Básica* segunda edición. Organización Panamericana de la Salud: Washington D.C.

Bravo Carrasco, Valeria Paz y Espinoza Bustos, Jorge Rodrigo (2016). Factores de Riesgo Ergonómico en Personal de Atención Hospitalaria en Chile. *Cienc Trab. Sep-Dic*; 18 [57]: 150-153. AÑO 18 | NÚMERO 57 | SEPTIEMBRE / DICIEMBRE 2016.

Caraballo-Arias, Yohama (2016). *Temas de epidemiología y salud pública*. Tomo II. 1º edición. EBUC: Venezuela

Celedón et.al (2018). *Guía técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga*. Subsecretaría de Prevención Social: Chile.

CENEA (2021). ¿Qué son los riesgos ergonómicos? – Guía definitiva. recuperado el 13/03/21 en <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>

CEPRIT (2016). Identificación y evaluación de factores de riesgo disergonómico en actividades del sector calzado. Boletín N°35 Año IV, junio, Volumen 6. EsSalud – Lima

Club Responsables de Gestión de Calidad (2017). Lección de Un Punto. Recuperado el 13/03/2022 en [https://clubresponsablesdecalidad.com/leccion-de-un-punto/#:~:text=La%20Lecci%C3%B3n%20de%20Un%20Punto%20\(LUP\)%20tambi%C3%A9n%20conocida%20como%20OPL,y%20habilidades%20simples%20o%20breves.](https://clubresponsablesdecalidad.com/leccion-de-un-punto/#:~:text=La%20Lecci%C3%B3n%20de%20Un%20Punto%20(LUP)%20tambi%C3%A9n%20conocida%20como%20OPL,y%20habilidades%20simples%20o%20breves.)

- CognosOnline (2021). Plan de capacitación. Cómo hacerlo en 7 pasos. Recuperado el 08/03/2021 en <https://cognosonline.com/mx/blog-mx/como-hacer-un-plan-de-capacitacion/>
- Cruz G., Alberto J. y Garnica G., Andrés. (2010). *Ergonomía aplicada*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Díaz-Contreras, Carlos A. et.al (2020). Efectividad general de equipos (oe) ajustado por costos. *Interciencia*. MARCH 2020 • VOL. 45 N° 3.
- Diego-Mas, José Antonio (2015). Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Recuperado el 10/06/21 en <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, José Antonio (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Recuperado el 10/06/21 en <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Diego-Mas, José Antonio (2015). ¿Cómo evaluar un puesto de trabajo?. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Recuperado el 08-07-2021 en <http://www.ergonautas.upv.es/ergonomia/evaluacion.html>
- ESAN (2016). La importancia de la jerarquía de control de riesgo. Recuperado el 10/07/2021 en <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/la-importancia-de-la-jerarquia-de-control-de-riesgo/>
- Garreta-García, Jessica Katherine et.al. (2019). Valores límites permisibles de Ergonomía para miembros superiores 2019. Universidad Santiago de Cali-Esp. En Gerencia en seguridad y salud en el trabajo.
- Ibacache Araya, Jaime (s.f.). Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos. Instituto de Salud Pública de Chile: Chile.
- Interempresas Media, S.L.U.- Grupo Nova Àgota (2019). Alfombras Industriales. Recuperado el 28/02/2022 en <http://www.interempresas.net/Alimentaria/FeriaVirtual/Producto-Alfombra-personalizada-HD-Logo-Master-204990.html>

- International Ergonomics Association (2020). *Human Factors/Ergonomics (HF/E). Definition and Applications*. Recuperado el 28/06/2021 en <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2005). Posturas de trabajo. recuperado el 28/02/2022 en [https://www.insst.es/documents/94886/375206/Folleto--+Posturas+de+trabajo+-+A%C3%B1o+2005+\(descatalogado\)](https://www.insst.es/documents/94886/375206/Folleto--+Posturas+de+trabajo+-+A%C3%B1o+2005+(descatalogado))
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (2014). Manual del Método ERGOPAR Versión 2.0. Un procedimiento de ergonomía participativa para la prevención del riesgo ergonómico de origen laboral. ISTAS-CCOO : Valencia.
- ISTAS (2015). Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición Módulo 3. Recuperado el 28/05/2021 en https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M3_FactoresRiesgosYCausas.pdf
- ISTAS (2015). Medidas preventivas frente al riesgo ergonómico Módulo 6. Recuperado el 21/07/2021 en https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M6_MedidasPreventivasRiesgoErgo.pdf
- ISTAS (2015). Métodos de evaluación ergonómica Módulo 4. Recuperado el 09/07/2021 en https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M4_MetodosEvaluaci%C3%B3nErgo.pdf
- item America, LLC (2019). La importancia de la ergonomía: Todo es Griego para mi. Recuperado el 12/03/2022 en <https://item24us.news/es/la-importancia-de-la-ergonomia-todo-es-griego-para-mi/>
- Jeripotula, S. K., Mangalpady, A., & Mandela, G. R. (2020). Ergonomic Assessment of Musculoskeletal Disorders Among Surface Mine Workers in India. *Mining, Metallurgy and Exploration*. <https://doi.org/10.1007/s42461-020-00200-1>
- Junta de Andalucía (s.f.). Guía breve para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en el trabajo. Recuperado el 21/07/2021 en
- Kim, J. Y., Shin, J. S., Lim, M. S., Choi, H. G., Kim, S. K., Kang, H. T., Koh, S. B., & Oh, S. S. (2018). Relationship between simultaneous exposure to ergonomic risk factors and work-related lower back pain: A cross-sectional study based on the fourth Korean working conditions survey. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. <https://doi.org/10.1186/s40557-018-0269-1>

Kinovea (2021). A microscope for your videos. Recuperado el 18/06/2021 en <https://www.kinovea.org/>

Leandro, Cristian (10 de febrero del 2019). Diversificación es el principal sello de Pozuelo en su centenario. *Cristian Leandro. El Blog de Negocios*. Recuperado el 02/06/2021 en <http://cristianleandroc.com/index.php/negocios/diversificacion-es-el-principal-sello>

MG Ergonomía (2022). Banco ergonómico. Recuperado el 12/03/2022 en (<https://mgergonomia.com.br/product/banco-ergonomico/>).

Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social (2019). Trastornos músculo esqueléticos. Recuperado el 20/07/2021 en <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/riesgos-bloque-1-trastornosmusculo esqueleticos-saludlaboralydiscapacidad.pdf>

Miralles Marero, Rodrigo C. y Miralles Rull, Iris (2005). Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. MASSON S.A.: Barcelono, España.

Muthukrishnan, R., & Maqbool Ahmad, J. (2020). Ergonomic risk factors and risk exposure level of nursing tasks: association with work-related musculoskeletal disorders in nurses. *European Journal of Physiotherapy*. <https://doi.org/10.1080/21679169.2020.1715473>

National Institute for Occupational Safety and Health (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*. Second edition. NIOSH: U.S

Neusa Arenas, Guillermo; Alvear Reascos, Rodrigo Roberto; Cabezas Heredia, Edmundo Bolívar y Jiménez Rey, Janeth Fernanda (2019). Riesgos disergonómicos: Biometría postural de los trabajadores de plantas industriales en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, Numero especial, No. 1, 2019. Vol. XXV, Número especial 1, 2019, pp. 415-428. FCES - LUZ • ISSN: 1315-9518 • ISSN e-: 2477-9431.

ODECOPACK (2019). Automatización de final de línea. Recuperado el 12/03/2022 en <https://www.youtube.com/watch?v=t9GXLgWIIUk>

Ofiprix (2020). Guía sobre la altura de una mesa de escritorio. Recuperado el 15/03/2022 en <https://www.ofiprix.com/blog/guia-sobre-la-altura-de-una->

- Quintana Morales, Francisco Javier et.al (2015). *Ergonomía y Enfermedades Musculoesqueléticas en Trabajadores de Nicaragua*. Publicaciones SALTRA: Costa Rica.
- Radwin, Robert G. et.al (2015). A frequency–duty cycle equation for the ACGIH hand activity level. *Ergonomics*, 58:2, 173-183, DOI: 10.1080/00140139.2014.966154
- Redacción HD (2019). Los trastornos musculoesqueléticos y su relación con el sexo y edad de los trabajadores del sector de servicios de comidas y bebidas. Recuperado el 08/07/2021 en <https://www.hosteleriadigital.es/2019/04/22/los-trastornos-musculoesqueleticos-y-su-relacion-con-el-sexo-y-edad-de-los-trabajadores-del-sector-de-servicios-de-comidas-y-bebidas/>
- Riesgos Laborales (2021). Riesgo ergonómico – Definición, Tipos, Factores y Enfermedades. Recuperado el 01/07/2021 en https://riesgoslaborales.info/riesgo-ergonomico/#Que_es_el_riesgo_ergonomico
- RIMAC Seguros (s.f.). Riesgos disergonómicos asociados al trabajo. Recuperado el 26/07/2021 en https://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf
- Rodríguez, Guillermo (2005). Curiosidades sobre el cuerpo humano. Recuperado el 25/11/2021 en <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/3599/curiosidades-sobre-el-cuerpo-humano>
- Rojas, Marianela; Gimeno, David; Vargas-Prada, Sergio y Benavides, Fernando G. (2015). Dolor musculoesquelético en trabajadores de América Central: resultados de la I Encuesta Centroamericana de Condiciones de Trabajo y Salud. *RevPanam Salud Publica*. 2015;38(2):120–8.
- Salazar-López, Bryan (2019). Cronometraje del trabajo. Delimitación y toma de tiempos. Recuperado el 01/12/2021 en <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/cronometraje-del-trabajo/>
- Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid (2016). Métodos de evaluación ergonómica. Unigraficas GPS: Madrid.

- Trafic Grupo (2022). 526 Sani-Flex. Recuperado el 12/03/2022 en <https://trafic-alfombra.com/producto/526-sani-flex/>
- Unidad de Salud (2021). Estadística Pozuelo febrero 2021. Base de datos de Intersalud Medicina de Empresa.
- Universidad Nacional de la Plata (2021). Riesgos Ergonómicos. Recuperado el 01/07/2021 en https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/riesgos-ergonomicos-8677
- Valls Molist, Albert (2018). Movimientos Repetidos en el ámbito laboral. recuperado el 01/12/2021 en <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/movimientos-repetidos-ambito-laboral>
- Velasco, Yolimar et.al. (2020). Evaluación y control de riesgos ergonómicos de un fabricante de mangueras y tuberías. UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA Vol. 24, Nº 98 Marzo 2020 (pp. 71-79) ISSN 2542-3401/ 1316-4821.
- Velásquez, Carol F.; Palomino, Juan C. y Ticse, Ray (2017). Relación entre el estado nutricional y los grados de ausentismo laboral en trabajadores de dos empresas peruanas. Acta Med Perú. 2017;34(1):6-15
- Vernaza-Pinzón, Paola y Sierra-Torres, Carlos H. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. Rev. salud pública. 7(3): 317-326, 2005.
- Viestar, L., Verhagen, E. A., Hengel, K. M. O., Koppes, L. L., Van Der Beek, A. J., & Bongers, P. M. (2013). The relation between body mass index and musculoskeletal symptoms in the working population. *BMC Musculoskeletal Disorders*. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-238>
- Villa-Forte, Alexandra (2019). Síntomas de los trastornos musculoesqueléticos. Recuperado el 06/07/2021 en <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/s%C3%ADntomas-de-los-trastornos-musculoesquel%C3%A9ticos>
- Villalobos-Rodríguez, Ara y Brenes-Cerdas, Miriam (2020). Determinación de los principales factores que influyen en las lesiones músculo esqueléticas de los trabajadores del Mercado Central de Cartago, Costa Rica. Tecnología en Marcha, Vol. 33, N.º 3,

Julio-Setiembre 2020.

- Wilhelmus Johannes Andreas, G., & Johansson, E. (2018). Observational Methods for Assessing Ergonomic Risks for Work-Related Musculoskeletal Disorders. A Scoping Review. *Revista Ciencias de La Salud*.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6840>
- 1luyis3 (2010). Reo video producciones Gamesa empaque ,,,,,,2010. Recuperado el 12/03/2022 en https://www.youtube.com/watch?v=bltUEg71N_8

VIII. Anexos

Anexo 1. Cuestionario de datos sociodemográficos y laborales

CUESTIONARIO DE DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y LABORALES.

Propuesta de plan de acción dirigido a la reducción de los riesgos disergonómicos en los puestos de empaque y torres de distribución, de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. en San José, Costa Rica, en el año 2021.

El objetivo de este cuestionario es recopilar datos sobre la caracterización de la población en estudio y de carácter anónimo.

Código: _____ Fecha: _____ Encuestadora: _____

SECCIÓN A. DATOS GENERALES.

Sexo: Hombre _____ Mujer _____ **Edad:** _____ Años

SECCIÓN B. DATOS LABORALES.

Puesto o puestos que desempeña: Torres: _____ Empaque en Docenadora: _____
Empaque en cajas: _____

Años de laborar en la empresa: _____ años

Horas trabajadas durante la jornada laboral: _____ horas

¿Realiza horas extra?: Sí _____ No _____

¿Aproximadamente cuantas horas extra trabaja por semana?: _____ horas

SECCIÓN C. DATOS ANTROPOMETRICOS:

Peso: _____ kg **Talla:** _____ cm **IMC:** _____

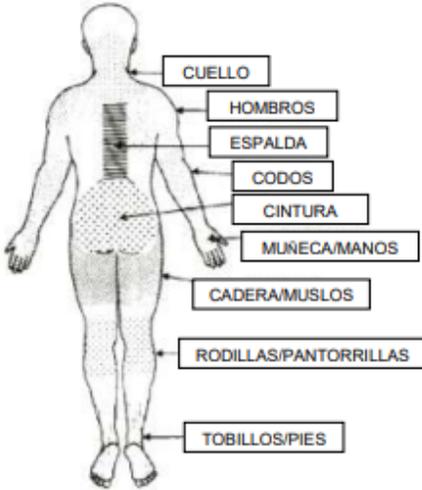
Cuestionario Nórdico Estandarizado para el Análisis de Síntomas Musculoesqueléticos

Anexo 2. Cuestionario Nórdico Estandarizado para el Análisis de Síntomas Musculoesqueléticos

Cuestionario Nórdico Estandarizado para el Análisis de Síntomas Musculoesqueléticos

Basado en: Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F., Andersson, G., & Jorgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*, 18(3), 233-237.

Como responder el cuestionario: Por favor, responda marcando con una sola X para cada pregunta en la casilla correspondiente. Aunque tenga dudas al responder, por favor haga todo su esfuerzo. Por favor, responda a todas las preguntas de la **Parte 1** aun en el caso que usted nunca haya tenido alguna molestia en cualquier parte de su cuerpo.



En esta figura usted puede ver la posición aproximada de las partes del cuerpo referidas en el cuestionario. Los límites no están claramente definidos y determinadas partes pueden estar una encima de otras. Usted debe decidir por sí mismo en que parte tiene o ha tenido su molestia (si la hubiera).

Adaptado transculturalmente por: Avilés, O., Sandoval, M. & López, L. Relación del tiempo de duración de las posturas incómodas, con la presencia de fatiga y síntomas musculoesqueléticos en una telería de El Salvador (Tesis no finalizada).

Molestias en el aparato locomotor (músculos, huesos y articulaciones)										
Partes del cuerpo	Parte 1			Parte 2						
	Durante los últimos 12 meses, ¿ha padecido usted de alguna molestia (dolor o incomodidad) en?:			Durante los últimos 12 meses, ¿ha podido llevar a cabo sus actividades de manera normal (en el trabajo, en casa o fuera de casa) debido a la molestia?		Durante los últimos 7 días ¿ha tenido alguna molestia?				
Cuello	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Hombros	No <input type="checkbox"/>	Si, en el hombro derecho <input type="checkbox"/>	Si, en el hombro izquierdo <input type="checkbox"/>	Si, en ambos hombros <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
Codos	No <input type="checkbox"/>	Si, en el codo derecho <input type="checkbox"/>	Si, en el codo izquierdo <input type="checkbox"/>	Si, en ambos codos <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
Muñecas/manos	No <input type="checkbox"/>	Si, en muñeca y mano derecha <input type="checkbox"/>	Si, en muñeca y mano izquierda <input type="checkbox"/>	Si en ambas muñecas y manos <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
Espalda (Región dorsal)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Cintura (Región lumbar)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Uno o ambos caderas/muslos	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas rodillas/pantorrillas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Uno o ambos tobillos/pies	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Solo al responder Si, pasar a Parte 2 →		No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



PIERNAS

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



TRONCO

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



CARGA / FUERZA

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

Empresa: _____
Puesto de trabajo: _____

TABLA A

		TRONCO				
PIERNAS		1	2	3	4	
CUELLO	1	1	1	2	2	3
		2	2	3	4	5
		3	3	4	5	6
		4	4	5	6	7
	2	1	1	3	4	5
		2	2	4	5	6
		3	3	5	6	7
		4	4	6	7	8
	3	1	3	4	5	6
		2	3	5	6	7
		3	5	6	7	8
		4	6	7	8	9

TABLA B

		BRAZO					
MUÑECA		1	2	3	4	5	
ANTEBRAZ	1	1	1	1	3	4	6
		2	2	2	4	5	7
		3	2	3	5	5	8
		1	1	2	4	5	7
	2	2	2	3	5	6	8
		3	3	4	5	7	8

TABLA C

Puntuación B

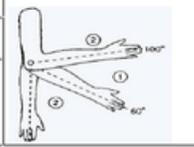
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11
3	2	3	3	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	11
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	11	12
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	10	11	12
6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	12	12	13
8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	11	12	12	13	14
9	9	9	9	10	10	11	11	11	12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

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

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

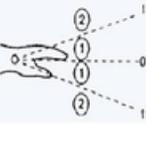
ANTEBRAZOS

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



MUÑECAS

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



BRAZOS

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



Resultado TABLA B

Puntuación Final

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

Anexo 4. Lista de chequeo OCRA

Fecha de evaluación: _____

Evaluadores: _____

Datos organizativos del puesto:

- Nombre del puesto: _____
- Horario de Jornada: _____
- Almuerzo: _____
- Pausas oficiales y no oficiales: _____
- Otras actividades No repetitivas: _____
- Ciclos: _____
- Duración de los ciclos: _____
- MR o AT de BD: _____
- Sub-tareas: _____

Factor de recuperación (FR)

**Tabla 1. Puntuación del Factor de Recuperación (FR).
Situación de los periodos de recuperación**

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Cálculo del factor de frecuencia (FF)

Tabla 2: Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD).	Acciones por minutos	ATD
Los movimientos del brazo son lentos. Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	20	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos. Se permiten pequeñas pausas.	30	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos. Se permiten pequeñas pausas.	+ 40	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos. Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	+ 40	4
Los movimientos del brazo son rápidos. Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	+ 50	6
Los movimientos del brazo son rápidos. La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	+ 60	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta. No se permiten las pausas.	70	10

Tabla 3: Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE).	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

La **escala CR-10 de Borg** permite medir la intensidad de un esfuerzo mediante la observación de las expresiones del sujeto durante la realización del esfuerzo.

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	

Tabla 5: 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. c/10 min.	4	2 seg. c/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

Tabla 6: Puntuación del hombro (PHo).

Posturas y movimientos del hombro	Tiempo	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

(*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.

Tabla 7: Puntuación del codo (PCo).

Posturas y movimientos del codo	Tiempo	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

Tabla 8: Puntuación de la muñeca (PMu).

Posturas y movimientos de la muñeca	Tiempo	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

Tabla 9: Puntuación de la mano (PMa).

Duración del Agarre	Pma
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8

(*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar.

Tabla 10: Puntuación de movimientos estereotipados (PEs).

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

Tabla 11: Puntuación de Factores físico-mecánicos (Pfm).

Factores físico-mecánicos	Tiempo	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.).	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	1/3 del tiempo o más	
Factores físico-mecánicos	Ffm	
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..		

Tabla 12: Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso).

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

Tabla 13: Multiplicador de Duración (MD).

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

Tabla 14: Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente.

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

Señores,

Comisión Académica Administrativa Interinstitucional
Programa de Maestría en Salud Ocupacional con mención en Higiene Ambiental
Universidad Nacional de Costa Rica
Lic. María Jesús Rodríguez Morales

Por medio de la presente, la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A., se permite notificar la aprobación de la ejecución del Proyecto Final de Graduación, titulado "Propuesta de plan de acción dirigido a la reducción de los riesgos disergonómicos en los puestos de empaque y torres de distribución, de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. en San José, Costa Rica, en el año 2021", que será realizado por la Licenciada en Fisioterapia, María Jesús Rodríguez Morales, cédula 1-1363-0641, a partir de del próximo 17 de mayo del 2021, con el fin de optar por el título de Máster en Salud Ocupacional con Mención en Higiene Ambiental.

Para la ejecución del proyecto con modalidad de práctica aplicada, la compañía permite el acceso a la información pertinente y necesaria, además de la puesta en práctica de las distintas herramientas de recopilación de datos siempre que esta cumpla con las condiciones estipuladas dentro del marco de la bioética. Al culminar el proyecto, la Lic. Rodríguez, adquiere la responsabilidad de presentar los resultados a los responsables de la empresa y a los trabajadores/as que participaron en el estudio.

Atentamente,



Belisario Vargas Ramírez

Cédula: 1-0561-0966

Gerente del Departamento de Salud Ocupacional

Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A.

- Correo electrónico: bvargas@pozuelo.cr

Anexo 6. Consentimiento Informado

Consentimiento Informado para Estudio Observacional sin Muestras Biológicas

FÓRMULA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

(Dirigido a trabajadoras y trabajadores de la línea 1 y línea 4 de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A.)

Proyecto: Propuesta de plan de acción dirigido a la reducción de los riesgos disergonómicos en los puestos de empaque y torres de distribución, de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. en San José, Costa Rica, en el año 2021.

Fecha: _____

Código: _____

Nombre de la investigadora principal: María Jesús Rodríguez Morales

Nombre del participante: _____

A. PROPÓSITO DEL PROYECTO: María Jesús Rodríguez Morales investigadora del Trabajo Final de Graduación para optar por el título de Máster en Salud Ocupacional de la Universidad Nacional y el Tecnológico de Costa Rica y coordina este proyecto que busca proponer un plan de acción dirigido a la reducción de riesgos disergonómicos que generan síntomas musculoesqueléticos relacionados al trabajo, en los operarios de los puestos de empaque en “docenadora”, empaque en cajas y las torres de la planta de producción de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. En esta investigación, titulada “*Propuesta de plan de acción dirigido a la reducción de los riesgos disergonómicos en los puestos de empaque y torres de distribución, de la Compañía de Galletas Pozuelo D.C.R. S.A. en San José, Costa Rica, en el año 2021*”, se realizará una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo y se determinarán los síntomas musculoesqueléticos en los operarios con el fin de elaborar plan de acción de prevención y soluciones de mejoras de los riesgos disergonómicos presentes.

Este proyecto es financiado con recursos propios. Seré la única persona autorizada para la recolección de los datos e interactuar con los trabajadores/as de forma personal y en la privacidad de la Unidad de Salud de la Compañía.

Su participación es muy importante para poder llevar a cabo el proyecto de forma adecuada y obtener resultados que más tarde, permitan plantear medidas preventivas y controles para las mejoras de los riesgos disergonómicos presentes en los puestos de trabajo, con el propósito de disminuir los síntomas musculoesqueléticos.

A continuación, describo el procedimiento a realizar y cuál será su participación en este Proyecto:

Se le aplicará un cuestionario para recopilar información sobre los datos generales y laborales como: sexo, edad, turno de trabajo, horario de trabajo, horas extras y tiempo de laborar en la Compañía. También se le tomará el peso y la talla para obtener el estado nutricional. Posteriormente, se le aplicará otro cuestionario sobre síntomas o molestias musculoesqueléticas, el cual proyecta una imagen del cuerpo humano para la fácil ubicación de la región o regiones que presenten dolor en los últimos 12 meses y últimos 7 días por la ejecución de las tareas laborales. Estos procedimientos se realizarán en la Unidad de Salud.

Con el fin de identificar los riesgos disergonómicos es necesario la filmación del proceso mientras ejecuta sus tareas laborales en su puesto de trabajo, las cuales serán utilizados meramente para cumplir con los objetivos del Proyecto y no se revelará su identidad.

- B. RIESGOS:** Las preguntas que se le realice serán de índole personal, guardando su completa confidencialidad. La participación en este estudio puede significar que usted tenga que identificar situaciones que le lleven a meditar sobre su situación de salud y trabajo; pero, en lo posible esperamos que las preguntas no afecten sus sentimientos durante la entrevista ni después de que termine. Además, al realizar la filmación y toma de fotografías se corre el riesgo de infringir sobre los derechos de protección a la identidad personal; no obstante, se han tomado las medidas necesarias para impedir que esto suceda. Para este fin he realizado el curso sobre “Formación en el uso de dispositivos móviles”, que prohíbe la divulgación de cualquier grabación, filmación y/o imagen de la Compañía y permite el uso estrictamente confidencial de las mismas para fines académicos o laborales.
- C. BENEFICIOS:** Como resultado de su participación en este estudio, no obtendrá ningún beneficio directo; sin embargo, se utilizará la información que usted brinde para proponer un plan de acción de prevención y soluciones de mejoras de los riesgos

disergonómicos en los puestos de trabajo en estudio. Al final del proyecto, los resultados serán presentados por medio de folletos, presentación de resultados o distribución del reporte de investigación.

- D. ¿QUÉ PASARÁ EN EL FUTURO?** Cuando estén listos los resultados generales del estudio, se le entregará la información explicando los hallazgos y las medidas de control y soluciones de mejoras propuestas en cuanto a condiciones ergonómicas laborales, de los puestos y en caso de ser necesario individuales.
- E. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:** Su participación en este estudio es voluntaria, esto significa que usted participa solo si desea hacerlo. Puede negarse a participar o bien, no contestar algunas de las preguntas que le haré, si no lo desea. Asimismo, puede solicitar que se finalice la entrevista en cualquier momento y esto no le ocasionará problema alguno.
- F. PARTICIPACIÓN CONFIDENCIAL:** Su participación en este estudio es confidencial: todas las respuestas que usted dé a las preguntas, serán identificadas con un número y no con sus datos personales (nombre, apellidos, número de teléfono, dirección). Solamente, la investigadora principal, la tutora y la lectora del Trabajo Final de Graduación, tendrán acceso a los documentos que incluirán sus datos. No se le dirá a nadie que usted está participando en el estudio y no se dará su información personal sin su permiso. En las publicaciones de los resultados de la investigación, su información será manejada de forma confidencial.
- G.** Antes de decidir si desea participar, usted debe haber conversado con la investigadora principal, quien debe haber contestado satisfactoriamente todas sus preguntas. Si quisiera más información en el futuro, puede obtenerla llamando al 2299 1259 en horas de oficina (lunes a viernes de 7 a.m. a 4 p.m.). Usted también puede consultar sobre los derechos de los sujetos participantes en proyectos de investigación en la Ley Reguladora de Investigación Biomédica. Cualquier consulta adicional puede realizarla al Comité Ético Científico de la Universidad Nacional al teléfono 2562-6840, de lunes a viernes de 8 a 12 md. y 1 a 5 p.m.
- H.** Recibirá una copia de este documento firmado, para su uso personal.
- I.** No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

CONSENTIMIENTO

- * He leído y/o me han leído la información sobre este estudio, antes de firmar.
- * He hablado con él o la investigadora y me ha contestado todas mis preguntas en un lenguaje entendible para mí.
- * Participo en este estudio de forma voluntaria.
- * Tengo el derecho a negarme a participar, sin que esto me perjudique de manera alguna.
- * Para cualquier pregunta puedo llamar a los siguientes números telefónicos:
_____.
- * He recibido una copia de este consentimiento para mi uso personal.

Nombre, cédula y firma de quien participa

Lugar

Fecha

Hora

Nombre, cédula y firma del testigo

Lugar

Fecha

Hora

Nombre, cédula y firma de (la) investigador(a)
o asistente de investigación que solicita el consentimiento.

Lugar

Fecha

Hora

Anexo 7. Matriz del Plan de acción

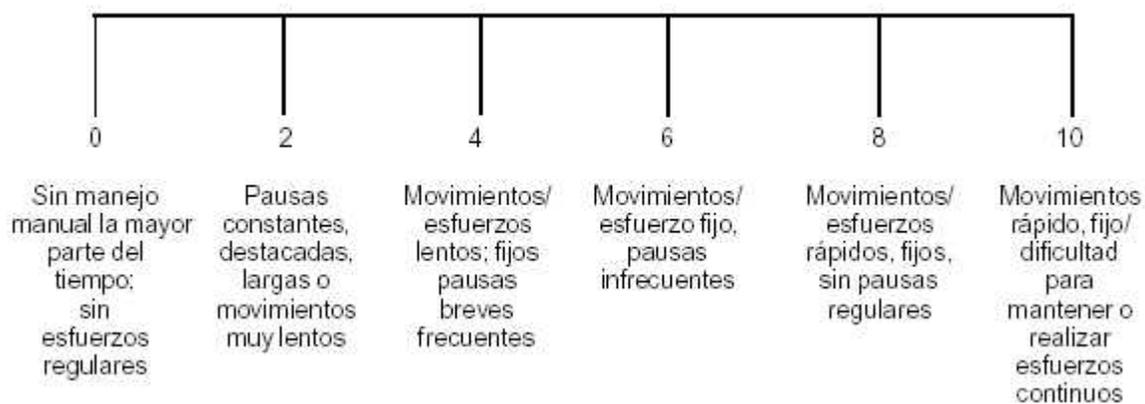
Matriz del plan de acción para las Docenadoras							
Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	

Matriz del plan de acción para el Empaque en cajas							
Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	

Matriz del plan de acción para las Torres							
Riesgo identificado	Controles Ingenieriles	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	

Matriz del plan de acción para las Docenadora, Empaque en cajas y Torres							
Riesgo identificado	Controles administrativos	Plazo	Elementos de la gestión				Presupuesto
			Responsable	Indicadores de procesos	Fuente de verificación	Indicadores de resultados	

Anexo 8. Escala HAL



Anexo 9. Escala de Borg

Puntuación	Valoración del esfuerzo
0	Nulo
0,5	Apenas perceptible
1	Muy ligero
2	Ligero
3	Moderado
4	Algo pesado
5	Pesado (fuerte)
6	
7	Muy fuerte
8	
9	
10	Extremadamente fuerte

Anexo 10. Capacitación acerca de Ergonomía Laboral

<h1>Ergonomía laboral</h1> <p>Lic. María Jesús Rodríguez Morales Fisioterapeuta Compañía de Galletas Pozuelo DCR, SA</p>	<h3>¿Qué es ergonomía?</h3> <p>La palabra ergonomía deriva del griego <i>ergon</i> [trabajo] y <i>nomos</i> [leyes] y es la disciplina científica que trata del entendimiento de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema.</p> <p>Dentro del ámbito laboral se toma como la interrelación entre los seres humanos, las herramientas el equipo y el entorno laboral, además de las adecuaciones y adaptaciones del diseño para conseguir un mayor rendimiento y así contribuir con un sistema más productivo optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.</p> 
<h3>Factores de riesgo disergonómicos</h3> <ul style="list-style-type: none">• La disergonomía se refiere a una desviación de lo aceptable como ergonómico para la persona.• Implica aquellos factores inadecuados del sistema humano-máquina desde el punto de vista de diseño, operación, ubicación de maquinaria, habilidades de los trabajadores, condiciones y características individuales, que incrementan la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético.• Los factores de riesgo disergonómicos son acciones o condiciones de trabajo, especialmente determinadas por las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador y engloba aspectos relacionados con movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas, entre otros. 	<h3>Movimientos repetitivos</h3> <ul style="list-style-type: none">• Se trata de la ejecución de los mismos movimientos de forma continua y mantenida<ul style="list-style-type: none">• Duración de 3-4 segundos• Sin pausa• Involucra la misma articulación.• Estos movimientos afectan principalmente a los miembros superiores, provocando, fatiga muscular, sobrecarga y/o dolor. 

Posturas forzadas

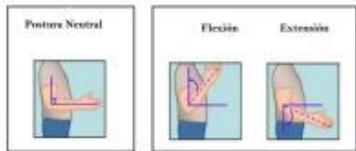
Se refiere a la pérdida de la posición adecuada o neutral de una o varias partes del cuerpo, pasando a una mala postura, ya sea dinámica o estática.

Estas posturas también se deben a posiciones corporales fijas o restringidas, con desequilibrios de las cargas.

En ocasiones el individuo debe realizar sobreesfuerzos para mantener la postura.

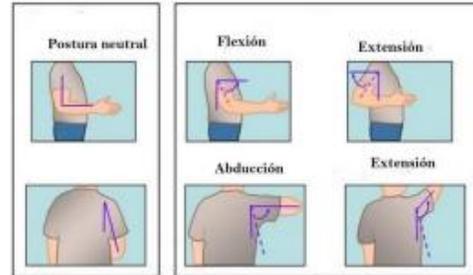
Esta puede estar acompañada de movimientos repetitivos.

Posturas forzadas en muñeca y mano



Postura forzada en codo

Postura forzada en hombro



Postura forzada en columna vertebral



Manipulación manual de cargas

- Esta se presenta cuando se carga manualmente cualquier objeto cuyo peso sea mayor a los 3 kg.
- La manipulación manual de cargas es cualquier operación de transporte o sujeción de una carga que requiera principalmente el uso de la fuerza humana como al:
 - Levantar
 - Colocar
 - Halar
 - Empujar
 - Desplazar
- Peso máximo recomendado:
 - Mujeres 15 kg
 - Hombres 25 kg



Postura estática

- Es aquella que se mantiene durante más de 8 segundos en la misma posición.
- Puede causar o fatiga muscular que genera las siguientes vibraciones:
 - Calor
 - Trastornos musculares
 - Hinchazón
 - Dolor muscular

Factores agravantes



Síntomas o trastornos musculoesqueléticos derivados de los riesgos disergonómicos

- En el ámbito laboral, es común la presencia de estos síntomas o trastornos a nivel de las extremidades superiores, cuello y la columna vertebral
- Estos se presentan como un conjunto de alteraciones de los músculos, tendones, articulaciones, nervios y sistema vascular, de diferentes regiones del cuerpo.
- Las lesiones pueden originarse por exposición a los factores de riesgo antes mencionados, sin embargo, no se puede asociar a una única causa, ya que también intervienen otros factores como los organizativos (tareas exigentes, falta de control laboral, nivel de satisfacción) y los personales (edad, sexo y/o composición corporal).



Síntomas o trastornos musculoesqueléticos derivados de los riesgos disergonómicos

- Los principales síntomas abarcan el dolor, inflamación, debilidad, rigidez, ruidos articulares y dificultad para moverse.
- Los más frecuentes son los siguientes:
 - Tendinitis
 - Dedo en gatillo
 - Síndrome del túnel carpal.
 - Síndrome del manguito rotador
 - Contracturas musculares
 - Lumbalgias
 - Cervicalgias
 - Hernia cervical y lumbares



¿Cómo prevenir enfermedades derivadas de riesgos disergonómicos?

- Respetar los **límites de peso manipulado** y utilizar técnicas adecuadas en el manejo de cargas si se va a manipular la carga manualmente.

¿Cómo prevenir enfermedades derivadas de riesgos disergonómicos?

- Establecer **medidas organizativas** como, por ejemplo, la rotación de puestos de trabajo si la tarea a realizar es demasiado pesada o repetitiva.



¿Cómo prevenir enfermedades derivadas de riesgos disergonómicos?



- Realizar **pausas en el trabajo** y **cambiar de postura periódicamente** si el esfuerzo requiere movimientos excesivamente repetitivos.

¿Cómo prevenir enfermedades derivadas de riesgos disergonómicos?



- Tener en cuenta el **diseño ergonómico** del puesto de trabajo.
- Realizar diseños de acuerdo a las medidas recomendadas tanto en altura de las superficies de trabajo como en el ancho de las bandas de distribución.
- Utilizar adaptaciones que adecuen el diseño al operario, tales como plataformas para ajustar la altura, sillas o semisillas, alfombras antifatiga.
- Optar por alternativas de diseño semiautomatizado o automatizado.

¿Cómo prevenir enfermedades derivadas de riesgos disergonómicos?



- Emplear las **herramientas adecuadas** para cada tipo de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos.
- Efectuar **chequeos médicos periódicos** que faciliten la detección temprana de posibles lesiones musculoesqueléticas.

La **ergonomía en el trabajo** es fundamental para mantener la motivación y aumentar la productividad de los trabajadores.

Cuidar de la salud de quienes hacen vida en la organización es tarea de todos y todas.



Anexo 11. Cuestionario sobre Ergonomía “Google Forms”

Cuestionario sobre Ergonomía

Este cuestionario no será evaluado. Las siguientes preguntas se realizarán con el fin de conocer acerca de cuáles factores de riesgo disergonómicos existen en sus puestos de trabajo, y cuáles alternativas se podrían emplear para mejorarlos.

* Required

1. Nombre completo *

Puesto de Torres

2. Marque el o los factores de riesgo disergonómicos que identifica en los puestos de Torres. *

Check all that apply.

Movimientos repetitivos

Posturas forzadas

A continuación debe indicar las regiones del cuerpo involucradas durante las tareas laborales de las Torres, según los riesgos disergonómicos que marcó en la respuesta anterior. Para los riesgos que no haya considerado, marque la casilla “ninguna”.

3. Indique cuál o cuáles partes del cuerpo ejecutan movimientos repetitivos en los puestos de Torres. *

Check all that apply.

- Cuello
- Hombros
- Codos
- Muñecas/manos
- Espalda
- Piernas
- Ninguna

4. Indique cuál o cuáles partes del cuerpo ejecutan posturas forzadas en los puestos de Torres. *

Check all that apply.

- Cuello
- Hombros
- Codos
- Muñecas/manos
- Espalda
- Piernas
- Ninguna

5. Marque la postura en la que se trabaja en los puestos de Torres *

Mark only one oval.

- De pie
- Sentado(a)
- De pie y sentado(a)

6. ¿A cuál o cuáles factores de riesgo agravantes podría estar expuesto(a) en los puestos de Torres? *

Check all that apply.

- Vibraciones
- Impactos repetidos
- Presión por contacto con bordes o superficies
- Trabajos de precisión
- Iluminación inadecuada
- Calor o frío
- Ruido
- Duración prolongada de las mismas tareas
- Ritmo de trabajo impuesto por la máquina
- Período insuficiente de reposo o recuperación
- Poca o inadecuada rotación de las tareas
- Factores personales (falta de condición física, edad, peso, capacitación insuficiente)

7. Escriba cuáles mejoras propone para los puestos de Torres. *

Puestos de Docenadora

8. Marque el o los factores de riesgo disergonómicos que identifica en los puestos de Docenadora. *

Check all that apply.

- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas

A continuación debe indicar las regiones del cuerpo involucradas durante las tareas laborales de las Docenadoras, según los riesgos disergonómicos que marcó en la respuesta anterior. Para los riesgos que no haya considerado, marque la casilla "ninguna".

9. Indique cuál o cuáles partes del cuerpo ejecutan movimientos repetitivos en los puestos de Docenadora. *

Check all that apply.

- Cuello
- Hombros
- Codos
- Muñecas/manos
- Espalda
- Piernas
- Ninguna

10. Indique cuál o cuáles partes del cuerpo ejecutan posturas forzadas en los puestos de Docenadora. *

Check all that apply.

- Cuello
- Hombros
- Codos
- Muñecas/manos
- Espalda
- Piernas
- Ninguna

11. Marque la postura en la que se trabaja en los puestos de Docenadora *

Mark only one oval.

- De pie
 Sentado(a)
 De pie y sentado(a)

12. ¿A cuál o cuáles factores de riesgo agravantes podría estar expuesto(a) en los puestos de Docenadora? *

Check all that apply.

- Vibraciones
 Impactos repetidos
 Presión por contacto con bordes o superficies
 Trabajos de precisión
 Iluminación inadecuada
 Calor o frío
 Ruido
 Duración prolongada de las mismas tareas
 Ritmo de trabajo impuesto por la máquina
 Periodo insuficiente de reposo o recuperación
 Poca o inadecuada rotación de las tareas
 Factores personales (falta de condición física, edad, peso, capacitación insuficiente)

13. Escriba cuáles mejoras propone para los puestos de Docenadora. *

Puesto de Empaque en cajas

14. Marque el o los factores de riesgo disergonómicos que identifica en los puestos de Empaque en cajas. *

Check all that apply.

- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas

A continuación debe indicar las regiones del cuerpo involucradas durante las tareas laborales del Empaque en cajas, según los riesgos disergonómicos que marcó en la respuesta anterior. Para los riesgos que no haya considerado, marque la casilla "ninguna".

15. Indique cuál o cuáles partes del cuerpo ejecutan movimientos repetitivos en los puestos de Empaque en cajas. *

Check all that apply.

- Cuello
- Hombros
- Codos
- Muñecas/manos
- Espalda
- Piernas
- Ninguna

16. Indique cuál o cuáles partes del cuerpo ejecutan posturas forzadas en los puestos de Empaque en cajas. *

Check all that apply.

- Cuello
- Hombros
- Codos
- Muñecas/manos
- Espalda
- Piernas
- Ninguna

17. Marque la postura en la que se trabaja en los puestos de Empaque en cajas. *

Mark only one oval.

- De pie
- Sentado(a)
- De pie y sentado(a)

18. ¿A cuál o cuáles factores de riesgo agravantes podría estar expuesto(a) en los puestos de Empaque en cajas? *

Check all that apply.

- Vibraciones
- Impactos repetidos
- Presión por contacto con bordes o superficies
- Trabajos de precisión
- Iluminación inadecuada
- Calor o frío
- Ruido
- Duración prolongada de las mismas tareas
- Ritmo de trabajo impuesto por la máquina
- Período insuficiente de reposo o recuperación
- Poca o inadecuada rotación de las tareas
- Factores personales (falta de condición física, edad, peso, capacitación insuficiente)

19. Escriba cuáles mejoras propone para los puestos de Empaque en cajas. *

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 12. Plan de capacitaciones en ergonomía

Plan de capacitaciones en ergonomía e higiene postural

Importancia:

Es la opción para aumentar las habilidades técnicas y comportamentales de los funcionarios, mejorando el ambiente laboral, el sentido de pertenencia y por tanto la productividad.

Elementos de un plan de capacitación en Ergonomía e Higiene Postural

1. Diagnóstico:

- Se determina por medio de la evaluación ergonómica que los factores de riesgo disergonómicos de los puestos de docenadora, empaque en cajas y torres son principalmente las posturas forzadas y movimientos repetitivos.
- Los síntomas musculoesqueléticos más frecuentes son las molestias en la columna vertebral, sobre todo las regiones dorsal y lumbar.

2. Prioridades

- Instruir acerca de temas de ergonomía como:
 - Definición de ergonomía y factores de riesgo disergonómicos.
 - Describir los factores de riesgo disergonómicos (posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas) y los riesgos musculoesqueléticos que pueden surgir como consecuencia de su exposición.
 - Educar y capacitar acerca de la higiene postural en el puesto de trabajo (tratando de alcanzar posturas más neutrales en todas las regiones del cuerpo).
 - Enseñar la correcta manipulación manual de cargas al levantar sacos y cajas, durante el transporte de cargas (adecuado empuje y tracción) y al usar la pala.

3. Objetivos

- Definir y compartir con los participantes el concepto de ergonomía en el lugar de trabajo
- Ayudar a los participantes a reconocer el amplio rango de desórdenes musculoesqueléticos existentes debido a la exposición a factores de riesgo disergonómicos.

- Comprender los factores de riesgo generales a los cuales pueden estar expuestos los empleados en el lugar de trabajo.
- Presentar el análisis de riesgos ergonómicos como una técnica y un elemento de gran valor para mejorar la salud en el lugar de trabajo.
- Aprender a ejercer la higiene postural en el puesto de trabajo y la correcta manipulación manual de cargas.
- Practicar la ergonomía participativa al involucrar a los participantes de la capacitación en las propuestas de mejora de los distintos puestos de trabajo.

4. Armar un cronograma de capacitación

- El cronograma de implementación debe incluir:
 - Fechas y horarios.
 - Para establecer las fechas y horarios es importante tomar en consideración que la capacitación debe realizarse durante la jornada laboral, y tendrá una duración de tres horas.
 - Los contenidos.
 - Ergonomía.
 - Factores de riesgo disergonómicos: posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas.
 - Síntomas y/o trastornos musculoesqueléticos.
 - Higiene postural en el puesto laboral.
 - Correcta manipulación manual de cargas.
 - Actividad de ergonomía participativa en la que se proponen alternativas de mejora.
 - Las técnicas de capacitación.
 - Capacitación teórico-práctica
 - El público interno al que va dirigido.
 - Todos los jefes, supervisores y operarios de la planta de producción.
 - Todos los recursos y materiales que se requieren para llevarlo a cabo.
 - Parte teórica:
 - Sala de eventos con proyector multimedia.

- Presentación en formato “*Power Point*”
 - Parte práctica:
 - Se realiza el desplazamiento de los participantes a la planta de producción para ejecutar la parte práctica en los mismos puestos de trabajo.
 - Puestos de trabajo.
 - Artículos (cajas, sacos) con distintos pesos y montacargas.
5. Iniciar la capacitación
- Observar aspectos como el desempeño y la motivación de los trabajadores para identificar oportunidades de mejora durante el proceso y para futuros eventos.
6. Evaluar el proceso
- Utilizar elementos cuantitativos y cualitativos para evaluar los resultados del plan de capacitación y el impacto del mismo. Esta evaluación estará completamente relacionada con los objetivos planteados al iniciar este plan de capacitación y servirá para tomar decisiones a futuro y seguir potenciando la formación en la organización.
7. Certificar la participación
- Los certificados sirven de motivación ya que aportan al crecimiento profesional y personal. Además, son documentos importantes para auditorías y planes de calidad.

Fuente: CognosOnline (2021). Plan de capacitación. Cómo hacerlo en 7 pasos. Recuperado el 08/03/2021 en <https://cognosonline.com/mx/blog-mx/como-hacer-un-plan-de-capacitacion/>

Anexo 13. Plan de pausas activas

PAUSAS ACTIVAS

Definición:

Consiste en una rutina corta de ejercicios que se realizan en el mismo espacio de trabajo con una duración aproximada de 10 minutos. Se realizan ejercicios básicos y funcionales con el fin de trabajar el aparato locomotor (articulaciones y músculos), mediante ejercicios de movilidad articular y estiramientos; además, se busca crear un espacio de esparcimiento para liberar estrés y mejorar el desempeño laboral y por ende la productividad.

Objetivos:

- **Objetivo general:**
 1. Establecer una cultura de prevención de lesiones, al igual que la promoción de la salud por medio de la actividad física, de forma que se mejore la calidad de vida de los colaboradores y estimule un incremento en la productividad.
- **Objetivos específicos**
 1. Prevenir alteraciones físicas y psicológicas causadas por la fatiga física y mental.
 2. Potencializar la productividad y rendimiento laboral.
 3. Disminuir el estrés físico y mental.
 4. Aliviar tensiones y contracturas musculares causadas por malas posturas o por las rutinas laborales.
 5. Mantener el equilibrio del sistema biológico (salud, mental, social) y capacidad de trabajo para tolerar las exigencias de la carga/intensidad técnico-ambiental del entorno laboral.

Beneficios

- Previene enfermedades, lesiones y accidentes de trabajo.
- Se desarrollan hábitos de buena postura en el trabajo.
- Renueva la energía y disminuye los niveles de estrés.
- Mejora el rendimiento físico y mental.
- Se integra la salud como un hábito de vida y trabajo.
- Estimulación del sistema músculo-esquelético, aumentando la elasticidad y fuerza de los músculos y tendones, con el fin de prevenir el dolor muscular tardío.

- Potenciación de la propiocepción, equilibrio y coordinación, creando engramas de movimiento más adecuados que a su vez mejora la postura y calidad de los movimientos realizados para las actividades laborales.
- Mejora la salud física y mental que a su vez aumenta la capacidad de trabajo para tolerar las exigencias de la carga/intensidad del entorno laboral y con esto garantizar salud, bienestar, seguridad, producción, productividad, calidad y responsabilidad.

Plan de ejercicios

El diseño del plan de ejercicios para las pausas activas debe ir acorde con las características de la población y sus puestos laborales, con el objetivo de obtener el mayor provecho de los mismos en cuanto a la prevención de lesiones músculo-esqueléticas. Por otro lado, conviene realizar los primeros cambios en los movimientos después de las primeras 2 semanas, con el fin de permitir tiempo suficiente para que los colaboradores aprendan a ejecutar los ejercicios de forma adecuada y logren una óptima instauración de los engramas de movimiento, de tal manera que haya una adaptación a los ejercicios y así evitar el dolor muscular tardío. Posteriormente, a partir de la semana 3, las modificaciones en las rutinas se realizarán semanalmente, para evitar aburrimiento por parte de los participantes y ampliar el trabajo a otros grupos musculares; lo ideal es ir aumentando paulatinamente la dificultad de los ejercicios con el objetivo de aumentar la fuerza muscular, flexibilidad y coordinación, esto, al mismo tiempo fomenta motivación en las personas al ver que poco a poco pueden ir realizando actividades cada vez más demandantes.

Al inicio del programa se realizarán ejercicios de movilidad articular y estiramientos, y conforme los colaboradores vayan adquiriendo más destrezas, se realizarán ejercicios de mayor dificultad que involucren actividades de coordinación, equilibrio y propiocepción.

Instrucciones básicas para la realización de las pausas activas:

- Respiración rítmica y lenta
- Ejercicios de movilidad articular:
 - 5 repeticiones
- Ejercicios de estiramiento:
 - Mantener el estiramiento durante 5 segundos
- Ejercicios de coordinación:
 - 5 repeticiones
- Ejercicios de propiocepción y equilibrio

- Mantener la postura solicitada durante 5 segundos

Ejemplo:

SEMANA	1 (03/01/2022-09/01/2022)	
EJERCICIOS	<p style="text-align: center;">MOVILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lateralizaciones de cabeza y cuello • Hombros hacia atrás y adelante • Circunducciones de muñeca • Circunducciones de cintura • Circunducciones de tobillos 	<p style="text-align: center;">ESTIRAMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lateralizaciones de cabeza y cuello • Flexión de cabeza y cuello • flexo-extensión de muñecas • Estiramiento de pectorales (extensión de hombros) • Estiramiento de escápula (add. Horizontal) • Estiramiento de zona lumbar, glúteos e isquios (flexión de cadera) • Estiramiento de cuádriceps (flexión de rodilla) • Estiramiento de tríceps sural

Anexo 14. Plan de prevención de enfermedades musculoesqueléticas

Plan de trabajo para la “Escuela de espalda, hombro y/o muñeca y mano”

I. Identificar a la población

- 4 a 5 colaboradores

II. Charla introductoria

* Presencial, vía zoom, webex, Microsoft teams, etc.

- Anatomía básica y propiedades mecánicas de la región de cuerpo a intervenir.
- Lesiones más frecuentes
- Ejemplos de algunas técnicas de ejercicios
 - Williams
 - McKenzie
 - Pilates
 - Yoga
 - Klapp
 - Fortalecimiento
 - Estiramientos
 - Ejercicios de reeducación y corrección postural

III. Sesiones de fisioterapia individuales

* Consultorio de fisioterapia, 1 vez por semana

- Analgesia
- Antiinflamatorio
- Técnicas manuales

IV. Sesiones de ejercicios grupales

* Gimnasio

- 1 vez por semana
- Fortalecimiento
- Estiramientos
- Propiocepción
- Equilibrio
- Coordinación

V. Consulta de nutrición

- En los usuarios que presenten sobrepeso

❖ **Duración del programa:** 8 semanas

- 8 sesiones de fisioterapia
- 8 sesiones de ejercicios grupales

ASISTENCIA - SEMANA 1					
Nombre del colaborador	Carné	Sesión de fisioterapia		Sesión de ejercicios grupales	
		Presente	Ausente	Presente	Ausente