



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

FACULTAD DE INGENIERIAS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

TEMA:

**REDISEÑO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO “FRUTAS PICADAS”
DE UN CENTRO REGIONAL DE DISTRIBUCIÓN DE UNA CADENA DE RETAIL.**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Laboral

Autor:

Ing. Páez Raza Karla Estefanía

Tutor:

Mgtr. Buele León Jorge Luis

AMBATO-ECUADOR

2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Karla Estefanía Páez Raza declaro ser autor del Trabajo Titulación con el nombre “REDISÑO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO “FRUTAS PICADAS” DE UN CENTRO REGIONAL DE DISTRIBUCIÓN DE UNA CADENA DE RETAIL”, como requisito para optar al grado de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 28 días del mes de enero de 2025, firmo conforme:

Autor: Páez Raza Karla Estefanía

Firma:

Número de Cédula: 1721295002

Dirección: Pichincha, Quito, Calderón, Barrio Vilcabamba.

Correo Electrónico: kaitakas@hotmail.com

Teléfono: 0987137819

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “REDISEÑO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO “FRUTAS PICADAS” DE UN CENTRO REGIONAL DE DISTRIBUCIÓN DE UNA CADENA DE RETAIL” presentado Karla Estefanía Páez Raza, para optar por el Título de Magister En Seguridad, Salud E Higiene Industrial.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinador que se designe.

Ambato, 24 de enero del 2025

.....

Mgtr. Buele León Jorge Luis

DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e higiene industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 28 de enero del 2025

.....
Ing. Páez Raza Karla Estefanía
1721295002

APROBACIÓN DE EXAMINADORES

El Trabajo Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: REDISEÑO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO “FRUTAS PICADAS” DE UN CENTRO REGIONAL DE DISTRIBUCIÓN DE UNA CADENA DE RETAIL”, previo a la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo Titulación.

Ambato, 28 de enero del 2025

.....

Mgtr. Abril Camino Andrés Rafael
EXAMINADOR

.....

Dr. D Pool Fernández César José
EXAMINADOR

DEDICATORIA

A mi amada hija Renata, quien siempre será mi mayor fuente de inspiración por ser cada día mejor. Esta tesis es tanto mía como tuya, porque cada paso en este camino estuvo lleno de tu apoyo y comprensión. Esto es un pequeño testimonio de que todo lo que hago, lo hago pensando en ti.

A mis padres y hermanas por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mis hermanas por su soporte y amor, y por qué espero seguir siendo un ejemplo para ustedes siempre.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis agradecimientos a todas las personas que, con su apoyo y dedicación, hicieron posible la culminación de este trabajo.

En primer lugar, agradezco a mi tutor de tesis, Jorge Buele, por su valiosa orientación, paciencia y por siempre estar dispuesto a brindarme sus conocimientos.

A mis profesores y profesoras de la Maestría, quienes me brindaron las herramientas y conocimientos necesarios para afrontar este desafío académico.

A mi familia, por su amor incondicional, comprensión y apoyo.

A mi empresa por su apoyo para poder generar este trabajo y poder llevar a cabo mis estudios.

También quiero agradecer a mis compañeros de maestría, quienes me acompañaron en cada paso de este proceso, compartiendo tanto los desafíos como los logros.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL	ii
APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN DE EXAMINADORES.....	iv
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT	xiv

CAPÍTULO I

Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Justificación.....	5
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos	6

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	7
Diagnóstico de la situación actual de la empresa	7
Datos de la institución.....	7
Datos del puesto de trabajo	8
Identificación del Riesgos	13
Formulario condiciones iniciales	15
Aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka a los trabajadores.....	17
Estudio de condiciones físicas.....	26
Estudio ergonómico.....	31
Área de estudio:	69
Modelo Operativo	69

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS	70
Presentación de la propuesta.....	70

Tema de propuesta:.....	70
Antecedentes:	70
Descripción general y finalidad del rediseño	70
Resultados esperados	70
Diseño de ampliación del área y redistribución de las subáreas.	70
Implementación de herramientas que minimicen el trabajo repetitivo	72
Implementación de alfombras antifatiga ergonómicas.....	77
Plan de pausas activas	78
Insonorización del área.....	98
Implementación de guía operativa	99
Programa de Capacitación.....	99
Cronograma de actividades.....	100
Análisis de costos.....	103
Curva S	106

CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS	107
Proceso de Ejecución	107
Justificación de la propuesta	107
Desarrollo y seguimiento	107
Evaluación de la ejecución	136
Análisis comparativo de la situación inicial y la situación a lo largo de la implementación	136
Evaluación Económica.....	140
Análisis curva S.....	144

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	145
Conclusiones:.....	145
Recomendaciones:	146
LITERATURA CITADA	147
ANEXOS	149

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de intervención	13
Tabla 2 Matriz de Riesgos- Fruta Pica da.....	14
Tabla 3 Niveles de presión sonora de ruido continuo por tiempo de exposición.	26
Tabla 4 Datos de la medición de Ruido.....	27
Tabla 5 Resultados de la medición de Ruido.....	28
Tabla 6 Niveles de iluminación para trabajos específicos y similares	29
Tabla 7 Datos de la medición de Iluminación	29
Tabla 8 Resultados de la medición de Iluminación	30
Tabla 9 Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas ISO TR 12295	31
Tabla 10 Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas ISO TR 12295	32
Tabla 11 Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos ISO TR 12295	33
Tabla 12 Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas ISO TR 1229534	
Tabla 13 Identificación de puntos de mediciones ergonómicas en tareas de fruta picada	35
Tabla 14 Metodologías de mediciones ergonómicas utilizadas.....	35
Tabla 15 Datos del puesto de trabajo.....	39
Tabla 16 Datos del trabajador.....	39
Tabla 17 Descripción del puesto de trabajo.....	39
Tabla 18 Características de arrastre de carga.....	40
Tabla 19 Datos del puesto de trabajo.....	41
Tabla 20 Datos del trabajador.....	41
Tabla 21 Descripción del puesto de trabajo.....	42
Tabla 22 Datos del puesto de trabajo.....	43
Tabla 23 Datos del trabajador.....	43
Tabla 24 Descripción del puesto de trabajo.....	44
Tabla 25 Resumen De Datos Grupo A y B	46
Tabla 26 Niveles de Riesgo y Acción.....	47
Tabla 27 Datos del puesto de trabajo.....	47
Tabla 28 Datos del trabajador.....	47
Tabla 29 Descripción del puesto de trabajo.....	48
Tabla 30 Resumen De Datos Grupo A y B	50
Tabla 31 Niveles de Riesgo y Acción.....	51
Tabla 32 Datos del puesto de trabajo.....	51
Tabla 33 Datos del trabajador.....	51
Tabla 34 Datos organizativos.....	52
Tabla 35 Datos del puesto de trabajo.....	56
Tabla 36 Datos del trabajador.....	56

Tabla 37 Descripción del puesto de trabajo.....	56
Tabla 38 Resumen De Datos Grupo A y B	59
Tabla 39 Niveles de Riesgo y Acción.....	59
Tabla 40 Datos del puesto de trabajo.....	60
Tabla 41 Datos del trabajador.....	60
Tabla 42 Datos Organizativos.....	61
Tabla 43 Datos del puesto de trabajo.....	65
Tabla 44 Datos del trabajador.....	65
Tabla 45 Descripción del puesto de trabajo.....	65
Tabla 46 Resumen De Datos Grupo A y B	68
Tabla 47 Niveles de Riesgo y Acción.....	68
Tabla 48 Área de estudio	69
Tabla 49 Comparativo de peladoras de piñas	73
Tabla 50 Comparativo de peladoras de piñas	74
Tabla 51 Características de la máquina peladora.....	75
Tabla 52 Comparativo de rebanadoras de piñas	76
Tabla 53 Plan de capacitaciones	99
Tabla 54 Cronograma de actividades.....	101
Tabla 55 Análisis de costos inicial.....	103
Tabla 56 Cronograma valorado de actividades inicial.....	104
Tabla 57 Características de peladora de fruta.....	108
Tabla 58 Características de rebanadora de frutas	110
Tabla 59 Plan de capacitación ejecutado	115
Tabla 60 Datos Del Puesto De Trabajo.....	116
Tabla 61 Datos Del Trabajador.....	117
Tabla 62 Datos De La Evaluación (Organizativos)	117
Tabla 63 Datos del puesto de trabajo.....	121
Tabla 64 Datos del trabajador.....	121
Tabla 65 Descripción del puesto de trabajo.....	121
Tabla 66 Resumen De Datos Grupo A y B	124
Tabla 67 Niveles de Riesgo y Acción.....	124
Tabla 68 Datos de puesto de trabajo.....	125
Tabla 69 Datos de trabajador	125
Tabla 70 Datos De La Evaluación	126
Tabla 71 Datos del puesto de trabajo.....	130
Tabla 72 Datos del trabajador.....	130
Tabla 73 Descripción del puesto de trabajo.....	130
Tabla 74 Resumen De Datos Grupo A y B	133
Tabla 75 Niveles de Riesgo y Acción.....	133
Tabla 76 Análisis de costos real.....	140
Tabla 77 Cronograma valorado real	142

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación del Centro de Distribución TIA Calacali.....	8
Ilustración 2 Diagrama de flujo del proceso.....	8
Ilustración 3 Ingreso de gavetas	9
Ilustración 4 Desinfección de frutas: A. Inmersión de la fruta en tinas de lavado, B. Ecurrido de fruta lavada.....	9
Ilustración 5 Pelado de fruta: A. Corte de extremos de fruta B. Pelado de fruta.....	10
Ilustración 6 Picado de fruta.....	10
Ilustración 7 Embandejado de piña	11
Ilustración 8 Emplayado de fruta.....	11
Ilustración 9 Plano Procesamiento fruta picada Layout	12
Ilustración 10 sonómetro PCE.....	27
Ilustración 11 Medición de Ruido	28
Ilustración 12 A: Medición de Iluminación en corte. B: Medición de Iluminación en emplayado.....	30
Ilustración 13: Trabajador en tarea de ingreso de mercadería	39
Ilustración 14: Trabajador en tarea de Lavado	42
Ilustración 15: Trabajador en tarea de Pelado	48
Ilustración 16: Trabajador en tarea de Picado	56
Ilustración 17: Trabajador en tarea de Picado	60
Ilustración 18: Trabajador en tarea de Emplayado	65
Ilustración 19 Modelo operativo	69
Ilustración 20 Propuesta de Layout del proceso de fruta picada	71
Ilustración 21 Peladora de frutas Astra.....	75
Ilustración 22 Rebanadora de frutas Kronen.....	77
Ilustración 23 Alfombras ergonómicas para pelado y corte de fruta.....	77
Ilustración 24 Contenedor actual con sistema de refrigeración dentro del contenedor.....	98
Ilustración 25 Reubicación de la fuente de ruido propuesto	98
Ilustración 26 Curva S	106
Ilustración 27 Peladora de piña en sitio.....	108
Ilustración 28 Rebanadora de piña en sitio.....	110
Ilustración 29 Alfombras ergonómicas para pelado y corte de fruta.....	111
Ilustración 30 Alfombras ergonómicas para emplayado de fruta.....	112
Ilustración 31 Ejecución de pausas activas: A. Ejercicios de movilidad articular de muñecas. C: Ejercicios de movilidad articular de tronco D: Ejercicios de estiramiento.....	113
Ilustración 32 Peltor Optime I	114
Ilustración 33 Proceso de Pelado de fruta	117
Ilustración 34 Curva S inicial vs real.....	144

INDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1 Preguntas sobre condiciones iniciales físicas del área de fruta picada.....	15
Gráfico 2 Preguntas sobre condiciones iniciales ergonómicas del área de fruta picada	17
Gráfico 3 Pregunta 1. Cuestionario de Kuorinka	17
Gráfico 4 Datos obtenidos cuestionario nórdico Kuorinka Sección Cuello	19
Gráfico 5 Datos obtenidos cuestionario nórdico Kuorinka Sección Hombro	21
Gráfico 6 Datos obtenidos cuestionario nórdico Kuorinka Sección Dorsal/Lumbar ..	23
Gráfico 7 Datos obtenidos cuestionario nórdico Kuorinka Sección Mano/Obra	25
Gráfico 8 Formulario de condiciones actuales del proceso	135
Gráfico 9 Comparativo del nivel del riesgo de exposición a riesgo ergonómico por movimiento repetitivos en pelado de frutas.....	136
Gráfico 10 Comparativo del nivel del riesgo de exposición a riesgo ergonómico por movimiento repetitivos en picado de frutas.....	137
Gráfico 11 Comparativo del nivel del riesgo de exposición a riesgo ergonómico por posturas forzadas en Pelado de fruta.....	137
Gráfico 12 Comparativo del nivel del riesgo de exposición a riesgo ergonómico por posturas forzadas en Picado de fruta.....	138
Gráfico 13 Comparativo de uso de herramientas	139
Gráfico 14 Comparativo de ejecución de pausas activas	139
Gráfico 15 Comparativo de molestias musculoesqueléticas	140

UNIVERSIDAD INDOAMERICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

TEMA: REDISEÑO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO “FRUTAS PICADAS” DE UN CENTRO REGIONAL DE DISTRIBUCIÓN DE UNA CADENA DE RETAIL.

AUTORA: Ing. Páez Raza Karla Estefanía

TUTOR: Mgtr. Buele León Jorge Luis.

RESUMEN EJECUTIVO

Los trastornos musculoesqueléticos que se pueden generar por diversos factores de riesgo ergonómico como movimientos repetitivos, posturas forzadas tienen un impacto significativo en el ámbito laboral ya que pueden generar accidentes laborales como enfermedades profesionales a largo plazo, es por esto la importancia de intervenir de manera temprana para prevenir su generación. Tiendas Industriales Asociadas mantiene entre sus operaciones, el procesamiento de fruta picada en el cual se ha evidenciado condiciones y riesgos asociados por lo que surge la necesidad de rediseñar los puestos de trabajo. El presente estudio comenzó con el cuestionario de Kuorinka a todo el personal que labora en el área, 9 trabajadores operativos, seguidamente se definieron las evaluaciones ergonómicas y físicas a las tareas de ingreso de materia prima, desinfección, pelado, picado y empaquetado de fruta. A partir de estos análisis iniciales con metodologías validadas como Check List OCRA, REBA, Ecuación de Niosh, para posterior identificar, comparar y validar diversas alternativas de mejora las cuales sean adaptables a las condiciones del trabajo sin afectar la operatividad y productividad del área. Las adecuaciones analizadas a implementar conllevan incorporación de herramientas, accesorios, implementación de planes de pausas activas entre otras, las cuales ayudan a prevenir lesiones y trastornos musculoesqueléticos, y a mejorar el desempeño laboral. Finalmente, se implementaron las soluciones diseñadas y se realizó una medición detallada del impacto de los cambios implementados. Este enfoque integral no solo busca mitigar los riesgos de trastornos musculoesqueléticos, sino también mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, promoviendo entornos laborales más seguros y eficientes.

DESCRIPTORES: Ergonomía, Rediseño de puesto de trabajo, Trastornos musculoesqueléticos

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

**MASTER'S DEGREE IN SECURITY, HEALTH AND INDUSTRIAL
HYGIENE**

AUTHOR: PAEZ RAZA KARLA ESTEFANIA

TUTOR: PHD. BUELE LEON JORGE LUIS

ABSTRACT

Ergonomic Redesign of the "Chopped Fruits" Workstation in a Regional Distribution Center for a Retail Chain

Musculoskeletal disorders, often caused by ergonomic risk factors such as repetitive movements and awkward postures, have a significant impact in the workplace. These issues can lead to workplace accidents and long-term occupational diseases, highlighting the importance of early intervention to prevent their occurrence. Tiendas Industriales Asociadas operates a chopped fruit processing area where ergonomic risks and unfavorable conditions have been identified, requiring the redesign of workstations. This study began with the administration of the Kuorinka questionnaire to all staff in the area, which included nine operational workers. Subsequently, ergonomic and physical evaluations were conducted on tasks such as raw material intake, disinfection, peeling, chopping, and wrapping of fruit. These initial analyses used validated methodologies like the OCRA Checklist, REBA, and the NIOSH Equation to identify, compare, and validate improvement alternatives adaptable to workplace conditions without compromising the area's productivity and operational efficiency. The proposed improvements include incorporating tools and accessories, implementing active break plans, and other measures aimed at preventing injuries and MSDs while enhancing job performance. The solutions were then implemented, and a detailed measurement of their impact was conducted. This comprehensive approach not only aims to mitigate the risks of MSDs but also improves the health and well-being of workers, fostering safer and more efficient workplace environments.

KEYWORDS:

Ergonomics, Workstation Redesign, Musculoskeletal Disorders



CAPITULO 1

Introducción

De acuerdo con datos de la Organización Internacional del Trabajo alrededor de 160 millones de personas a nivel mundial sufren anualmente de enfermedades laborales y alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes del trabajo (Organización Internacional del Trabajo 2023).

En el 2018, los reportes del Seguro General de Riesgos del Trabajo informaron sobre la existencia de un 3,8 % de posibles enfermedades laborales en Ecuador. De esto se estimó que el 81,8 % eran el resultado de una exposición a los factores de riesgo ergonómico, lo que podría haber repercutido en el aumento del ausentismo laboral (Melendres, Córdova, Vega 2021). Según el sistema de Riesgos del Trabajo del IESS se han presentado 48.584 atenciones médicas de las cuales 1582 fueron por enfermedades profesionales mientras que 47002 fueron por accidentes de trabajo. (IESS 2023)

El aumento de las cifras a nivel mundial como en Ecuador se debe en gran parte a los cambios tecnológicos, sociales y económicos que a su vez generan nuevos riesgos, o bien agudizan los riesgos ya existentes. Entre ellos tenemos a los trastornos musculoesqueléticos (TME) (Maribel Balderas López, Susana Martínez Alcántara., Mireya Zamora Macorra 2019). Estos trastornos representan uno de los padecimientos laborales más frecuentes, tanto en países industrializados como en vías de desarrollo (Riihimäki & Viikari, 2014) (Maribel Balderas López, Susana Martínez Alcántara., Mireya Zamora Macorra 2019).

Los riesgos ergonómicos pueden desencadenar trastornos musculoesqueléticos que afectan la salud y el rendimiento de los empleados. Los TMEs también son financieramente perjudiciales para la economía en general, siendo urgente su prevención y mitigación (Colim et al. 2020). En el mundo moderno el estrés laboral, los síntomas musculoesqueléticos asociados a trabajo repetitivo, posturas inadecuadas y manejo manual de cargas, la obesidad vinculada al trabajo sedentario, la fatiga crónica, etc., podrían mitigarse o erradicarse con un adecuado diseño del puesto de trabajo (Joaquín et al.)

Los trastornos musculoesqueléticos se entienden como los problemas de salud en el aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. (Luttmann, Jäger, Griefahn, Caffier, 2024). Otros países donde se llevan datos y estadísticas continuas, se ha podido evidenciar la incidencia de los TME en la baja laboral, así como su significativo aumento con el tiempo (Álvarez et al., 2009). En Ecuador, la falta de información representa un desafío significativo ya que se dificulta generar una tendencia y la evolución a través de los años. Se menciona un estudio realizado por investigadores de la Facultad de Ciencias del Trabajo de la Universidad Internacional SEK, donde se observó que desde el 2012 ha existido un incremento considerable del número de posibles enfermedades profesionales de 177 avisos en el 2010 a 892 avisos en 2015 (Suasnavas Pablo 2017)

En América Latina es latente la ausencia de datos confiables y sistematizados sobre la magnitud de la morbilidad y la mortalidad por accidentes de trabajo y enfermedades laborales, existen países como Colombia que mencionan datos como que a frecuencia de los accidentes laborales está aumentando anualmente en un 8,6% aproximadamente. La tasa promedio de Enfermedades Laborales es de 60 casos por cada 100.000 trabajadores. (Sonia Álvarez, Martha Riaño-Casallas, Francisco Palencia 2019)

La Ergonomía es una disciplina científica de gran importancia a la hora de velar por la seguridad y la adecuación de bienes, servicios y ambientes a las necesidades de las personas que los utilizan(Joaquín et al.). La ergonomía se centra en diseñar el entorno laboral para que se adapte mejor a las capacidades y limitaciones del trabajador, reduciendo así el riesgo de lesiones y promoviendo la salud y el bienestar en el lugar de trabajo

En el ámbito laboral, la salud y el bienestar de los trabajadores son aspectos fundamentales que deben ser prioritarios para garantizar un ambiente laboral seguro y productivo. En este contexto, es importante reconocer y abordar los diversos riesgos a los que los empleados pueden estar expuestos diariamente. Entre estos riesgos, los ergonómicos ocupan un lugar destacado, ya que están directamente relacionados con la interacción entre los trabajadores y su entorno laboral, especialmente en lo que respecta al diseño de los espacios y herramientas de trabajo.

El sector de retail es el sector de la venta al detalle o minorista. Cualquier tipo de producto que se venda por unidades al consumidor final, para cumplir con la logística dentro de cada uno de los puntos de venta, estas cadenas manejan centros de distribución donde se conglomeran un sinfín de riesgos y peligros.

En el sector de la logística, una gran proporción de los trabajos aún se basan en el trabajo manual, lo que implica una carga física significativa para los empleados. Desde la manipulación de mercancías pesadas hasta mantener posturas fisiológicamente desfavorables durante largos períodos, estos aspectos representan un desafío considerable para la salud y la capacidad laboral de los trabajadores. La necesidad de levantar, transportar y colocar objetos pesados puede causar fatiga muscular, lesiones en la espalda y otros problemas físicos que afectan tanto al bienestar personal como al rendimiento en el trabajo. En este sentido, es fundamental abordar estos riesgos ergonómicos y promover prácticas laborales seguras y saludables para proteger la salud y la seguridad de los empleados en el ámbito logístico(Loske et al. 2021)

La implementación de nuevos procesos en los diversos sectores es fundamental para impulsar la eficiencia y la innovación de las diferentes industrias. Sin embargo, este cambio también ha traído consigo la generación de nuevos riesgos. introduce nuevas posibilidades de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo. Asimismo, la adopción de nuevos procedimientos puede generar resistencia por parte de los empleados, lo que afecta la productividad y la eficacia de la implementación. Lo mencionado sugiere que las organizaciones aborden de manera proactiva estos nuevos riesgos, implementando medidas de seguridad adecuadas, ofreciendo formación y capacitación continua, y fomentando una cultura de adaptación y colaboración para mitigar los posibles impactos negativos.

Antecedentes

En el ajetreo de la vida moderna, donde el tiempo se presenta como un recurso escaso, la tendencia hacia el consumo de productos pelados y picados se ha convertido en una manifestación palpable de la necesidad de conveniencia. Es por eso que las cadenas de Retail conscientes de la evolución en los hábitos alimenticios y la creciente demanda por opciones convenientes, han desempeñado un papel importante al adaptarse a las necesidades de los consumidores contemporáneos. Anticipándose a la premisa de la falta de tiempo en la vida moderna, estas cadenas han incorporado estratégicamente secciones dedicadas a productos pelados y picados en sus establecimientos.

Dentro de la revisión bibliográfica relacionada al rediseño ergonómico de puestos de trabajo se ha identificado una producción significativa, de las cuales se han seleccionado como antecedentes investigativos las siguientes:

Como se menciona en el trabajo desarrollado por (Guevara, 2021) el impacto que llegan a tener las condiciones de los puestos de trabajo en la calidad de vida de las personas es representativo. Es por esto que un reto fundamental que deberían manejar todas las industrias debe ser la búsqueda de ambientes laborales seguros y saludables, tanto por motivos éticos como legales; e incluso económicos ya que las pérdidas ocasionadas por accidentes y enfermedades ocupacionales pueden afectar seriamente a las organizaciones, debido a la disminución de la productividad y a las complicaciones legales que generan pago de multas e indemnizaciones. Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

En la investigación de Loske se menciona que una gran proporción de los trabajos de logística todavía dependen del trabajo manual y, por lo tanto, suponen una tensión física para los empleados. Esto incluye la manipulación de mercancías pesadas y posturas fisiológicamente desfavorables. Estos problemas suponen un riesgo para la salud y la capacidad laboral de los empleados. Tal como lo referencia el estudio muchas actividades en el sector de la logística se manejan manualmente lo que conlleva a un riesgo para la salud e los trabajadores, el caso de estudio que se plantea hace referencia a un Centro de Distribución por lo que esta referencia podrá tener datos relevantes sobre la logística de cadenas de Retail. (Loske et al. 2021)

En el estudio “Work Redesign for the 21st Century: Promising Strategies for Enhancing Worker Well-Being” (Lovejoy et al. 2021) indica que el rediseño del trabajo ofrece direcciones nuevas y viables para mejorar el bienestar de los trabajadores y que la orientación de los gobiernos federal y estatal podría fomentar la adopción y la implementación efectiva de tales iniciativas

De acuerdo con lo revisado en esta referencia se puede indicar que es suma importancia conocer cómo la adecuación de las tareas laborales puede impactar directamente en la salud y bienestar de los trabajadores, así como en la eficiencia operativa del proceso de acuerdo al

tema planteado se prevé revisar todos los ejes que influyen en la adecuación del proceso de fruta picada

Como lo menciona en el artículo científico *Towards an Ergonomic Assessment Framework for Industrial Assembly Workstations—A Case Study*, (Colim et al. 2020) : Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD) son uno de los principales problemas de salud laboral. La mejor estrategia para prevenirlos reside en las intervenciones ergonómicas. Sin embargo, la variedad de procesos y entornos industriales hace difícil definir un marco universal para guiar estas intervenciones ergonómicas.

La referencia es importante ya que para el estudio que se prevé realizar se partirá por una evaluación ergonómica para estaciones de trabajo y aunque no será enfocado al ensamblaje industrial el contexto general si es relevante

En el artículo científico “*A multilayered ergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in an industrial complex: A dynamic participatory approach*” se menciona que Se podría aplicar un programa multifacético de intervención de seguimiento a largo plazo para mejorar el estado de salud de los trabajadores y aumentar la productividad del sistema.intervención ergonómica.(Choobineh et al. 2021)

Dentro de la referencia se menciona los transtornos musculoesqueléticos y la intervención ergonómica con el fin de abarcar dos ejes la salud ocupacional, así como también la productividad lo que siempre será fundamental en cualquier giro de negocio por lo que es relevante revisar los datos en mención

Justificación

El rediseño del puesto de trabajo del proceso de fruta picada es de suma **importancia** para la compañía por diversas razones como que al manejar condiciones ergonómicas y seguras vamos a contribuir a prevención de lesiones y enfermedades laborales, es importante porque aumenta la satisfacción y el compromiso de los empleados al permitirles desempeñar roles que se ajusten mejor a sus habilidades y aspiraciones. En última instancia, el rediseño del puesto de trabajo es una herramienta importante para mantener la competitividad y la relevancia en un mercado laboral en constante evolución.

El proyecto es **factible** ya que se cuenta con el apoyo de la alta dirección de la empresa tanto con recursos económicos como con la apertura de información y la disponibilidad de las áreas de trabajo para analizar cada una de las tareas que implican el proceso y así ir recopilando toda la información para generar un rediseño efectivo. La empresa mantiene la predisposición por generar mejoras en sus procesos ya que se maneja un sistema de gestión en Seguridad y Salud ocupacional acreditado internacionalmente lo que genera que sus estándares siempre tiendan a una mejora continua. La empresa mantiene la predisposición de inversión en adecuar áreas seguras y ergonómicas.

Este proyecto es **útil** porque generando un rediseño efectivo se espera reducir los riesgos ergonómicos, como posturas incómodas y movimientos repetitivos, contribuyendo a la prevención de lesiones musculoesqueléticas y problemas de salud a corto y a largo plazo. Es útil para la empresa ya que mejora las condiciones de trabajo y a su vez mejora todo lo que conlleva esto.

La optimización de las condiciones de trabajo no solo mejora la salud de los trabajadores, sino que también **impacta** positivamente en la productividad al reducir los tiempos de descanso y aumentar la eficiencia del proceso. Si bien la implementación del proyecto implica una inversión inicial, los beneficios a largo plazo en términos de salud del personal, productividad y cumplimiento normativo justifican ampliamente dicha inversión.

Entre los **beneficiarios** de los cambios que se prevé realizar se tienen beneficiarios directos e indirectos. Entre los beneficiarios directos se tiene a los trabajadores los cuales experimentarán mejoras sustanciales en su salud y bienestar, al reducirse los riesgos presentes en el proceso de picado de frutas. Por otro lado, la empresa se beneficiará de una mayor productividad y eficiencia operativa, traducéndose en un mejor rendimiento financiero a largo plazo. Además, el cumplimiento riguroso de normativas y regulaciones fortalecerá la posición legal y la reputación corporativa. Como beneficiarios indirectos se tiene a los familiares, los efectos positivos se extienden más allá del entorno laboral y alcanzan a sus hogares. Los familiares pueden notar una mejora en la salud física y emocional de los empleados, lo que puede resultar en una dinámica familiar más positiva y armoniosa.

Objetivo General

- Implementar el rediseño estructural, procedimental y tecnológico de las condiciones actuales del área de procesamiento de frutas de una empresa de Retail.

Objetivos Específicos

- Evaluar mediante metodologías validadas las tareas específicas asociadas al puesto de "Frutas Picadas".
- Identificar puntos de mejora en los procesos actuales.
- Diseñar un área que cumpla con los requerimientos para ejecutar un trabajo seguro.
- Establecer plazos específicos para la implementación de medidas, adecuaciones o cambios a ejecutarse, con revisiones periódicas para evaluar el cumplimiento y realizar ajustes según sea necesario.
- Evaluar el rediseño implementado en el puesto de "Frutas Picadas".

CAPITULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

El Centro Regional de Distribución (CRD) TIA Calacalí con su Plataforma de Transferencia de Fríos inicia sus actividades en el año 2018 en la ciudad de Quito en la parroquia de Calacalí, con el fin de llegar con mayor rapidez y productos más frescos a los locales ubicados en distintas zonas del país. El CRD cuenta con 250 trabajadores 180 en la bodega de secos y 70 en la plataforma de transferencia de fríos.

Dentro de los nuevos procesos en el año 2023 se incluyó la actividad de procesamiento de frutas debido a la demanda de productos (frutas) procesados por los consumidores. En base a la urgencia temporal y la necesidad de implementar un área para esta actividad no se realizaron análisis previos para que el área de trabajo cumpla con las condiciones ergonómicas y físicas necesarias, lo cual ha conllevado que los colaboradores no estén ejecutando el trabajo de en un ambiente seguro y saludable lo que aumenta la probabilidad de lesiones y dolencias en los trabajadores.

Datos de la institución

Empresa: Centro Regional de Distribución Calacalí TIA S.A

Razón Social: Tiendas Industriales Asociadas S.A

Ruc: 0990017514001

Actividad económica principal: Almacenamiento y Distribución de mercadería.

Dirección: Vía Calacalí Km7. Junto a la gasolinera Terpel (Ilustración 1)

Celular: 0987137819

Email: karla.paez@tia.com.ec

Sistema de coordenadas:

Este (X)	Norte (Y)
0,0036440	-78.4989560



Ilustración 1 Ubicación del Centro de Distribución TIA Calacali
Fuente: Google Eart, 2024

Datos del puesto de trabajo

El procesamiento de fruta picada se distribuye en diferentes tareas como: ingreso de materia prima, desinfección, pelado, picado o corte, embandejado y emplayado como se observa en la ilustración 2, para obtener como producto final bandejas con fruta pelada y picada, las frutas que se procesan en el CRD son: piña, papaya y sandía. Estas bandejas de frutas son distribuidas en los diferentes locales de la cadena de Retail. El proceso actualmente se realiza manualmente.

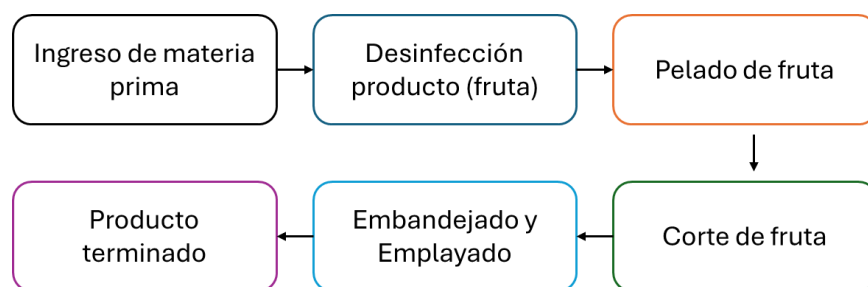


Ilustración 2 Diagrama de flujo del proceso
Autor: Karla Páez, 2024

Ingreso de materia prima: El proceso inicia con el ingreso de la materia prima (frutas) la cual se encuentra almacenada en gavetas, estas gavetas ingresan una sobre otra colocadas con un apilamiento de máximo 7 gavetas, las cuales son empujadas por el operador hasta el área definida previo a su procesamiento, actualmente se procesa piña, papaya y sandía, siendo la piña la fruta procesada en su mayoría, esto debido a la demanda del consumidor.



Ilustración 3 Ingreso de gavetas

Desinfección de fruta: El operario toma cada una de las gavetas con fruta y las sumerge en las tinas de desinfección como se visualiza en la ilustración 4A, donde el producto reposa por 10 min, para posteriormente escurrir (Ilustración 4B), finalmente cuando las gavetas estén totalmente escurridas se apilan las gavetas para el proceso de pelado.



A



B

Ilustración 4 Desinfección de frutas: A. Inmersión de la fruta en tinas de lavado, B. Escurrido de fruta lavada.

Pelado de fruta: El trabajador se coloca guantes anticorte y procede a cortar los extremos como se observa en la ilustración 5A y posterior a pelar completamente la fruta utilizando un cuchillo de chef como se indica en la ilustración 5B. Los residuos que se van generando los va colocando en una gaveta colocada junto al proceso de corte.



Ilustración 5 *Pelado de fruta: A. Corte de extremos de fruta B. Pelado de fruta*

Picado de fruta: Una vez la fruta pelada otro operario toma la fruta pelada y realiza rebanadas de fruta en cortes estandarizados aproximadamente 7 cortes por piña como se observa en ilustración 6, esta actividad se realiza de manera manual con un cuchillo, y cada cierto tiempo el operario coloca la fruta picada en bandejas plásticas en una mesa contigua (ilustración 7).



Ilustración 6 *Picado de fruta*



Ilustración 7 *Embandejado de piña*

Empleado: Como se visualiza en la ilustración 8 un tercer operario toma la bandeja con fruta y procede a colocar plástico film a las bandejas con la máquina emplayadora con la finalidad de mantener fijo el producto para el traslado hasta los puntos de venta, posterior el operario coloca dos etiquetas sobre la bandeja que refieren al producto y a la fecha de elaboración y vencimiento.



Ilustración 8 *Emplayado de fruta*

Las tareas mencionadas se realizan dentro de un área de 127.48 m² aproximadamente de medidas de longitud de 11,5 metros, ancho 2,4 metros y una altura 2,6 metros, así también se mantienen áreas donde se colocan gavetas con materia prima, merma, y producto terminado.

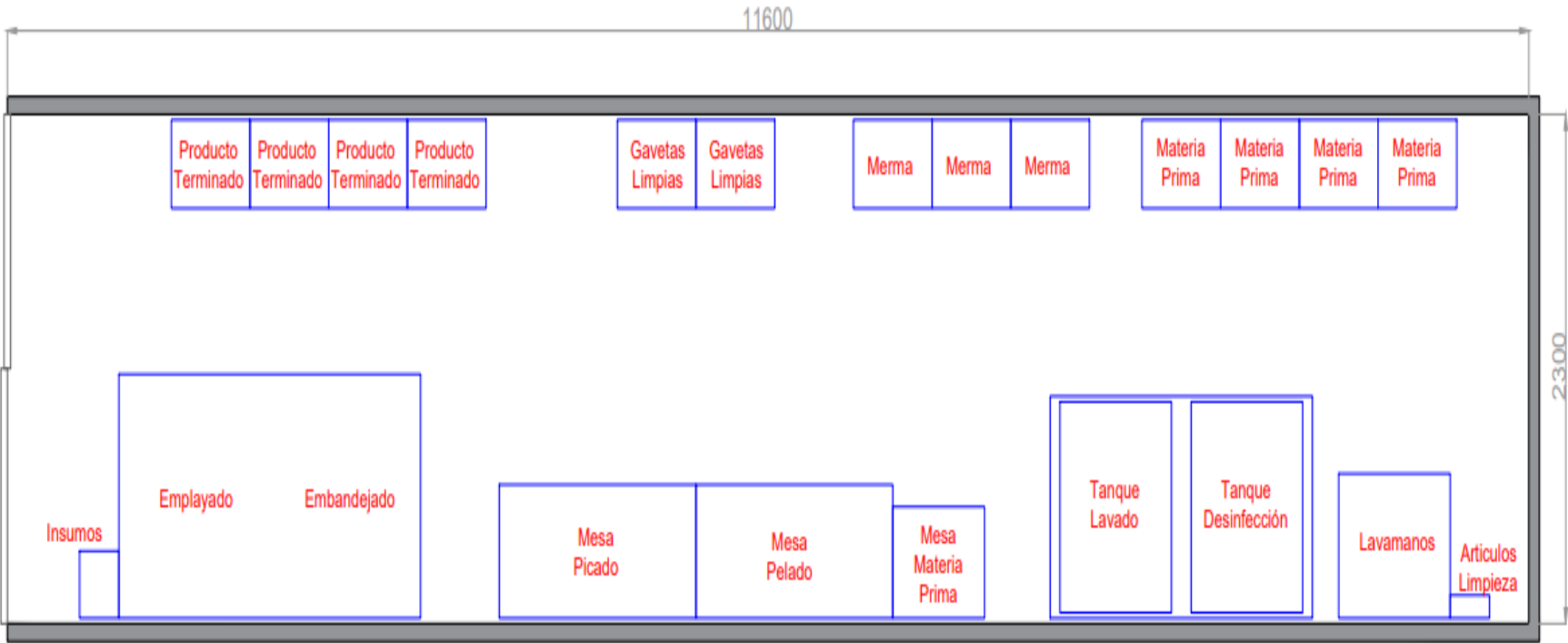


Ilustración 9 Plano Procesamiento fruta picada Layout

Con el fin de ejecutar el diagnóstico inicial del puesto de trabajo “Procesamiento de frutas picadas” se desarrollarán mecanismos que van desde la identificación de riesgos mediante metodologías validadas, encuestas al personal, cuestionario de kuorinka hasta mediciones de los diferentes factores de riesgos presentes.

Identificación del Riesgos

La identificación de Riesgos del proceso se lo realiza a través de la matriz de riesgo mediante la metodología NTP 330. Mediante este método se obtiene la valorización del riesgo a partir de los niveles de deficiencia, exposición y consecuencia, esta metodología pretende facilitar la tarea de evaluación de riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias en los lugares de trabajo. (INSHT 1990). En la tabla 1 se visualizan los niveles de intervención de acuerdo con la valorización de riesgo.

Tabla 1 Niveles de intervención

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE INTERVENCIÓN			
NIVEL DE INTERVENCIÓN	NR		SIGNIFICADO
CRÍTICO	4000	600	Situación crítica. Corrección Urgente.
ALTO	500	150	Corregir y Adoptar medidas de control
MEDIO	120	40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y Rentabilidad
BAJO	20	20	No intervenir, salvo que un análisis más específico lo justifique

Fuente: INSHT, 2024

Para la actividad de trabajo Fruta Picada se definió la matriz de riesgos (Tabla 2) a partir de la metodología NTP330 para la cual se definió el peligro, riesgo y valorización de este.

Tabla 2 Matriz de Riesgos- Fruta Pica da

PELIGRO			TIPO ACTIVIDAD (NTP)	RIESGO	FACTOR DE RIESGO	VALORACIÓN DEL RIESGO				
PUESTO	TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO IN SITU		NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Trabajos al mismo nivel	R	Caídas, golpes	RIESGO DE SEGURIDAD (LOCATIVO)	2	1	10	20	Bajo
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Sumergir gavetas de frutas en el tanque con agua.	R	Posturas inadecuadas	RIESGO ERGONÓMICO	2	2	10	40	Medio
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Escurrido de frutas desinfectada	R	Postura inadecuada	RIESGO ERGONÓMICO	2	2	10	40	Medio
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Pelado de frutas	R	Postura inadecuada	RIESGO ERGONÓMICO	2	2	10	40	Medio
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Pelado de frutas	R	Movimientos repetitivos	RIESGO ERGONÓMICO	2	3	25	150	Alto
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Picado de frutas	R	Postura inadecuada	RIESGO ERGONÓMICO	2	2	10	40	Medio
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Picado de frutas	R	Movimientos repetitivos	RIESGO ERGONÓMICO	2	3	25	150	Alto
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Pelado de frutas	R	Corte	RIESGO DE SEGURIDAD (MECÁNICO)	2	3	25	150	Alto
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Picado de frutas	R	Corte	RIESGO DE SEGURIDAD (MECÁNICO)	2	3	25	150	Alto
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Empleado	R	Posturas forzadas	RIESGO ERGONÓMICO	2	2	10	40	Medio
Procesamiento de fruta picada	OPERATIVA	Picado de frutas	R	Exposición a ruido	RIESGO FÍSICO	2	3	25	150	Alto

Fuente: Autor, 2024

Formulario condiciones iniciales

Con el fin de analizar las condiciones actuales del puesto de trabajo se definió un formulario donde se evalúa la percepción del trabajador sobre las condiciones físicas como iluminación, ruido y temperatura del área y sobre condiciones ergonómicas, el formulario se desarrolló en ocho preguntas a los nueve trabajadores que rotan en el área de trabajo.

En el gráfico se puede visualizar las preguntas referentes las condiciones físicas desde la percepción de los trabajadores, en lo que refiere a la iluminación como se visualiza en el gráfico 1A el 56% del personal considera que no es adecuada, en la 1B el 100% del personal considera que no es adecuada el nivel de ruido en el área y en la ilustración 1C el 89% del personal encuestado menciona que la temperatura del área es adecuada.

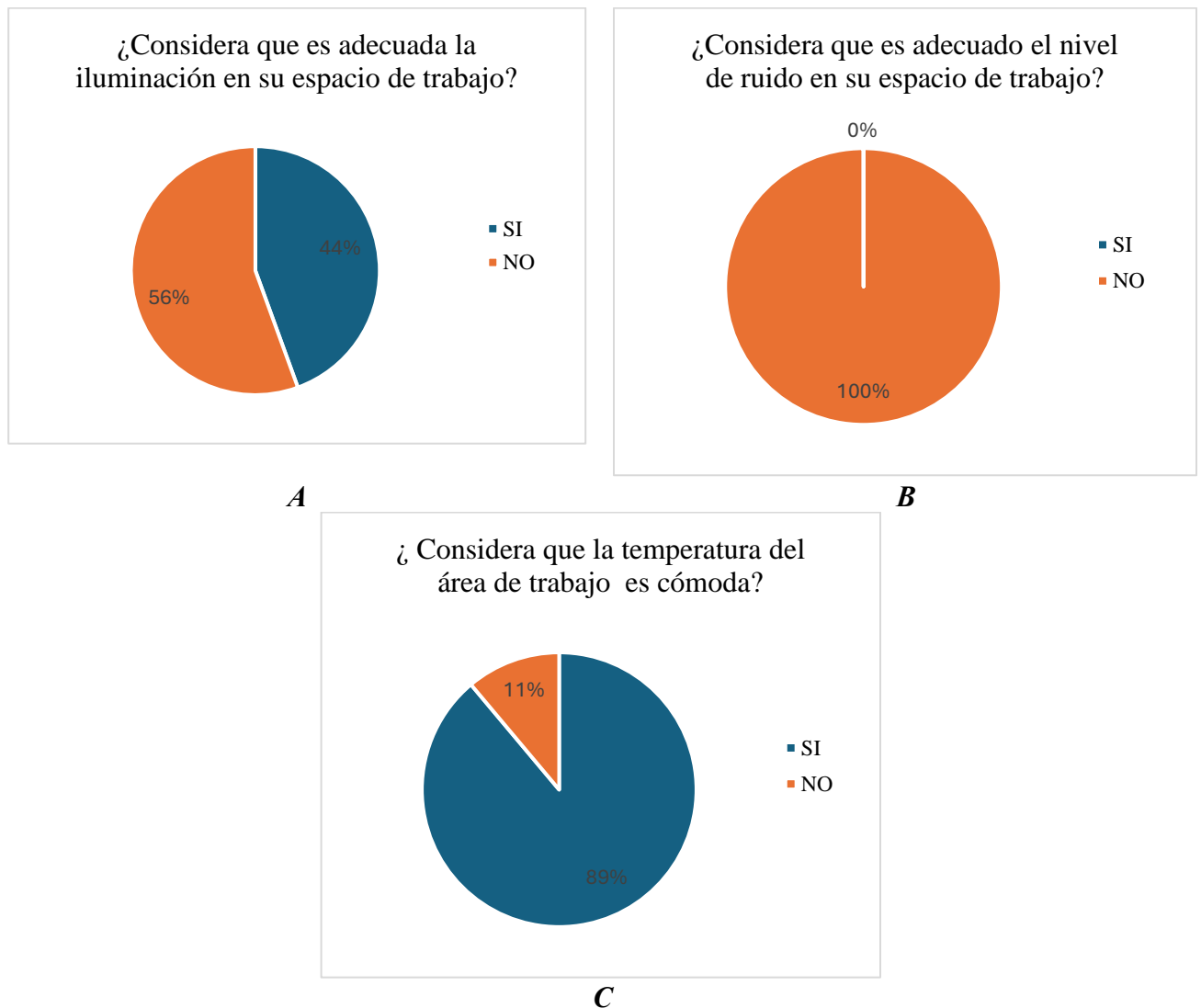
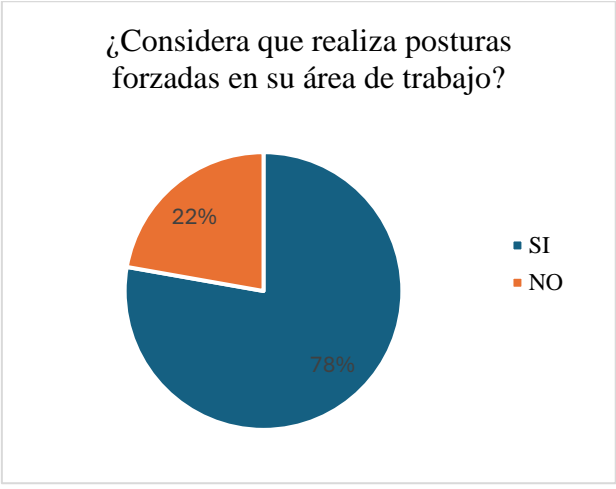


Gráfico 1 Preguntas sobre condiciones iniciales físicas del área de fruta picada

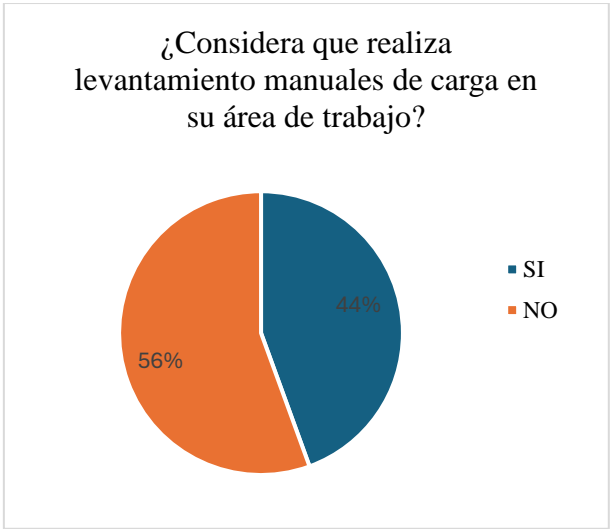
Respecto a las condiciones ergonómicas los trabajadores mencionaron el 100% que consideran tener movimientos repetitivos en su área de trabajo como se observa en la gráfico 2A, 78% considera estar expuestos a posturas forzadas dentro de su jornada en el puesto de trabajo de fruta picada como se ve en el gráfico 2B, el 56% considera que no realiza levantamientos manuales de carga considerables(gráfico 2C), el 56% considera que las herramientas que utiliza son las adecuadas (gráfico 2D)y en el gráfico 2E se visualiza que el 89% menciona que no se realizan pausas activas adecuadas.



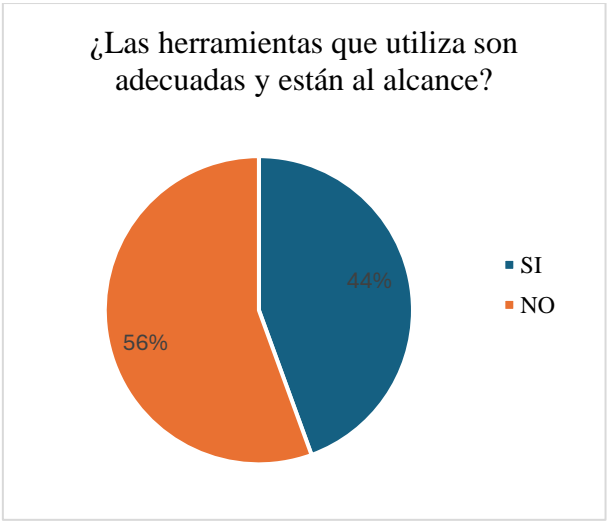
A



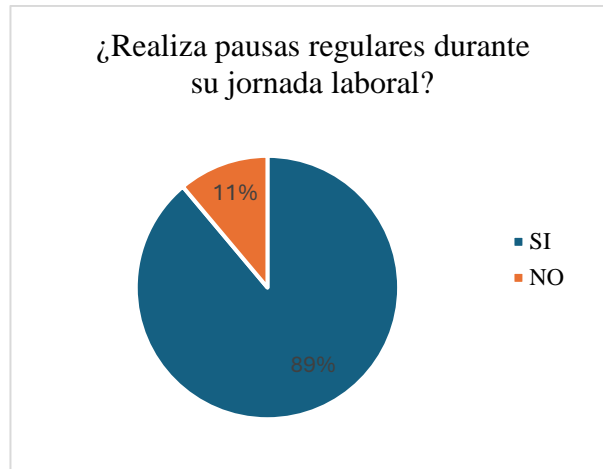
B



C



D



E

Gráfico 2 Preguntas sobre condiciones iniciales ergonómicas del área de fruta picada

Aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka a los trabajadores

El cuestionario Nórdico de Kuorinka consiste en un cuestionario estandarizado y validado que ha sido utilizado para analizar y detectar la sintomatología de los desórdenes musculoesqueléticos, en estudios ergonómicos o de salud ocupacional. Este instrumento permite identificar tempranamente síntomas iniciales de los DME con la intención de proponer una intervención temprana. (Morales, Rivera Ana 2020). El cuestionario se aplicó a 9 trabajadores que rotan en el área la cual se ejecutó de manera personal a cada trabajador, a los cuales se les indicó que se requiere total honestidad en todas las respuestas.



Gráfico 3 Pregunta 1. Cuestionario de Kuorinka

Análisis: De acuerdo con las respuestas, 9 colaboradores han presentado molestias en la zona dorsal/lumbar, 7 en el hombro, 7 en el cuello, 9 en sus manos / muñecas y dos personas han presentado molestia en codo/antebrazo. De acuerdo con los resultados obtenidos en la pregunta Nª1 del cuestionario de Kuorinka se han definido que se debe hacer un análisis más preciso de las zonas con mayor incidencia cuello, hombro, lumbar/dorsal y manos/ muñecas.

CUELLO

Respecto a la zona del cuello los colaboradores indicaron que las molestias iniciaron entre los 6 a 12 meses atrás (gráfico 4A), por las molestias mencionadas han tenido que cambiar de puesto de trabajo el 71 % de la población encuestada (gráfico 4B), en el gráfico 4C se visualiza que el 71% de los encuestados han tenido molestias hasta 7 días y el 29% de 8 a 30 días durante los últimos 12 meses, las molestias presentadas duran menos 1 hora según el 71% (gráfico 4 D), estas molestias han sido puntuales ya que no han impedido hacer el trabajo(gráfico 4E), el 86% no ha recibido tratamiento para atender las molestias(gráfico 4 F), categorizando las molestias en la escala del 1 al 5 el 72% lo valoriza con 2 es decir bajo, el 57% de trabajadores atribuyen a que la causa de las molestias refieren a la tarea de emplayado.



A



B



C



D



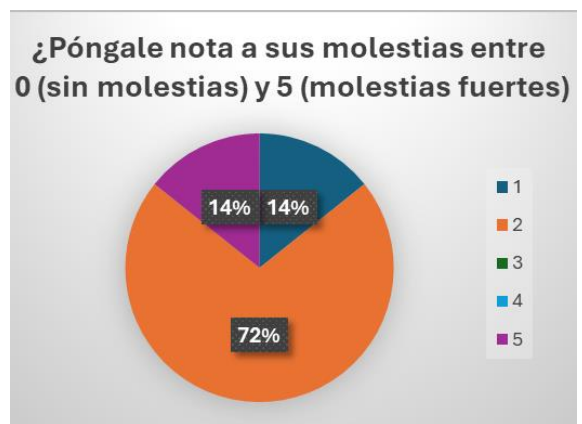
E



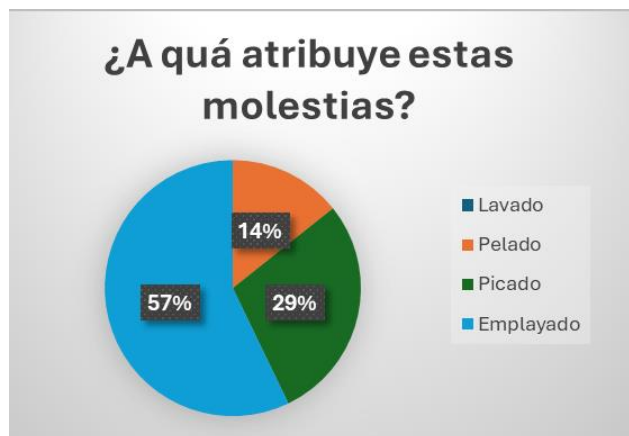
F



G



H



I

Gráfico 4 Datos obtenidos cuestionario nórdico Kuorinka Sección Cuello

HOMBRO

Respecto a la zona de los hombros el 50% de los colaboradores indicaron que las molestias iniciaron entre los 6 a 12 meses atrás, mientras que el 33% mencionó que se evidenciaron de 3 a 6 meses atrás (gráfico 5A), por las molestias mencionadas han tenido que cambiar de puesto de trabajo el 40 % de la población encuestada (gráfico 5B), en el gráfico 5C se visualiza que el 40% de los encuestados han tenido molestias de 8 a 30 días y el otro 40% por más de 30 días no seguidos durante los últimos 12 meses, las molestias presentadas duran entre 1 a 24 horas según el 80% (gráfico 5 D), estas molestias han sido puntuales ya que no han impedido hacer el trabajo(gráfico 5E), el 100% no ha recibido tratamiento para atender las molestias(gráfico 5 F), en el gráfico 5G el 67% indica que no ha presentado molestias en los últimos 7 días, categorizando las molestias en la escala del 1 al 5 el 60% lo valoriza con 2 es decir bajo, el 83% de trabajadores atribuyen a que la causa de las molestias refieren a la tarea de empleado.



A



B



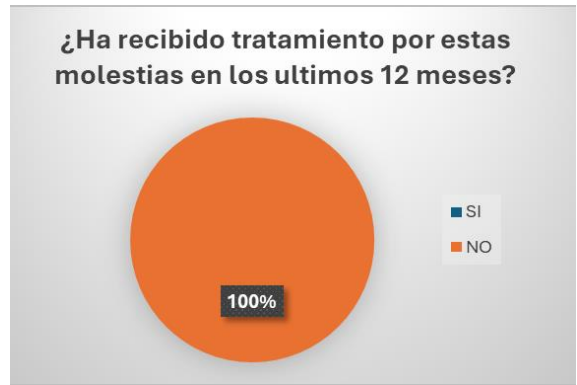
C



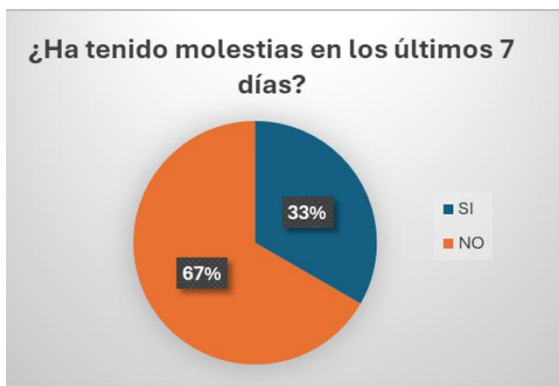
D



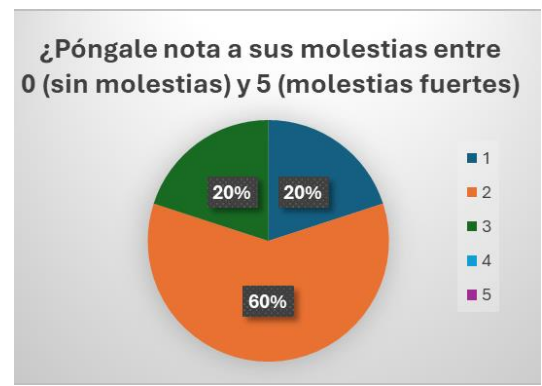
E



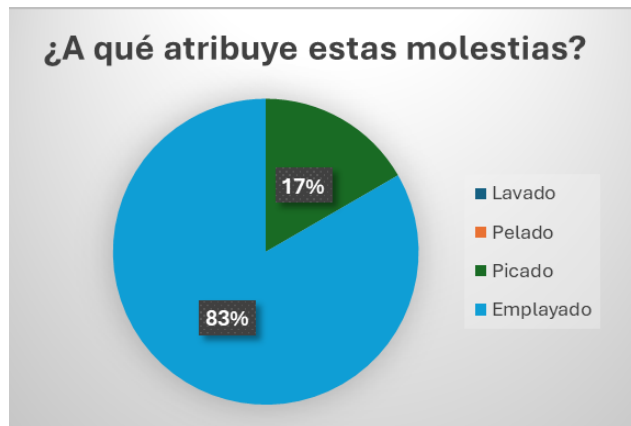
F



G



H



I

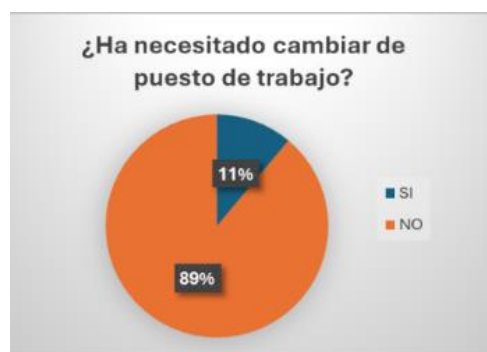
Gráfico 5 Datos obtenidos cuestionario nórdico Kuorinka Sección Hombro

DORSAL O LUMBAR

En lo que refiere a la zona Dorsal/Lumbar, las molestias del 50% de los colaboradores iniciaron entre los 6 a 12 meses atrás, mientras que el 40% mencionó que se presentaron 3 a 6 meses atrás (gráfico 6A), únicamente el 11% del personal encuestado han tenido que cambiar de puesto de trabajo (gráfico 6B), en el gráfico 6C se visualiza que el 80% de los encuestados han tenido molestias de 8 a 30 días durante los últimos 12 meses, las molestias presentadas duran entre 1 a 24 horas según el 78% (gráfico 6 D), estas molestias han sido puntuales ya que no han impedido hacer el trabajo(gráfico 6E), el 100% no ha recibido tratamiento para atender las molestias(gráfico 6 F), en el gráfico 6G el 60% indica que no ha presentado molestias en los últimos 7 días, categorizando las molestias en la escala del 1 al 5 el 45% lo valoriza con 1 es decir bajo, el 50% de trabajadores atribuyen a que la causa de las molestias refieren a la tarea de lavado.



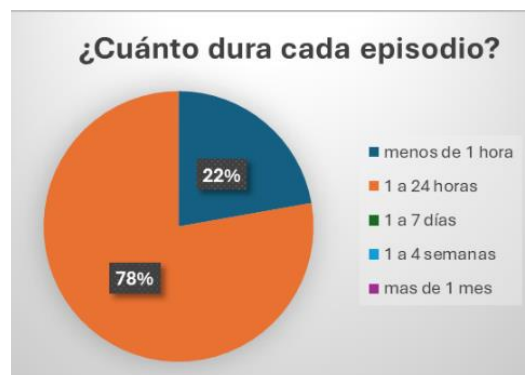
A



B



C



D



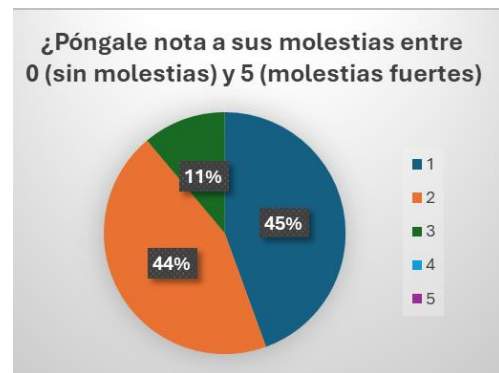
E



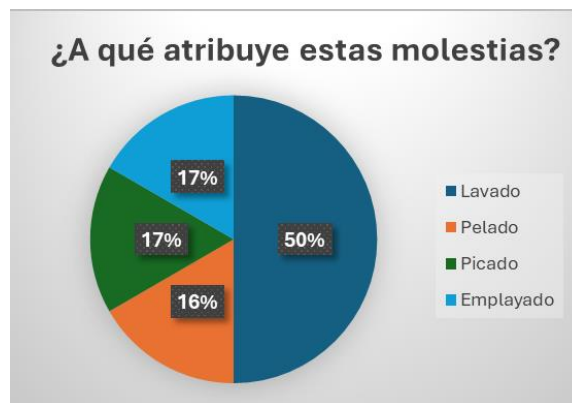
F



G



H

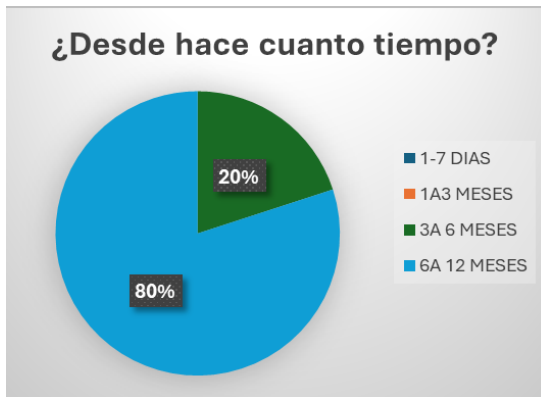


I

Gráfico 6 Datos obtenidos cuestionario nórdico Kuorinka Sección Dorsal/Lumbar

MUÑECA O MANO

Para la zona muñeca/mano, las molestias del 80% de los colaboradores iniciaron entre los 6 a 12 meses atrás (gráfico 7A), el 20% del personal encuestado han tenido que cambiar de puesto de trabajo por las molestias (gráfico 7B), en el gráfico 7C se visualiza que el 60% de los encuestados han tenido molestias de 8 a 30 días durante los últimos 12 meses, el 100 % de los colaboradores mencionan que las molestias presentadas duran entre 1 a 24 (gráfico 7 D), estas molestias han impedido hacer el trabajo al 20% de la población encuestada (gráfico 12E), el 100% no ha recibido tratamiento para atender las molestias (gráfico 7 F), en el gráfico 7G el 80% indica que ha presentado molestias en los últimos 7 días, categorizando las molestias en la escala del 1 al 5 el 60% lo valoriza con 3, el 50% de trabajadores atribuyen a que la causa de las molestias refieren a la tarea de pelado y el otro 50% al picado.



A



B



C



D



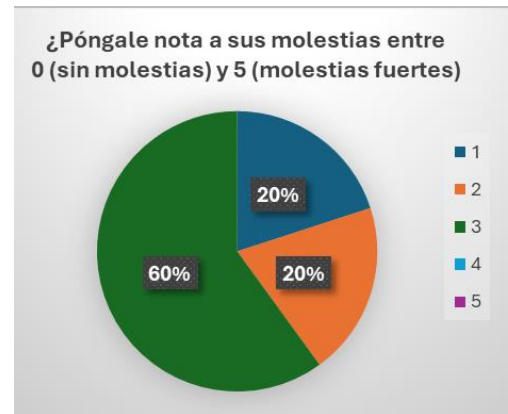
E



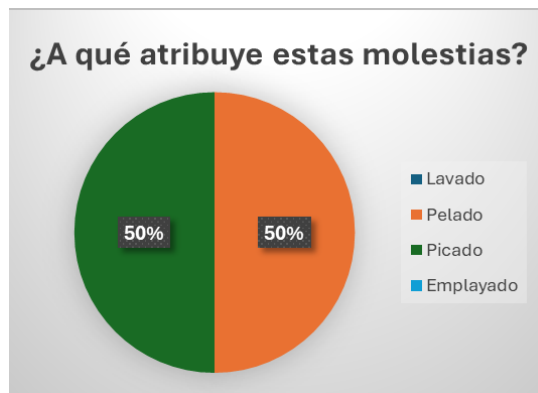
F



G



H



I

Gráfico 7 Datos obtenidos cuestionario nórdico Kuorinka Sección Mano/Obra

Estudio de condiciones físicas

Ruido

El ruido es un riesgo laboral, cuyos efectos debido a la exposición no controlada a corto plazo son: pérdida progresiva de la audición, estrés, dolor de cabeza, irritación, pérdida de la concentración, etc.; que aumentan la probabilidad de que el trabajador sufra un accidente de trabajo. El efecto al largo plazo es pérdida total e irreversible de la audición, considerado como enfermedad ocupacional. (Da Silva, do, Sauzo 2010). Estos efectos pueden ser eliminados o revertidos mediante la evaluación, conocimiento y toma de acciones correctivas en los puestos de trabajo.

Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro “A” en posición lenta, estarán relacionados con el tiempo de exposición, como se indica en la tabla 3, tomada del Decreto Ejecutivo 2393, del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Tabla 3 Niveles de presión sonora de ruido continuo por tiempo de exposición.

NIVEL SONORO/dB (A-LENTO)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN POR JORNADA/HORA
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Debido a que en la Matriz de Riesgos se ha identificado al Ruido como un Factor de Riesgo con valorización “Alta” y en las encuestas de condiciones iniciales los trabajadores han considerado como no adecuadas se ha realizado una medición del Ruido Laboral con un Sonómetro clase 2 Marca PCE, Modelo PCE-428, el cual se encuentra calibrado (Anexo 3). Dentro del área de trabajo se tomó un punto de medición, el cual se lo definió debido al análisis del puesto, donde se realiza la entrevistas al personal del área, observación de tiempos de trabajo, analizando las fuentes generadores y definiendo posibles eventos de ruido que sean significativos para esta medición. Con lo analizado se definió como punto de medición en pelado de fruta. En la tabla 4 a continuación se detallan los datos que medición ejecutada

Tabla 4 Datos de la medición de Ruido

Datos de la medición	
Punto de medición	Pelado de fruta
Horario de trabajo	4:30 -11:00
Nombre del trabajador	
Altura del colaborador	1,70m
Altura del sonómetro	1,55m
Distancia del micrófono	0,15m
Humedad	45%
Velocidad del viento	0m/s

Fuente: Autor



Ilustración 10 sonómetro PCE



Ilustración 11 *Medición de Ruido*

Tabla 5 *Resultados de la medición de Ruido*

Resultados de la medición						
Punto de medición	Hora de inicio	Hora final	T de medición	LpAeqT (dB)	Promedio (dB)	LMP (dB)
Fruta picada (pelado de fruta)	09:52	09:57	5 min	88.3	88.5	85
	9:57	10:02	5 min	88.4		
	10:02	10:07	5min	88.9		

Fuente: Autor

De acuerdo a los datos obtenidos en las mediciones se han comparado con los Límites Permisibles del Decreto Ejecutivo 2393 donde se evidencia que se mantiene un incumplimiento a la norma.

Iluminación

La correcta iluminación permite al trabajador realizar sus actividades de manera más segura. Existen dos fuentes de iluminación: natural y artificial. La metodología para a seguir será la norma internacional Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 en la cual se inicia con el reconocimiento de las condiciones de iluminación del lugar de trabajo donde se revisan la

cantidad de luminarias, potencia de luminarias, descripción del área (colores, tipo), percepción de los trabajadores.

La tabla 6 nos indica los niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares recomendados por el Decreto Ejecutivo 2393, del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Tabla 6 Niveles de iluminación para trabajos específicos y similares

ILUMINACION MINIMA	ACTIVIDADES
20 LUXES	Pasillos, patios y lugares de paso
50 LUXES	Operaciones en los que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 LUXES	Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquina y calderos, ascensores
200 LUXES	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 LUXES	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografías, contabilidad, taquigrafía.
500 LUXES	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo
1000 LUXES	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artístico, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Con el fin de validar todos los ejes para manejar un ambiente seguro y saludable al tener actividades de corte se validó el nivel de luminosidad que debe tener el área de trabajo. Para comenzar con el análisis se realizó un reconocimiento de toda el área de trabajo. Se observa el número de luminarias instaladas y ver las condiciones de cada una de las luminarias en el puesto de trabajo, ver los colores de las paredes analizar si tiene iluminación natural y después con el luxómetro Marca Sper Scientific Modelo 840020 se realizó las mediciones. El equipo utilizado para la medición se encuentra calibrado (Anexo 4)

Tabla 7 Datos de la medición de Iluminación

Datos de la medición	
Horario de trabajo	4:30 -11:00
Descripción del área	Paredes color plomo cuenta con mesas de

Datos de la medición	
	trabajo para corte, picado y emplayado
Nº de luminarias	2
Tipo de luminarias	Artificial
Estado de luminarias	Bueno
Altura desde el plano de trabajo	1.6m

Fuente: Autor



A



B

Ilustración 12 A: Medición de Iluminación en corte. B: Medición de Iluminación en emplayado

Tabla 8 Resultados de la medición de Iluminación

Resultados de la medición						
Punto de medición	Ensayo 1 (lux)	Ensayo 2 (lux)	Ensayo 3 (lux)	C.V. (%)	Promedio (lux)	LMP (dB)
Fruta picada (pelado de fruta)	2230	2229	2225	0,1	2228,0	500
	1573	1581	1588	0,5	1580,70	

Fuente: Autor

Estudio ergonómico

De acuerdo con las actividades que realizan en el proceso de fruta picada mediante la herramienta que proporciona la ISO TR 12295 y la revisión visual de 2 horas durante su jornada de trabajo se han evidenciado los puntos relevantes a analizar, en las tablas 9, 10, 11 y 12, se desarrollan interrogantes respecto a cada tarea que se ejecuta en el área con el fin de definir los peligros por levantamiento manual de cargas, movimiento repetitivo, empuje y arrastre y posturas forzadas.

Tabla 9 Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas ISO TR 12295

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS										
EN EL PUESTO DE TRABAJO HAY ALGUNA TAREA QUE PRESENTE ALGUNA DE LAS SIGUIENTES CONDICIONES:	NOMBRE DE LA TAREA									
	Ingreso de materia prima		Desinfección de fruta		Pelado de fruta		Corte de fruta		Emplegado Embandejado	
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Si todas las respuestas son “SI” para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.										
Si alguna de las respuestas a las condiciones es “NO”, no hay presencia del peligro por levantamiento de cargas.										

Elaborado por: Autor

Posterior a la verificación de la Tabla N°9 se identificó que la tarea **Desinfección de fruta** refiere riesgo ergonómico por Levantamiento de cargas por lo que se ejecutará una medición ergonómica para validar su nivel de riesgo.

Tabla 10 Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas ISO TR 12295

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS										
<i>EN EL PUESTO DE TRABAJO HAY ALGUNA TAREA QUE PRESENTE ALGUNA DE LAS SIGUIENTES CONDICIONES:</i>	<i>NOMBRE DE LA TAREA</i>									
	<i>Ingreso de materia prima</i>		<i>Desinfección de fruta</i>		<i>Pelado de fruta</i>		<i>Corte de fruta</i>		<i>Emplayado Embandejado</i>	
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspalet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Si todas las respuestas son “SI” para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.										
Si alguna de las respuestas a las condiciones es “NO”, no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas.										

Elaborado por: Autor

Posterior a la verificación de la Tabla N° 10 se identificó que la tarea ***Ingreso de materia prima*** refiere riesgo ergonómico por Empuje y tracción de cargas, por lo que se ejecutará una medición ergonómica para validar su nivel de riesgo.

Tabla 11 Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos ISO TR 12295

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR										
<i>EN EL PUESTO DE TRABAJO HAY ALGUNA TAREA QUE PRESENTE ALGUNA DE LAS SIGUIENTES CONDICIONES:</i>	<i>NOMBRE DE LA TAREA</i>									
	<i>Ingreso de materia prima</i>		<i>Desinfección de fruta</i>		<i>Pelado de fruta</i>		<i>Corte de fruta</i>		<i>Emplayado Embandejado</i>	
1. ¿La tarea está definida por <input type="checkbox"/> ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2. ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Si todas las respuestas son “SI”, para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.										
Si alguna de las respuestas a las condiciones es “NO”, no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.										

Elaborado por: Autor

Posterior a la verificación de la Tabla N° 11 se identificó que las tareas **Pelado, Corte y Emplayado de fruta** refiere riesgo ergonómico por Movimiento Repetitivo, por lo que se ejecutará una medición ergonómica para validar su nivel de riesgo.

Tabla 12 Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas ISO TR 12295

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS										
<i>EN EL PUESTO DE TRABAJO HAY ALGUNA TAREA QUE PRESENTE ALGUNA DE LAS SIGUIENTES CONDICIONES:</i>	<i>NOMBRE DE LA TAREA</i>									
	<i>Ingreso de materia prima</i>		<i>Desinfección de fruta</i>		<i>Pelado de fruta</i>		<i>Corte de fruta</i>		<i>Emplayado Embandejado</i>	
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estático (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Si alguna de las respuestas es “SI”, hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.										
Si todas las respuestas a las condiciones son “NO”, no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.										

Elaborado por: Autor

Posterior a la verificación de la Tabla N° 12 se identificó que las tareas ***Pelado, Corte y Emplayado de fruta*** refiere riesgo ergonómico por Posturas forzadas, por lo que se ejecutará una medición ergonómica para validar su nivel de riesgo.

De acuerdo con lo revisado en las tablas N° 9,10,11,12 se han definido realizar las mediciones higiénicas laborales ergonómico que presentan riesgo significativo de acuerdo al detalle que

se menciona en la tabla 13, en las cuales se utilizaran las metodologías que se detallan en la tabla N°14.

Tabla 13 *Identificación de puntos de mediciones ergonómicas en tareas de fruta picada*

ACTIVIDAD/ TAREA	LEVANTAMIENT O DE CARGAS	EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS	POSTURAS FORZADAS MIEMBROS SUPERIORES	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
Ingreso de mercadería				
Lavado y desinfección	X	X		
Pelado de fruta			X	X
Picado de fruta			X	X
Emplayado y etiquetado			X	X

Elaborado por: Autor

Tabla 14 *Metodologías de mediciones ergonómicas utilizadas*

ACTIVIDAD/ TAREA	MEDICIÓN	METODOLOGÍA
Ingreso de mercadería	Empuje y Arrastre	SNOOK Y CIRIELLO
Lavado y desinfección	Posturas forzadas	REBA
	Levantamiento manual de cargas	EC. NIOSH
Picado	Posturas forzadas	REBA
	Movimientos repetitivos	Check List OCRA
Pelado	Posturas forzadas	REBA
	Movimientos repetitivos	Check List OCRA
Emplayado y etiquetado	Posturas forzadas	REBA

Elaborado por: Autor

Metodologías Utilizados

La adopción constante o repetida de posturas inadecuadas en el trabajo puede provocar fatiga y, a largo plazo, problemas de salud. Uno de los principales riesgos asociados con la aparición de trastornos musculoesqueléticos es la carga postural excesiva. Por lo tanto, evaluar y reducir la carga postural o estática, si es necesario, es una medida crucial para mejorar los puestos de trabajo. Dentro de las mediciones a realizar se han definido la medición de posturas forzadas, levantamiento manual de cargas, movimientos repetitivos.

REBA

Para evaluar el riesgo relacionado con la carga postural hay varios métodos, que difieren según su ámbito de aplicación, si analizan posturas individuales o grupos de posturas, los factores que influyen en su uso, o las partes del cuerpo que se consideran. REBA es uno de los métodos observacionales más utilizados para evaluar posturas. La metodología REBA se basa en el método RULA, pero esta metodología incluye la evaluación de las extremidades inferiores. (Diego Mas José Antonio 2015)

Reba permite el análisis simultáneo de las posiciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. REBA es un método de evaluación postural especialmente sensible a tareas que implican cambios inesperados de postura, generalmente debido a la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su uso alerta al evaluador sobre el riesgo de lesiones relacionadas con la postura, especialmente musculoesqueléticas, indicando la urgencia con la que se deben implementar acciones correctivas en cada caso. (Diego Mas José Antonio 2015)

ECUACION DE NIOSH

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado que es el recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico. (Diego Mas Jose Antonio 2015)

En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el Peso Límite Recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg. No obstante, algunos estudios consideran que la Constante de Carga (LC) puede adaptarse a las condiciones particulares de la persona que realiza el levantamiento. Por ejemplo, cuando el levantamiento es realizado por una mujer menor de 45 años LC puede tomar el valor 20; si tiene 45 o más años LC puede disminuirse a 15 kg. En el caso de los hombres con 45 o más años LC puede disminuirse a 20. En cualquier caso, no es conveniente aumentar LC por encima de los 23 kg, a menos que el levantamiento sea

desempeñado por un trabajador con especiales capacidades o entrenamiento. (Diego Mas Jose Antonio 2015a)

La Ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

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

SNOOK Y CIRIELLO

Las tablas de Snook y Ciriello recogen los Pesos Máximos Aceptables para los diferentes tipos de manipulaciones de cargas. De nuevo, recuerda que el peso máximo aceptable se refiere indistintamente tanto al peso de la carga, cuando la manipulación es un levantamiento, descenso o sostenimiento, como a la fuerza ejercida cuando la manipulación es un empuje o un arrastre. Existen un total de 9 tablas: levantamiento para hombres, levantamiento para mujeres, descarga para hombres, descarga para mujeres, arrastre para hombres, arrastre para mujeres, empuje para hombres, empuje para mujeres y transporte para hombres/mujeres (en este caso la misma tabla contiene los valores para hombres y mujeres), aunque existen versiones de las tablas que agrupan varias en una sola, o que desglosan una tabla en varias.

Su utilización es muy sencilla. Consiste en la consulta de la tabla correspondiente a la acción de manipulación manual de cargas que se desea evaluar. Sin embargo, existe una dificultad en la aplicación del método: las entradas para la consulta de las tablas no contemplan todas las situaciones posibles de la acción. Así pues, será el evaluador el que seleccione aquellas entradas que más se aproximen a su situación concreta. Se recomienda que ante diferentes alternativas de aproximación se seleccione la más restrictiva en peso, es decir, aquella con un resultado del peso máximo aceptable menor. Por otra parte, es posible en este caso realizar una interpolación lineal entre los valores tabulados inmediatamente inferior y superior. (Diego Mas Jose Antonio 2015b)

Por ejemplo, supongamos que deseamos encontrar el Peso Máximo Aceptable en una situación en la que la distancia vertical es d y en la tabla correspondiente no aparece este valor sino d_1 (inferior a d) y d_2 (superior a d). Supongamos que el Peso Máximo Aceptable para d_1 es P_1 y para d_2 es P_2 . El Peso Máximo Aceptable para d deberá calcularse como:

$$P = P_1 + (P_2 - P_1) [(d - d_1)/(d_2 - d_1)]$$

Una vez obtenido el Peso Máximo Aceptable para la situación que se está estudiando, habrá que corregir su valor si se producen circunstancias especiales como que la carga no tenga asas y no permita un agarre aceptable o que la carga se maneja alejada del cuerpo.

CHECK LIST OCRA

Check List OCRA permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos

en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo. Muchos tipos de tareas, por ejemplo, las realizadas en cadena, obligan a los trabajadores a realizar movimientos repetitivos que, en ocasiones, pueden derivar en problemas para la salud. El exceso por intensidad, duración o frecuencia de movimientos repetitivos produce efectos perjudiciales sobre la salud, que se ven agravados por el mantenimiento de posturas forzadas, la fuerza ejercida o la inexistencia de pausas que permitan la recuperación muscular.

El método de medición utilizado es la aplicación para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo OCRACheck INSST, En el cual busca determinar el valor del Índice Check List OCRA (*ICKL*). El *ICKL* se calcula empleando la siguiente ecuación:

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

Índice Check List OCRA (*ICKL*)

El valor de *ICKL* es el resultado de la suma de cinco de factores, posteriormente multiplicados por el **multiplicador de duración (MD)**. Como paso previo al cálculo de cada factor y del multiplicador de duración, es necesario conocer, a partir de los datos organizativos del trabajo, el tiempo neto de trabajo repetitivo y el tiempo neto de ciclo de trabajo.

En los apartados siguientes se expondrá cómo calcular el tiempo neto de trabajo repetitivo (*TNTR*), el tiempo neto de ciclo (*TNC*) y cada uno de los factores y multiplicadores de la ecuación.

- **FR** Factor de **recuperación**.
- **FF** Factor de **frecuencia**.
- **FFz** Factor de **fuerza**.
- **FP** Factor de **posturas y movimientos**.
- **FC** Factor de **riesgos adicionales**.
- **MD** Multiplicador de **duración**.

Mediciones ergonómicas

INGRESO DE MERCADERÍA

- EMPUJE Y ARRASTRE

Tabla 15 Datos del puesto de trabajo

Nombre del puesto de trabajo	Ingreso de mercadería
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística

Tabla 16 Datos del trabajador

Nombre:	Ronald Maila
Sexo:	Masculino
Edad:	22 años
Antigüedad en el puesto:	12 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	1h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 17 Descripción del puesto de trabajo

Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none">• El operario arrastra 5 gavetas apiladas con el uso de un gancho desde la playa de recepción hasta el área de fruta picada.• La carga desplazada de la muestra pesa 71kg.	 <p>Ilustración 13: Trabajador en tarea de ingreso de mercadería</p>

Tabla 18 Características de arrastre de carga

Características de arrastre de carga	
Tipo de fuerza	Inicial
% de población a proteger	90%
Frecuencia	3 arrastres/min
Altura de manejo de carga	60cm
Distancia recorrida	2,8m

$$F_{ai} = 0.0278(P) + 3.973$$

Fai: Fuerza inicial de arrastre

P: Carga

$$F_{ai} = 0.0278(71) + 3.973$$

$$F_{ai} = 5.910$$

Tipo de manipulación de carga: **arrastre (fuerza inicial)**



La fuerza de manipulación de la carga no supera la fuerza máxima aceptable.

$FAi_{Calculada} < FAi_{Tabla}$	ACEPTABLE
$FAi_{Calculada} > FAi_{Tabla}$	INACEPTABLE

Aplicación:

$FAi_{Calculada}$	FAi_{Tabla}
Aplicando la ecuación con un peso de 71 kg	Fuerza máxima aceptable de las tablas con un percentil 90%
$FAi = 0.0278(71) + 3.937$ $FAi = 5.9108 \text{ kg-f}$	25 kg-f
$5.9108 \text{ kg-f} < 25 \text{ kg-f}$ $FAi_{Calculada} < FAi_{Tabla}$	

NIVEL DE RIESGO:	ACEPTABLE
------------------	-----------

LAVADO Y DESINFECCIÓN

- LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS


Tabla 19 Datos del puesto de trabajo

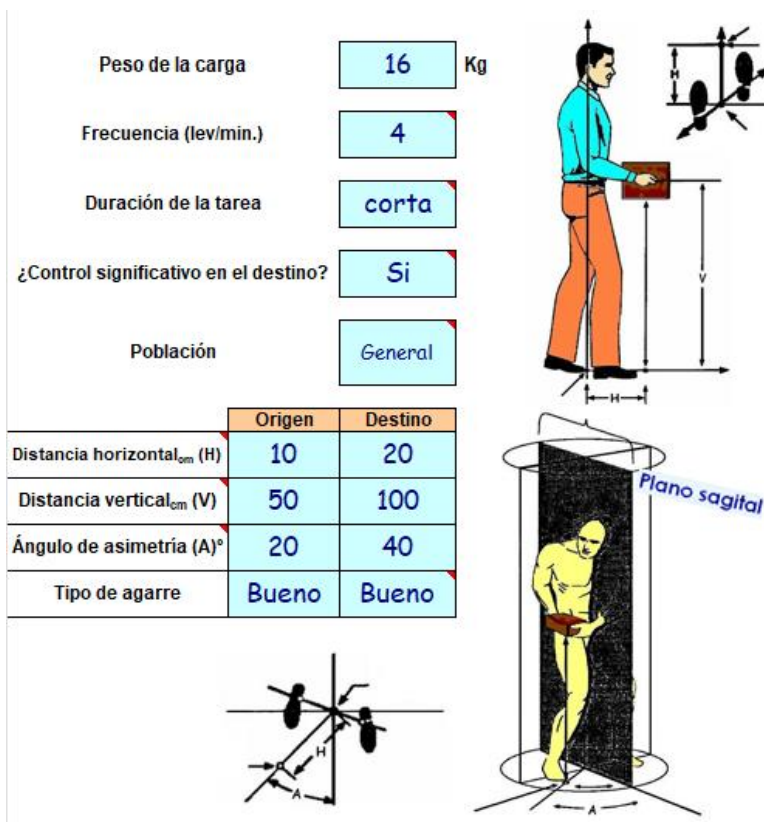
Nombre del puesto de trabajo	Lavado
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística

Tabla 20 Datos del trabajador

Nombre:	Erick Romero
Sexo:	Masculino
Edad:	23 años
Antigüedad en el puesto:	12 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	1h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 21 Descripción del puesto de trabajo

Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • El operario toma cada una de las gavetas con fruta y las sumerge en las tinas de desinfección, el producto reposa por 10 min • Posteriormente el trabajador retira la gaveta del agua y la escurre. • Cuando las gavetas estén totalmente escurridas se apilan las gavetas para el proceso de pelado. 	 <p data-bbox="789 877 1281 945">Ilustración 14: Trabajador en tarea de Lavado</p>



ECUACIÓN DE NIOSH

$$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

LPR origen = 25 x 1,00 x 0,93 x 0,91 x 0,94 x 0,84 x 1,00 = 16,55 Kg.

LPR destino = 25 x 1,00 x 0,93 x 0,91 x 0,87 x 0,84 x 1,00 = 15,41 Kg.

RESULTADO

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

IL = **1,04**

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

- **POSTURAS FORZADAS**


Tabla 22 Datos del puesto de trabajo

Nombre del puesto de trabajo	Lavado
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística

Tabla 23 Datos del trabajador

Nombre:	Erick Romero
Sexo:	Masculino
Edad:	24 años
Antigüedad en el puesto:	12 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	1h
Duración de su jornada laboral	8h

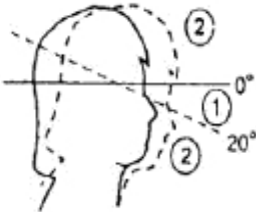
Tabla 24 Descripción del puesto de trabajo

Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • El operario toma cada una de las gavetas con fruta y las sumerge en las tinas de desinfección, el producto reposa por 10 min • Posteriormente el trabajador retira la gaveta del agua y la escurre. • Cuando las gavetas estén totalmente escurridas se apilan las gavetas para el proceso de pelado. 	 <p>Ilustración 14: Trabajador en tarea de Lavado</p>

Evaluación ergonómica

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco


CUELLO

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

2

PIERNAS

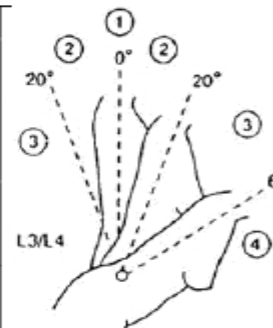
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30ª y 60ª
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60ª (salvo postura sedente)



1

TRONCO

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



2

CARGA/FUERZA

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

2

GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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



1

MUÑECAS

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

1

BRAZOS

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

1

AGARRE

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

0

Tabla 25 Resumen De Datos Grupo A y B

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco	
Puntuación cuello	2
Puntuación piernas	1
Puntuación tronco	2
Puntuación carga / fuerza	2
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas	
Puntuación antebrazos	1
Puntuación muñecas	1
Puntuación brazos	1
Puntuación agarre	0

Actividad muscular

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

Tabla 26 Niveles de Riesgo y Acción

Puntuación final REBA	4
Nivel de acción	2
Nivel de riesgo	Medio
Actuación	Es necesaria la actuación

PELADO DE FRUTA

- **POSTURAS FORZADAS**

Tabla 27 Datos del puesto de trabajo

Nombre del puesto de trabajo	Pelado
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística

Tabla 28 Datos del trabajador

Nombre:	Kevin Rea
Sexo:	Masculino
Edad:	27 años
Antigüedad en el puesto:	12 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

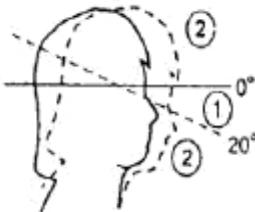
Tabla 29 Descripción del puesto de trabajo

Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajador toma la fruta y corta sus extremos con la ayuda de un cuchillo, mientras se sostiene con su mano izquierda. • Posterior pela retira totalmente la cascara de la fruta. 	 <p>Ilustración 15: Trabajador en tarea de Pelado</p>

Evaluación ergonómica

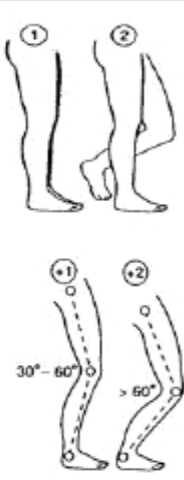
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

2

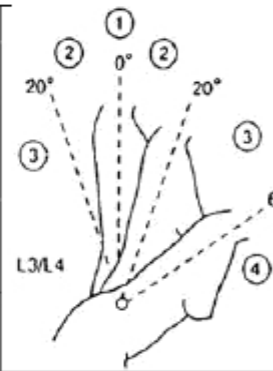
PIERNAS

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

1

TRONCO

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



2

CARGA/FUERZA

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

0

GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

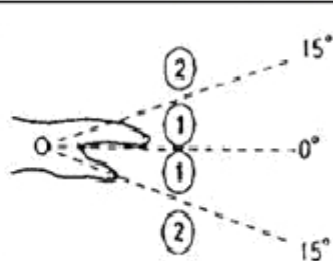
Movimiento	Puntuación
60 ^º -100 ^º flexión	1
flexión < 60 ^º 0 > 100 ^º	2



1

MUÑECAS

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



1

BRAZOS

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

1

AGARRE

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

0

Tabla 30 Resumen De Datos Grupo A y B

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco	
Puntuación cuello	2
Puntuación piernas	1
Puntuación tronco	2
Puntuación carga / fuerza	0
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas	
Puntuación antebrazos	1
Puntuación muñecas	2
Puntuación brazos	1
Puntuación agarre	0

Actividad muscular

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

Tabla 31 *Niveles de Riesgo y Acción*

Puntuación final REBA	4
Nivel de acción	2
Nivel de riesgo	Medio
Actuación	Es necesaria la actuación

- MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

Tabla 32 *Datos del puesto de trabajo*


Nombre del puesto de trabajo	Pelado de frutas
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística
Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • Toma la fruta y corta sus extremos con la ayuda de un cuchillo de chef • Posterior retira totalmente la cascara de la fruta. 	 <p>Ilustración 15: Trabajador en tarea de Pelado</p>

Tabla 33 *Datos del trabajador*

Nombre:	Kevin Rea
Sexo:	Masculino
Edad:	23 años
Antigüedad en el puesto	12 meses
Antigüedad en la empresa	23 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 34 Datos organizativos

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	360
Pausas (min)	Oficial	20
	Efectivo	5
Pausa para comer (min)	Oficial	20
	Efectivo	20
Tiempo total de trabajo no repetitivo	Oficial	40
	Efectivo	40
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO		295
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	8
	Efectivos	8
TIEMPO NETO DEL CICLO (seg)		2213
TIEMPO DEL CICLO OBSERVADO O PERIODO DE OBSERVACION (seg)		300
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		5
Tiempo de instauración del turno que necesita justificación	Diferencia %	86%
	Minutos	295
FACTOR DURACION		0.85

RECUPERACIÓN

- En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe solo una pausa de al menos 10 minutos, o bien en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cual no cuenta como horas de trabajo.

FACTOR RECUPERACION	6
----------------------------	----------

FRECUENCIA

Acciones técnicas dinámicas

Dch. Izq.



Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min) pero con posibilidad de breves interrupciones.

Los movimientos de los brazos no son demasiados rápidos (30 acciones/min) con posibilidad de breves interrupciones.

No existen acciones técnicas estáticas

FACTOR FRECUENCIA	DERECHO	3	IZQUIERDO	1
--------------------------	----------------	----------	------------------	----------

FUERZA

La actividad laboral implica una fuerza Moderada

Dch. Izq.



Manipular o presionar objetos-Utilizar herramientas
Aprox. La mitad del tiempo

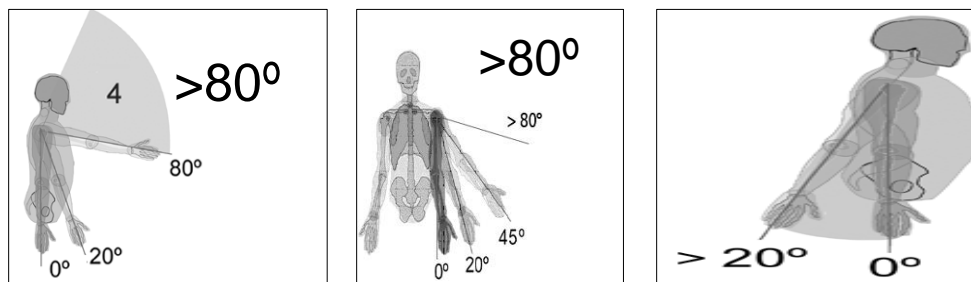
FACTOR FUERZA	DERECHO	4	IZQUIERDO	4
----------------------	----------------	----------	------------------	----------

POSTURAS

Hombro

- Ambos brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.

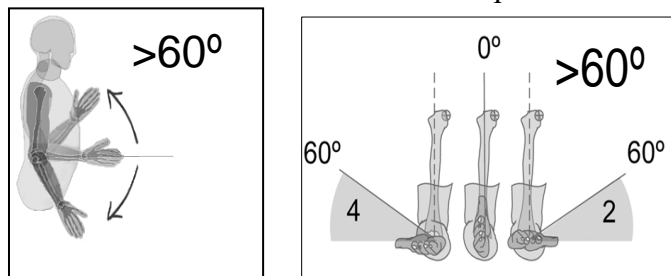
Flexión / Abducción / Extensión



Codo

- Los codos deben realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

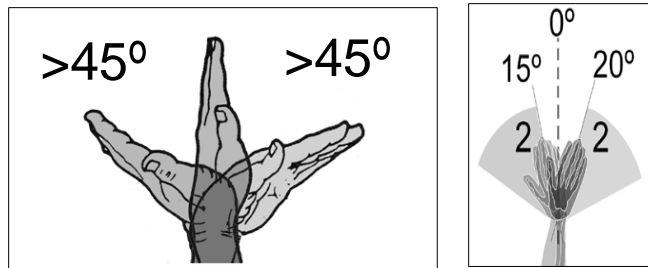
Extensión – flexión / Prono - supinación



Muñeca

- Las muñecas deben doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos la tercera parte del tiempo.

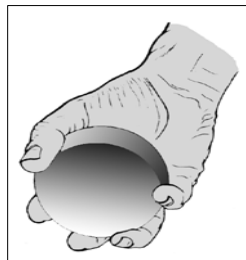
Extensión – flexión / Desviación radio - ulnar



Mano

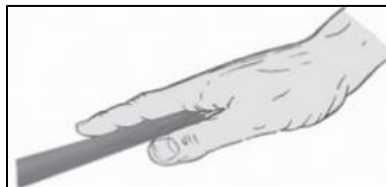
- La mano izquierda casi completamente abiertas (presa palmar), más de la mitad del tiempo.

Presa palmar



- La mano derecha se encuentra con los dedos juntos, más de la mitad del tiempo.

Pinza



Estereotipo

- Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)

FACTOR POSTURA	DERECHO	5.5	IZQUIERDO	5.5
----------------	---------	-----	-----------	-----

OTROS FACTORES

Dch. Izq.

Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas.

- No presenta factores socio - organizativos

FACTOR COMPLEMENTARIO	DERECHO	2	IZQUIERDO	0
------------------------------	----------------	----------	------------------	----------

Resultado

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

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

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	17,43	14,03

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio

Mediante la evaluación ejecutada se define como riesgo **INACEPTABLE MEDIO** por los que se requiere mejorar el puesto de trabajo, ejecutar supervisión médica y realizar entrenamientos al trabajador.

PICADO DE FRUTA

- **POSTURAS FORZADAS**

Tabla 35 Datos del puesto de trabajo

Nombre del puesto de trabajo	Picado
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística

Tabla 36 Datos del trabajador

Nombre:	Francis Quilumba
Sexo:	Masculino
Edad:	21 años
Antigüedad en el puesto:	12 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 37 Descripción del puesto de trabajo

Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajador toma la piña, la sostiene con la mano izquierda y con la mano derecha y con ayuda de un cuchillo realiza cortes transversales, aproximadamente realiza 7 cortes de la piña. • Todo el trabajo el colaborador lo realiza de pie. 	

Ilustración 16: Trabajador en tarea de Picado

Evaluación ergonómica

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

2

PIERNAS

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

1

TRONCO

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

2

CARGA/FUERZA

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

0

GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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

1

MUÑECAS

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

1

BRAZOS

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

1

AGARRE

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

0

FUERZAS

Tabla 38 *Resumen De Datos Grupo A y B*

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco	
Puntuación cuello	2
Puntuación piernas	1
Puntuación tronco	2
Puntuación carga / fuerza	0
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas	
Puntuación antebrazos	1
Puntuación muñecas	1
Puntuación brazos	1
Puntuación agarre	0

Actividad muscular

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

Tabla 39 *Niveles de Riesgo y Acción*

Puntuación final REBA	3
Nivel de acción	1
Nivel de riesgo	Bajo
Actuación	Puede ser necesaria la actuación

- **MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

Tabla 40 Datos del puesto de trabajo


Nombre del puesto de trabajo	Picado de frutas
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística
Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • Toma la fruta pelada • Corta en rodajas de acuerdo a los lineamientos previamente establecidos • Coloca la fruta picada en bandejas. • El producto no conforme lo desecha por los orificios de las mesas de trabajo 	 <p>Ilustración 17: Trabajador en tarea de Picado</p>

Tabla 41 Datos del trabajador

Nombre:	Erick Romero
Sexo:	Masculino
Edad:	24 años
Antigüedad en el puesto	12 meses
Antigüedad en la empresa	meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 42 Datos Organizativos

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	360
Pausas (min)	Oficial	20
	Efectivo	5
Pausa para comer (min)	Oficial	20
	Efectivo	20
Tiempo total de trabajo no repetitivo	Oficial	40
	Efectivo	40
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO		295
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	8
	Efectivos	8
TIEMPO NETO DEL CICLO (seg)		2213
TIEMPO DEL CICLO OBSERVADO O PERIODO DE OBSERVACION (seg)		300
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		5
Tiempo de instauración del turno que necesita justificación	Diferencia %	86%
	Minutos	295
FACTOR DURACION		0.85

RECUPERACIÓN

- En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe solo una pausa de al menos 10 minutos, o bien en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cual no cuenta como horas de trabajo.

FACTOR RECUPERACION	6
----------------------------	----------

FRECUENCIA

Acciones técnicas dinámicas

Dch. Izq.



Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min) la posibilidad de breves interrupciones es más escasa



Los movimientos de los brazos no son demasiados rápidos (30 acciones/min) con posibilidad de breves interrupciones.

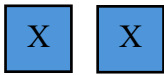
No existen acciones técnicas estáticas

FACTOR FRECUENCIA	DERECHO	4	IZQUIERDO	1
--------------------------	----------------	----------	------------------	----------

FUERZA

La actividad laboral implica una fuerza Moderada

Dch. Izq.



Manipular o presionar objetos-Utilizar herramientas
Más de la mitad del tiempo

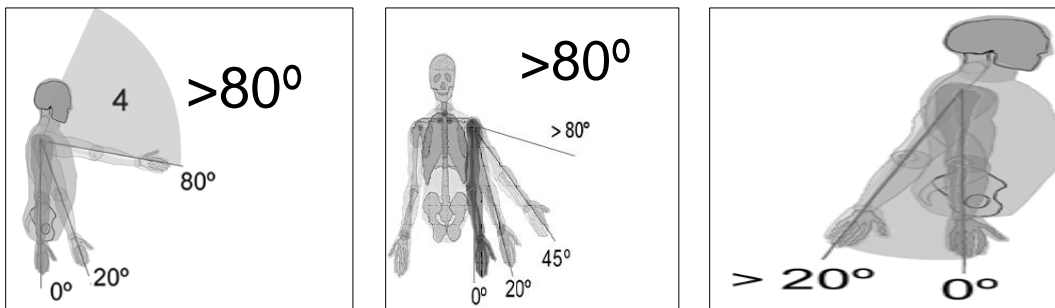
FACTOR FUERZA	DERECHO	6	IZQUIERDO	6
---------------	---------	---	-----------	---

POSTURAS

Hombro

- Ambos brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.

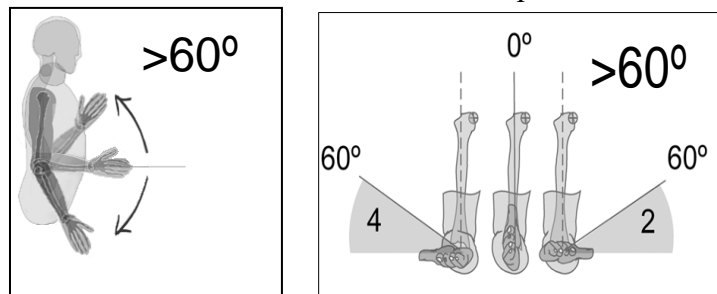
Flexión / Abducción / Extensión



Codo

- Los codos deben realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

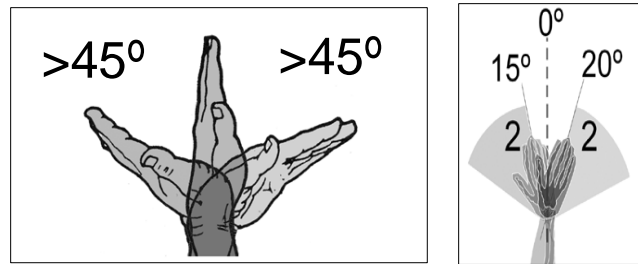
Extensión – flexión / Prono - supinación



Muñeca

- Las muñecas deben doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos la tercera parte del tiempo.

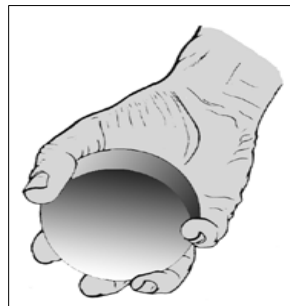
Extensión – flexión / Desviación radio - ulnar



Mano

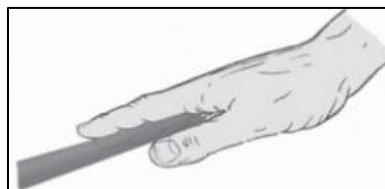
- La mano izquierda casi completamente abiertas (presa palmar), más de la mitad del tiempo.

Presa palmar



- La mano derecha se encuentra con los dedos juntos, más de la mitad del tiempo.

Pinza



Estereotipo

- Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)

FACTOR POSTURA	DERECHO	5.5	IZQUIERDO	5.5
-----------------------	----------------	------------	------------------	------------

OTROS FACTORES

Dch. Izq.

X	
---	--

Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas.

- No presenta factores socio - organizativos

FACTOR COMPLEMENTARIO	DERECHO	2	IZQUIERDO	0
------------------------------	----------------	----------	------------------	----------

Resultado

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

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

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	19,98	15,73

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio

EMPLAYADO

- **POSTURAS FORZADAS**


Tabla 43 Datos del puesto de trabajo

Nombre del puesto de trabajo	Emplayado
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	logística

Tabla 44 Datos del trabajador

Nombre:	Lenin Pérez
Sexo:	Masculino
Edad:	25 años
Antigüedad en el puesto:	12 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 45 Descripción del puesto de trabajo

Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none">• Toma las bandejas con fruta picada• Las coloca sobre la emplayadora• Estira el plástico y cubre la bandeja completamente• Realiza el cierre con la ayuda de la temperatura de la emplayadora• Coloca 2 stickers sobre el plástico• Coloca el producto terminado en gavetas	 <p>Ilustración 18: Trabajador en tarea de Emplayado</p>

Evaluación ergonómica

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

2

PIERNAS

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

1

TRONCO

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

2

CARGA/FUERZA

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

0

GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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

1

MUÑECAS

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

2

BRAZOS

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

1

AGARRE

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

0

Tabla 46 Resumen De Datos Grupo A y B

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco	
Puntuación cuello	2
Puntuación piernas	1
Puntuación tronca	2
Puntuación carga / fuerza	0
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas	
Puntuación antebrazos	1
Puntuación muñecas	2
Puntuación brazos	1
Puntuación agarre	0

Actividad muscular

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

Tabla 47 Niveles de Riesgo y Acción

Puntuación final REBA	3
Nivel de acción	1
Nivel de riesgo	Bajo
Actuación	Puede ser necesaria la actuación

Área de estudio:

Tabla 48 Área de estudio

ÁREA DE ESTUDIO	DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO DE ESTUDIO
Dominio:	Tecnología y Sociedad
Línea de Investigación:	Seguridad, salud e higiene industrial
Campo:	Ingeniería Industrial.
Área:	Seguridad Industrial
Aspectos:	Ergonomía
Objetivo:	Implementar el rediseño estructural, procedimental y tecnológico de las condiciones actuales del área de procesamiento de frutas de una empresa de Retail
Período de análisis:	Febrero 2024-Octubre 2024

El área de estudio se centró en los puestos de trabajo del procesamiento de frutas picadas donde no se ha implementado controles.

Modelo Operativo

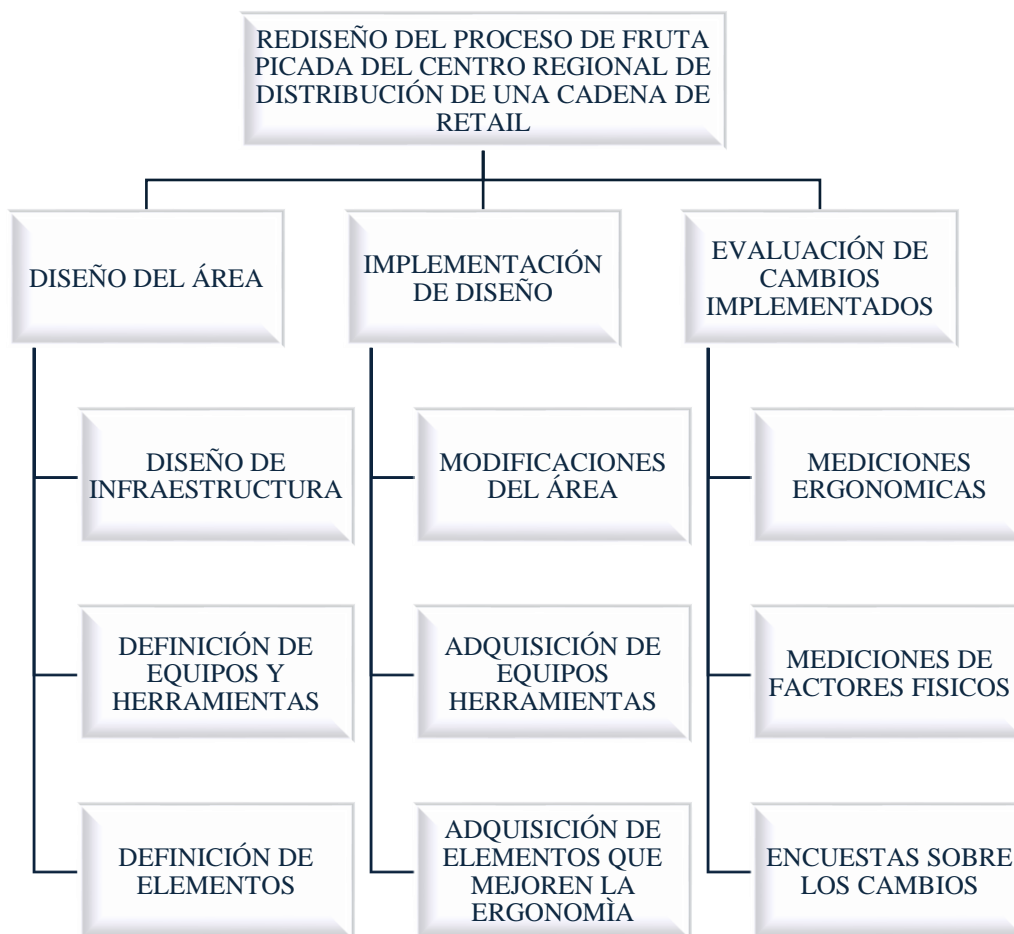


Ilustración 19 Modelo operativo

Autor: Karla Páez, 2024

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

Tema de propuesta: Rediseño Ergonómico Del Puesto De Trabajo “Frutas Picadas”

Antecedentes:

Tras llevar a cabo mediciones laborales en cada uno de los puestos de trabajo del proceso de fruta Picada, se ha identificado áreas críticas como las tareas que mantiene movimientos repetitivos como son el pelado y picado de frutas, otro aspecto relevante a manejar es la limitación de espacio en el área, así también hay factores de riesgo físico como el Ruido que en las mediciones se evidenciaron el incumplimiento de los límites permisibles, todos estos factores aumentan el riesgo de accidentes y enfermedades laborales. Por consiguiente, se plantea la necesidad de rediseñar el área de trabajo con el objetivo de mitigar estos riesgos y promover un ambiente laboral más seguro y saludable para todos los empleados.

Descripción general y finalidad del rediseño

Se han definido las siguientes alternativas con el fin de abarcar los

- Diseño de ampliación del área y redistribución de las subáreas.
- Implementación de herramientas que minimicen el trabajo repetitivo.
- Insonorización de fuentes de ruido definidas.
- Plan de pausas activas
- Capacitación del rediseño al personal

Resultados esperados

Diseño de ampliación del área y redistribución de las subáreas.

Actualmente el área se encuentra implementada dentro de un contenedor refrigerado 127.48 m². De aproximadamente una longitud de 115 metros, ancho 2,4 metros y una altura 2,6 metros. En la actualidad laboran 6 personas por turno donde se observa que el espacio es muy reducido el espacio para almacenamiento de gavetas con mercadería, merma y producto terminado. Por lo que se ha diseñado un área con mayor área y mejor organización como se puede observar en la Ilustración 20.

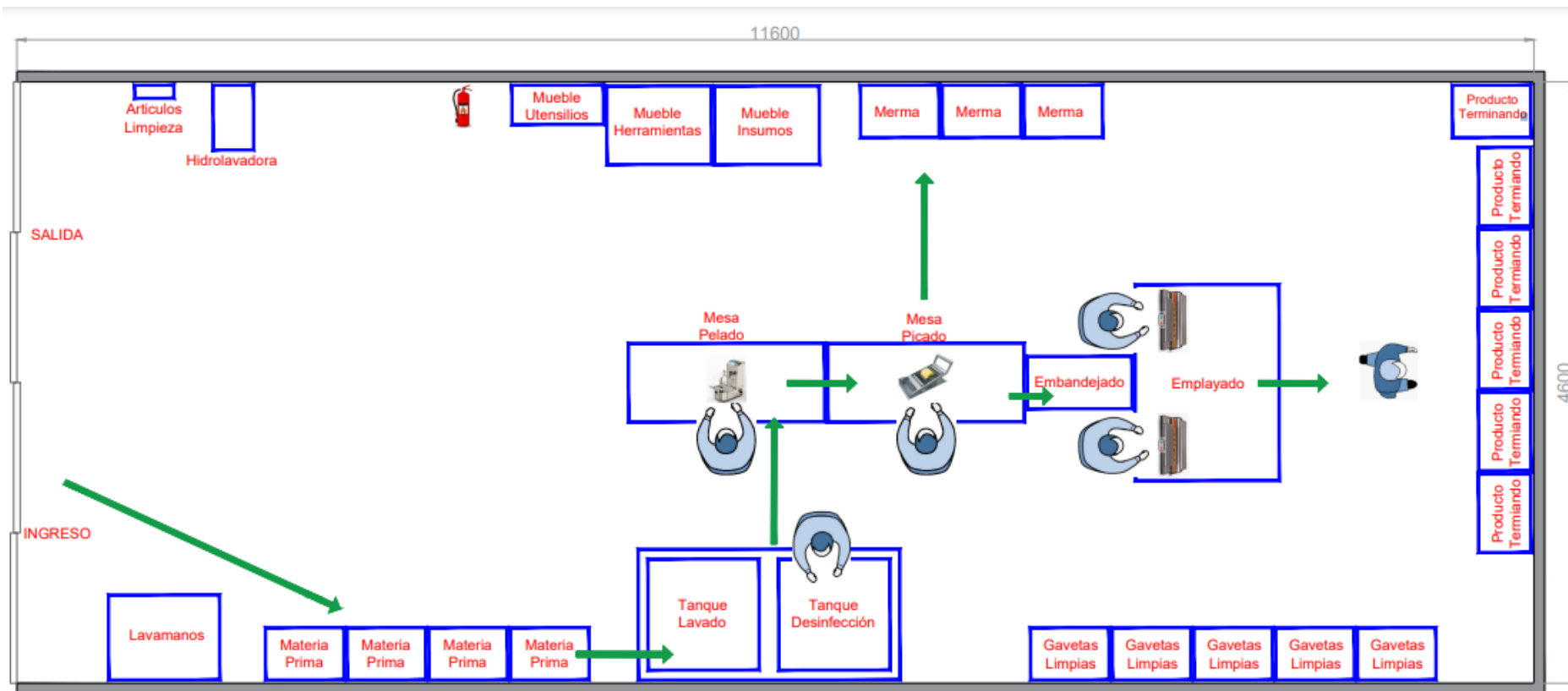






Ilustración 20 Propuesta de Layout del proceso de fruta picada

Implementación de herramientas que minimicen el trabajo repetitivo

Las tareas que se han identificado con niveles de riesgo no aceptables por movimientos repetitivos son el pelado y picado de fruta por lo que se prevé implementar herramientas mecánicas o manuales que minimicen la exposición a este riesgo y así prevenir lesiones musculoesqueléticas de los colaboradores. Para el proceso de pelado donde el nivel de riesgo fue definido como no aceptable nivel medio se han buscado alternativas en la tabla N° 49 se presenta un comparativo de herramientas disponibles en el mercado. Dentro de este análisis se inició con la revisión de herramientas fabricadas local y posteriormente se revisaron alternativas de importación.

Dentro del análisis para la elección de la máquina peladora idónea para ejecutar la tarea de “Pelado de frutas” se revisaron varios aspectos como dimensiones, capacidad de producción, adaptabilidad de las dimensiones de la fruta a procesar, la funcionalidad en diversas frutas, la profundidad de pelado, la cantidad de operarios para su uso entre otros aspectos los cuales se desarrollan en la tabla N° 49.

Tabla 49 Comparativo de peladoras de piñas

CARACTERISTICA	KRONEN AMS 220	MIRACLLE	ASTRA	PDN PL1D
Imagen referencia				
Longitud de la máquina	737	1250	385	775
Ancho de la máquina	843	520	210	1210
Altura de la máquina	1390	1200	500	2350
Peso de la máquina	50kg	n/d	13kg	300kg
Potencia	0,7 Kw	0,75Kw	0,25 kW	0.55Kw
Materiales	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Capacidad de producción	Hasta 4 frutas por min	6 frutas por minuto	7 frutas por min	4 a 6 frutas por min
Tamaño de productos a procesar	Ø100mm a 220mm	n/d	Hasta 200mm	150-240mm
Profundidad del pelado	1.5 a 10mm	N/d	1 mm a 10 mm	n/d
Frutas	Piña, sandia, melón, calabaza	Piña	Mango, piña, melón, calabazas	Melón, piña y calabazas
Costo	18320	4100	7500	47520

En la tabla N° 50 se valida la adaptabilidad de las características al área de trabajo, colocando una “X” en aquellos parámetros que las diferentes máquinas son funcionales, partiendo de las dimensiones de largo y ancho que son un aspecto fundamental ya que el espacio físico del área es reducido, los siguientes detalles que se validaron fueron capacidad de producción debido a que si bien es muy importante la reducción del nivel de riesgo ergonómico para el personal es muy relevante mantener o mejorar el nivel de producción, otro aspecto que se evaluó es la adaptabilidad al tamaño de los productos que se procesan de acuerdo a las fichas técnicas que se mantiene sobre la fruta que se recibe, así también la profundidad de pelado fue revisado ya que el generar un corte exacto que no genere mucha merma ni que deje residuos de cascara que podría generar un reproceso es un tema muy relevante, y un aspecto pero de igual importancia es la inversión que se realizaría por la máquina, así fue que después de esta revisión se define que la peladora de la marca ASTRA y KRONEN son las mejores opciones con puntuaciones de 10/11 y 7/11 respectivamente, sin embargo se define a la Peladora ASTRA como la idónea por cumplir con más características necesarias para el proceso dentro de las destacadas son las dimensiones, por la capacidad de procesamiento y costo.

Tabla 50 *Comparativo de peladoras de piñas*

CARACTERISTICA	KRONEN AMS 220	MIRACLE	ASTRA	PDN PL1D
Longitud de la máquina	X		X	
Ancho de la máquina			X	
Altura de la máquina	X		X	
Peso de la máquina	X		X	
Potencia	X	X		
Materiales	X	X	X	X
Capacidad de producción		X	X	
Tamaño de productos a procesar	X		X	X
Profundidad del pelado	X		X	
Frutas que procesa			X	
Costo		X	X	
TOTAL	7	4	10	2

Elaborado por: Autor

La Peladora marca Astra es una herramienta de fabricación en Japón la cual actualmente se la utiliza en más de 35 países de todos los continentes, la cual de acuerdo




a la descripción de su ficha técnica tiene la capacidad de procesar 600 piñas por día y el tiempo de ejecución reduce a comparación de realizarlo manualmente por lo podrá incluso mejorar la productividad en la tarea.



Ilustración 21 Peladora de frutas Astra

Para el proceso picado de fruta se validaron tres tipos de Rebanadora de piña, dentro de la tabla N° 51, se revisan las alternativas para la ejecución de esta tarea la cual mantiene nivel representativo de riesgo ergonómico por movimiento repetitivo.

Tabla 51 *Características de la máquina peladora*

CARACTERÍSTICA	KRONEN	TRA	PND
Imagen referencia			
Longitud de la máquina	430mm	2750mm	1460mm
Ancho de la máquina	230mm	1100mm	1500mm

CARACTERÍSTICA	KRONEN	TRA	PND
Altura de la máquina	480mm	2330mm	2521mm
Peso de la máquina	7,5kg		1800kg
Potencia	2.3kw		2,2kW
Materiales	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Capacidad de producción	10 frutas	10 frutas	12-16 frutas/min
Costo	4500	22580	68325

Elaborado por: Autor

En la tabla N° 52 se valida la adaptabilidad de las cortadoras de fruta y las características al área de trabajo, colocando una “X” en aquellos parámetros que las diferentes máquinas son funcionales, partiendo de las dimensiones de largo, ancho, alto y peso que son un aspecto fundamental ya que el espacio físico del área es reducido, otro aspecto revisado fue la capacidad de producción, así también se revisó la adaptabilidad al tamaño de los productos que se procesan de acuerdo a las fichas técnicas que se mantiene sobre la fruta que se recibe, así las dimensiones de los cortes de pelado fue revisado ya que el generar un corte exacto que no genere mucha merma y finalmente se revisó la inversión que se realizaría por la máquina, así fue que después de esta revisión se define que la picadora (rebanadora) de la marca KRONEN ES la idónea por cumplir con más características necesarias para el proceso.

Tabla 52 *Comparativo de rebanadoras de piñas*

Característica	KRONEN	TRA	PND
Longitud de la máquina	X		
Ancho de la máquina	X	X	X
Altura de la máquina	X		
Peso de la máquina	X		
Potencia	X	X	X
Materiales	X	X	X
Capacidad de producción			X
Tamaño de productos a procesar	X	X	X
Costo	X		
TOTAL	8	4	4



Ilustración 22 Rebanadora de frutas Kronen

Implementación de alfombras antifatiga ergonómicas

Las alfombras antifatiga ergonómicas son diseñadas específicamente para reducir la fatiga y el malestar que puede experimentar una persona al estar de pie durante largos períodos. Estas alfombras están hechas de materiales acolchados que proporcionan soporte adicional y amortiguación, ayudando a mejorar la circulación sanguínea y a aliviar la presión en las articulaciones y los músculos. Son especialmente útiles en entornos laborales donde el trabajo de pie es común. Al promover una postura más natural y cómoda, las alfombras antifatiga contribuyen a aumentar la productividad y el bienestar general de los usuarios.

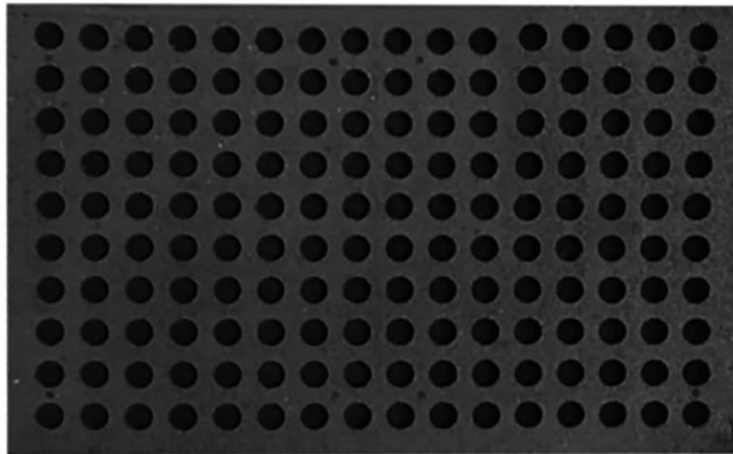


Ilustración 23 Alfombras ergonómicas para pelado y corte de fruta

Plan de pausas activas



**PLAN DE PAUSAS ACTIVAS
PROCESAMIENTO FRUTA**

Seguridad y Salud Ocupacional

22 de Julio del 2024

INDICE

1.....	Introducción	80
2.....	Objetivos	80
2.1. Objetivo General.....		80
2.2.....	Objetivos Específicos	80
3.....	Responsabilidades	80
4.....	Frecuencias	81
5.....	Indicadores	81
6.....	Protocolo de ejercicios	81
6.1. Ejercicios de movilidad articular.....		81
6.2. Ejercicios de estiramiento.....		89
7.....	Bibliografía	95

1. Introducción

El desarrollo de las pausas activas es de gran importancia en el sector industrial, debido a que abarca todo lo relacionado con mejorar las condiciones de trabajo y el bienestar de los trabajadores, previniendo la monotonía, la repetitividad en las tareas y concientizando a los trabajadores de que las pausas activas son necesarias practicarlas en el lugar de trabajo durante el transcurso de la jornada laboral.(Ceballos Carabalí Erika Alejandra, Montoya Vega Kelly Marcela 2016).

La naturaleza física del puesto de trabajo de procesamiento de frutas puede llevar a la fatiga y a una disminución en la productividad si no se gestionan adecuadamente las cargas de trabajo ya que dentro de este puesto se presentan movimientos repetitivos constantes y posturas forzadas. Con el objetivo de promover la salud y el bienestar de los trabajadores, se ha desarrollado un Plan de Pausas Activas. Este plan tiene como finalidad incorporar breves momentos de descanso activo en la jornada laboral, fomentando la movilidad y la relajación muscular. A través de ejercicios simples y dinámicos, se busca reducir el riesgo de lesiones, mejorar la concentración y aumentar la motivación de los empleados. La implementación de pausas activas no solo beneficiará la salud física de los trabajadores, sino que también contribuirá a crear un ambiente laboral más positivo y eficiente.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Desarrollar un plan de pausas activas saludables para el área de procesamiento de fruta picada del Centro Regional de distribución TIA con el fin de prevenir trastornos musculoesqueléticos causado por posturas forzadas, movimientos repetitivos presentes en el área de trabajo.

2.2. Objetivos Específicos

Capacitar al personal sobre la implementación continua del plan de pausas diseñado.

Concientizar al personal del área de fruta picada sobre el autocuidado y la importancia de mantener el plan de pausas activas.

Disminuir la fatiga física y mental fomentando la integración de los grupos de trabajo

3. Responsabilidades

- ***Alta dirección***

Facilitar los recursos que se requieran para la implementación del presente plan.

- **Jefes de Bodega**
Facilitar la disponibilidad de tiempo para la ejecución del plan.
- **Jefes operativos**
Hacer cumplir con el programa de pausas con todos los colaboradores del puesto de trabajo en los tiempos y espacios definidos.
- **Trabajador operativo**
Cumplir con el plan de pausas activas.
- **Medico ocupacional**
Validar el cumplimiento del plan de pausas aprobado.

4. Frecuencias

Duración: 8 minutos

Intensidad: Cada 3 horas de trabajo

Frecuencia: Todos los días que se procese fruta|

5. Indicadores

TIPO DE INDICADOR	FÓRMULA
Cumplimiento	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de pausas activas realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ de pausas activas planificadas}}$
Cobertura	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de personas que asistieron a la pausa activa}}{\text{N}^\circ \text{ de personas del área}}$

Elaborado por: Autor

6. Protocolo de ejercicios

6.1. Ejercicios de movilidad articular

A continuación, se desarrollaran los ejercicios prácticos que abarcan la distensión y relajación de las zonas que mantienen posturas forzadas y movimientos repetitivos los

cuales se deben hacer en repeticiones de 15 veces. Es importante mencionar que los ejercicios que se exponen a continuación no deben generar sensación de dolor, además los ejercicios deben realizarse de forma bilateral es decir si se estira la extremidad derecha se debe ejecutar el mismo ejercicio con la extremidad izquierda. Los ejercicios se deben ejecutar de manera sostenido hasta donde el cuerpo lo permita sin generar sobreesfuerzos.



Con las manos extendidas, cierras las manos en forma de puño y las abres separando los dedos entre si



Abres las manos con los dedos juntos luego abres los dedos separándolos lo máximo que sea posible entre si



Con los codos flexionados a 90° y las palmas apuntando hacia abajo, lleva las manos hacia abajo y luego hacia arriba flexionando la muñeca



Con las manos abiertas o en puño llevéalas señalando hacia afuera y hacia adentro suavemente



Relaja las manos rectas al lado de la cadera y fleciona los codos llevando el antebrazo hasta el pecho



Lleva los brazos completamente extendidos hacia adelante y hacia atrás, dejando los hombros relajados con movimientos pendulares



Lleva los hombros hacia adelante, arriba, atrás y los más abajo que sea posible, formando movimientos circulares con los hombros hacia adelante y posteriormente hacia atrás



Lleva los brazos al frente y crúzalos, luego los extiendes hacia afuera procurando no subir más arriba de la altura del hombro con movimientos pendulares sueltos y relajados.



Con los hombros relajados, llevas la cabeza a lado del mentón lo más cercano al hombro, con movimientos lentos pausados sin cerrar los ojos. Nota: En caso de vértigo, abstenerse de realizar este ejercicio.



Con los hombros relajados y la cabeza en posición neutra, mira hacia abajo y en diagonal hacia el frente conservando un punto de referencia todo el tiempo. Nota: Evitar ejecutar este movimiento con los ojos cerrados, en caso de vértigo hacerlo suavemente o abstenerse.



Con la cabeza en posición neutra y los hombros relajados lleva el mentón lo más lejos que se pueda del tronco y luego lo lleva lo más atrás posible mantenimiento siempre

un punto de referencia con la mirada



De pie, llevar las manos atrás y con la espalda completamente recta flexionas la cadera, bajando el tronco hacia el frente, las piernas deber ir separadas al ancho de la cadera.



Con la rodilla extendida llevar la pierna adelante y de manera pendular dejar caer hasta llegar atrás, el movimiento de manos debe ir contraria al movimiento de las piernas, es decir si se eleva la pierna derecha se eleva la mano izquierda.



Elevar la pierna hacia un lado y de manera pendular dejarla caer hacia el otro lado, las manos deben ubicarse al lado contrario del movimiento de las piernas



Con las piernas separadas realizar movimientos circulares de la cadera hacia la derecha y posterior hacia la izquierda. Durante este ejercicio manten las manos en la cintura



Flexionar la rodilla llevando el talón hacia atrás y extenderla suavemente hacia el frente con movimiento de balanceo.



Con la pierna extendida y levemente levantada lleva la punta del pie hacia abajo y hacia arriba.

6.2. Ejercicios de estiramiento

A continuación, se presentan ejercicios de estiramiento para los diferentes grupos musculares que se pueden ver afectados en las tareas del procesamiento de fruta picada. Los ejercicios de estiramiento deben ejecutarse entre 8 y 15 segundos.



Llevar los brazos hacia abajo como si quisiera tocar el suelo, luego llevar la cabeza lo más arriba sea posible como si se quisiera tocar el techo con la coronilla y sostenerlo



Extender la mano hacia abajo lo más que se pueda e inclinar la cabeza hacia el lado contrario para liberar la tensión lateral del cuello. Realizar el mismo ejercicio con el lado contrario.



Extender la mano lo más que se pueda, dejar caer la cabeza hacia el lado con el mentón señalando el hombro contrario para liberar la zona posterior del cuello.



Llevar la mano al lado sin superar la altura del hombro, con el codo extendido, luego abrir los dedos al máximo y lo sostener un momento, posterior llevar la mano hacia atrás suavemente y sostener.



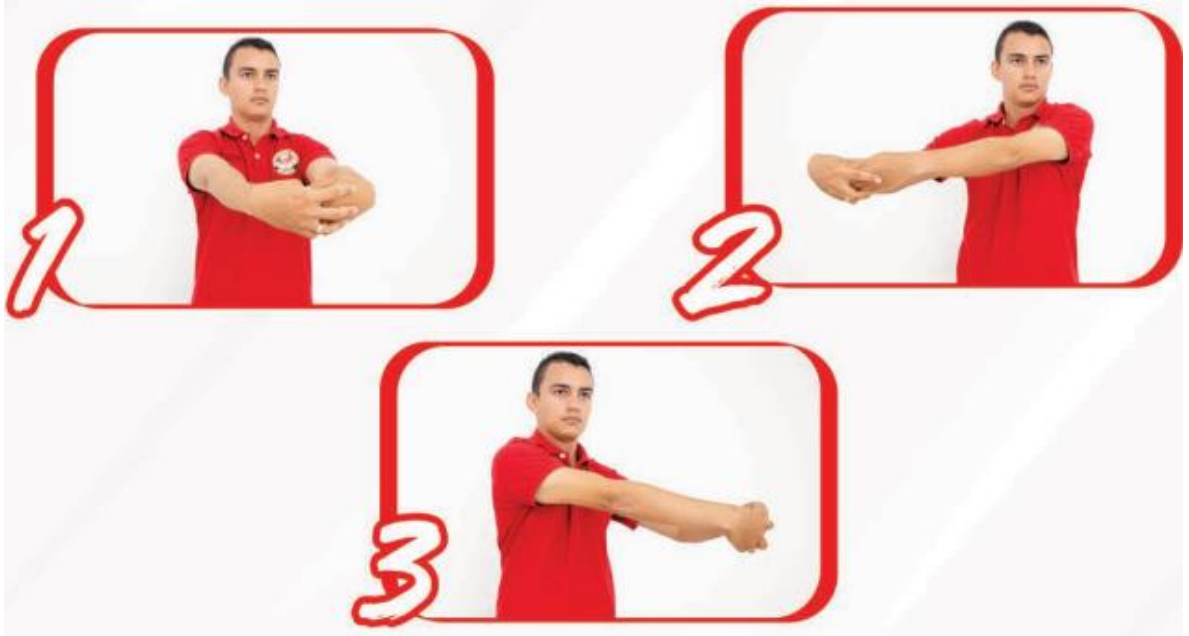
Extirar el brazo hacia adelante, tomar los cinco dedos hacia atrás que sea posible sin generar dolor.



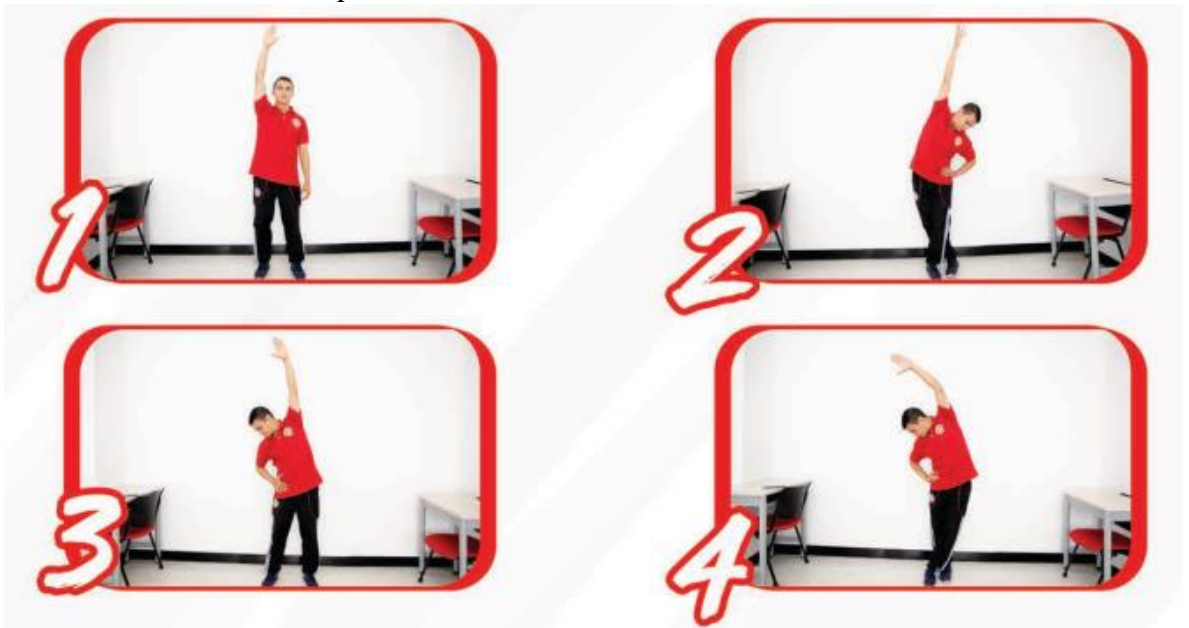
Extender completamente el brazo con la palma de la mano hacia el suelo, con la mano contraria empujar el dorso de la mano extendida hacia abajo y hacia el cuerpo para estirar los músculos del dorso del antebrazo.



Abrir las manos con los pulgares hacia arriba y luego pedarlos hacia la palma, luego cerrar los cuatro dedos sobre el pulgar formando un puño posterior a esto inclinar la mano hacia abajo.



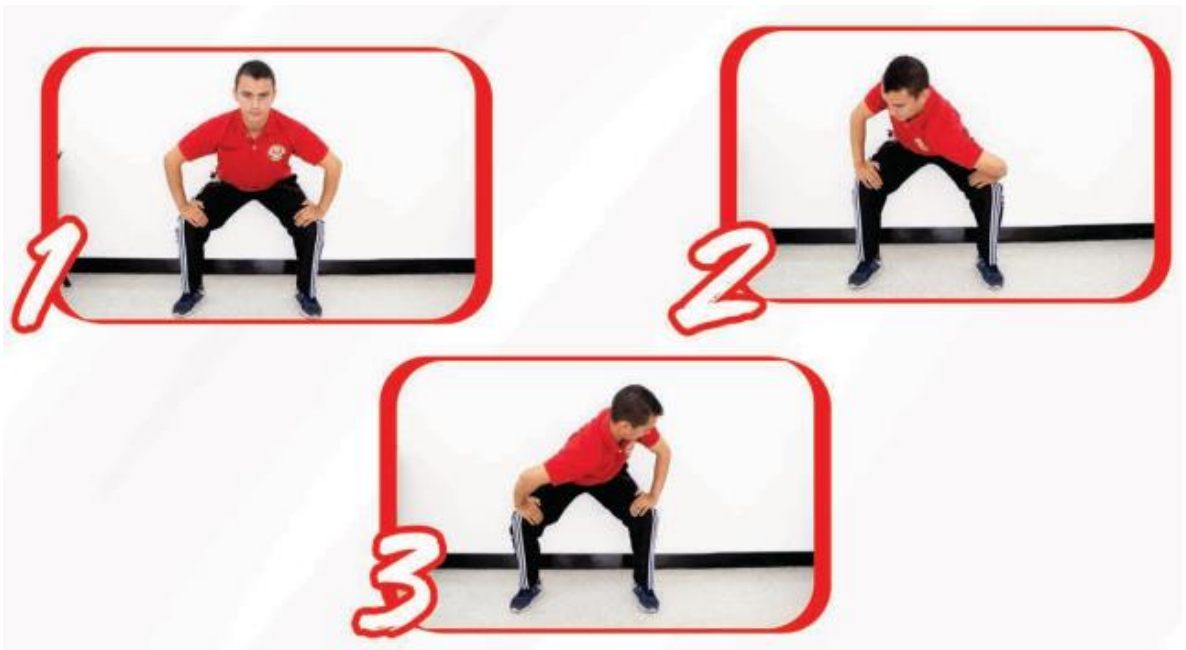
Con la espalda recta, llevar las manos hacia al frente, juntar las manos y llevarlas hacia el lado derecho e izquierdo sin firar el tronco.



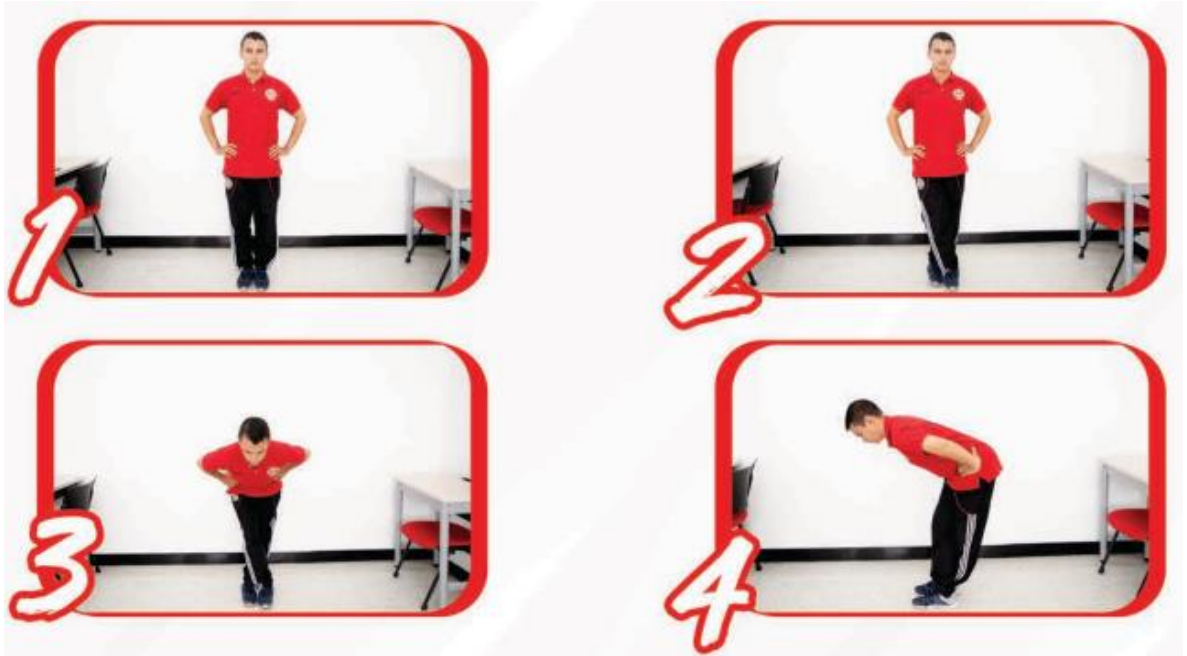
Llevar la mano lo más arriba posible, colocar la pierna del mismo lado y cruzarlo hacia atrás para fijar la cadera y darle más extensión de la zona lumbar.



Llevar las manos adelante y empujar lo más lejos posible la parte superior de la espalda hacia atrás, la cabeza dejar caer hacia adelante.



Flexiona las rodillas y llevar la cadera hacia atrás, las manos se apoyan en los muslos y se lleva el hombro en dirección al pie contrario



Ubicarse con los pies juntos, cruzar una pierna delante de la otra flexionando y relajando la pierna de adelante, luego con la espalda recta bajar el tronco y llevar la cadera hacia atrás, hacer lo mismo intercambiando la posición de las piernas.



Llevar una pierna atrás y dejar el talón fijo al suelo, luego flexionar poco a poco la rodilla de adelante sin levantar el talón de la pierna de atrás.



Con las piernas separados lo máximo que se pueda, flexionar una pierna llevando la cadera y el tronco hacia el lado de la pierna flexionada. Realizar el ejercicio con las 2 piernas.

(Edith Valencia, Juan Carlos Martinez)

7. Bibliografía

CEBALLOS CARABALÍ ERIKA ALEJANDRA y MONTOYA VEGA KELLY MARCELA, 2016. IMPORTANCIA DEL DESARROLLO DE LAS PAUSAS ACTIVAS EN EL SECTOR SERVICIOS. *Unicatólica*.

CHOOBINEH, Alireza et al., 2021. A multilayered ergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in an industrial complex: A dynamic participatory approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Vol. 86, p. 103221. DOI 10.1016/J.ERGON.2021.103221.

COLIM, Ana et al., 2020. Towards an Ergonomic Assessment Framework for Industrial Assembly Workstations—A Case Study. *Applied Sciences 2020, Vol. 10, Page 3048*. Vol. 10, n.º 9, p. 3048. DOI 10.3390/APP10093048.

DA SILVA, Almeida, DO, ML CC y SAUZO, Valenzuela, 2010. Enfermería Global EL RUIDO COMO RIESGO LABORAL: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA O RUÍDO COMO UM DOS RISCOS OCUPACIONAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA. .

- DIEGO MAS JOSÉ ANTONIO, 2015. Evaluación postural mediante el método REBA. *Ergonautas Universidad Politécnica Valencia*.
- DIEGO MAS JOSE ANTONIO, 2015a. *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh* [en línea]. España: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado a partir de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php> [accedido 21 octubre 2024].
- DIEGO MAS JOSE ANTONIO, 2015b. Evaluación De La Manipulación Manual De Cargas Mediante Las Tablas De Snook Y Ciriello. *Universidad Politécnica De Valencia*.
- EDITH VALENCIA y JUAN CARLOS MARTINEZ. *PROGRAMA DE PAUSAS SALUDABLES*. Bogota.
- GUEVARA, Cesar, 201d. C. “*REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA AGRÍCOLA FÉLIX UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, CANTÓN AMBATO*”. Propuesta metodologica . Ambato: Universidad Tecnologica Indoamerica.
- IESS, 2023. Visores Riesgos del Trabajo. . . 25 noviembre 2023.
- INSHT, 1990. *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. España.
- JOAQUÍN, Duque et al. *LA ERGONOMIA Y SU APLICACION MÉDICA A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Curso Seminario de Investigación II Docente responsable*.
- LOSKE, Dominic et al., 2021. Logistics Work, Ergonomics and Social Sustainability: Empirical Musculoskeletal System Strain Assessment in Retail Intralogistics. *Logistics 2021, Vol. 5, Page 89*. Vol. 5, n.º 4, p. 89. DOI 10.3390/LOGISTICS5040089.
- LOVEJOY, Meg et al., 2021. Work Redesign for the 21st Century: Promising Strategies for Enhancing Worker Well-Being. *American journal of public health*. Vol. 111, n.º 10, pp. 1787-1795. DOI 10.2105/AJPH.2021.306283.
- MARIBEL BALDERAS LÓPEZ, SUSANA MARTÍNEZ ALCÁNTARA. y MIREYA ZAMORA MACORRA, 2019. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Scielo*.
- MELENDRES, Jessica, CÓRDOVA, Manolo y VEGA, Vladimir, 2021. RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DEL PUESTO DE TRABAJO DEL ENSAMBLADOR DE COLCHONES. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*.
- MORALES, María y RIVERA ANA, 2020. *APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA EN UNA UNIVERSIDAD PRIVADA EN COLOMBIA PARA IDENTIFICAR SINTOMATOLOGÍA DOLOROSA ASOCIADA A DESÓRDENES MÚSCULO-ESQUELÉTICOS*. Bogotá: Universidad el bosque.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2023. Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe. . . 23 noviembre 2023.

ALWIN LUTTMANN, MATTHIAS JÄGER, BARBARA GRIEFAHN, GUSTAV CAFFIER.
*Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.*2004.

SONIA ÁLVAREZ, MARTHA RIAÑO-CASALLAS y FRANCISCO PALENCIA, 2019.
Comportamiento de la accidentalidad y enfermedad laboral en Colombia 1994 – 2016.
Revista Asociación Especializada en Medicina del trabajo. Vol. 4.

SUASNAVAS PABLO, 2017. Seguridad y Salud Ocupacional en 2017. *EKOS.*
28 enero 2017.

Insonorización del área

La insonorización de un área que excede los límites permitidos es crucial para mitigar el impacto del ruido en el área de trabajo, como se menciona en el acuerdo ministerial 255 en su artículo 49 menciona que la jerarquía de las medidas de prevención será en primer lugar la Eliminación es por lo que generar una insonorización de la fuente abarcaría lo mencionado. Actualmente la fuente generadora de ruido en el procesamiento de fruta picada es el sistema de refrigeración del contenedor (Ilustración 18). Se pretende minimizar el nivel de ruido del área de procesamiento de fruta picada a partir de movilizar la fuente de generación de ruido fuera del contenedor donde el ruido se disperse en el exterior y no migre al interior del contenedor (Ilustración 19).



Ilustración 24 Contenedor actual con sistema de refrigeración dentro del contenedor



Ilustración 25 Reubicación de la fuente de ruido propuesto

Implementación de guía operativa

Una guía operativa de trabajo seguro es un documento que establece las normas, procedimientos y buenas prácticas que deben seguirse para realizar una actividad de manera segura. Su objetivo es prevenir accidentes y riesgos laborales, asegurando que todos los trabajadores conozcan y apliquen las medidas de seguridad necesarias.

La guía incluirá paso a paso instrucciones claras del procedimiento a ejecutar, equipos de protección personal y recomendaciones importantes.

Programa de Capacitación

Con la implementación de nuevas herramientas y estrategias para reducir los niveles de riesgos presentes del área de procesamiento de fruta picada, con la finalidad de fortalecer las habilidades y competencias de nuestro equipo se ha creado un plan de capacitaciones que tienen como objetivo no solo familiarizar a los colaboradores con las nuevas herramientas y procesos, sino también potenciar su desarrollo profesional y mejorar la productividad en un entorno laboral mejorado. A través de estas sesiones formativas, se fomenta que los trabajadores se adapten de manera efectiva a los cambios y contribuir al éxito colectivo de la organización.

Tabla 53 *Plan de capacitaciones*

Nº	TEMA DE CAPACITACIÓN	RESPONSABLE	DIRIGIDO A	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RECURSOS
1	Actualización del proceso (Guías operativas)	Seguridad industrial	Personal de fruta picada, jefes y asistentes operativos	2 semanas	Proyector Material papelería Sala de capacitaciones
2	Actualizaciones matrices de riesgos	Seguridad industrial	Personal de fruta picada, jefes y asistentes operativos	1 semana	Proyector Material papelería Sala de capacitaciones
3	Ergonomía	Seguridad industrial y Salud Ocupacional	Personal de fruta picada, jefes y asistentes operativos	2 semanas	Proyector Material papelería Sala de capacitaciones

N°	TEMA DE CAPACITACIÓN	RESPONSABLE	DIRIGIDO A	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RECURSOS
4	Plan de pausas activas	Seguridad industrial y Salud Ocupacional	Personal de fruta picada, jefes y asistentes operativos	2 semanas	Proyector Material papelería Sala de capacitaciones

Cronograma de actividades

El rediseño del proceso de Fruta Picada se ejecutará en el lapso 7 meses de acuerdo con el cronograma que se detalla a continuación:

Tabla 54 Cronograma de actividades

N°	ACTIVIDADES	MES																												
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Análisis de alternativas de minimización de riesgos encontrados	■	■	■	■																									
2	Cotizaciones y comparativos de herramientas				■	■	■																							
3	Cotización de adecuación de áreas y comparativos					■	■	■																						
4	Aprobación de presupuesto								■	■																				
5	Implementación de herramientas mecánicas y manuales									■	■	■																		
6	Implementación de adecuaciones/ accesorios													■	■	■	■													

Análisis de costos

Tabla 55 *Análisis de costos inicial*

DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Peladora de frutas Astra.	1	7500	7500
Importación peladora de frutas Astra.	1	1000	1000
Rebanadora de piña KRONEN.	1	4500	4500
Contenedor refrigerado para la ampliación del área.	2	8500	17000
Adecuación del piso de los contenedores.	2	1700	3500
Adecuación de insonorización del área.	1	3500	3500
Capacitaciones	1	50	50
Señalética	20	45	45
TOTAL			65845

Tabla 56 Cronograma valorado de actividades iniciales

N°	ACTIVIDADES	MES																											
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Análisis de alternativas de minimización de riesgos encontrados	\$0																											
2	Cotizaciones y comparativos de herramientas				\$0																								
3	Cotización de adecuación de áreas y comparativos					\$0																							
4	Aprobación de presupuesto											\$0																	
5	Implementación de herramientas mecánicas y manuales												\$13000																

N°	ACTIVIDADES	MES																															
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
6	Implementación de adecuaciones/ accesorios													24045																			
7	Modificación de guías operativas																	\$20															
8	Capacitación al personal de las mejores ejecutadas																		\$35														
9	Evaluaciones higiénicas de cada tarea posterior a los cambios																					\$250											
10	Análisis de resultados																									\$20							
11	Presentación de resultados a la gerencia																																\$20

Curva S

En la ilustración 26 se puede observar la curva S planificada la cual representa la acumulación de costos planificada en el proyecto de rediseño de puesto de trabajo en función del tiempo, se ha considerado ejecutar cada una de las etapas en un lapso de 7 meses donde se evidencia un crecimiento representativo en el mes 4.

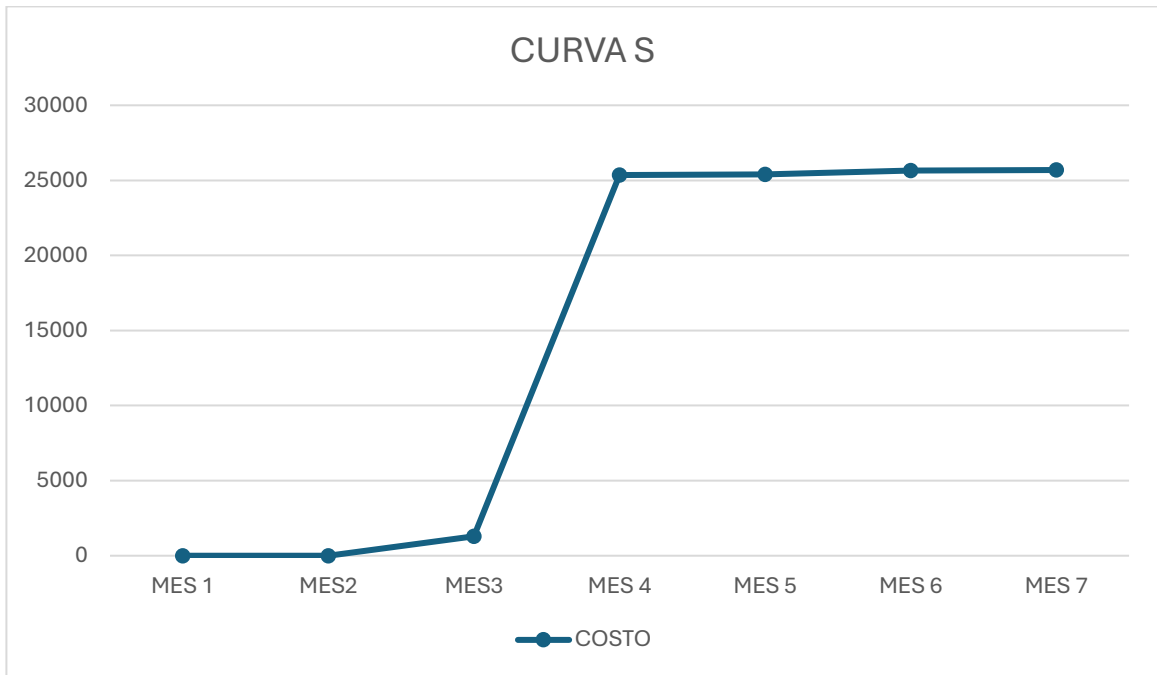


Ilustración 26 Curva S

CAPITULO IV

EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Proceso de Ejecución

Justificación de la propuesta

Del análisis previo se identificó que los trabajadores del puesto “Fruta picada” se encuentran expuestos a factores ergonómicos significativos, entre estos los cuales se tienen movimientos repetitivos, posturas forzadas los cuales a largo plazo podrían generar trastornos musculoesqueléticos, lesiones entre otros. Todos estos hallazgos en el diagnóstico denotan la relevancia de un rediseño integral del puesto de trabajo en ciertas tareas.

Se han analizado diversas alternativas para mejorar las condiciones de trabajo, que incluyen implementación de herramientas que minimizarán el trabajo manual el cual tenía altos índices de movimientos repetitivos, la colocación de alfombras ergonómicas para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo que requieren mantenerse de pie todo el día así como la implementación de un programa de pausas activas enfocadas a las actividades que ejecutan, adicional se desarrolló un programa de capacitaciones en el que se incluya al actualización de guías operativas, ergonomía y sensibilización sobre la ejecución de pausas activas.

Estas medidas tienen como objetivo principal garantizar un entorno laboral seguro y optimizar la eficiencia en las operaciones relacionadas con el procesamiento de fruta picada que a su vez también tenga injerencia en la parte productividad.

Desarrollo y seguimiento

Diseño de ampliación y redistribución

La ampliación del área se presupuestó con una inversión aproximada de 25000 dólares por lo cual no se pudo desarrollar dentro del período. Sin embargo, se generaron recomendaciones sobre el proceso y sobre las medidas con las que se minimicen.

Equipos y accesorios implementados

Posterior al análisis comparativo de características, funcionalidad y costos ejecutado se han implementado herramientas o dispositivos ergonómicos.

PELADORA DE PIÑA

La herramienta implementada tiene un diseño compacto lo cual ayuda a que se ajuste al espacio de trabajo existente, desde la implementación el manejo ha sido accesible para los trabajadores de todos los niveles de habilidad. La operación se basa en colocar la piña en la máquina y proceder a presionar un botón. Esta herramienta tiene una incidencia directa en reducir el riesgo ergonómico ya que el proceso de pelado representaba índices muy altos de trabajo repetitivos, así también se reduce el riesgo físico de corte ya que los trabajadores minimizan el uso de herramientas cortantes y punzantes.



Ilustración 27 Peladora de piña en sitio

Tabla 57 *Características de peladora de fruta*

CARACTERÍSTICA	DETALLE
Modelo	KA-751
Tamaño	260 mm (ancho) × 500 mm (profundidad) × 480 mm (alto) *Solo unidad principal
Peso	25 kg (unidad principal) 30 kg (incluidas las piezas opcionales)
Material	Acero inoxidable

CARACTERÍSTICA	DETALLE
Uso para	Piña, Melón, Mango, Calabaza
	Piña: altura 100 ~ 170 mm (diámetro: 60 ~ 160 mm) Melón: altura 130~220 mm (diámetro: ~180 mm) Mango: altura 100 ~ 160 mm Calabaza (Kent): altura 80~150 mm (diámetro: ~200 mm)
Proceso tiempo	Piña: 7.5/min, sin incluir tiempo de carga
Operación continua	Ilimitado (Se recomienda un intervalo de 10 minutos cada 2 horas)
Temperatura ambiente	0-40°C
Humedad ambiente	Por debajo de 85% HR
Limpieza	Cuerpo: Agua corriente, ducha (no es posible limpieza a alta presión) Brazo: Lavable (lavavajillas, alcohol, hipo-agua disponible) Puntas: Lavable (lavavajillas, alcohol, hipo-agua disponible)
Mantenimiento	Lávalo al menos una vez al día cuando esté en uso. Compruebe que todas las piezas funcionen
Costo	\$6,400

CORTADORA MANUAL DE PIÑAS

Esta herramienta manual al igual que la peladora ayudará a simplificar la tarea de los operarios ya que se minimiza la repetición de movimientos, así como también el uso de cuchillos, esto refiere a que los riesgos ergonómicos se minimizan, además que la presentación del producto mejorará ya que el corte de las rodajas será exactas.



Ilustración 28 Rebanadora de piña en sitio

Tabla 58 Características de rebanadora de frutas

CARACTERÍSTICA	DETALLE
Modelo	MASS
Tamaño	430 mm (largo) × 230 mm (ancho) × 480 mm (alto)
Peso	7,5 kg (unidad principal)
Material	Acero inoxidable
Uso para	Piña
	Piña: 95mm(altura) x 95mm (diámetro) x160mm (largo)
Proceso tiempo	Piña: 10/min, sin incluir tiempo de carga
Operación continua	Ilimitado (Se recomienda un intervalo de 10 minutos cada 2horas)
Grosor de corte estándar de rodajas	8,15,20 mm
Limpieza	Rápida y sencilla, resistente a los ácidos
Mantenimiento	Lávelo al menos una vez al día cuando esté en uso. Compruebe que todas las piezas funcionen
Costo	\$4.524,25

Alfombras ergonómicas Antifatiga

Dentro del área todas las tareas se realizan de pie durante largos lapsos de tiempo lo que puede llevar a generar fatiga y a largo plazo lesiones musculo esqueléticas. La implementación de alfombras ergonómicas en el puesto de trabajo de frutas picadas, donde los empleados pasan largas horas de pie, puede resultar fundamental para mejorar su bienestar y productividad. Estas alfombras, diseñadas para ofrecer soporte y amortiguación, ayudan a reducir la fatiga en las piernas y pies, mejorando la circulación sanguínea y previniendo lesiones relacionadas con el esfuerzo repetitivo. Al proporcionar un área de trabajo más cómoda, se promueve una mejor postura y se disminuye la tensión en las articulaciones, lo que no solo beneficia la salud de los trabajadores, sino que también puede aumentar su satisfacción y eficiencia en el manejo de las frutas. En un entorno donde el movimiento es constante, las alfombras ergonómicas se convierten en una inversión clave para optimizar tanto la experiencia laboral como la calidad del producto final.



Ilustración 29 Alfombras ergonómicas para pelado y corte de fruta



Ilustración 30 Alfombras ergonómicas para empleado de fruta

Dentro del área se implementaron alfombras ergonómicas antifatiga antideslizantes para los puestos de Pelado, Picado y empleado de diferentes medidas que se adaptan al espacio que ocupan el personal en cada tarea. Estas alfombras absorben el peso de las personas que se encuentran sobre ellas, para así, distribuirlo por toda el área, logrando así que los músculos del cuerpo del trabajador no se contraigan todo el tiempo, lo que reduce la fatiga y el cansancio de permanecer jornadas largas de pie, así también disminuye dolores lumbares y articulares.

Programa de pausas activas

La implementación del programa de pausas activas puntual para el área de fruta picada ha ayudado a disminuir la fatiga generada en las diferentes tareas que se ejecutan en este puesto de trabajo. Estas pausas breves y frecuentes no solo han permitido a los trabajadores descansar físicamente, sino que también contribuyen significativamente a la reducción el estrés y mejorar la concentración. Al interrumpir períodos prolongados posturas forzadas o de trabajo repetitivo, se han minimizado los riesgos de lesiones musculoesqueléticas y ha contribuido a un mejor rendimiento laboral. La implementación de este tipo de programas no solo es una medida preventiva efectiva,

sino también una inversión en el bienestar integral de los empleados y en la optimización del ambiente de trabajo.

Los trabajadores han ejecutado este plan en intervalos de 10 min cada 3 horas donde realizan los ejercicios planteados como se puede ver en la ilustración 27, las cuales se registran mediante una formulario Outlook donde registran hora, fecha y responsable de la Pausa.



A



B



C



D

Ilustración 31 Ejecución de pausas activas: A. Ejercicios de movilidad articular de muñecas. C: Ejercicios de movilidad articular de tronco D: Ejercicios de estiramiento.

Insonorización del área

Las definiciones planteadas para el proceso debido a temas presupuestales se ejecutarán en el mes de febrero 2025. Por lo que en esta sección se validará que el EPP implementado en el área cumpla con la atenuación para el nivel de ruido del área. El EPP utilizado son Orejeras Peltor Optime I las cuales según los datos del fabricante refiere una atenuación de 27db



Ilustración 32 Peltor Optime I

La atenuación real de un equipo de protección auditiva (EPP), específicamente en el ámbito de la protección contra ruidos industriales especificada en la norma **OSHA (Occupational Safety and Health Administration)**, particularmente en la **29 CFR 1910.95**, nos menciona que, para obtener una estimación más realista de la atenuación efectiva del EPP, se puede usar la siguiente fórmula:

$$\text{Atenuación real (dB)} = \frac{\text{NRR} - 7}{2}$$

Este cálculo es una forma estándar en muchos entornos industriales y regulatorios para estimar la protección auditiva que un usuario realmente experimentará. Sin embargo, es importante tener en cuenta que factores como el ajuste del dispositivo, el tipo de ruido y el comportamiento del usuario también afectan la atenuación real.

$$\text{Atenuación real (dB)} = \frac{27\text{db} - 7}{2}$$

$$\text{Atenuación real (dB)} = 10\text{db}$$

Con este resultado se define que el EPP utilizado es el adecuado para atenuar el nivel de ruido del área de trabajo.

Implementación de Guía operativa.

La guía operativa que se realizó para el proceso incluye el paso a paso de la ejecución de las diferentes tareas como son el lavado, el pelado, corte y empleado desarrollado en 12 pasos. Posterior se colocó consejos importantes referente al riesgo, a las prohibiciones y los aspectos necesarios de cumplir con el fin de evitar lesiones, finalmente esta guía mantiene el EPP a utilizarse dentro de este proceso la guía. Anexo 1

Plan de capacitaciones

Para la ejecución del plan de capacitaciones se plantearon temas relevantes, se definieron responsables y tiempos de ejecución, una vez definidos los recursos y tiempos con la alta dirección se ejecutaron las capacitaciones en un período de 5 semanas, todas las capacitaciones fueron documentados mediante Registros de capacitaciones, Ver tabla 59.

Tabla 59 Plan de capacitación ejecutado

Nº	Tema De Capacitación	RESPONSABLE	Nº DE PARTICIPANTES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	Actualización del proceso (Guías operativas)	Seguridad industrial	15 personas	X					Registros de capacitación Anexo 2
2	Actualización de matrices de riesgos	Seguridad industrial	15 personas	X					Registros de capacitación Anexo 2
3	Ergonomía	Seguridad industrial y Salud Ocupacional	15 personas		X	X			Registros de capacitación Anexo 2
4	Programa de pausas activas	Seguridad industrial y Salud Ocupacional	15 personas				X	X	Registros de capacitación Anexo 2

En las capacitaciones impartidas participaron 15 trabajadores (9 personal operativo, 2 jefes de bodega, 2 jefes operativos y 2 asistentes operativos). Este plan de capacitación hacia personal de fruta picada se enfocó en temas fundamentales para la ejecución segura de sus tareas como guías operativas, matrices de riesgo, ergonomía y pausas activas, con el fin de promover un entorno laboral seguro y saludable. Al proporcionar a los empleados el conocimiento y las habilidades necesarias para identificar riesgos potenciales, seguir procedimientos operativos seguros y aplicar principios ergonómicos adecuados, se fortalece la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Además, la incorporación de pausas activas no solo mejora la salud física y mental de los trabajadores, sino que también contribuye a la productividad al reducir la fatiga y aumentar la concentración. Invertir en la formación continua en estos aspectos no solo cumple con las normativas legales y de seguridad, sino que también fomenta un ambiente laboral donde el bienestar y la eficiencia van de la mano.

Mediciones ergonómicas

Los puestos donde se evidenciaron niveles de riesgos excedentes se vuelven a evaluar de acuerdo a las metodologías manejadas en la evaluación inicial.

PELADO DE FRUTA

- **MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

Tabla 60 *Datos Del Puesto De Trabajo*

Nombre del puesto de trabajo	Pelado de frutas
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística
Descripción de la tarea	Registro fotográfico


<ul style="list-style-type: none"> • El operador corta los extremos de la piña y la coloca de manera vertical en el punzón. • Presiona el botón y la máquina procede a pelar la piña. • Aplasta el expulsor y retira la piña ya pelada. 	 <p>Ilustración 33 Proceso de Pelado de fruta</p>
--	--

Tabla 61 Datos Del Trabajador

Nombre:	Edison Solorzano
Sexo:	Masculino
Edad:	23 años
Antigüedad en el puesto	12 meses
Antigüedad en la empresa	23 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 62 Datos De La Evaluación (Organizativos)

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	360
Pausas (min)	Oficial	20
	Efectivo	5
Pausa para comer (min)	Oficial	20
	Efectivo	20
Tiempo total de trabajo no repetitivo	Oficial	120
	Efectivo	120
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO		200
N° de ciclos o unidades por turno	Programados	1
	Efectivos	1
TIEMPO NETO DEL CICLO (seg)		14100
TIEMPO DEL CICLO OBSERVADO O PERIODO DE OBSERVACION (seg)		300
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		5
		Diferencia %
		98%

Tiempo de instauración del turno que necesita justificación	Minutos	235
FACTOR DURACION		0.75

RECUPERACIÓN

- Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8-10 minutos en el turno de 7-8 horas.

FACTOR RECUPERACION	4
----------------------------	----------

FRECUENCIA

Acciones técnicas dinámicas

Dch. Izq.



Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).

No existen acciones técnicas estáticas

FACTOR FRECUENCIA	DERECHO	0	IZQUIERDO	0
--------------------------	----------------	----------	------------------	----------

FUERZA

La actividad laboral implica una fuerza Moderada

Dch. Izq.



Pulsar botones-Utilizar herramientas
Aprox. La mitad del tiempo

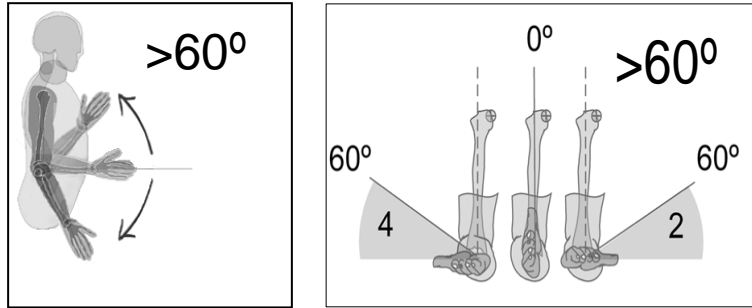
FACTOR FUERZA	DERECHO	4	IZQUIERDO	4
----------------------	----------------	----------	------------------	----------

POSTURAS

Codo

- Los codos deben realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

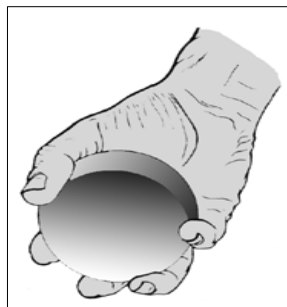
Extensión – flexión / Prono - supinación



Mano

- La mano izquierda casi completamente abiertas (presa palmar), más de la mitad del tiempo.

Presa palmar



- La mano derecha se encuentra con los dedos juntos, más de la mitad del tiempo.

FACTOR POSTURA	DERECHO	2	IZQUIERDO	2
-----------------------	----------------	----------	------------------	----------

OTROS FACTORES

- No presenta factores físico-mecánicos
- No presenta factores socio - organizativos

FACTOR COMPLEMENTARIO	DERECHO	0	IZQUIERDO	0
------------------------------	----------------	----------	------------------	----------

RESULTADO

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	0	0
Aplicación de fuerza:	4	4
Hombro:	0	0
Codo:	2	2
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	2	2
Factores de riesgo complementarios:	0	0
Factor Duración:	0,75	0,75

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	7,5	7,5
	Aceptable	Aceptable

Mediante la evaluación ejecutada se define como riesgo **ACEPTABLE** por los que se demuestra que los cambios implementados reducidos considerablemente el nivel de riesgo.

- **MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

Tabla 63 Datos del puesto de trabajo

Nombre del puesto de trabajo	Pelado
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística

Tabla 64 Datos del trabajador

Nombre:	Edison Solorzano
Sexo:	Masculino
Edad:	24 años
Antigüedad en el puesto:	12 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

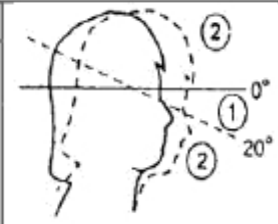
Tabla 65 Descripción del puesto de trabajo

Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajador toma la fruta y corta sus extremos con la ayuda de un cuchillo, mientras se sostiene con su mano izquierda. • Posterior pela retira totalmente la cascara de la fruta. 	 <p>Ilustración 33 Proceso de Pelado de fruta</p>

Evaluación ergonómica


Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

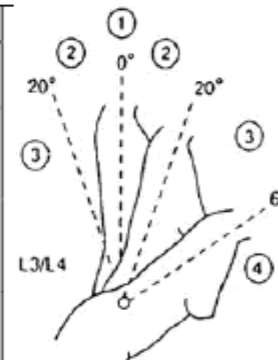
1

PIERNAS

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

1

TRONCO

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

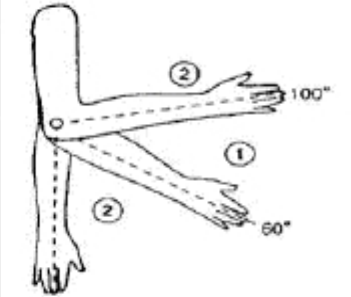
1

CARGA/FUERZA

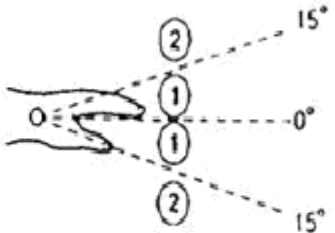
0	1	2	+ 1	0
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	

GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

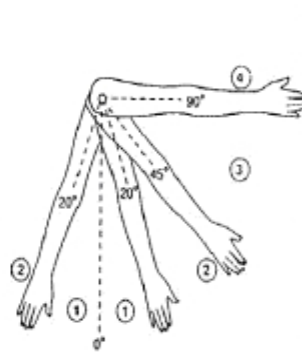
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación		1
60 ^º -100 ^º flexión	1		
flexión < 60 ^º 0 > 100 ^º	2		

MUÑECAS

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

BRAZOS

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

AGARRE

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

0

Tabla 66 *Resumen De Datos Grupo A y B*

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco	
Puntuación cuello	1
Puntuación piernas	1
Puntuación tronco	1
Puntuación carga / fuerza	0
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas	
Puntuación antebrazos	1
Puntuación muñecas	1
Puntuación brazos	2
Puntuación agarre	0

Actividad muscular

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

Tabla 67 *Niveles de Riesgo y Acción*

Puntuación final REBA	1
Nivel de acción	0
Nivel de riesgo	Inapreciable
Actuación	No es necesaria la actuación

PICADO DE FRUTAS

Tabla 68 *Datos de puesto de trabajo*


Nombre del puesto de trabajo	Picado de frutas
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística
Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajador toma la piña pelada y coloca sobre la Cortadora dejándola fija • Con sus dos manos procede a deslizar la cortadora • Retira las rebanadas y las coloca sobre bandejas. 	

Tabla 69 *Datos de trabajador*

Nombre:	Bradley Chipantaxi
Sexo:	Masculino
Edad:	21 años
Antigüedad en el puesto	12 meses
Antigüedad en la empresa	21 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 70 Datos De La Evaluación

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	360
Pausas (min)	Oficial	20
	Efectivo	20
Pausa para comer (min)	Oficial	20
	Efectivo	20
Tiempo total de trabajo no repetitivo	Oficial	120
	Efectivo	120
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO		200
N° de ciclos o unidades por turno	Programados	1
	Efectivos	1
TIEMPO NETO DEL CICLO (seg)		12000
TIEMPO DEL CICLO OBSERVADO O PERIODO DE OBSERVACION (seg)		300
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		5
Tiempo de instauración del turno que necesita justificación	Diferencia %	98%
	Minutos	200
FACTOR DURACION		0.75

RECUPERACIÓN

- Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8-10 minutos en el turno de 7-8 horas.

FACTOR RECUPERACION	4
----------------------------	----------

FRECUENCIA

Acciones técnicas dinámicas

Dch. Izq.



Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20acciones/minuto)

No existen acciones técnicas estáticas

FACTOR FRECUENCIA	DERECHO	0	IZQUIERDO	0
--------------------------	----------------	----------	------------------	----------

FUERZA

La actividad laboral implica una fuerza Moderada

Dch. Izq.



Pulsar botones-Utilizar herramientas
Más de la mitad del tiempo

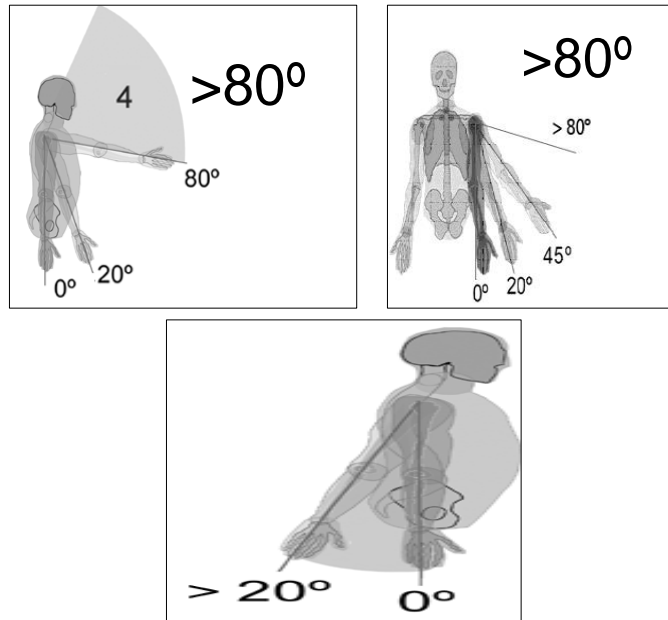
FACTOR FUERZA	DERECHO	4	IZQUIERDO	4
---------------	---------	---	-----------	---

POSTURAS

Hombro

- No hay posturas forzadas en hombro

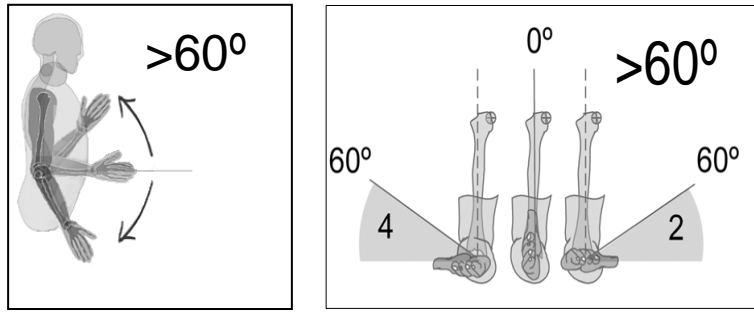
Flexión / Abducción / Extensión



Codo

- Los codos deben realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

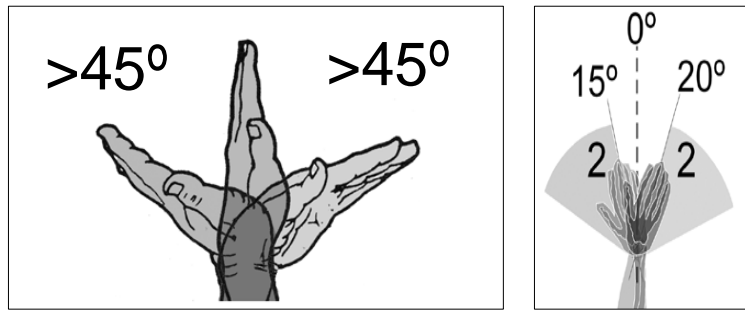
Extensión – flexión / Prono - supinación



Muñeca

- Las muñecas no presentan posturas forzadas

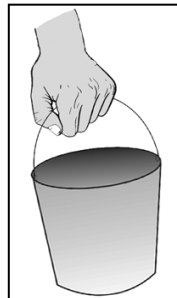
Extensión – flexión / Desviación radio - ulnar



Mano

- Las manos mantienen con los dedos en forma de gancho por cada 1/3 del tiempo.

Tipo gancho



Estereotipo

- No se presentan estereotipos

FACTOR POSTURA	DERECHO	2	IZQUIERDO	2
----------------	---------	---	-----------	---

OTROS FACTORES

- No presenta factores de riesgo complementarios
- No presenta factores socio - organizativos

FACTOR COMPLEMENTARIO	DERECHO	0	IZQUIERDO	0
------------------------------	----------------	----------	------------------	----------

Resultado

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	0	0
Aplicación de fuerza:	4	4
Hombro:	0	0
Codo:	2	2
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	2	2
Factores de riesgo complementarios:	0	0
Factor Duración:	0,75	0,75

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	7,5	7,5

Aceptable Aceptable

Mediante la evaluación ejecutada se define como riesgo **ACEPTABLE** por los que se demuestra que los cambios implementados reducido considerablemente el nivel de riesgo

- **POSTURAS FORZADAS**


Tabla 71 *Datos del puesto de trabajo*

Nombre del puesto de trabajo	Picado
Área de trabajo	Procesamiento de fruta picada
Departamento	Centro de Transferencia de Fríos
Sección	Logística

Tabla 72 *Datos del trabajador*

Nombre:	Bradley Chipantaxi
Sexo:	Masculino
Edad:	21 años
Antigüedad en el puesto:	12 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6h
Duración de su jornada laboral	8h

Tabla 73 *Descripción del puesto de trabajo*

Descripción de la tarea	Registro fotográfico
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajador toma la piña pelada y coloca sobre la Cortadora dejándola fija • Con sus dos manos procede a deslizar la cortadora • Retira las rebanadas y las coloca sobre bandejas. 	

Evaluación ergonómica

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

1

PIERNAS

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

1

TRONCO

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

2

CARGA/FUERZA

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

GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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

1

MUÑECAS

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

2

BRAZOS

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

1

AGARRE

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

0

Tabla 74 *Resumen De Datos Grupo A y B*

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco	
Puntuación cuello	1
Puntuación piernas	1
Puntuación tronco	2
Puntuación carga / fuerza	0
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas	
Puntuación antebrazos	1
Puntuación muñecas	2
Puntuación brazos	1
Puntuación agarre	0

Actividad muscular

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

Tabla 75 *Niveles de Riesgo y Acción*

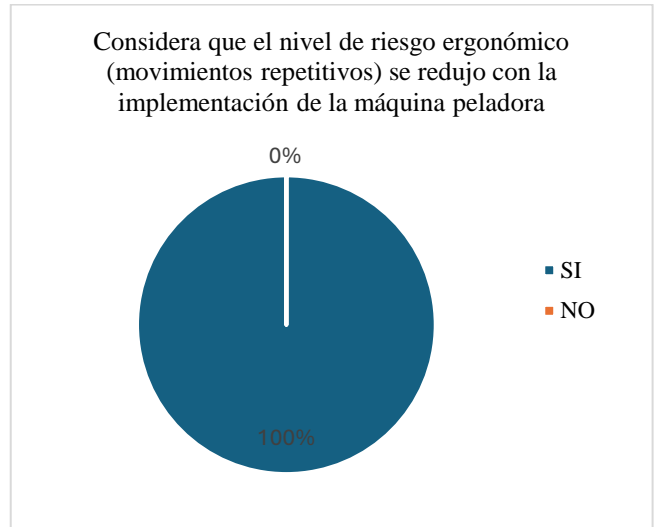
Puntuación final REBA	2
Nivel de acción	1
Nivel de riesgo	Bajo
Actuación	Puede ser necesaria la actuación

Encuesta al personal de Rediseño

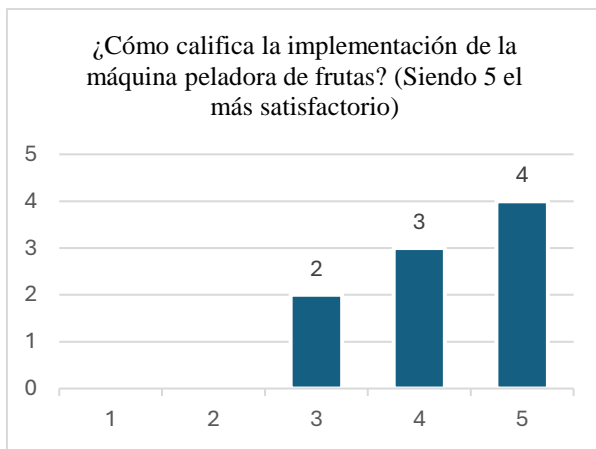
Posterior a la implementación de los cambios, revisiones y capacitaciones ejecutadas, en el gráfico 8 se puede observar los resultados del formulario al personal de 10 preguntas donde se revisa la percepción de los trabajadores a las implementaciones y su injerencia en el aspecto ergonómico.



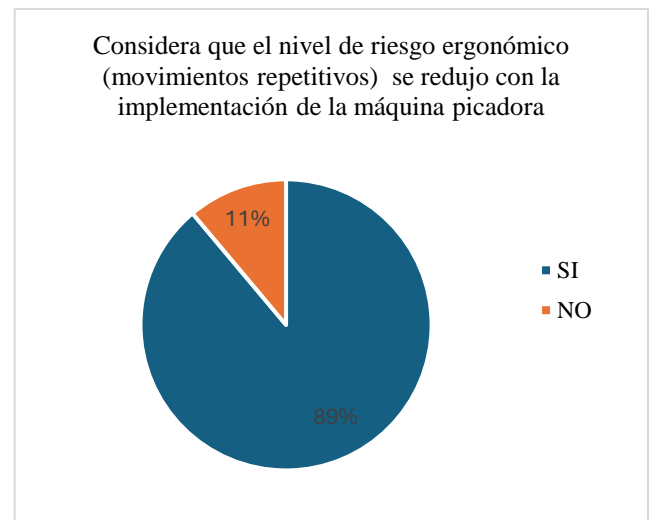
A



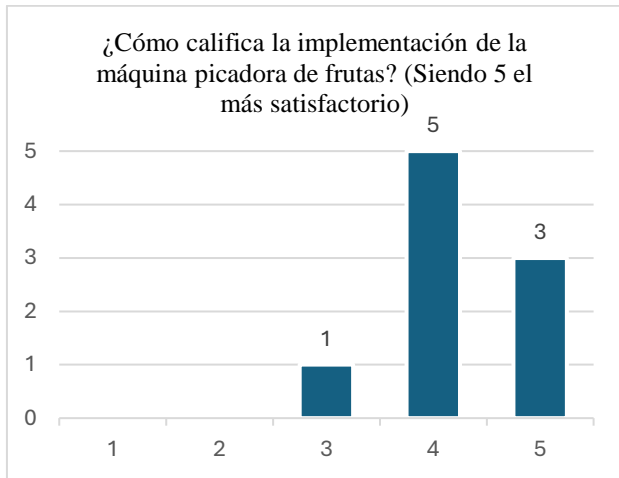
B



C



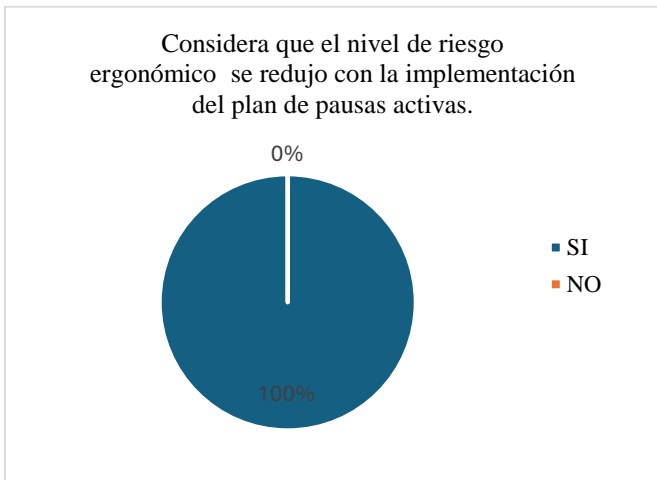
D



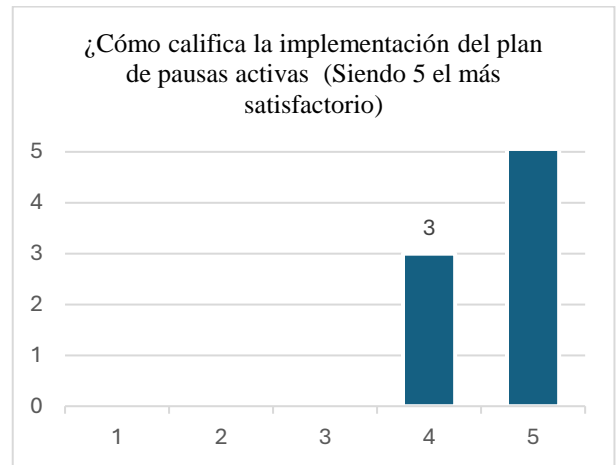
E



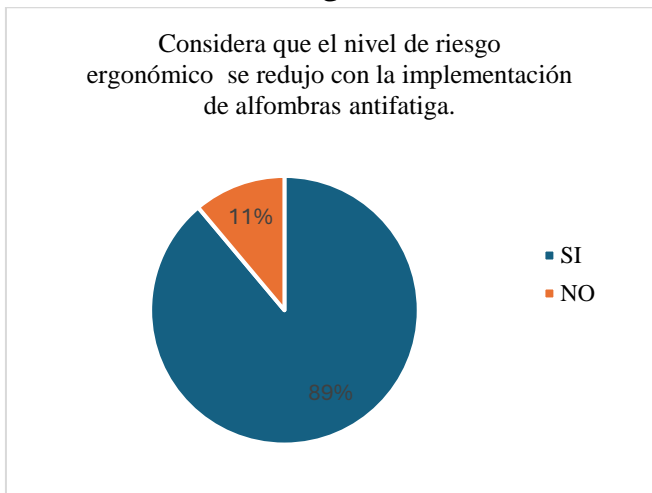
F



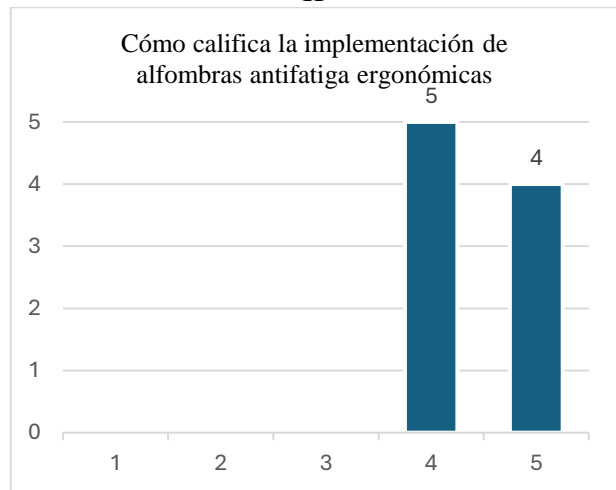
G



H



I



J

Gráfico 8 *Formulario de condiciones actuales del proceso*

Evaluación de la ejecución

Análisis comparativo de la situación inicial y la situación a lo largo de la implementación

De acuerdo con las mediciones ergonómicas ejecutadas previamente y posterior a las adecuaciones del puesto de trabajo en el gráfico 9 se puede observar que el nivel de riesgo ha disminuido considerablemente en la tarea de Pelado de fruta, ya que inicialmente tenía valores de 17,43 y 14,03 de acuerdo con la metodología Check list Oca se encontraba en un nivel no aceptable y en la actualidad tiene valor de 7,5 lo cual es aceptable.

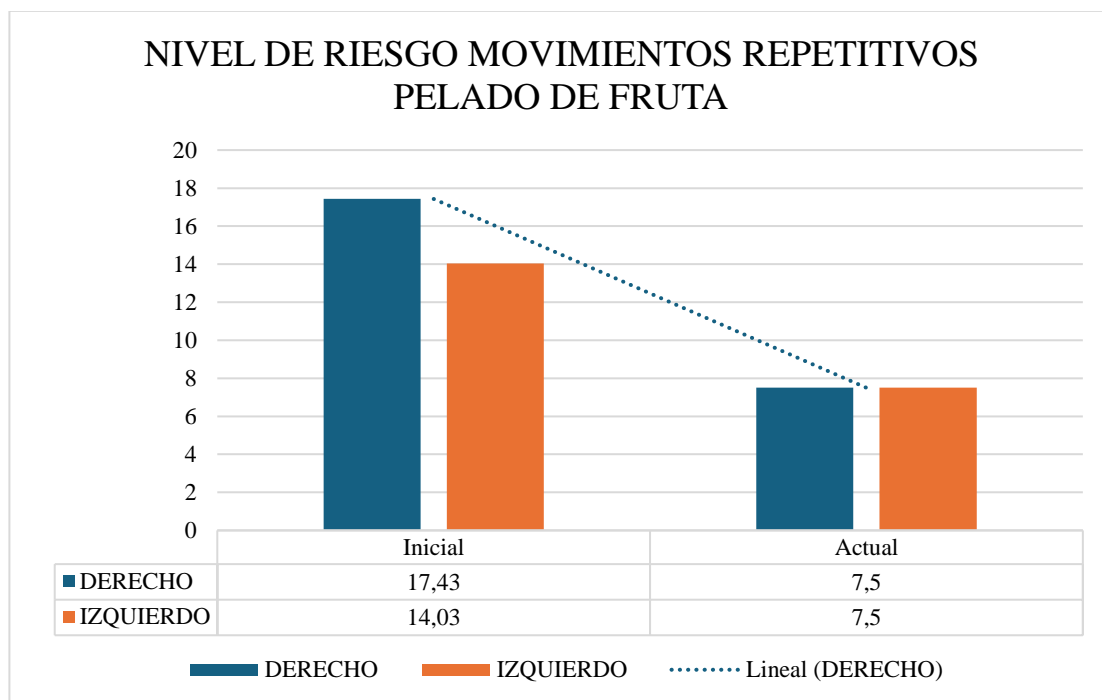


Gráfico 9 Comparativo del nivel del riesgo de exposición a riesgo ergonómico por movimiento repetitivos en pelado de frutas

Respecto a la tarea de pelado de acuerdo con la medición con los cambios efectuados se evidencia una reducción del nivel de riesgo de 19,98 y 15,73 a 7,5 lo cual es aceptable como se puede observar en el gráfico 10.

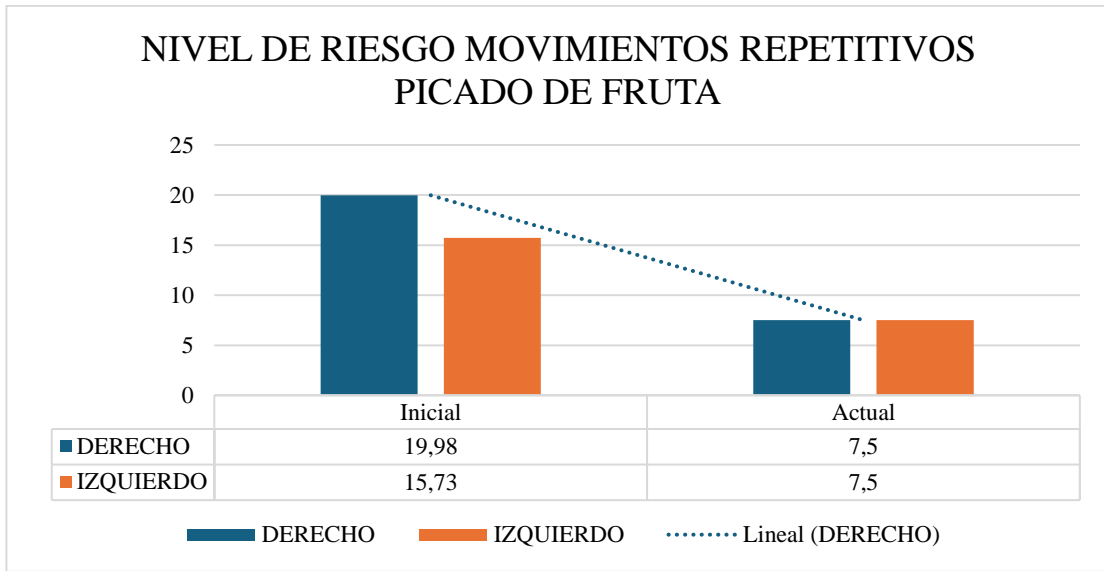


Gráfico 10 Comparativo del nivel del riesgo de exposición a riesgo ergonómico por movimiento repetitivos en picado de frutas.

De acuerdo con las mediciones ergonómicas ejecutadas previamente y posterior a las adecuaciones del puesto de trabajo en el gráfico 11 se puede observar que el nivel de riesgo por posturas forzadas ha disminuido considerablemente en la tarea de Pelado de fruta, ya que inicialmente tenía valores de 4 mediante la metodología REBA y en la actualidad tiene valor de 3.

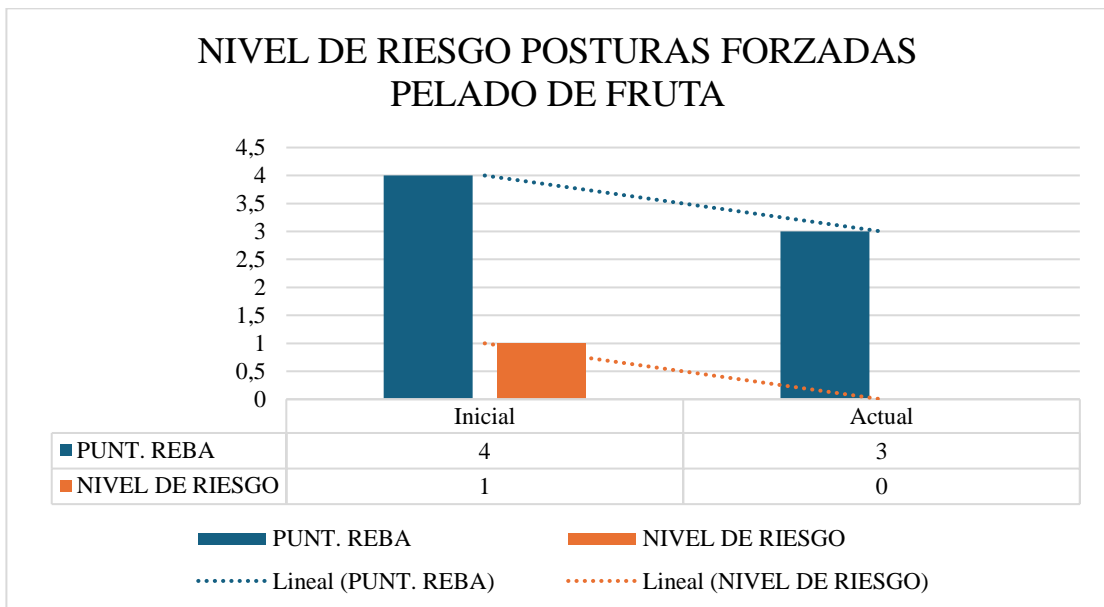


Gráfico 11 Comparativo del nivel del riesgo de exposición a riesgo ergonómico por posturas forzadas en Pelado de fruta

De acuerdo con las mediciones ergonómicas ejecutadas previamente y posterior a las adecuaciones del puesto de trabajo en el gráfico 12 se puede observar que el nivel de riesgo por posturas forzadas ha disminuido considerablemente en la tarea de Picado de fruta, ya que inicialmente tenía valores de 3 mediante la metodología REBA de acuerdo encontraba en un nivel no aceptable y en la actualidad tiene valor de 1 lo cual es aceptable.

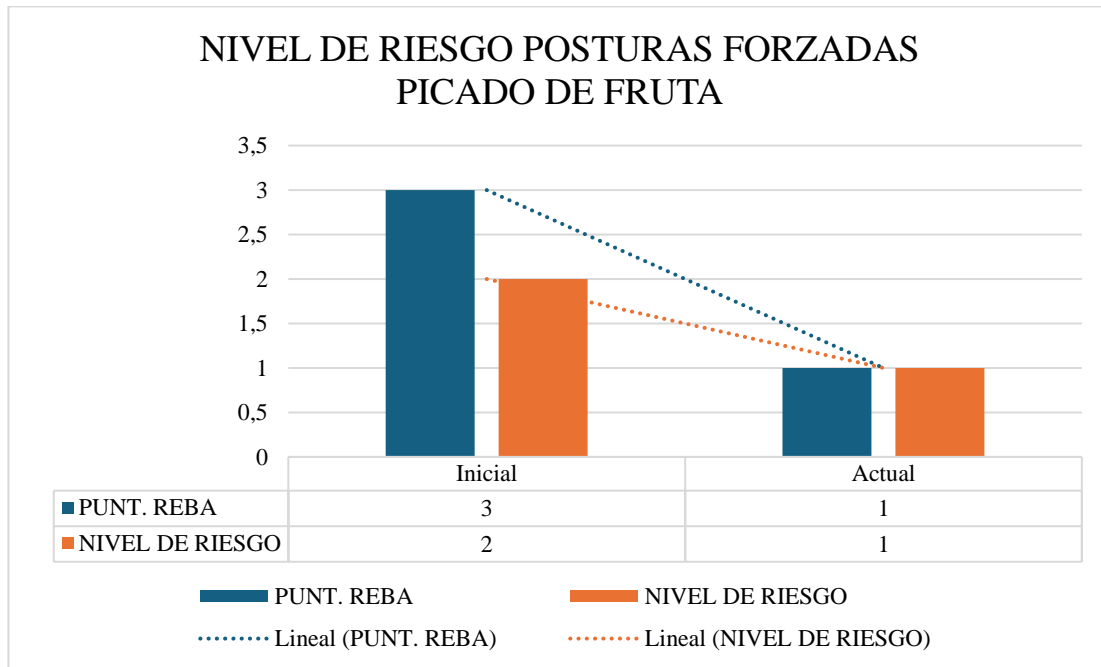


Gráfico 12 Comparativo del nivel del riesgo de exposición a riesgo ergonómico por posturas forzadas en Picado de fruta

Dentro los formularios inicial y final se realizó la pregunta sobre si se considera que las herramientas utilizadas son adecuadas, en el gráfico 13 se evidencia que el 100% del personal menciona que las herramientas son adecuadas frente al 46% que inicialmente contestó favorablemente a esta pregunta.

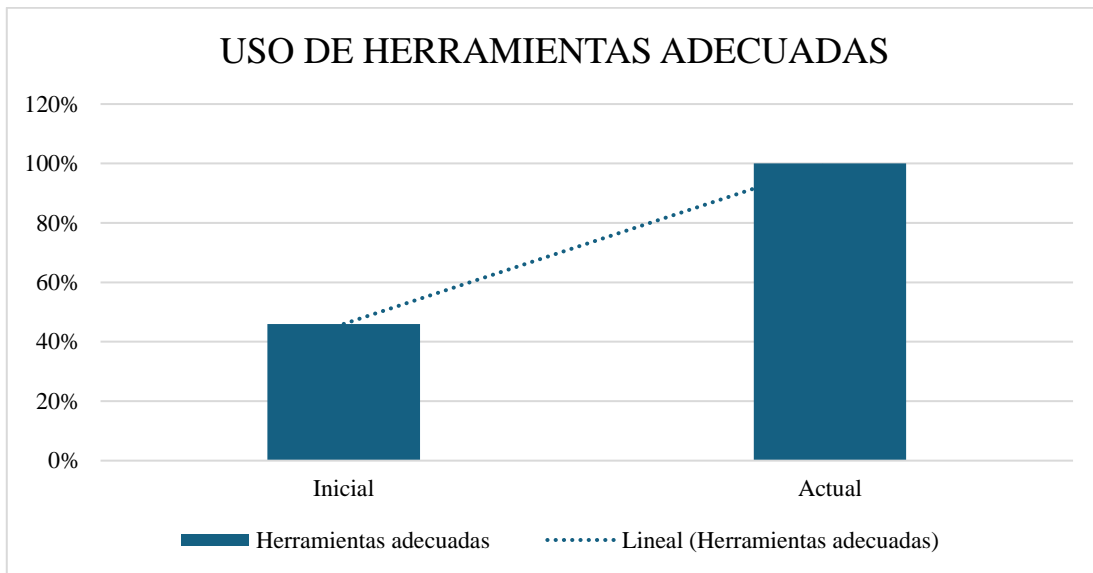


Gráfico 13 Comparativo de uso de herramientas

En lo que refiere a pausas activas en el diagnóstico inicial el 11% del personal mencionó que realizaba pausas activas, mientras que en la actualidad el 100% menciona que, si realiza, adicional en el gráfico 14 se puede observar que el 100% también considera que el nivel de riesgo ergonómico se redujo con la implementación del plan de pausas activas.

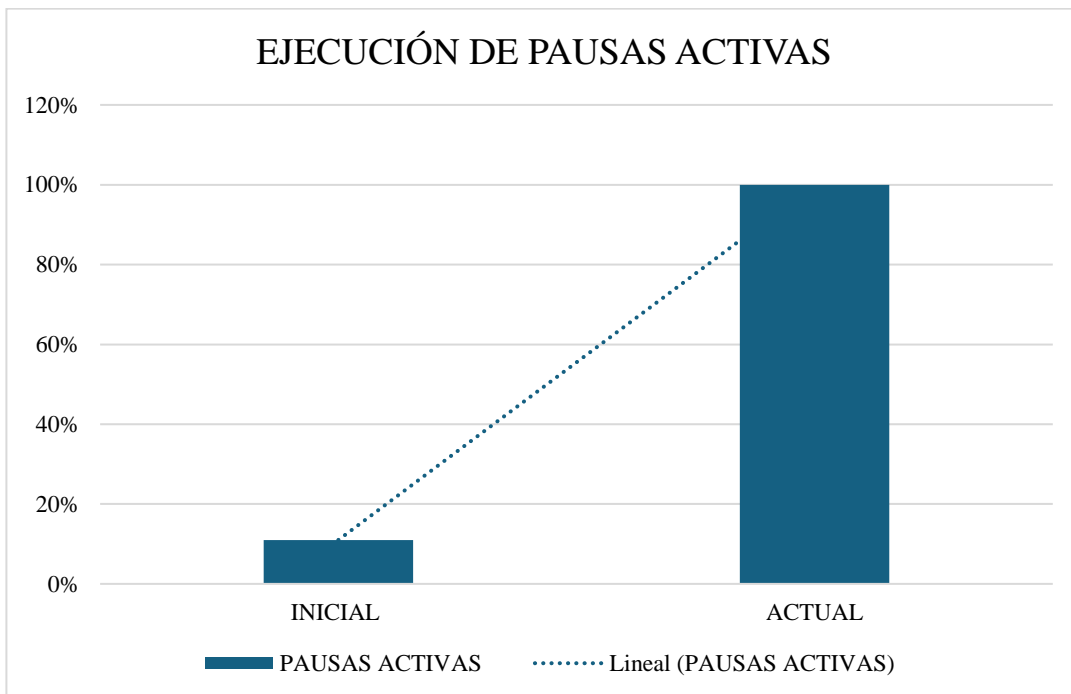


Gráfico 14 Comparativo de ejecución de pausas activas

En la fase inicial dentro del cuestionario de Kuorinka en la pregunta N° 1 se revisaron las molestias presentadas por los trabajadores, donde 9 personas mencionaron tener molestias en la zona Mano-Muñeca y zona lumbar-Dorsal, 7 trabajadores mencionaron molestias en el cuello y hombro y 2 en el codo antebrazo, estos valores se han reducido para el formulario de condiciones actuales donde todos los valores de las molestias como se puede evidenciar en el gráfico 15.

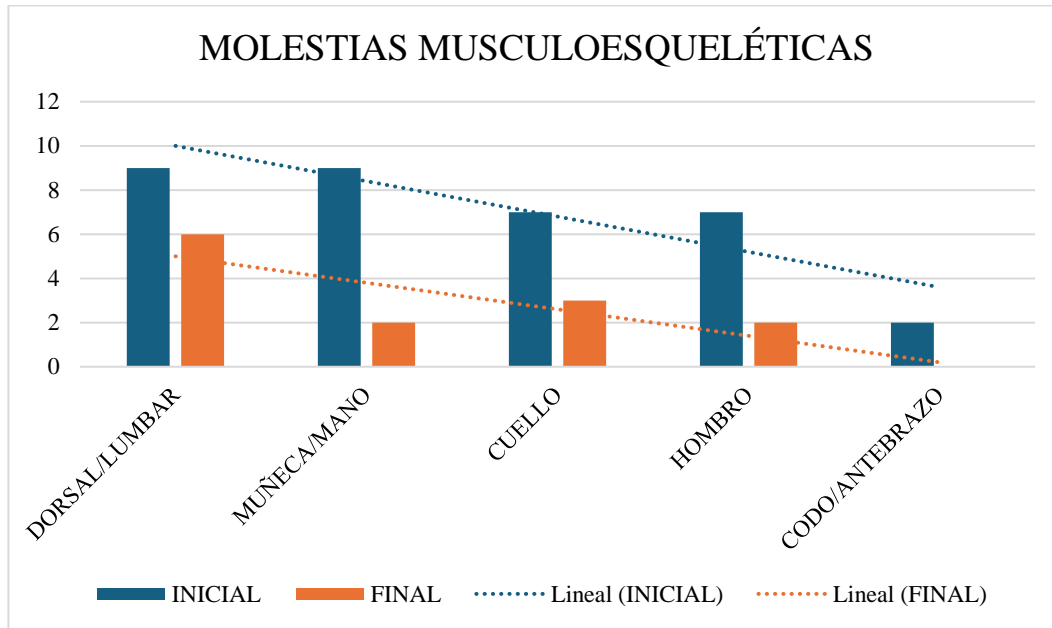


Gráfico 15 Comparativo de molestias musculoesqueléticas

Evaluación Económica

En la tabla 76 se mencionan los valores incurridos en los cambios realizados en el rediseño del puesto de trabajo de procesamiento, los cuales no son todos los planificados debido no se realizaron algunas compras por temas de presupuesto anual y se los planificó para el año 2025.

Tabla 76 Análisis de costos real

DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	VALOR PLANIFICADO	VALOR REAL
Peladora de frutas Astra.	7500	6400

DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	VALOR PLANIFICADO	VALOR REAL
Importación peladora de frutas Astra.	1000	0
Rebanadora de piña KRONEN.	4500	4524,25
Contenedor refrigerado para la ampliación del área.	17000	0
Alfombras ergonómicas- Adecuación de pisos.	1700	250
Adecuación de insonorización del área.	3500	0
Capacitaciones	50	30
Señalética	45	78
Mediciones Ergonómicas	250	250
TOTAL	37345	11532,25

Tabla 77 Cronograma valorado real

N°	ACTIVIDADES	MES																											
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Análisis de alternativas de minimización de riesgos encontrados	\$0																											
2	Cotizaciones y comparativos de herramientas				\$0																								
3	Cotización de adecuación de áreas y comparativos					\$0																							
4	Aprobación de presupuesto								\$0																				
5	Implementación de herramientas mecánicas y manuales												\$10924,25																
6	Implementación de adecuaciones/ accesorios																338												

Análisis curva S

En la ilustración 34 se puede observar la curva S planificada vs la real en la cual se visualiza un cambio significativo en el mes 4, esto se debe a que la inversión planificada sobre compra de contenedores y adecuación de una nueva área no se generó. Sin embargo, se observa que la tendencia planificada es acorde a lo real.

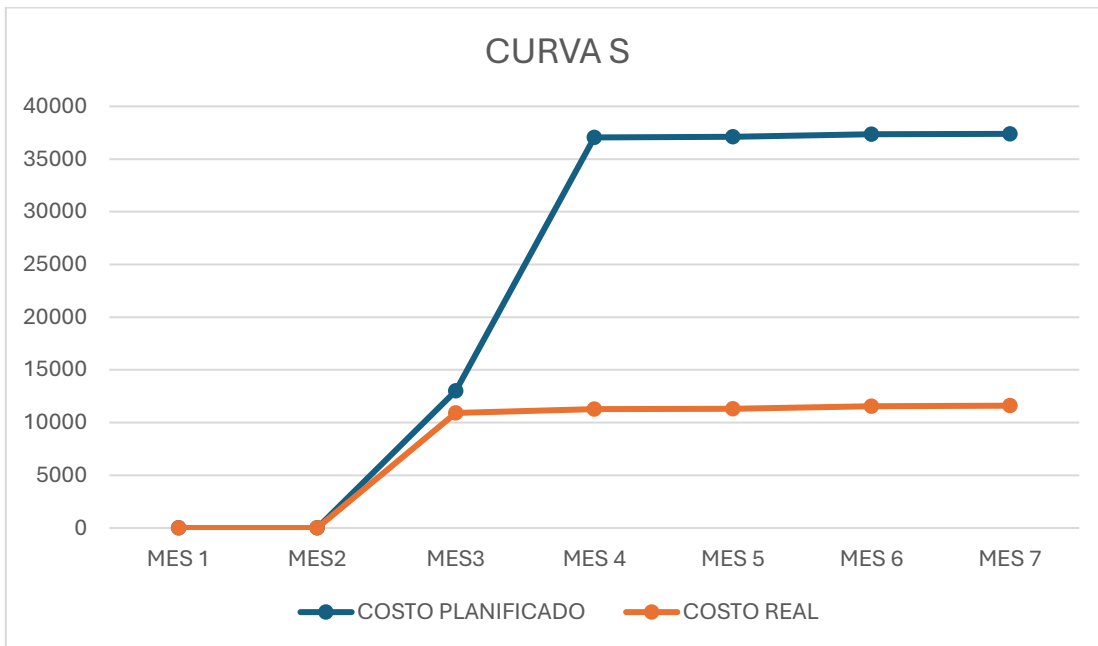


Ilustración 34 *Curva S inicial vs real*

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Mediante la observación y la aplicación de metodologías como las matrices de la ISO TR 12295 y REBA, se identificaron factores de riesgos ergonómicos en las tareas de pelado, picado y emplatado. Las evaluaciones evidenciaron que los movimientos repetitivos y las posturas forzadas generan riesgos inaceptables, especialmente en los puestos de picado y pelado de frutas. También se evaluaron condiciones del área, como iluminación y nivel de ruido, donde este último sobrepasa los límites permisibles (88.5 dB).
- Los análisis realizados determinaron que los trabajadores experimentan molestias en zonas específicas como la dorsal/lumbar y muñeca/mano, según el Cuestionario de Kuorinka. Asimismo, se identificaron deficiencias en el manejo de herramientas y procesos que contribuyen al nivel de riesgo ergonómico. Estos hallazgos guiaron las estrategias de rediseño necesarias para mejorar las condiciones laborales.
- Se propusieron estrategias de rediseño mediante la implementación de herramientas como peladoras y cortadoras automáticas de fruta, accesorios ergonómicos y mejoras en la disposición del área de trabajo. Estas medidas buscan minimizar los riesgos por movimientos repetitivos y cortes accidentales, además de optimizar la organización del espacio laboral.
- Se realizaron revisiones periódicas para evaluar la efectividad de las medidas implementadas, asegurando la ejecución de los cambios necesarios en tiempo oportuno. Los resultados de estas evaluaciones mostraron mejoras significativas en la reducción de riesgos, evidenciadas a través de metodologías como el Check List OCRA, que calificó el riesgo como aceptable tras la implementación de los equipos.
- Posterior a las adecuaciones realizadas, se reevaluaron las tareas inicialmente identificadas con riesgos no tolerables. Los resultados reflejaron una disminución considerable en la exposición a riesgos ergonómicos y mejoras en las condiciones laborales. Estas acciones contribuyeron a crear un entorno más seguro y eficiente para el personal del área de "Frutas Picadas. “.

Recomendaciones:

- Se recomienda continuar utilizando las herramientas automatizadas para pelado y picado, garantizando que el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos se mantenga dentro de valores aceptables. Asimismo, es esencial realizar evaluaciones periódicas para asegurar que las herramientas continúen cumpliendo con los estándares ergonómicos y de seguridad.
- Es importante mantener un plan de pausas activas para el personal operativo, con supervisión constante por parte de las jefaturas. Además, se sugiere capacitar al personal nuevo en posturas ergonómicas adecuadas y realizar seguimiento continuo de su cumplimiento para prevenir riesgos relacionados con posturas forzadas.
- Se recomienda reubicar la fuente generadora de ruido para minimizar la exposición del personal a niveles de sonido que superen los límites permisibles. En paralelo, se deben realizar mediciones periódicas del ruido y otros factores ambientales en el área de trabajo para garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad.
- En caso de un aumento en la demanda de procesamiento de frutas, se sugiere ampliar el área de trabajo para evitar la saturación y preservar las condiciones ergonómicas. Adicionalmente, incorporar nuevo personal al área permitirá implementar una rotación adecuada que reduzca la carga laboral individual y minimice los riesgos asociados al trabajo repetitivo.
- Es fundamental realizar mediciones y evaluaciones regulares en todas las áreas de trabajo para monitorear la efectividad de las acciones implementadas. Esto incluye ajustar y optimizar las medidas según sea necesario, garantizando la sostenibilidad de las mejoras en el tiempo.

LITERATURA CITADA

CEBALLOS CARABALÍ ERIKA ALEJANDRA y MONTOYA VEGA KELLY MARCELA, 2016. IMPORTANCIA DEL DESARROLLO DE LAS PAUSAS ACTIVAS EN EL SECTOR SERVICIOS. *Unicatólica*.

CHOOBINEH, Alireza et al., 2021. A multilayered ergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in an industrial complex: A dynamic participatory approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Vol. 86, p. 103221. DOI 10.1016/J.ERGON.2021.103221.

COLIM, Ana et al., 2020. Towards an Ergonomic Assessment Framework for Industrial Assembly Workstations—A Case Study. *Applied Sciences 2020*, Vol. 10, Page 3048. Vol. 10, n.o 9, p. 3048. DOI 10.3390/APP10093048.

DA SILVA, Almeida, DO, ML CC y SAUZO, Valenzuela, 2010. Enfermería Global EL RUIDO COMO RIESGO LABORAL: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA O RUÍDO COMO UM DOS RISCOS OCUPACIONAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

DIEGO MAS JOSÉ ANTONIO, 2015. Evaluación postural mediante el método REBA. *Ergonautas Universidad Politécnica Valencia*.

DIEGO MAS JOSE ANTONIO, 2015a. *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh* [en línea]. España: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado a partir de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php> [accedido 21 octubre 2024].

DIEGO MAS JOSE ANTONIO, 2015b. Evaluación De La Manipulación Manual De Cargas Mediante Las Tablas De Snook Y Ciriello. *Universidad Politécnica De Valencia*.

EDITH VALENCIA y JUAN CARLOS MARTINEZ. *PROGRAMA DE PAUSAS SALUDABLES*. Bogotá.

GUEVARA, Cesar, 201d. C. “*REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA AGRÍCOLA FÉLIX UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, CANTÓN AMBATO*”. Propuesta metodológica. Ambato: Universidad Tecnológica Indoamerica.

IESS, 2023. Visores Riesgos del Trabajo. . . 25 noviembre 2023.

INSHT, 1990. *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. . España.

JOAQUÍN, Duque et al. *LA ERGONOMIA Y SU APLICACION MÉDICA A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO* Curso Seminario de Investigación II Docente responsable. .

LOSKE, Dominic et al., 2021. Logistics Work, Ergonomics and Social Sustainability: Empirical Musculoskeletal System Strain Assessment in Retail Intralogistics. *Logistics 2021*, Vol. 5, Page 89. Vol. 5, n.o 4, p. 89.

LOVEJOY, Meg et al., 2021. Work Redesign for the 21st Century: Promising Strategies for Enhancing Worker Well-Being. *American journal of public health*. Vol. 111, n.o 10, pp. 1787-1795. DOI 10.2105/AJPH.2021.306283.

MARIBEL BALDERAS LÓPEZ, SUSANA MARTÍNEZ ALCÁNTARA. y MIREYA ZAMORA MACORRA, 2019. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Scielo*.

MELENDRES, Jessica, CÓRDOVA, Manolo y VEGA, Vladimir, 2021. RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DEL PUESTO DE TRABAJO DEL ENSAMBLADOR DE COLCHONES. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*.

MORALES, María y RIVERA ANA, 2020. *APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA EN UNA UNIVERSIDAD PRIVADA EN COLOMBIA PARA IDENTIFICAR SINTOMATOLOGÍA DOLOROSA ASOCIADA A DESÓRDENES MÚSCULO-ESQUELÉTICOS*. Bogotá: Universidad el bosque.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2023. Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe. . . 23 noviembre 2023.

ALWIN LUTTMANN, MATTHIAS JÄGER, BARBARA GRIEFAHN, GUSTAV CAFFIER. *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*.2004

SONIA ÁLVAREZ, MARTHA RIAÑO-CASALLAS y FRANCISCO PALENCIA, 2019. Comportamiento de la accidentalidad y enfermedad laboral en Colombia 1994 – 2016. *Revista Asociación Especializada en Medicina del trabajo*. Vol. 4.

SUASNAVAS PABLO, 2017. Seguridad y Salud Ocupacional en 2017. *EKOS*. . 28 enero 2017.

ANEXOS

ANEXO 1
GUIA OPERATIVA PROCESAMIENTO
FRUTA PICADA



PROCESAMIENTO DE FRUTAS PICADAS

Objetivo: Dar a conocer los equipos de protección personal necesarios y los pasos a seguir por el operario en el proceso de frutas picadas de los Centros de Distribución.

Detalle de la operación



CONSEJOS IMPORTANTES

- ⚠ Verificar que los tomacorrientes se encuentren en buen estado; previo a la utilización de la máquina de embalaje y peladora de frutas. De la misma manera, verificar la temperatura de la máquina de embalaje antes de iniciar la operación.
- Los guantes de Vinil, cofia y mascarilla no son reutilizables, es decir, se debe cambiar antes de volver a ingresar al área. Una vez finalizado el proceso verificar que las máquinas del área queden apagadas y desconectadas.
- En caso de que la máquina peladora de frutas presente trabamientos se deberá de apagar y desconectar primero el equipo para luego proceder a la manipulación y limpieza.
- ✅ Debe utilizar los elementos y equipos de protección personal adecuados que indica esta guía.
- ❌ No utilizar anillos, pulseras, cadenas, relojes; así como todo tipo de accesorios que puedan interrumpir la correcta realización del trabajo. En caso de averías, solo el personal de mantenimiento puede realizar ajustes y reparaciones de las máquinas.
- Mientras el equipo esté en funcionamiento no se deberá de acercar ni manipular la máquina.

Elementos y EPP'S							Documentos relacionados
Guantes Anticorte	Mascarilla	Botas de caucho	Ropa abrigada	Cofia	Delantal	Orejeras Aplica solo para CDD	Monogafas Aplica solo para CDD

ANEXO 2
REGISTROS DE CAPACITACIONES



REGISTRO DE ASISTENCIA

Código: AN15_MPR_RH_02

Versión: 1.0.0

TIENDAS INDUSTRIALES ASOCIADAS S.A.

Aprobado por: Director RRHH

Fecha:	09/10/2024	Tema:	Seguridad y Salud Ocupacional - Proceso Fruta Picada
Hora Inicio:	10:00	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Inducción
Hora fin:	11:00	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	

Instructor(es):

NO.	NOMBRE	TEMA	FIRMA
1	Ing. Karla Páez	a. Difusión Guía operativa Procesamiento Fruta Picada b. Uso Adecuado de equipos c. Seguridad en la limpieza de equipos	

Asistentes:

NO.	SUC	NO. CEDULA	NOMBRE	FIRMA
1	704	1755806195	Kevin Fabian Roca bayas	
2	704	1727947069	Ronald Stuard Mañá Píca	
3	704	1727853176	Francis Leo Quilumba Ochoa	
4	704	1724807266	Erick Eskueen Romero Analuisa	
5	704	040212254	Lenin Alexander Pore Sullkan	
6	704	1728174028	Brodley Paul Chipantaxi Tufino	
7	704	0802733394	Saul Leonardo Alvarado Silva	
8	704	1723685606	Diego Armando Morales Cacho	
9	704	1717740367	Kleiver David Quishpe Caiza	
10	704	0919302593	Juomy Ureta Macay	
11	704	1719475871	Rita Patricia Toro Hidalgo	
12				
13				

Recursos Humanos

**REGISTRO DE ASISTENCIA**

Código: AN15_MPR_RH_02

Versión: 1.0.0

TIENDAS INDUSTRIALES ASOCIADAS S.A.

Aprobado por: Director RRHH

Fecha:	09/10/2024	Tema:	Seguridad y Salud Ocupacional - Proceso Fruta Picada
Hora Inicio:	10:00	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Inducción
Hora fin:	11:00	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	

Instructor(es):

NO.	NOMBRE	TEMA	FIRMA
1	Ing. Karla Páez	a. Ergonomía b. Plan de pausas activas	

Asistentes:

NO.	SUC	NO. CÉDULA	NOMBRE	FIRMA
1	704	1755806195	Kevin Ace Bayas Fabian	
2	704	1727947069	Ronald Shard Maila Pilca	
3	704	1727853176	Francis Leo Quilumba Ochoa	
4	704	1724807266	Erick Esteven Romero Arellano	
5	704	040212254	Lenin Alexander Perez Mallana	
6	704	1728174028	Bradley Paul Chipantaxi Tufino	
7	704	0802733394	Saul Leonardo Alvarado Silva	
8	704	1723685006	Diego Armando Morales Cacho	
9	704	1717740867	Klever David Quispe Quispe	
10	704	0819302593	Jhony Ureta Macay	
11	704	1719475871	Rita Patricia Toso Hidalgo	
12				
13				

Recursos Humanos



REGISTRO DE ASISTENCIA
TIENDAS INDUSTRIALES ASOCIADAS S.A.

Código: AN15_MPR_RH_02
 Versión: 1.0.0
 Aprobado por: Director RRHH

Fecha:	09/10/2024	Tema:	Seguridad y Salud Ocupacional - Proceso Fruta Picada
Hora Inicio:	10:00	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Inducción
Hora fin:	11:00	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	

Instructor(es):



NO.	NOMBRE	TEMA	FIRMA
1	Ing. Karla Páez	a. Actualización matriz de riesgos b. Controles operativos implementados	

Asistentes:

NO.	SUC	NO. CEDULA	NOMBRE	FIRMA
1	704	1755806195	Kevin Rea Bayas	
2	704	1727947069	Ronald Stuard Maika Pilca	
3	704	1727853176	Francis Quilumba Ochoa	
4	704	1724807266	Erick Esteveen Romero	
5	704	040212254	Lenin Alexander Perez Mallamz	
6	704	1728174028	Brodley Paul Chipantoxi Tufino	
7	704	0802733394	Saul Leonardo Alvarado Silva	
8	704	1223885606	Diego Armando Morales Castro	
9	704	1717740367	Klever David Quishpe Caiza	
10	704	0919902593	Johnny Ureta Macay	
11	704	1719475821	Rita Patricia Toio Hidalgo	
12				
13				

Recursos Humanos

ANEXO 3
CALIBRACIÓN DE SONÓMETRO

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	AMBIGETEC LABORATORIO AMBIENTAL Y GESTIONTECNICA CIA. LTDA. B.I.C.					
DIRECCIÓN:	IÑAQUITO / AV. 6 DE DICIEMBRE 2 Y LEONIDASBATALL					
TELÉFONO:	2558228 / 0998499044					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	FERNANDO MOYA					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	CALIBRADOR ACÚSTICO	UBICACIÓN ⁽¹⁾ :	NO ESPECIFICA			
MARCA:	PCE	CLASE:	2			
MODELO:	PCE-SC 42	UNIDAD DE MEDIDA:	dB			
SERIE:	N949830	NIVEL(ES) DE PRESIÓN SONORA:	94 dB / 114 dB			
CÓDIGO ⁽¹⁾ :	PA-01	FRECUENCIA DE EMISIÓN:	1000 Hz			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	Nº CERTIFICADO
EL.PC.078	MULTÍMETRO DIGITAL 8.5 DIGITOS	TRANSMILLE	8104	N2004J17	2024-04-07	AC-27411
ELEM.003	SONOMETRO INTEGRADO	CESVA	SC310	T229797	2023-11-25	CC-6477-034-22
ELP.PT.059	BAROMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2023-11-02	CC-5048-005-22
ELP.PT.036	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2023-08-01	CCP-0065-110-22
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLOGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este informe son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NPL (National Physical Laboratory – Reino Unido) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN INDIRECTA Y DIRECTA CON MULTÍMETRO DIGITAL					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM AC-005:2000 (EDICIÓN 0)	TEMPERATURA AMBIENTAL:	20,5 °C	± 0,2 °C		
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.54	HUMEDAD RELATIVA:	54,9 %hr	± 1,4 %hr		
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM	PRESIÓN ATMOSFÉRICA:	1006 hPa	± 1 hPa		
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Medición de presión sonora en 94 dB a 20 µPa						
Valor medido (referencia)	Valor configurado	Error	Incertidumbre	Tolerancia		
dB	dB	dB	dB	dB		
93,9535	94	0,05	0,13	± 0,60		
Medición de presión sonora en 104 dB a 20 µPa						
Valor medido (referencia)	Valor configurado	Error	Incertidumbre	Tolerancia		
dB	dB	dB	dB	dB		
113,8464	114	0,15	0,13	± 0,60		
Medición de Frecuencia en 94 dB						
Valor medido (referencia)	Valor configurado	Error	Incertidumbre	Tolerancia		
kHz	kHz	kHz	kHz	%		
1,0004	1	-0,00036	0,00024	2,0		
Medición de Frecuencia en 104 dB						
Valor medido (referencia)	Valor configurado	Error	Incertidumbre	Tolerancia		
kHz	kHz	kHz	kHz	%		
1,0001	1	-0,00011	0,00024	2,0		
Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto.						
OBSERVACIONES						
La Incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre expandida de medición, la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la Incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2,00, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTA 1: El error de medición se muestra con la misma cantidad de decimales que la Incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
NOTA 2: Tolerancias tomadas de la Norma Internacional IEC 60942:2003 para Calibradores Acústicos Clase 2.						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	José Aparcana					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2023-06-29	FECHA DE EMISIÓN:	2023-07-03			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2023-07-01					

ANEXO 4

CALIBRACIÓN LUXÓMETRO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: TC-0439-005-23



IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

NOMBRE: AMBIGETEC LABORATORIO AMBIENTAL Y GESTIONTECNICA CIA. LTDA. B.I.C
DIRECCIÓN: ÑAQUITO / AV. 6 DE DICIEMBRE 2 Y LEONIDASBATALLA
TELÉFONO: 2558228 / 0998499044
PERSONA(S) DE CONTACTO: FERNANDO MOYA

IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN

ÍTEM: LUXOMETRO **CÓDIGO⁽¹⁾:** EA-02
MARCA: SPER SCIENTIFIC **RESOLUCIÓN:** 0.01 ; 0.1 ; 1
MODELO: 840020 **INTERVALO DE MEDIDA⁽²⁾:** 0 a 400 000
SERIE: 11673 **UBICACIÓN:** NO ESPECIFICA

EQUIPAMIENTO UTILIZADO

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	Nº CERTIFICADO
EL.PC.071	LÁMPARA INCANDESCENTE PATRÓN	PHILIPS	FEL	CENAM FEL-14	2023-11-17	CNM-CC-520-326/330-2019
EL.PT.930	DISTANCIOMETRO	BOSCH	GLM35	712403652	2024-06-10	CC-3216-011-23
EL.PT.710	TERMOMIGRÓMETRO	CENTER	342	170500255	2024-06-24	CC-3216-020-23

DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

CALIBRACIÓN

MÉTODO: COMPARACIÓN DIRECTA CON LÁMPARA INCANDESCENTE
DOCUMENTO DE REFERENCIA: CNM-MFO-PT-004-2010
PROCEDIMIENTO: PEC.EL.050
LUGAR DE CALIBRACIÓN: LAB. RADIANCIA Y ÓPTICA (ELICROM)
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA: 23,8 °C ±0,2 °C
HUMEDAD RELATIVA MEDIA: 52,6 %HR ±1,6 %HR

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Valor Nominal	Lectura Ítem	Error de Medición	Error Relativo de Medición (%)	Incertidumbre Relativa (%)	Factor de Cobertura (k)
lx	lx	lx			
30	30,23	0,2	0,7	1,0	2,00
250	253,8	3,8	1,5	1,0	2,00
500	523	22,8	4,6	1,0	2,00
1000	1021	21,0	2,1	1,0	2,00
1998	2052	53,8	2,7	1,0	2,00

Factor de corrección (FC): 0,97739

RESULTADO DE UNA MEDICIÓN

El resultado de una medición, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:

$$E_{v,RSIL} = E_{v,ITEM} * 0,97739$$

OBSERVACIONES

La Incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la Incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

NOTAS:

- La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la resolución del patrón empleado.
- La Incertidumbre relativa reportada en este documento es únicamente para el intervalo en el cual se ha realizado la calibración.
- Para encontrar la lectura corregida de los valores que se encuentren dentro del intervalo en el cual se ha realizado la calibración, es recomendable aplicar la relación $E_{v,RSIL} = E_{v,ITEM} * FC$; en donde $E_{v,ITEM}$ debe reemplazarse por la lectura del luxómetro.

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Alex Bajaña
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM: 2023-06-30 **FECHA DE EMISIÓN:** 2023-07-03
FECHA DE CALIBRACIÓN: 2023-07-01