



Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Propuesta de programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en un almacén de distribución de electrodomésticos ubicado en Alajuela.

Realizado por:

Valeria Álvarez Rivera

Fiorella Mora Campos

Cartago

Septiembre, 2022

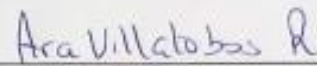


Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Constancia de Defensa Pública de Trabajo Final de Graduación

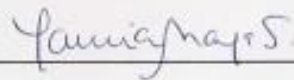
Informe presentado a la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial para optar por el título de Ingeniera en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental con el grado de licenciatura.

Miembros del Tribunal



Ing. Ara Villalobos Rodríguez

Asesora académica



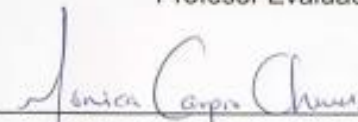
Ing. Tannia Araya Solano

Profesora Evaluadora



M.Sc. Alfonso Navarro Garro

Profesor Evaluador



Ing. Mónica Carpio Chaves

Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

En representación de la Dirección EISLHA

8 de noviembre, 2022

Dedicatoria

A mis padres que han estado presentes en todo este trayecto, con su amor incondicional, apoyo y motivación para la culminación de esta meta. Este título también es de ustedes, sin su ayuda no habría sido posible, por alentarme en esos momentos donde se presentaban las dificultades y por enseñarme a luchar por lo que quiero.

A mi hermana, que ha sido todo un ejemplo para mí, por motivarme siempre a ser una mejor persona y a esforzarme por alcanzar todo aquello que quiero.

¡Los amo!

Valeria Álvarez Rivera.

Dedicatoria

A mi mamá, papá y hermano, por acompañarme durante cada uno de mis pasos en este proceso universitario, por siempre recordarme mis capacidades, sacarme una sonrisa, así como ser fuente principal de apoyo y motivación. Por demostrarme todo su amor y ayudarme a recordar la paciencia para alcanzar cada una de mis metas y convertirme en la mujer que soy hoy.

A mi abuelita Ceci en el cielo, por siempre enseñarme a ser una mujer fuerte, que lucha por sus sueños y no se rinde para alcanzar estos, a pesar de las adversidades. Gracias por ser una estrella que siempre ilumina mi camino, parte de él en esta tierra y durante estas últimas etapas desde el cielo.

Fiorella Mora Campos

Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios por brindarme la oportunidad de cumplir este logro y por ayudarme en los momentos más difíciles.

Agradezco inmensamente a mi familia por el apoyo, el amor y la paciencia que me han mostrado a lo largo de estos años, por siempre estar presentes y por ayudarme a crecer como persona y como profesional.

Agradezco a mis amigos y colegas Karina Sánchez, Diana Miranda, Lohanna Mora, Valery Jiménez y Moisés Elizondo, por estar presentes a lo largo de mi carrera universitaria, por ser grandes compañeros de trabajo y aliados, fueron parte muy importante en mi desarrollo como profesional.

A Fio Mora, por ser una excelente compañera de trabajo y por brindarme su más sincera amistad desde el segundo semestre de nuestra carrera universitaria.

A todos aquellos compañeros y amigos que durante este camino me ayudaron a crecer como persona, a mejorar como profesional y permitirme aprender de ellos.

A la profesora Ara Villalobos, por todos sus aportes y consejos durante el desarrollo del proyecto final de graduación, por siempre estar presente y ayudarnos a culminar esta etapa de la mejor manera.

Valeria Álvarez Rivera.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por ayudarme a cumplir esta gran meta, donde gracias Él no perdí mi rumbo, tuve esperanza y paciencia en los momentos difíciles. Por permitirme encontrar personas grandiosas que me alegra haber tenido en mi camino, donde muchas de ellas llenaron mis días de apoyo, felicidad y compañía.

Gracias infinitas a mi familia por nunca dejarme sola durante toda esta aventura, por a pesar de la distancia estar presentes, siendo mi fuente principal de amor, apoyo, felicidad y motivación.

También agradezco a mis compañeros, colegas y amigos Lohanna Mora, Diana Miranda, Karina Sánchez, Valery Jiménez, Moisés Elizondo, Bryan Ulate y Erick Chanto, por siempre dar lo mejor de ustedes, ser excelentes profesionales y amigos. Así como a todos los profesores que me ayudaron a formar habilidades no solo profesionales sino humanas, que definitivamente ayudaron a forjar parte importante de este éxito.

Finalmente quiero dar gracias por mi excelente compañera de proyecto Valeria Álvarez, quien sin duda alguna fue una pieza fundamental de este gran logro y durante toda nuestra trayectoria se convirtió en una amiga increíble.

Fiorella Mora Campos

Resumen.

El presente proyecto se desarrolló en una empresa distribuidora ubicada en Alajuela, la misma cuenta con distintas sedes en Centro América. En Costa Rica tienen un centro de distribución de electrodomésticos, donde trabajan un total de quince colaboradores en el área de logística. Estos hacen manejo de cargas pesadas y tienen insatisfacción a las condiciones térmicas, esto debido a las características físicas del local y que se encuentra ubicado en una zona calurosa. Por lo que el objetivo es proponer un programa para el mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos.

Para conocer la situación actual, se realizó la identificación y evaluación de los peligros asociados a los factores ergonómicos y exposición a calor, así como el gasto metabólico relacionado con las tareas que realizan los trabajadores; esto por medio de distintas herramientas como entrevistas, encuestas, métodos de análisis de posturas, normativa para medición de temperatura, entre otros. Al considerar todos estos factores y los resultados de la evaluación temperatura de globo y bulbo húmedo, (WBGT, por sus siglas en inglés) se puede confirmar en la mayoría de los trabajadores hay una exposición por encima del riesgo moderado, por lo que es necesaria una intervención para mejorar estas condiciones. Ahora bien, con respecto a los factores ergonómicos hay un nivel de riesgo no aceptable, lo que genera dolencias musculoesqueléticas.

Tomando en cuenta estos factores, se recomienda contemplar medidas a nivel ingenieril y administrativo para generar cambios en la ergonomía de oficina, utilizar herramientas mecánicas y procedimientos de trabajo para el manejo de cargas. Aunado a esto se deben establecer capacitaciones, mejorar la ventilación y fuentes de hidratación con el fin de aumentar el bienestar de los trabajadores por medio de un programa.

Palabras clave: Exposición al calor, gasto metabólico, ergonomía, manejo manual de materiales.

Keywords: Heat exposure, metabolic expenditure, ergonomics, manual material handling.

Summary

This project was developed in a distribution company located in Alajuela, which has several offices in Central America. In Costa Rica they have a distribution center for household appliances, with a total of fifteen employees in the logistics area. They handle heavy loads and have dissatisfaction with the thermal conditions, this because of the physical characteristics of the building and that it is located in a hot area. The objective is to propose a program to improve the work conditions associated with ergonomic factors and exposure to heat in the warehouse of distribution of household appliances.

To understand the current situation, an identification and evaluation of the hazards associated with ergonomic factors and exposure to heat was made, as well as the expense metabolism related to the tasks the workers perform; this through different tools such as interviews, surveys, posture analysis methods, regulations for measuring temperature, among others. When considering all these factors and the results of the wet-bulb globe temperature (WBGT) evaluation can be confirmed that in most workers there is an exposure above moderate risk, so there is a need of intervention to improve these conditions. Now, with the ergonomic factors, the risk is considered as unacceptable, which generates musculoskeletal illness.

Considering the factors, it is recommended to generate changes at an administrative and engineering level to generate changes on the office ergonomics, use mechanical tools and procedures for the loads handling. In addition to this, training must be established, improvement on the ventilation and hydration in order to increase the well-being of the workers through a program.

Keywords: Heat exposure, metabolic expenditure, ergonomics, manual material handling.

Palabras clave: Exposición al calor, gasto metabólico, ergonomía, manejo manual de materiales.

Índice general

I.	Introducción	1
A.	Identificación de la empresa	1
1.	<i>Visión y misión</i>	1
2.	<i>Antecedentes históricos</i>	1
3.	<i>Ubicación geográfica</i>	2
4.	<i>Organigrama</i>	3
5.	<i>Cantidad de colaboradores</i>	4
6.	<i>Mercado</i>	4
7.	<i>Proceso productivo</i>	4
B.	Planteamiento del problema	5
C.	Justificación del proyecto	6
D.	Objetivos	9
1.	<i>Objetivo General</i>	9
2.	<i>Objetivos Específicos</i>	9
E.	Alcance y limitaciones	9
1.	<i>Alcance</i>	9
2.	<i>Limitaciones</i>	10
II.	Marco teórico	11
III.	Metodología	15
A.	Tipo de investigación	16
B.	Fuentes de información	16
C.	Población y muestra	18
D.	Operacionalización de variables	20
E.	Descripción de instrumentos	28
1.	<i>Fase de identificación de riesgos y situación actual.</i>	28
2.	<i>Fase de evaluación de exposición ocupacional ergonómica y gasto metabólico.</i>	32
3.	<i>Fase de evaluación de exposición ocupacional al calor.</i>	36
4.	<i>Fase de diseño de medidas de control.</i>	40
F.	Plan de análisis	44
IV.	Análisis de la situación actual.	52
A.	Evaluación de factores ergonómicos.	52

B.	Evaluación de la exposición al calor.	59
V.	Conclusiones	73
VI.	Recomendaciones	74
VII.	Alternativa de Solución	75
VIII.	Bibliografía	265
IX.	Apéndices	277
X.	Anexos	335

Índice de figuras

I. Introducción	1
Figura 1. <i>Organigrama Logística</i>	3
Figura 2. <i>Plan de análisis para el objetivo específico uno.</i>	44
Figura 3. <i>Plan de análisis para el objetivo específico dos.</i>	45
Figura 4. <i>Plan de análisis para el objetivo específico tres.</i>	46
Figura 5. <i>Plan de análisis para el objetivo específico cuatro.</i>	47
Figura 6. <i>Fórmula fuerza de compresión.</i>	49
Figura 7. <i>Fórmula para el cálculo WBGT en interiores.</i>	50
Figura 9. <i>Datos de la evaluación del método Rapid Office Strain Assessment) (ROSA).</i>	54
Figura 10. <i>Datos de la evaluación del método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).</i>	57
Figura 11. <i>Nivel de riesgo en el desarrollo de las tareas.</i>	59
Figura 12. <i>Datos sobre la sensación térmica en el almacén.</i>	59
Figura 13. <i>Datos sobre el nivel de satisfacción por exposición al calor.</i>	60
Figura 14. <i>Cantidad de agua consumida por los trabajadores del almacén de distribución.</i>	60
Figura 15. <i>Clasificación de la tasa metabólica por cantidad de trabajadores.</i>	62
Figura 16. <i>Datos de la valoración termohigrométrica.</i>	64
Figura 17. <i>Datos TGBH puesto seguridad.</i>	65
Figura 18. <i>Datos del TBGH punto central.</i>	66
Figura 19. <i>Datos del TGBH puesto andén.</i>	66
Figura 20. <i>Datos del TGBH puesto ADR primer piso.</i>	67
Figura 21. <i>Datos del TGBH puesto ADR cuarto piso.</i>	68
Figura 22. <i>Datos de la valoración termohigrométrica en el puesto de seguridad.</i>	69
Figura 23. <i>Datos de la valoración termohigrométrica en el puesto de ADR.</i>	70
Figura 24. <i>Tiempo de exposición por asistente y piso de ADR.</i>	71
Figura 25. <i>Datos de la valoración termohigrométrica en puesto central del almacén.</i>	71
Figura 26. <i>Datos de la valoración termohigrométrica en el puesto andén del almacén.</i>	72

Índice de cuadros

Cuadro 1. *Operacionalización de variables por objetivo específico.*

20

I. Introducción

A. Identificación de la empresa

El proyecto se desarrolló en una empresa distribuidora de electrodomésticos, ubicada en Alajuela, la cual a nivel nacional se encarga de la distribución y venta de productos a nivel mayorista o minorista. En el área de almacenamiento de esta se reciben y almacenan alrededor de 24.000 electrodomésticos de línea blanca, por lo que se generan ventas de 10 millones de unidades por año en más de 70 países. Todo esto se logra gracias al apoyo de más de 20 mil colaboradores comprometidos en brindar productos de calidad a los clientes y que impactan de manera positiva la expansión a nivel internacional (Empresa distribuidora, 2022).

1. Visión y misión

a. Visión

“Ser una empresa sólida, en constante crecimiento, con enfoque global y liderazgo en Latinoamérica, admirada por su gente y consumidores” (Empresa distribuidora, 2022).

b. Misión

“Somos una gran familia dedicada a brindar soluciones prácticas para el bienestar de los hogares del mundo” (Empresa distribuidora, 2022).

2. Antecedentes históricos

Cabe destacar que esta empresa desde su fundación nació con un espíritu de constante superación y su nombre surgió de los apellidos de sus fundadores. En los años cincuenta iniciaron con la fabricación de muebles de cocina, estufas de gas, hornos y parrillas empotrables.

Para los años sesenta se da apertura de la segunda sede y la fabricación de refrigeradoras siendo pioneros en esta área. Además, la venta de productos llega a Centroamérica, el Caribe y parte de Sudamérica. Para 1987 es tal su crecimiento gracias a alianzas con otras empresas (Empresa distribuidora, 2022). En 1993 se inicia la expansión internacional a Latinoamérica, esto gracias a que se adquirieron distintas empresas y alianzas en Colombia y Venezuela, dando como resultado que se llegara a Ecuador, Chile, Perú y Centroamérica. Finalmente, para la región centroamericana en 2006 se crea una nueva alianza.

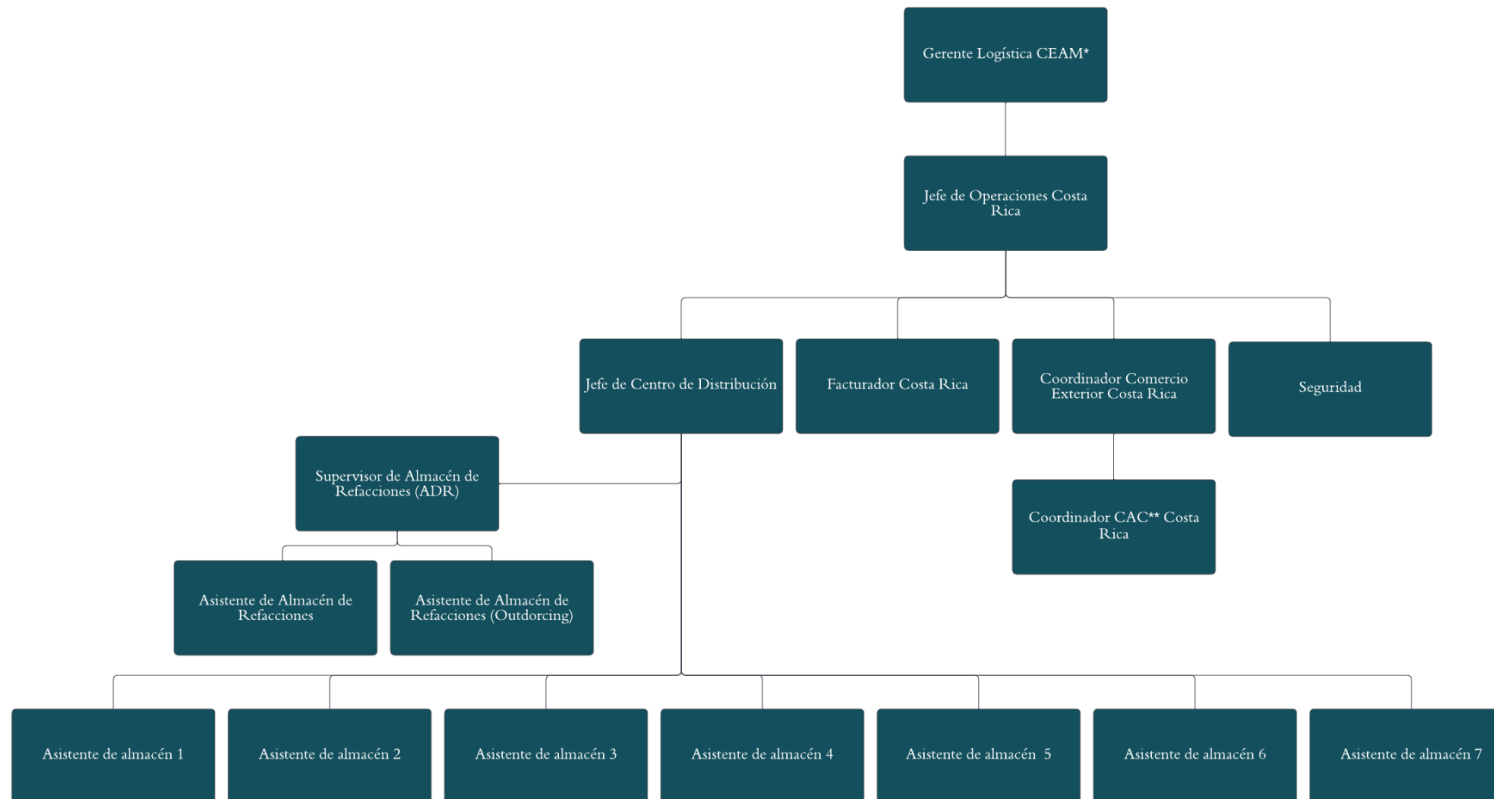
3. Ubicación geográfica

La empresa se ubica en Alajuela, por temas de confidencialidad se omite el detalle de esta sección.

4. Organigrama

En la figura 2 se detalla el organigrama del Departamento de Logística.

Figura 1.
Organigrama Logística



Nota: *(CEAM) Centroamérica y el Caribe.
**(CAC) Coste de Adquisición del Cliente

5. *Cantidad de colaboradores*

La empresa cuenta con un total de quince colaboradores en el Centro de Distribución y de Refacciones (CDR). Este departamento desarrolla sus funciones en dos jornadas laborales, la primera va de 6:00 a 13:30. y otra de 13:30 a 21:00. En el caso del personal administrativo de este departamento de 6:00 a.m. a 4:00 p.m. Por otra parte, los asociados del Almacén de Refacciones (ADR) desarrollan sus labores de 6:00. a 15:00. Ahora bien, en la parte de seguridad se cuenta con dos turnos. El detalle de la cantidad de empleados se adjunta en el apéndice 1.

6. *Mercado*

La empresa trabaja con clientes de cadenas como Walmart, Gollo, Pricesmart, Artelec, entre otras; estas son las cadenas de compra principales, ya que corresponden al 80 % de las ventas. Este tipo de ventas son mayoristas, aunque también se realizan entregas de productos en menor cantidad como a los mismos empleados, estas son consideradas minoristas.

7. *Proceso productivo*

Como parte de los procesos que se llevan a cabo en el almacén de distribución, se tienen cuatro macroprocesos que permiten la comercialización de los productos de forma eficiente. En el caso del recibo (ver apéndice 2) este ingreso se realiza por medio de contenedores, para su debido almacenamiento usando montacargas y manejo manual de cargas, en caso de haber faltante, sobrante o daños se debe hacer el reporte a Comex (centro de distribución en México) (ver apéndice 3). Ahora bien, otro proceso es la preservación, la cual se enfoca en la ubicación y registro de los productos que ingresan al almacén, (ver apéndice 4) y finalmente, el despacho de los electrodomésticos (ver apéndice 5). Para el desarrollo del proceso productivo se utiliza el SAP, que es un sistema utilizado para almacenar datos y registros de los procesos.

B. Planteamiento del problema

En el centro de distribución se realiza la movilización de diversos productos, ya sea de manera manual o mecánica. En este proceso se consideran cargas de distintos pesos como lo pueden ser refacciones que van de dos a cinco kilogramos (kg), microondas que rondan los 17,5 kg, lavadoras de 22 kg, secadoras de 82 kg, refrigeradoras 64 kg, entre otros, que de acuerdo con su respectivo modelo puede variar el peso. Todos estos productos se empacan con formas rectangulares con envolturas de plástico y estereofón en su interior, y en su parte externa por medio de cajas de cartón para conservar su calidad. Lo que puede ocasionar que los trabajadores presenten molestias musculoesqueléticas debido al manejo manual de productos con un peso elevado.

Respecto a los colaboradores con labores de oficina en el almacén, estos cuentan con una gran carga estática debido a que permanecen la mayor parte de su jornada con la misma postura. Por otra parte, el local está ubicado en la zona de Alajuela y cuenta con elementos del diseño e infraestructura que tienen un impacto en la satisfacción por exposición al calor en los trabajadores. Así mismo basado en el criterio de los trabajadores estos indican que perciben la temperatura del local bastante alta.

C. Justificación del proyecto

El Consejo de Salud Ocupacional (CSO) (2020) establece a la provincia de Alajuela como la segunda con mayor siniestralidad, con un 20 %, siendo una de las mayores poblaciones ocupadas laboralmente. Además, cabe destacar que a nivel nacional el dos por ciento se debe a sobreesfuerzos los cuales pueden estar asociados a manejo manual de cargas y por ende se relaciona con la ergonomía en el lugar de trabajo.

En el año 2019 se reportaron 1163 accidentes por carga y descarga de materiales, 5705 a causa de sobreesfuerzo corporal y 752 por levantamientos incorrectos de objetos pesados; aunado a esto se presentaron un total de veintidós días de incapacidad por el área de almacenamiento y transporte (CSO, 2020). En lo anterior se refleja que el trabajo que desempeñan los colaboradores del almacén presenta alta siniestralidad; por ello es necesario generar las mejores condiciones laborales, así como brindar guías para el manejo manual de materiales y de este modo estandarizar los procesos de carga y descarga del almacén de distribución.

Cabe destacar que como parte de la ergonomía se debe considerar el manejo manual de materiales lo cual puede generar problemas a la salud si este no se realiza de forma adecuada, ya que con el paso del tiempo las personas pueden desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME) y algunas enfermedades como lumbalgias, tendinitis, fascitis, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, entre otros. Los TME conllevan daños en las articulaciones y otros tipos de tejidos osteomusculares; generalmente se inicia con pequeñas molestias y dolores leves a cuadros médicos que comprometen la salud, provocando inclusive una incapacidad indefinida (Chamba, 2021).

La ergonomía es fundamental ya que “promueve un enfoque holístico centrado en el ser humano para el diseño de los sistemas de trabajo, considerando los factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales, ambientales y otros relevantes” (Ruíz et al., 2012). Siendo así que esta se asocia de manera directa a la actividad física que se realiza en cada una de las tareas asignadas, lo que genera un aumento en el calor metabólico.

Al hablar de trabajo es importante tomar en cuenta que la exposición a temperaturas toma gran relevancia ya que “una elevada temperatura ambiental, alta humedad, un esfuerzo extenuante o una disipación insuficiente del calor podrían causar disturbios, conocidos como trastornos producidos por el calor” (Agüero et al., 2015). Es por esto que las temperaturas del lugar de trabajo y su ubicación se deben de considerar en los procesos. El Consejo de Salud Ocupacional (2022) destaca que “las personas están expuestas a sufrir problemas de deshidratación, insolación, agotamiento y golpe de calor, que de no atenderse en forma oportuna podrían ocasionar serios problemas de salud”.

Costa Rica cuenta con un clima tropical en el Valle Central donde se ubica el almacén, específicamente en la provincia de Alajuela la temperatura promedio anual para el año 2020 fue de 30,07 ° C; siendo así que basado en el promedio mensual de humedad relativa (el cual ronda entre 56 % y 92 %), en siete de doce meses del año se presentó un índice de calor nivel dos (Instituto Meteorológico Nacional, 2020 citado en Consejo de Salud Ocupacional, 2022). Cabe destacar, que estas temperaturas de acuerdo con los datos relacionados al cambio climático van en aumento. Covarrubias (2012) menciona que a largo plazo si no tomamos acciones ante el cambio climático se va a superar la capacidad del ser humano a adaptarse.

El trabajo físico también produce un aumento de las temperaturas y puede llegar a ocasionar desestabilidad en la productividad de los colaboradores. Por estas razones, tomar medidas con antelación es necesario para proveer un mejor ambiente laboral. El confort busca comprender el comportamiento térmico del ser humano, en la empresa distribuidora, los trabajadores mediante distintos comentarios han expresado que los rangos en los que laboran en muchas ocasiones no son confortables. Cabe destacar que estas sensaciones se ven directamente impactadas por las características de cada persona, por lo que es fundamental la adaptación a las condiciones termohigrométricas, la cual va muy asociada a la aclimatación.

Debido a la comunicación con los trabajadores, distribución y características del almacén se considera fundamental analizar el gasto metabólico asociado a la exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos. Basado en el hecho que no hay mediciones ni estudios previos relacionados, se establece la necesidad de las mediciones ambientales. Esto aunado a los factores ergonómicos mencionados permitirá brindar una propuesta de programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo en exposición a calor, ergonomía y gasto metabólico. Todo esto con el fin de proponer medidas ingenieriles y administrativas que permitan mejorar las condiciones laborales, disminuir dolencias musculoesqueléticas, problemas por estrés térmico y así favorecer la calidad de vida de los colaboradores y reducir el absentismo que se puede llegar a asociar a ergonomía y exposición al calor.

La importancia de realizar este proyecto radica en generar un impacto positivo en los trabajadores de la empresa, que se adapte a las necesidades del negocio, así como en las normativas vigentes. Esta información podrá ser incorporada en el Sistema de Gestión de Salud y Seguridad (GES) con el que cuenta la empresa, con el fin de dar seguimiento a estos aspectos.

D. Objetivos

1. Objetivo General

Proponer un programa para el mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos ubicado en Alajuela, Costa Rica.

2. Objetivos Específicos

- a. Identificar la situación actual de los peligros asociados a la exposición a calor y ergonomía de todos los trabajadores del almacén de distribución.
- b. Evaluar las condiciones ergonómicas y el gasto metabólico de los colaboradores del almacén de distribución.
- c. Evaluar la exposición ocupacional al calor en los trabajadores del almacén de distribución y su asociación al gasto metabólico como factor determinante del confort térmico.
- d. Diseñar controles a nivel ingenieril y administrativo enfocados en exposición a calor y ergonomía en el almacén de distribución de la empresa.

E. Alcance y limitaciones

1. Alcance

El proyecto tiene como alcance identificar y evaluar las condiciones ergonómicas, gasto metabólico y exposición a calor, esto durante temporada alta en un local de 6940 metros cuadrados, contemplando dos jornadas laborales; para el mejoramiento de las zonas de trabajo en el almacén de distribución. Lo anterior cubriendo personal de logística y seguridad. Esto con el fin de proponer medidas de control a nivel ingenieril y administrativo, para mejorar las condiciones ergonómicas de los trabajadores, contratistas y subcontratistas, transportistas, proveedores, visitantes y terceros contratados de manera permanente u ocasional; para así prevenir los padecimientos que estos puedan sufrir a causa de las condiciones existentes en el local.

2. *Limitaciones*

Como parte de las limitaciones no se incluye en el alcance puestos de recursos humanos, administrativos, agentes de ventas y todos aquellos puestos de oficina que no sean desarrollados en el almacén de distribución. Esto pues actualmente se encuentran laborando mayoritariamente de manera remota debido a la pandemia por la COVID-19.

Otra de las limitaciones en el desarrollo del proyecto, es el estado de los equipos de mediciones termohigrométricas, ya que los mismos no se encuentran calibrados, lo que causa un aumento en la incertidumbre de los datos. Así mismo, para las mediciones de velocidad del aire no se facilitó la sonda opcional extraíble (que funciona como un anemómetro) por lo que las mediciones no se realizaron con el equipo de medición completo.

Por último, el proyecto se desarrolla en la segunda parte del año donde el índice calórico es menor, ya que los primeros meses como febrero, marzo, abril y junio presentan un índice calórico nivel tres (Consejo de Salud Ocupacional [CSO], 2022).

II. Marco teórico

La ergonomía es una disciplina que analiza la relación del trabajador y el entorno en el que desarrolla sus labores, contemplando las herramientas y el ambiente en general, así como las relaciones y el clima organizacional que haya en una empresa (Arrellano, 2019). Uno de los puntos centrales de esta disciplina es conocer la forma en cómo se desarrolla el trabajo, contemplando los movimientos, posturas, repeticiones y demás aspectos que caracterizan la forma en la que se llevan a cabo las tareas en el lugar de trabajo (Segovia & Macías, 2018).

La Organización Internacional de Trabajo (2015), menciona que la ergonomía se utiliza para diseñar los lugares de trabajo con el fin de evitar futuros problemas de salud y no poner en peligro la integridad de los colaboradores. Además, esta disciplina permite adaptar el entorno al trabajador, para obtener el rendimiento máximo con un mínimo de esfuerzo, ya que una buena estación de trabajo permite a los colaboradores un desarrollo más completo sin generar o propiciar futuros problemas de salud (Bargsted, 2019).

Un buen diseño del lugar de trabajo les permite a los colaboradores desempeñarse de la mejor manera, cuando los puestos son pobres o deficientes ocasiona que los trabajadores presenten malestares musculoesqueléticos. Lo anterior, producto de sobre esfuerzos, malas posturas, levantamiento de cargas incorrectas y movimientos repetitivos; que pueden generar lesiones musculoesqueléticas a nivel de cuello, muñeca, mano y la región lumbar (Vargas et al., 2013).

Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas al trabajo son aquellas que se derivan de las tareas que se desarrollan en la empresa y éstas generan síntomas que al paso del tiempo pueden agravarse, entre los síntomas se encuentran dolores, parestesia, entumecimiento en partes del cuerpo, incapacidad temporal o permanente, ausentismo y rendimiento bajo en el trabajo (Andrade, 2017). Los desórdenes musculoesqueléticos son enfermedades que se dan en el sistema osteomuscular que si con el paso del tiempo no se les presta atención tienden a agravarse, entre los padecimientos más comunes se encuentra el síndrome de túnel del carpo, lumbalgias y síndrome del manguito rotador (Correa et al., 2018).

Otros aspectos que hacen que los trabajadores sean más vulnerables a padecer dolencias musculoesqueléticas son las características individuales, como la edad, sexo, condición muscular pobre, fumado, diabetes, enfermedad de tiroides, obesidad, estrés o embarazo (Hulshof, 2021). Sumado a lo anterior, los factores psicosociales, el diseño organizacional y el ambiente laboral pueden propiciar que las personas en el lugar de trabajo se encuentren mayormente predispuestas a padecer molestias osteomusculares (Van den Broek, 2020).

Una de las tareas que representa mayor riesgo de manifestación de dolencias musculoesqueléticas es el manejo manual de materiales, esto debido a las exigencias que esta práctica tiene; los trabajadores en ocasiones realizan levantamientos o diversas manipulaciones incorrectas que conllevan a dolores en la espalda tanto de la parte superior como en la parte inferior, cuello, hombros y muñecas; esto generalmente conlleva a problemas de circulación sanguínea, malestar, fatigas y dolor crónico (Rajendran et al., 2021).

El desarrollo de tareas que implican el transporte manual de materiales son una de las principales causas para la aparición de molestias a nivel lumbar (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [NIOSH] (s.f). El manejo manual de materiales se da mediante el levantamiento, empuje, deslizamiento o desplazamiento de distintas cargas para su disposición final; se considera que las cargas con un peso mayor a veinticinco kilogramos representan un riesgo directo para la columna vertebral, esto aun cuando en el lugar de trabajo se tenga un diseño correcto del lugar de trabajo (Kumar, 2021).

La colocación de las cargas puede determinar la aparición de las enfermedades anteriormente mencionadas; se debe velar por que la carga se encuentre en el centro del cuerpo, esto para que haya una distribución uniforme en la persona que realiza la tarea (Jácome, 2018). Por lo anterior, es importante el control sobre las cargas manuales para evitar riesgos a la salud y condicionar la integridad de los colaboradores en el lugar de trabajo (Grefa, 2017).

Aunado a lo anterior, la sobrecarga de trabajo puede contribuir a un gasto o consumo metabólico elevado, este se puede determinar mediante mediciones de consumo de oxígeno y tablas específicas en relación con la tarea que se desarrolla (Darquea, 2019). El consumo metabólico está vinculado al nivel de carga física que experimenta un colaborador durante el desarrollo de su trabajo; sin embargo, las características individuales como la masa muscular, el tipo de contracción muscular, la fuerza, la organización laboral, el puesto y el diseño de trabajo pueden contribuir a que el resultado de este sea mayor (Ruano-Montenegro et al., 2015).

Considerando lo anterior y el hecho de que los trabajadores pueden tener un aumento de su consumo metabólico basado en las actividades que se pueden realizar en un almacén de distribución, así como “sus posturas (sentado, arrodillado, agachado, de pie o de pie inclinado), el tipo de trabajo (con manos, brazo, dos brazos o el tronco), intensidad del trabajo (ligero, medio, intenso o muy intenso) y el desplazamiento en función de la velocidad y dirección” (Martínez, 2018).

Ahora bien, según Martínez (2018), “el riesgo por agentes físicos es un factor de tipo ambiental que puede provocar efectos nocivos para la salud del trabajador dependiendo de la intensidad, la concentración y el tiempo de exposición”, en este caso uno de los tipos de riesgos en los que se clasifica es el estrés térmico. El estrés térmico se define como “la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011).

NIOSH (2011) indica en la NTP 922 que “la temperatura del aire, la humedad relativa, la velocidad del aire, la radiación, la actividad metabólica y el tipo de ropa” son algunos de los factores que permiten analizar el estrés térmico potencial. Según el NIOSH (s.f) los valores límites para el índice WBGT para persona aclimatada se basan en el consumo metabólico Kcal/hora, donde los mismos van de 33 a 23 ° C cuando la velocidad es cero, si la velocidad es diferente de cero 22 a 25 ° C. Para persona no aclimatada estos van de 32 a 18 ° C para velocidad igual a cero, para velocidad diferente de cero estos van de 32 a 23 ° C.

Por otra parte, es importante considerar que hay factores de riesgo como las condiciones ambientales, edad, medicamentos o bebidas alcohólicas, obesidad, aclimatación, género, hidratación, entre otros (Castro et al., 2017) que tienen influencia en la reacción de cada persona a las condiciones de su trabajo. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (2014) factor de riesgo es un “elemento o conjunto de elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador”.

Además, existen varios conceptos importantes que se deben tomar en cuenta en exposición a temperaturas, tal como el índice de calor, este es la combinación de la temperatura en grados centígrados y la humedad relativa para obtener un resultado que nos permite evaluar la sensación térmica. Asociado a este valor encontramos los niveles de riesgo, estos miden la probabilidad de que según el nivel (Nivel I, Nivel II, Nivel III y Nivel IV) la persona pueda sufrir manifestaciones clínicas (CSO, 2022).

En el caso de la empresa distribuidora se encuentra en el Valle Central en la provincia de Alajuela, es por esto que el índice de calor de la zona se clasifica como nivel uno en noviembre, nivel dos durante siete meses y nivel tres en cuatro meses (CSO, 2022). Según el Consejo de Salud Ocupacional (2022) un índice de riesgo dos y tres indica que los trabajadores pueden presentar efectos como posible insolación, calambres, agotamiento por exposición prolongada y actividad física; todo esto en el caso de que no se estén tomando las medidas necesarias de prevención y protección tanto en el trabajador como en el ambiente, así como asociado a características personales.

La información anterior evidencia el impacto de los factores ergonómicos, la exposición a ambientes térmicos y el consumo metabólico que implica el desarrollo de las tareas. Por ello es importante el desarrollo programas de seguridad y salud en el trabajo (SST), ya que brindan guías a los colaboradores para mejorar las condiciones en sus empresas, El objetivo de desarrollar un programa de SST es “... planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades estratégicas definidas y adoptadas por la persona empleadora en su organización, para atender la salud de las personas trabajadoras” (CSO, 2018).

El proyecto brinda una propuesta para el mejoramiento de las condiciones relacionadas a los temas de ergonomía y exposición a calor; por lo que se incluyen controles ingenieriles como administrativos, insumos para la capacitación, cronograma y costos asociados. Además, es importante considerar otros apartados por lo que se utiliza como base la “Guía para la elaboración del Programa de Salud Ocupacional” del Consejo de Salud Ocupacional y la INTE T29 denominada “Guía para la elaboración de programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales”. Esta incluye la descripción de la organización, compromiso y participación, identificación de peligros y evaluación de riesgos, prevención y control de riesgos, capacitación y formación, requisitos legales, mejora continua y control de cambios.

Como parte de los controles administrativos se contempla implementar nuevos dispensadores de agua, formación de personal por medio de capacitación y procedimientos de trabajo para el manejo de cargas. Así mismo medidas ingenieriles donde se incluye el uso mesas y sillas ergonómicas, de un elevador o estibador de cargas, carretillas elevadoras de cargas, materiales aislantes, ventiladores de alto volumen y baja velocidad (HVLS) y rediseños del local.

III. Metodología

A. Tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptiva ya que la misma se encarga de describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, lo cual permite establecer comportamientos de la fuente de estudio, en este caso la relación de los trabajadores con agentes físicos y su ergonomía, para poder comparar esto con otras fuentes (Guevara et al., 2020).

También es explicativa porque se busca conocer las causas reales del problema para poder responder la pregunta por qué, esto con el fin de explicar las causas de los hechos, fenómenos, eventos y procesos naturales o sociales (Esteban, 2018). Esta investigación intenta ir más allá de la investigación exploratoria y descriptiva para identificar las causas reales de un problema (Mousalli-Kayat, 2015). Finalmente, todo esto permite realizar la investigación de tipo aplicada, ya que se plantea resolver el problema planteado mediante la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas del sector productivo (Lozada, 2014).

B. Fuentes de información

Para la presente investigación se toman en cuenta distintas fuentes de información tanto primarias, secundarias y terciarias, dentro de las cuales se encuentran:

1. Fuentes primarias

1.1. Entrevistas semiestructuradas

1.2. Repositorio del ITCR

- Chaves, A. (2019). Control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en establecimientos del CEN-CINAI: Cartago, Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía.
- Carmona-Benavides, K. (2021). Propuesta de un programa de prevención de riesgos Ergonómicos en tareas de manipulación y levantamiento de Cargas en el área de despacho de Coca Cola FEMSA. S. A., Calle Blancos.
- Ureña-Azofeifa, D. (2018). Propuesta de un programa de control para la exposición ocupacional a calor en las tareas de mantenimiento y desarrollo de líneas eléctricas del ICE subregión San Isidro.

1.3. Libros

- Cohen, A. L. (1997). *Elements of ergonomics programs: a primer based on workplace evaluations of musculoskeletal disorders*. DIANE Publishing.
- Stanton, N. A., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. W. (2005). *Handbook of factors and ergonomics methods*. CRC press.
- Salvendy, G. (2012). *Handbook of factors and ergonomics*. John Wiley & Sons.
- National Institute for Occupational Safety and Health (2016). *Criteria for a Recommended Standard Occupational Exposure to Heat and Hot Environments*. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health

2. Fuentes secundarias

2.1. Normativas y reglamentos:

- UNE-EN ISO 9920:2009. Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.
- UNE-EN ISO 8996: Ergonomía del ambiente térmico, determinación de la tasa metabólica.
- UNE EN ISO 7730: Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local; en caso de que no se supere el WBGT límite.
- UNE-EN ISO 7933: Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada; en el caso de que se supere el WBGT límite.
- INTE/ISO 11228-1:2016. Ergonomía. Manejo Manual. Parte 1: Levantamiento y transporte.
- INTE/ISO 11228-2:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 2: Empujar y tirar.
- INTE/ISO 11228-3:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia.
- INTE T29:2016: Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales.
- NTP 322: Valoración de estrés térmico: índice WBGT.
- NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH para

trabajadores a cargo del levantamiento manual de materiales.

- NTP 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos.
- *Criteria for a Recommended Standard Occupational Exposure to Heat and Hot Environments* (NIOSH).
- Decreto N° 39147S-TSS. Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.
- UNE-EN 527-1:2011: Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.

2.2. Páginas web

- Ergonautas.

3. Fuentes terciarias

3.1. Páginas web

- Organización Mundial de la Salud (OMS)
- Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamental (ACGIH, por sus siglas en inglés)
- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA)

3.2. Bases de datos

- AENORMás
- EBSCOhost
- SciELO
- Elsevier
- Google Scholar
- Dialnet
- ProQuest
- Science Direct
- SpringerLink
- Normas-e

C. Población y muestra

El tipo de muestreo seleccionado es no probabilístico, conocido como dirigido; esto debido a que la exposición a calor es ambiental por lo que se realizó una evaluación a todos los colaboradores que trabajan en el almacén de distribución, estableciendo una muestra de

quince colaboradores. Siendo estos los siete asistentes del almacén, el jefe del almacén del centro de distribución (CDR), el facturador, los tres encargados de seguridad y las tres personas que trabajan en el almacén de refacciones (ADR). Dado el tipo de exposición esto permitió generar una relación con el consumo metabólico, características personales y del puesto mediante las evaluaciones ergonómicas.

Siendo así que por las características de los puestos que se desempeñan en el CDR y ADR se evaluaron doce tareas, diez de ellas son divididas entre los asistentes del almacén, otras dos se llevan a cabo por el facturador, jefe de almacén de distribución, asistente de almacén de refacciones (ADR), Supervisor de Almacén de Refacciones (ADR); y finalmente, tres tareas asociadas al cargo de seguridad. La selección de la población de estudio y las tareas se realiza de esta manera con fin de establecer un resultado aproximado a la exposición laboral.

D. Operacionalización de variables

Como parte de la operacionalización de variables se plantearon variables, conceptualización, indicadores e instrumentos para cada uno de los objetivos específicos planteados. El detalle de este apartado se establece en el cuadro 1.

Cuadro 1.

Operacionalización de variables por objetivo específico.

Objetivos específicos	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos
Identificar la situación actual de los riesgos asociados a la exposición a calor y ergonomía de todos los trabajadores del almacén de distribución.	Riesgos asociados a exposición a calor y ergonomía.	Condiciones relacionadas a la ergonomía ocupacional y la exposición a calor en el local, durante la realización de actividades diarias de los colaboradores.	<p>Cantidad de horas y días de trabajo por colaborador.</p> <p>Cantidad de afectaciones ergonómicas y por exposición a calor de los trabajadores del almacén de distribución.</p> <p>Cantidad de controles a nivel ingenieril y administrativo relacionados con exposición calor y ergonomía.</p> <p>Cantidad de trabajadores y puestos de trabajo en el almacén de distribución.</p>	Encuesta Higiénica al encargado de EHS sobre las condiciones generales de trabajo relacionadas a exposición a calor y ergonomía.

			Cantidad y tipos de tareas que se realizan durante el proceso productivo.	Entrevista semiestructurada con el jefe del área de Logística de la empresa.
			<p>Cantidad y tipos de equipos de protección personal.</p> <p>Cantidad de registros de estudios ambientales térmicos realizados en la empresa.</p> <p>Cantidad de registros de accidentabilidad por manejo de cargas.</p> <p>Cantidad de incapacidades asociadas a exposición a calor y ergonomía.</p>	Entrevista semiestructurada al encargado de Seguridad e Higiene de empresa para dar seguimiento a los casos relacionados a exposición a calor y ergonomía ocupacional.
			Porcentaje de trabajadores que sobrepasan el límite de la estimación de fuerza de compresión de la espalda.	<p>Método de identificación <i>Utah back compressive force</i>.</p> <p>Bitácora de resultados del método <i>Utah compressive force</i>.</p>

			Prevalencia de dolencias musculoesqueléticas por área del cuerpo.	Adaptación del cuestionario de la Universidad de Cornell sobre dolencias musculoesqueléticas.
			Porcentaje de insatisfacción laboral por exposición al calor. Cantidad de agua consumida por los trabajadores del almacén de distribución. Cantidad de síntomas físicos asociados a la exposición al calor.	Encuesta de satisfacción por exposición al calor.
Evaluar las condiciones de gasto metabólico y ergonómicas de los colaboradores del almacén de distribución.	Condiciones de gasto metabólico.	Condiciones que influyen en el intercambio de calor y por lo tanto en el gasto metabólico. Este consumo está asociado al esfuerzo muscular, vestimenta y actividades realizadas.	Peso (kg), estatura (m) y edad (años) de los colaboradores.	Bitácora sobre el índice de masa corporal.
			Cantidad de consumo metabólico en función del tiempo (W/m^2) por tarea de cada uno de los colaboradores.	Determinación de tasa metabólica mediante el nivel de observación de la UNE-EN ISO 8996: Ergonomía del ambiente térmico, determinación de la tasa metabólica. Bitácora de determinación de la tasa metabólica por colaborador.

			Grado de aislamiento térmico de la ropa (clo).	<p>UNE-EN ISO 9920: Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.</p> <p>Bitácora para la estimación del aislamiento térmico y la resistencia de la evaporación de la ropa.</p>
Condiciones de riesgo ergonómico.	Condición de vulnerabilidad que representan un posible daño musculoesquelético según interactúe el colaborador con su entorno de trabajo en el almacén de distribución.	Nivel de riesgo de las lesiones musculoesqueléticas (inapreciable, mejorable, alto, muy alto y extremo).	<p>Aplicación del método <i>Rapid Office Strain Assessment</i> (ROSA) para los trabajadores en puestos de oficina y logística.</p> <p>Bitácora de resultados del método <i>Rapid Office Strain Assessment</i> (ROSA).</p>	
		Nivel de acción (uno, dos, tres, cuatro) sobre la tarea de los asistentes de almacén.	<p>Método <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA), para la evaluación de los asistentes de almacén.</p> <p>Bitácora de resultados del método <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA).</p>	

			Límite de levantamiento para el manejo manual de cargas.	<p>Aplicación de la NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del <i>National Institute for Occupational Safety & Health</i> (NIOSH) para trabajadores a cargo del levantamiento manual de materiales.</p> <p>Bitácora de resultados de la ecuación de NIOSH para trabajadores a cargo del levantamiento manual de materiales.</p>
			Nivel de exposición (bajo, moderado, alto y muy alto) ergonómico por segmento corporal en las tareas de los colaboradores.	<p>Método de identificación <i>Quick Exposure Check</i> (QEC).</p> <p>Bitácora de resultados del método QEC.</p>
Evaluar la exposición ocupacional al calor en los trabajadores del almacén de distribución y su	Exposición al calor y sus condiciones de riesgo.	Exposición a condiciones de calor asociadas a características personales, vestimenta, del ambiente y del tipo de trabajo que pueden	Índice WBGT, determinación de la exposición al calor de los distintos puestos de trabajo.	<p>Acta de muestreo de la evaluación de la temperatura de globo, la temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, el índice térmico, la humedad relativa y la velocidad del viento en el local</p> <p>Aplicación de la NTP 322: Valoración de estrés térmico: índice WBGT.</p>

asociación al gasto metabólico como factor determinante del confort térmico.		poner en riesgo la salud de los colaboradores.	<p>Índice de sensación térmica global del ambiente térmico.</p> <p>Porcentaje de insatisfacción laboral por exposición al calor.</p>	<p>UNE EN ISO 7730: Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local; en caso de que no se supere el WBGT límite.</p> <p>Bitácora de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.</p>
			<p>Cálculo del balance térmico del cuerpo.</p> <p>Tasa de sudoración máxima y mojadura de piel máxima.</p> <p>Cálculo de tiempo máximo de exposición.</p> <p>Índice de Sobrecarga Térmica</p>	<p>UNE-EN ISO 7933: Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada; en el caso de que se supere el WBGT límite.</p> <p>Bitácora sobre estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada</p>
Diseñar controles a nivel ingenieril y administrativo enfocados en	Controles ingenieriles y administrativos	Control ingenieril refiere a los métodos que permiten crear	Cantidad de personas involucradas en el desarrollo del proyecto	Matriz de interesados
			Cantidad de requisitos que conforman el programa para el mejoramiento de las	INTE T29:2016: Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo.

<p>exposición a calor y ergonomía en el almacén de distribución de la empresa.</p>	<p>.</p>	<p>medidas basadas en tecnología, diseño y nuevas aplicaciones en el local de trabajo para intervenir en las condiciones de riesgo y disminuir el mismo.</p>	<p>condiciones de trabajo en ergonomía y gasto metabólico asociado a la exposición al calor.</p>	<p>Aspectos generales. (SST).</p>
		<p>Control administrativo se asocia a medidas que reducen la exposición ocupacional; lo anterior mediante cambios en la organización, puestos de trabajo, jornadas laborales, horarios y distribución de las tareas</p>	<p>Cantidad de diseños aplicables al local según la propagación del calor.</p>	<p>Aplicación de <i>Criteria for a Recommended Standard Occupational Exposure to Heat and Hot Environments</i> (NIOSH).</p>
			<p>Cantidad de propuestas de medidas de control en el local asociadas a la ventilación e hidratación.</p>	<p>NTP 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos.</p>
			<p>Cantidad de mecanismos para la formación de los trabajadores sobre el estrés y la sobrecarga térmica, así como instrucciones y procedimientos de trabajo.</p>	<p>Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor</p>
		<p>Cantidad de tareas aplicables para la generación de guías de manejo manual de materiales.</p>	<p>Cantidad de diseños aplicables al manejo manual de materiales.</p>	<p>INTE/ISO 11228-1:2016. Ergonomía. Manejo Manual. Parte 1: Levantamiento y transporte.</p> <p>INTE/ISO 11228-2:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 2: Empujar y tirar. </p> <p>INTE/ISO 11228-3:2019. Ergonomía.</p>

				Manipulación. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia.
			Cantidad de diseños aplicables a la ergonomía de los puestos de oficina.	UNE-EN 527-1:2011. Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.
			Cantidad de responsables de la implementación del programa. Cantidad de modificaciones en la distribución del trabajo y horarios.	Creación de una matriz de asignación de responsables (RACI).
			Fecha de inicio y finalización del programa. Cantidad de tareas/actividades dentro del desarrollo del programa.	Diagrama de Gantt.
			Costos asociados a la implementación de las propuestas de solución ingenieril y administrativas.	Matriz de costos asociados a las propuestas de solución.

E. Descripción de instrumentos

A continuación, se describen todas las herramientas que se utilizaron durante las distintas fases del proyecto para dar seguimientos a los objetivos específicos planteados, así como el problema.

1. Fase de identificación de riesgos y situación actual.

Objetivo específico 1. Identificar la situación actual de los peligros asociados a la exposición a calor y ergonomía de todos los trabajadores del almacén de distribución.

1.1. Encuesta Higiénica al encargado de EHS sobre las condiciones generales de trabajo relacionadas a exposición a calor y ergonomía.

La encuesta higiénica es un instrumento útil para la investigación ya que permitió la recolección de datos e información sobre las condiciones físicas del almacén, las características de la población, las molestias por afectaciones ergonómicas y la exposición a calor, las particularidades de cada puesto, las necesidades, exigencias de cada tarea y finalmente la composición de la jornada laboral (ver apéndice 6).

Este instrumento permitió un acercamiento hacia el día a día del almacén, por lo que la misma se aplicó al encargado de EHS, con el fin de establecer una relación entre las afecciones o molestias que se encuentren y la información recolectada en los otros instrumentos de identificación. Esta encuesta brindó información sobre las necesidades de capacitación, controles actuales, afectaciones ergonómicas y por exposición a calor de la empresa, aspectos importantes para la medición y cierta información que será insumo para las soluciones a plantear. Para verificar la calidad de la herramienta se hizo la validación con la ingeniera Estefanía Campos Fonseca, quién es consultora de salud, seguridad y ambiente de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos.

1.2. Entrevista semiestructurada con el jefe del área de Logística de la empresa.

La entrevista semiestructurada al jefe de del área de logística fue un instrumento importante, ya que la información recopilada se utilizó para crear las estrategias de medición y la recolección de datos; donde se contemplaron las necesidades de la empresa, las características de las tareas y puestos que se van a evaluar (ver apéndice 7).

Esta entrevista brindó una visión general del proceso productivo del almacén, así como la parte indispensable en los procesos para llevar a cabo la recepción y despacho de productos sin ningún inconveniente. Además, se realizó un recorrido por las instalaciones del almacén donde se vio ejemplificado el proceso productivo anteriormente mencionado. La entrevista se aplicó al jefe del almacén de distribución y tuvo una extensión de aproximadamente una hora. Para verificar la calidad de la herramienta se hizo la validación con el ingeniero Helbert Romero Zúñiga, quién realiza trabajos de supervisor de procesos en Geocycle.

1.3. Entrevista semiestructurada al encargado de Seguridad e Higiene de empresa para dar seguimiento a los casos relacionados a exposición a calor y ergonomía ocupacional.

La entrevista semiestructurada permitió la obtención de información sobre la empresa en temas relacionados a seguridad y salud; fue primordial la recuperación de esta información para generar un contexto del centro de trabajo y a su vez para adaptar los estudios a las necesidades reales de la empresa. En esta entrevista se recolectó información sobre los registros de estudios ambientales realizados con anterioridad, así como la manifestación de molestia o inconformidad por parte de los colaboradores.

Aunado a lo anterior, este instrumento brindó insumos para la elaboración del programa de seguridad y salud en temas de ergonomía y exposición a calor que se plantea en el proyecto; esto ya que permitió recolectar información sobre la organización en general, el liderazgo por parte de la alta gerencia, el compromiso de la población trabajadora para con el programa, la identificación de peligros y evaluación de riesgos, la prevención y control de riesgos en la empresa, la información en capacitación y formación, y los puntos de control y mejora que se tengan presentes (ver apéndice 8).

Otro punto importante para contextualizar las condiciones laborales es conocer los procedimientos de salud y seguridad con los que se cuenta en el almacén, los equipos de protección personal, las guías para el manejo de cargas o procedimientos afines y el registro sobre las incapacidades por la exposición a ambientes térmicos o los malestares musculoesqueléticos debido a malas prácticas ergonómicas. La entrevista tuvo una duración aproximada de una hora, se realizó al encargado de seguridad y salud en la empresa (EHS). Para verificar la calidad de la herramienta se hizo la validación con la ingeniera Karina Román Solano, quién trabaja para Holcim S.A.

1.4. Método de identificación *Utah Back Compressive Force*.

Con el método *Utah Back Compressive Force* se realizó la recolección de datos en relación con la fuerza de compresión de la espalda. Esta herramienta brindó indicadores de las posibles tareas donde se adoptan posturas incorrectas debido al manejo manual de materiales, por lo que existe una tensión considerable en la región lumbar. La información que brinda el método fue de gran utilidad para identificar aquellas tareas que representan un riesgo en los trabajadores para la aparición de trastornos musculoesqueléticos (ver [apéndice 9](#)).

Dado lo anterior, se realizó una evaluación por cada una de las tareas donde exista manipulación manual de materiales, cada asistente de almacén fue tomado en consideración para este estudio, donde se pudo analizar cada tarea con las distintas cargas que se manejan de forma manual en el almacén.

1.5. Bitácora de resultados del método *Utah Back Compressive Force*.

En la bitácora del método *Utah back Compressive Force* se contemplaron aspectos como el código del trabajador, el peso de la carga, la edad, el peso del trabajador, la localización de la carga y ángulo de la espalda en manejo manual de materiales (ver [apéndice 10](#)).

1.6. Adaptación del cuestionario de la Universidad de Cornell sobre dolencias musculoesqueléticas.

La herramienta utilizada es una adaptación del cuestionario de la Universidad de Cornell, lo que permitió la recolección de información sobre las dolencias musculoesqueléticas que presentan los colaboradores, haciendo énfasis en las distintas partes del cuerpo como cabeza, cuello, hombros, brazos, antebrazos, espalda superior, espalda baja, manos, muñecas, muslos, glúteos, piernas, rodillas y pies.

Otro aspecto importante del cuestionario es que ayudó a recopilar datos en relación a la frecuencia y la intensidad del malestar musculoesquelético; y finalmente, si el mismo ha limitado el desarrollo de alguna tarea por la molestia. Este instrumento fue aplicado a los quince colaboradores con el fin de identificar la presencia de algún malestar musculoesquelético, además permitió conocer cuáles son las zonas del cuerpo donde hay mayor prevalencia e incidencia de estas, y si existe una relación con las tareas que se desarrollan (ver apéndice 11).

1.7. Encuesta de satisfacción por exposición a calor

Esta encuesta se estableció con el fin de generar preguntas a los trabajadores sobre su exposición al calor, las cuales fueron asociadas a los objetivos del proyecto, aspectos de capacitación actual de los colaboradores, así como los posibles riesgos y condiciones que debían tomarse en cuanto al ambiente térmico. Esta encuesta contó con preguntas como la cantidad de agua que se bebe, recurrencia, tiempos de descanso, tareas realizadas, entre otros. Para verificar la calidad de la herramienta se hizo la validación con el ingeniero Roger Blandón Guzmán, quién es gerente regional de salud ocupacional de Fyffes.

La herramienta fue aplicada a los quince trabajadores del almacén de distribución y refacción con el fin de tener datos personales para el futuro análisis y correlación de estos con los resultados de otras herramientas (ver apéndice 12).

2. *Fase de evaluación de exposición ocupacional ergonómica y gasto metabólico.*

Objetivo específico 2. Evaluar las condiciones de gasto metabólico y ergonómicas de los colaboradores del almacén de distribución.

2.1. Bitácora sobre el índice de masa corporal (IMC).

Para el cálculo del índice de masa corporal se tomó en consideración la altura en metros y el peso en kilogramos de cada uno de los colaboradores, aunado a su edad en años. Por tal motivo se creó una bitácora para respaldar los datos por colaborador y definir en la misma la clasificación corporal en que se encuentra, siendo así que se pudo clasificar de la siguiente forma: peso inferior al normal (menos de 18.5 IMC), normal (de 18.5 a 24.9 IMC), peso superior al normal (de 25.0 a 29.9 IMC) y finalmente obesidad (más de 30 IMC). Esta herramienta se aplicó a los quince colaboradores del almacén de distribución y refacciones durante un periodo de un día (ver apéndice 13).

2.2. Determinación de tasa metabólica mediante el nivel de observación de la UNE-EN ISO 8996: Ergonomía del ambiente térmico, determinación de la tasa metabólica.

Con el fin de evaluar el gasto metabólico de la totalidad de los colaboradores del almacén de distribución se tomó en cuenta la UNE-EN ISO 8996, sobre la ergonomía del ambiente térmico y determinación de la tasa metabólica, esto para así poder definir un índice numérico por actividad realizada, es decir la energía química que se convierte en energía mecánica y térmica. Esta estimación se hizo mediante el nivel dos que refiere a observación, específicamente haciendo uso del método B, mediante valores tabulados. Se tomó en cuenta los quince colaboradores del almacén de distribución, por esto se definió observar las tareas durante una semana, para así dar un resultado donde se pueda controlar el índice de error alto que presenta el método (ver apéndice 14).

2.3. Bitácora de determinación de la tasa metabólica.

Con el fin de recopilar la información se utilizó como herramienta una bitácora de determinación de la tasa metabólica. En la misma se incluyó el resumen de resultados de tiempo y la cantidad de consumo metabólico por colaborador en el desarrollo de las tareas (ver apéndice 15).

2.4. UNE-EN ISO 9920: Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.

Como parte del análisis del grado de aislamiento de la ropa de los colaboradores se utilizó la ISO 9920, la misma permitió determinar el aislamiento térmico (clo) y resistencia al vapor de agua en la entrada de aire, así como en el movimiento corporal, el cual se asoció con la ergonomía y el consumo metabólico. El cálculo del clo se aplicó a los quince colaboradores del almacén de distribución y centro de refacciones durante un día de evaluación (ver anexo 1).

2.5. Bitácora para la estimación del aislamiento térmico y la resistencia de la evaporación de la ropa.

Con el fin de recopilar la información se utilizó como herramienta una bitácora donde se detalla el tipo de vestimenta por trabajador y sus respectivos cálculos asociados (ver apéndice 16).

2.6. Aplicación del método *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA) para los trabajadores en puestos de oficina y logística.

Este método permitió evaluar el nivel de los riesgos comúnmente asociados a los puestos de trabajo en oficina donde el trabajador permanece sentado frente a un equipo informático (Diego-Mass, 2015), como es el caso del supervisor de almacén de refacciones, asistente de almacén de refacciones, jefe del almacén de distribución, facturador y encargados de seguridad. Siendo así que se evaluaron siete trabajadores que realizan dos tareas de oficina distintas como parte de su cargo. En esta aplicación se tomaron en cuenta todos los elementos que conforman la estación de trabajo, monitor, teclado, pantalla, silla, mesa, entre otros. Este análisis permitió definir una puntuación por elemento para seguidamente determinar su nivel de riesgo y por ende actuación. Este método se aplicó dos veces por trabajador durante dos días de trabajo distintos (ver anexo 2).

2.7. Bitácora de resultados del método *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA).

Con el fin de recopilar la información se utilizó como herramienta una bitácora donde se establecieron los puntajes por factor a analizar, su nivel de riesgo asociado y actuación por trabajador (ver apéndice 17).

2.8. Método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), para la evaluación de los asistentes de almacén.

Se definió el uso de la herramienta RULA como método de evaluación de los miembros superiores del cuerpo, ya que los asistentes del almacén se destacan por realizar labores de manejo de cargas por medio del uso de montacargas (Diego-Mass, 2015). Por lo que mediante esta evaluación se tomaron en cuenta cinco asistentes de almacén, que tienen en sus labores el manejo de montacargas y tres encargados de seguridad. Según Diego-Mass (2015) “para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene”. Este método se aplicó dos veces por trabajador durante tres días de trabajo distintos (ver anexo 3).

2.9. Bitácora de resultados del método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

Con el fin de recopilar la información se utilizó como herramienta una bitácora donde se estableció el puntaje para los miembros superiores y también el nivel de actuación por trabajador al detectar posibles problemas ergonómicos (ver [apéndice 18](#)).

2.10. Aplicación de la NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del National Institute for Occupational Safety & Health (NIOSH) para trabajadores a cargo del levantamiento manual de materiales.

Debido al posible riesgo ergonómico asociado al levantamiento de las cargas que ingresan al almacén de distribución, así como a los movimientos repetitivos se hizo uso de la ecuación del NIOSH. Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1998), esta es una herramienta para poder identificar los riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que está sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea en cuestión. Es por ello que para esta evaluación se tomó en cuenta los nueve asistentes de almacén y el jefe del almacén de refacciones, específicamente cuando los mismos realizan las tareas de manejo de cargas, como lo es la descarga de elementos y su respectiva ubicación. Este método se aplicó dos veces por trabajador durante dos días de evaluación distintos y se aplicó por medio de la herramienta Ergonautas (ver [anexo 4](#)).

2.11. Bitácora de resultados de la ecuación del NIOSH para trabajadores a cargo del levantamiento manual de materiales.

Con el fin de recopilar la información se utilizó como herramienta una bitácora donde se estableció el resultado de la ecuación NIOSH para su respectivo análisis de manejo manual de cargas por trabajador (ver [apéndice 19](#)).

2.12. Método de identificación *Quick Exposure Check* (QEC).

El método *Quick Exposure Check* (QEC) es un cuestionario que permite la recolección de información por parte de las evaluadoras, como la participación de los colaboradores, este instrumento evaluó la exposición a los riesgos de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo, considerando las posturas, tiempos y pausas activas durante el desarrollo de las tareas.

Este método contempla los factores de riesgo como fuerza, postura, repetición, duración, vibración, ritmo de trabajo y estrés; la escala de puntuación de la exposición fue en cuatro categorías como bajo, moderado, alto o muy alto. Además, permitió un acercamiento a las necesidades del colaborador, una aproximación sobre los factores que se encuentran presentes y las características físicas, ya que esta evaluación se centró en las posturas y exigencias físicas en cada tarea (ver anexo 5).

Esta evaluación se aplicó a los siete asistentes de almacén durante el desarrollo de sus tareas, por lo que se realizó una semana de observación y aplicación del instrumento QEC, ya que las tareas que se realizan diariamente son variadas.

2.13. Bitácora de resultados del método QEC.

La bitácora para el método QEC, permite la recolección de los datos de todos los colaboradores evaluados y la tarea asociada, lo que brindó mayor claridad en el proceso de análisis de datos, así como para establecer los casos más críticos. Esta bitácora contó con apartados para el código del trabajador, la tarea, las mediciones por tarea, la fecha y el nombre de la evaluadora (ver apéndice 20).

3. Fase de evaluación de exposición ocupacional al calor.

Objetivo específico 3. Evaluar la exposición ocupacional al calor en los trabajadores del almacén de distribución y su asociación al gasto metabólico como factor determinante del confort térmico.

3.1. Acta de muestreo de la evaluación de temperatura del local.

Con el fin de recopilar la información tomada por medio del medidor de estrés térmico se utilizó como herramienta un acta de la evaluación donde se establecieron los resultados de los distintos parámetros ambientales que se tomaron en consideración en un periodo de cinco días, a la altura del abdomen a cada quince minutos para obtener un promedio por hora de la jornada laboral; además este documento incluye fecha, hora de muestreo, responsable, entre otros (ver apéndice 21).

3.2. Aplicación de la NTP 322: Valoración de estrés térmico: índice WBGT.

Con el fin de determinar el índice WBGT se utilizó la NTP 322. Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (s.f) este índice se “calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo (TG) y la temperatura húmeda natural (THN), cabe destacar que a veces se emplea también la temperatura seca del aire (TA)”. Este cálculo permitió determinar si hay inconfort o riesgo de estrés térmico en los trabajadores del almacén de distribución y refacciones.

La ubicación del lugar de trabajo cuenta con temperaturas cambiantes debido a las características de la provincia en que se encuentra, sin embargo, las temperaturas alrededor del puesto son homogéneas por lo que se realizaron mediciones a nivel de abdomen específicamente a una altura de 96 centímetros. Estos datos fueron recopilados por un periodo de dos semanas con un horario de 8:40 a 17:00. durante los días de evaluación de los puestos de CDR, mientras que en el caso de las mediciones en el ADR estas fueron de 8:40 hasta las 15:00. ya que las labores en esta área finalizan a esa hora. Las mediciones se realizaron cada 15 minutos.

En la empresa se cuenta con dos jornadas, la primera va de 6:00 a 13:30 y la segunda de 13:30 a 21:00. Cabe destacar que se estableció este horario de medición pues al aplicar la encuesta de satisfacción laboral se determinaron como horas de mayor percepción de calor de 9:00 a 15:00, además estas horas son consideradas como críticas y conforman el conjunto de ambas jornadas.

Estas mediciones se realizaron en cinco puntos distintos del almacén siendo estos el puesto de seguridad, centro del almacén, en la puerta del andén siete y finalmente el cuarto y primer piso del ADR, estos fueron los puntos seleccionados como los más críticos. Cada punto se midió por un total de tres días. Para el análisis de estos datos se utilizó el cuadro de valores límites de exposición que brinda la norma, los mismos fueron comparados con el WBGT de la hora más crítica, esto en cada uno de los puntos del almacén.

Las mediciones se realizaron por medio de tres medidores de temperatura, dos que fueron facilitados por la escuela de seguridad y un tercero facilitado por la empresa. Cada termómetro fue asignado a un punto de medición, con el fin de controlar la incertidumbre de cada instrumento, las mediciones se registraron mediante un acta de que posteriormente sirvió de insumo para elaborar un promedio por hora (ver apéndice 22).

3.3. UNE EN ISO 7730: Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local; en caso de que no se supere el WBGT límite.

En los casos donde el WBGT límite no se superó se procedió a realizar una evaluación de los ambientes térmicos moderados y extremos con el fin de determinar e interpretar el bienestar térmico. Este análisis se realizó por medio del valor medio de los votos (índice PMV) sobre la sensación térmica general del grupo numeroso de personas, que se encuentran en exposición de las mismas condiciones ambientales, tengan las mismas tareas y ropa similar.

Además, se hizo la estimación del porcentaje estimado de insatisfechos (índice PPD). Para esto se tomó en cuenta la medición de seis parámetros: temperatura de aire (TA), temperatura radiante media (TRM), humedad relativa (HR), velocidad del aire (VA), información que fue obtenida mediante el medidor de estrés térmico, resultado del clo, que se calculó mediante la ISO 9920, y la tasa metabólica basada en la ISO 8996. Cabe destacar que esta herramienta se aplicó haciendo uso del método Fanger en Ergonautas, contemplando la totalidad de los trabajadores, es decir quince trabajadores, mediante cinco días de evaluación (ver apéndice 22).

3.4. Bitácora de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.

Con el fin de recopilar la información se utilizó como herramienta una bitácora donde se estableció el resultado de los índices PMV y PPD obtenidos por medio de Ergonautas, para su respectivo análisis de bienestar térmico de los trabajadores del almacén (ver apéndice 22).

3.5. UNE-EN ISO 7933: Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada; en el caso de que se supere el WBGT límite.

El Método del índice de Sobrecarga Térmica (IST) de la ISO 7933 es un método que se utiliza en caso de que se supere el WBGT límite, es decir el TLV establecido. Esta herramienta permitió identificar, así como priorizar todas aquellas causas de la exposición. De igual forma mediante cálculos se pudo establecer el tiempo máximo de permanencia en esas condiciones y organizar el trabajo. El cálculo se realizó haciendo uso del *software Spring 3.0* en. En este se tomaron en cuenta los quince trabajadores ya que cada uno de ellos presenta un clo y tasa metabólica distinta, que se calculó mediante sus respectivas herramientas. Para esta estimación se tomaron dos días de análisis (ver apéndice 22).

3.6. Bitácora sobre estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada.

Con el fin de recopilar la información se utilizó como herramienta una bitácora donde se establecieron los resultados del cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ver apéndice 22).

4. Fase de diseño de medidas de control.

Objetivo específico 4. Diseñar un programa para el mejoramiento de la exposición a calor y ergonomía, que contemple controles a nivel ingenieril y administrativo en el almacén de distribución de la empresa.

4.1. Matriz de interesados.

La matriz de interesados permitió recopilar información sobre todas aquellas personas involucradas en el proyecto, lo que facilitó la creación de una matriz con sus distintas características. Esto fue un insumo para la elaboración del programa planteado y así poder distribuir el mismo de manera correcta y presentarlo a todos los interesados (ver apéndice 23). Para elaborar este instrumento se utilizaron las entrevistas con el jefe del almacén de distribución, así como con el encargado de Seguridad y Salud, además se tomaron como insumos las entrevistas y encuestas a los colaboradores.

4.2. Aplicación de la INTE T29:2016: Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales.

La norma INTE T29: 2016 se utilizará como referencia para la elaboración del programa sobre el mejoramiento de las condiciones de trabajo en ergonomía y gasto metabólico asociado a la exposición al calor. Lo anterior, con el fin de cumplir con todos los requisitos fundamentales, de manera que el programa sea funcional en la empresa y contenga aspectos relevantes para su uso. Además de contar con el punto central en los controles ingenieriles y administrativos.

4.3. Aplicación de *Criteria for a Recommended Standard Occupational Exposure to Heat and Hot Environments* (NIOSH).

Esta herramienta del *National Institute of Occupational Safety and Health* brinda información sobre la prevalencia de los riesgos a la exposición a ambientes térmicos, además de información sobre ciertos métodos de control los cuales presentan validez dependiendo del tipo de exposición que se tiene en el entorno de trabajo. Esta herramienta es de gran utilidad para la elaboración de las distintas propuestas de solución ya que contiene regulaciones de la *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) y aspectos a considerar en las alternativas de solución para ambientes térmicos.

4.4. NTP 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos.

La norma técnica 922 del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España, brinda información referente a estrés y sobrecarga térmicos; dado lo anterior, la información que facilita es de suma importancia debido a que se enfoca en los trabajos que tienen exposición a calor. Este documento ayuda a la elaboración de las guías para formación de los trabajadores en estos temas.

Por otra parte, permite el desarrollo de las recomendaciones y los aspectos a tomar en cuenta en el momento de establecer las propuestas de solución, para que estas se enfoquen en las necesidades de los trabajadores y al ambiente en el que se desarrollan.

4.5. INTE/ISO 11228-1:2016. Ergonomía. Manejo Manual. Parte 1: Levantamiento y transporte.

La norma 11228-1:2016, es un documento enfocado en la ergonomía sobre el manejo manual de materiales en aspectos de levantamiento y transporte, esta norma es de gran utilidad para el desarrollo de las guías para el levantamiento manual de materiales del almacén, ya que establece los límites dependiendo del peso y la distancia. Por ello es que se usará como orientación para las propuestas de solución para levantamiento y transporte.

4.6. INTE/ISO 11228-2:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 2: Empujar y tirar.

La norma 11228-2:2019, es un documento enfocado en la ergonomía sobre el manejo manual de materiales en aspectos de empujar y tirar, esta norma es de gran utilidad para el desarrollo de las guías para el manejo manual de materiales del almacén, ya que establece la información sobre la minimización del riesgo, estrategias para el diseño del lugar de trabajo, entre otros. Por lo que se usará como orientación para las propuestas de solución.

4.7. INTE/ISO 11228-3:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia.

La norma 11228-3:2019, es un documento enfocado en la ergonomía sobre el manejo manual de materiales en aspectos de cargas livianas a altas frecuencias, esta norma es de gran utilidad para el desarrollo de las guías para el manejo manual de materiales del almacén, ya que establece la información sobre las evaluaciones para este tipo de manejo, así como la reducción del riesgo y la atención a la fuerza. Por ello es que se usará como orientación para las propuestas de solución.

4.8. Creación de una matriz de asignación de responsables (RACI).

La matriz RACI es una herramienta muy importante para el desarrollo del programa, ya que permite organizar las tareas, roles y responsabilidades de cada uno de los trabajadores en el mismo (Longarini, 2011). Esta matriz como su nombre lo indica establece las responsabilidades (ver [apéndice 24](#)), sin embargo, cada una de sus siglas establece un rol que se debe desempeñar:

- La letra “R” hace referencia a las personas que se les asigna las responsabilidades.
- La letra “A”, es quién se encarga de aprobar y aceptar las entregas de las personas responsables.
- La letra “C” son las personas que serán consultadas, en muchas ocasiones son terceros que conocen muy bien del tema que se está analizando.
- La letra “I” son las personas encargadas de informar, manejan la divulgación de información sobre el proceso que se está llevando a cabo.

4.9. Diagrama de Gantt.

Este diagrama va a permitir organizar la información de acuerdo con su nivel de complejidad, considerando desde lo más básico hasta lo más complejo del programa. Permitiendo así acomodar el mismo de manera que todas las tareas están distribuidas y se le asigna un responsable y fecha (ver [apéndice 25](#)).

4.10. Matriz de costos asociados a las propuestas de solución.

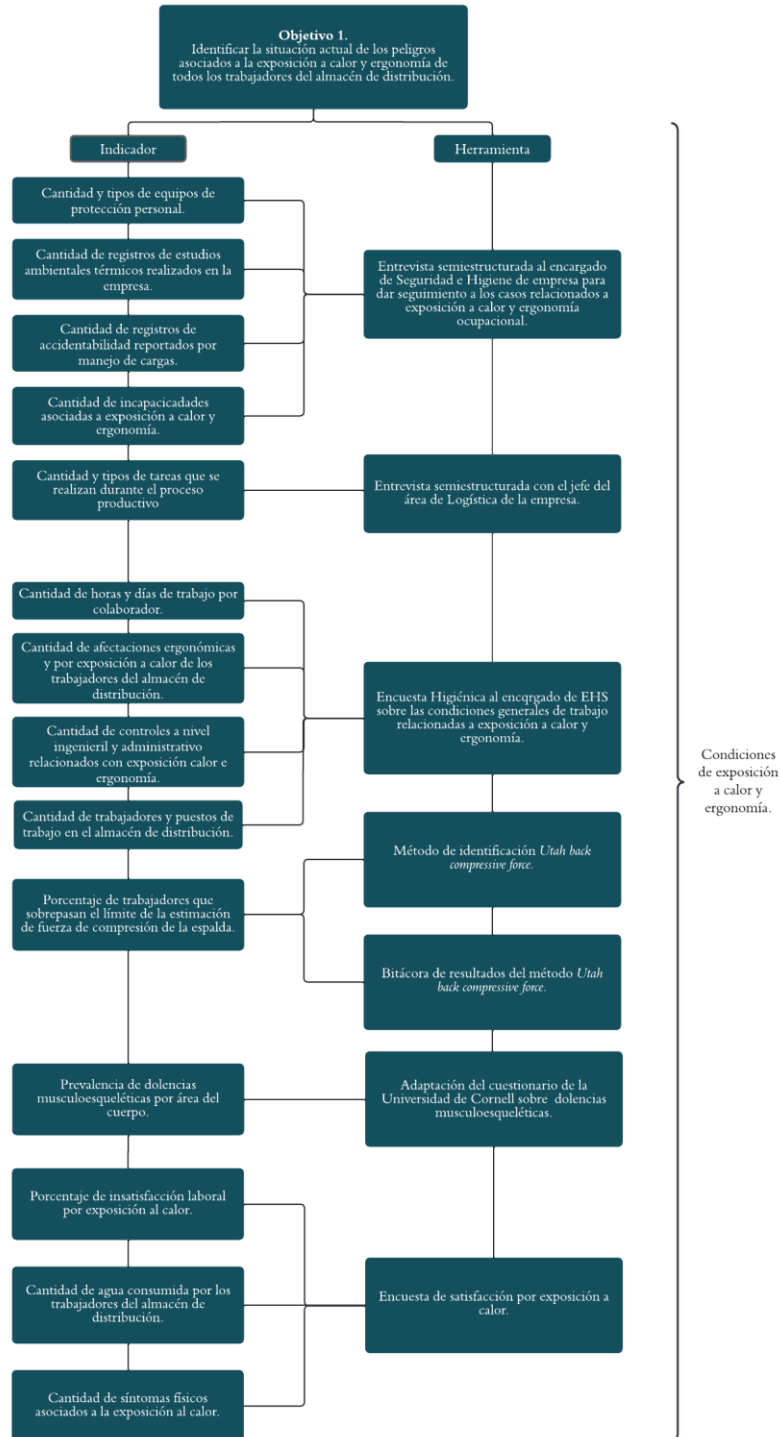
Esta herramienta se utiliza con el fin de comparar el costo de cada una de las soluciones que se van a realizar, para así verificar cuál se ajusta mejor a las posibilidades económicas de la empresa. La comparación se realiza entre controles administrativos y entre controles ingenieriles; no de forma mixta, ya que generalmente las propuestas ingenieriles son más costosas (ver apéndice 26).

F. Plan de análisis

Para la puesta en práctica del objetivo uno se plantearon distintas herramientas que se mencionaron en el apartado anterior, ahora bien, el detalle de estas asociado a sus respectivos indicadores se adjunta en la figura 2.

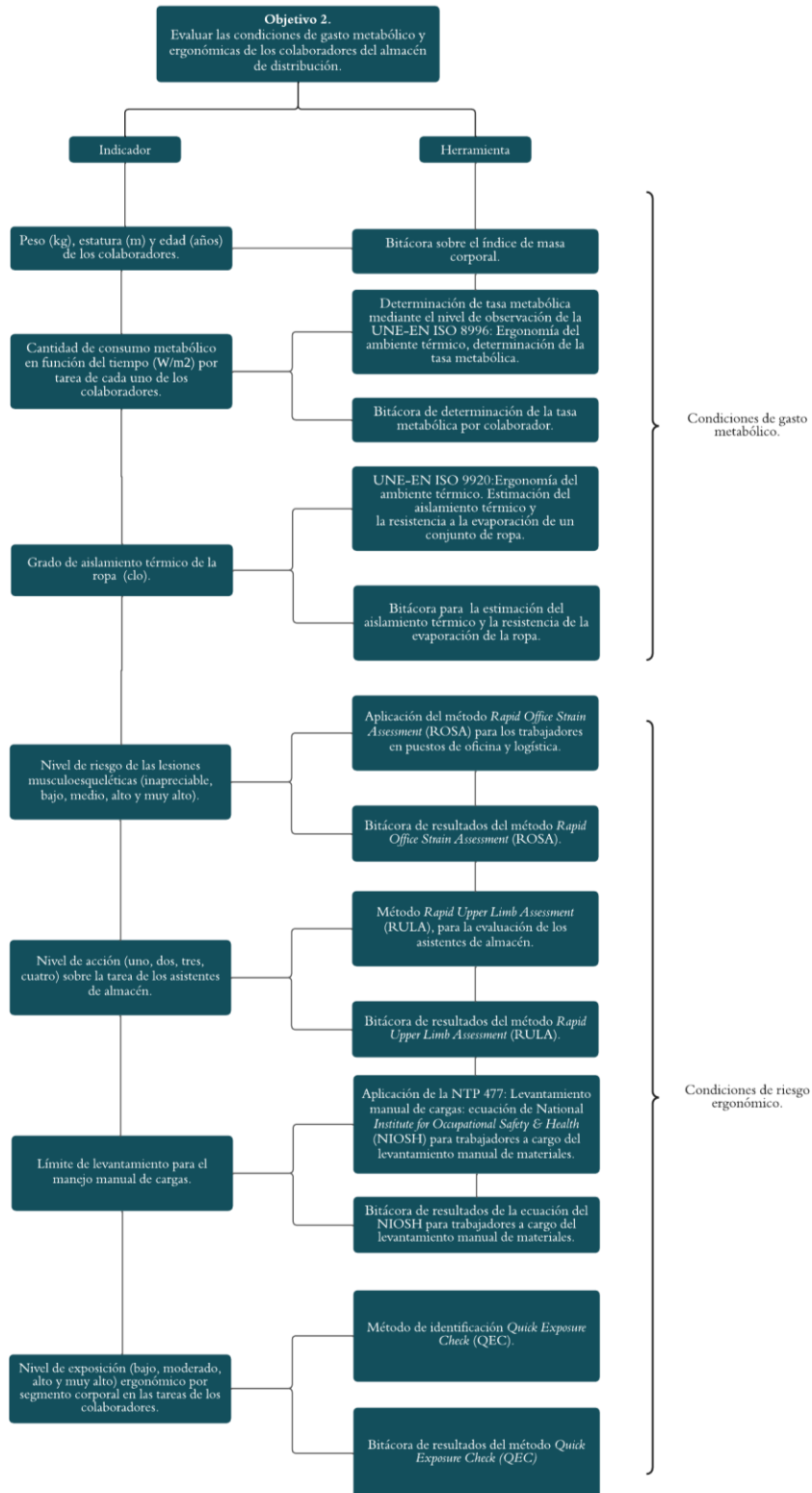
Figura 2.

Plan de análisis para el objetivo específico uno.



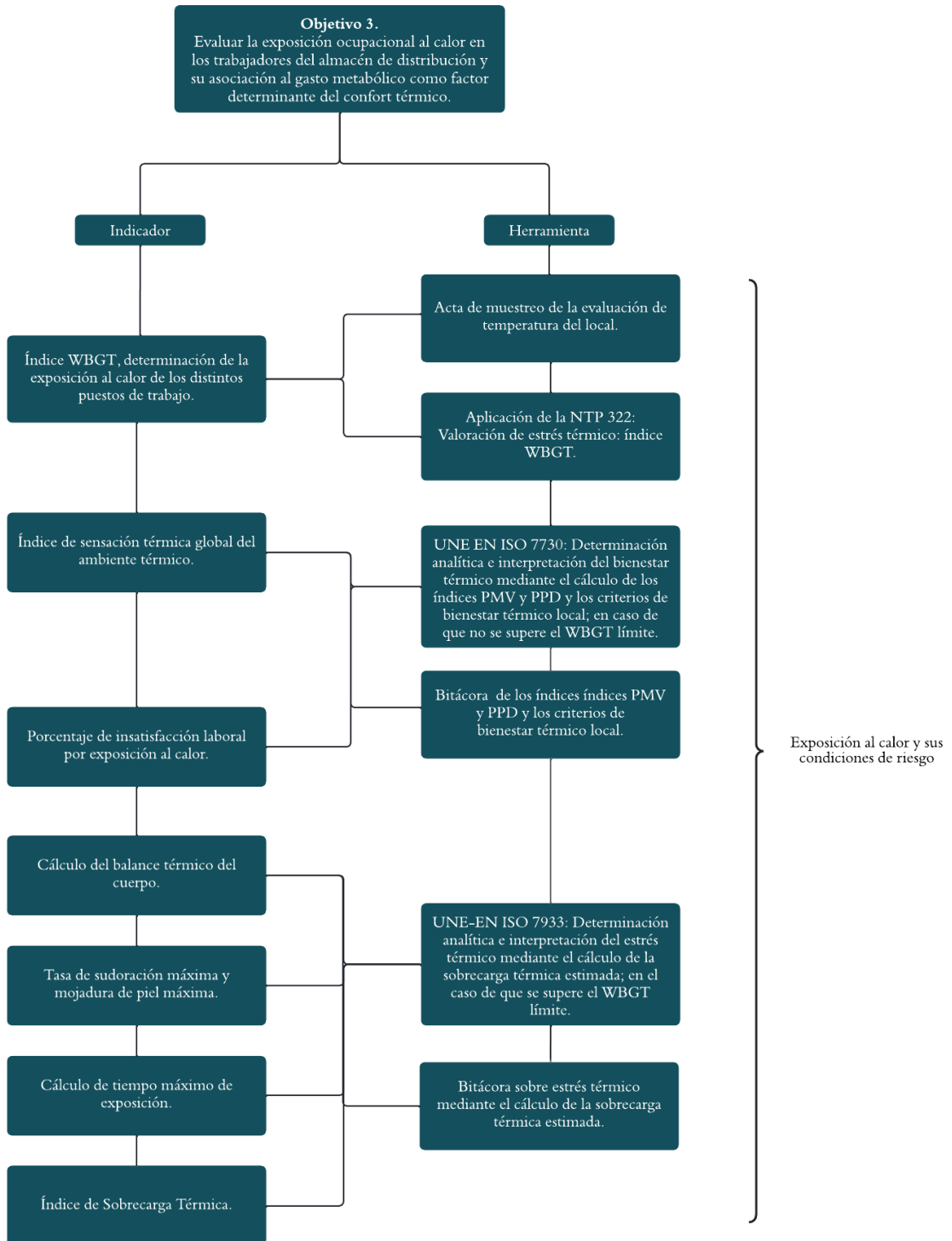
En el caso del objetivo dos, se detalla su respectivo plan de análisis en la figura 3. Acá se destacan sus indicadores con su respectiva herramienta a utilizar.

Figura 3.
Plan de análisis para el objetivo específico dos.



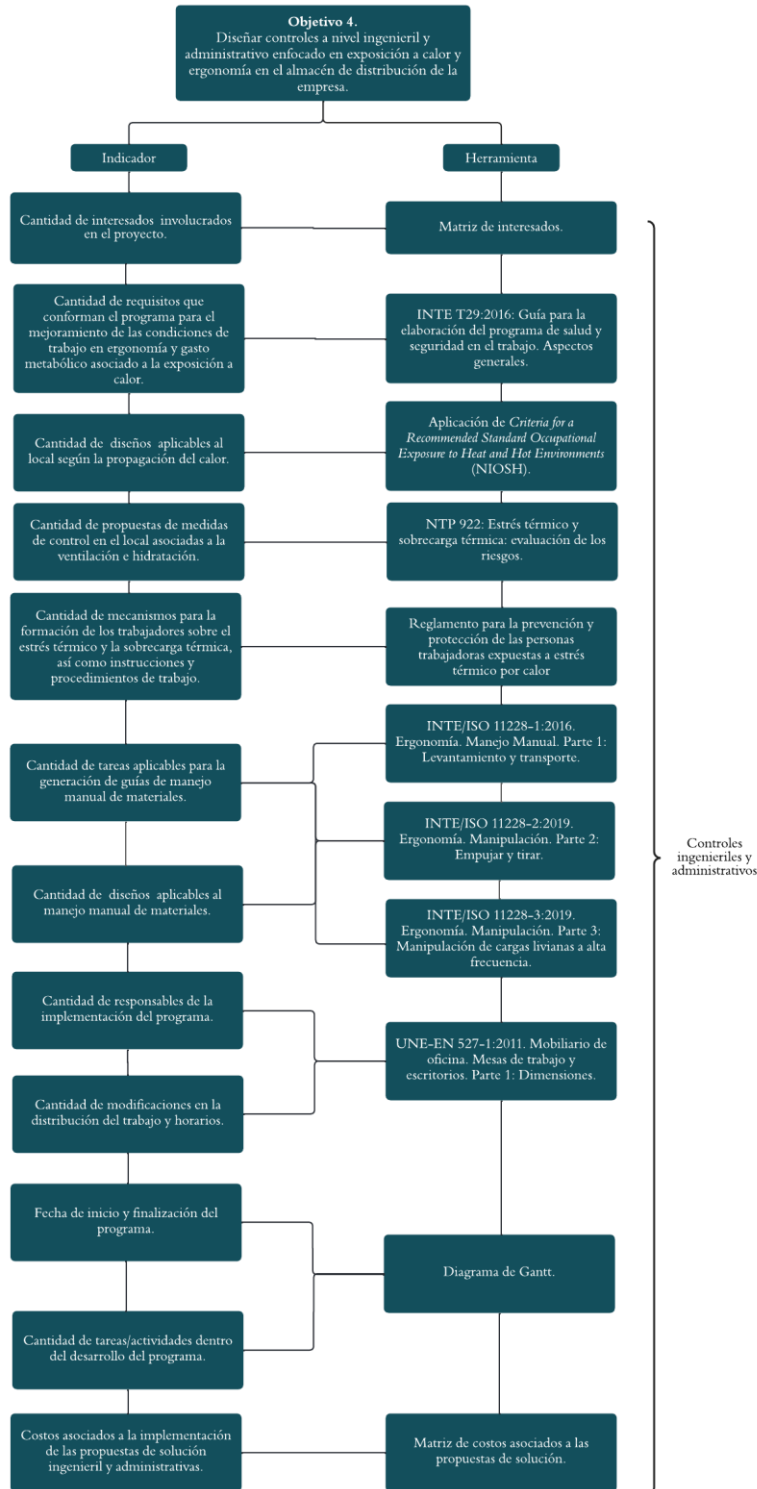
Para poder analizar la exposición a calor y sus condiciones de riesgo se utilizarán nueve indicadores asociados a siete herramientas distintas, su respectivo plan de análisis se puede observar en la figura 4.

Figura 4.
Plan de análisis para el objetivo específico tres.



Finalmente, para el plan de análisis del objetivo cuatro se adjunta el detalle en la figura 5. El mismo cuenta con diez indicadores y ocho herramientas a utilizar para los controles ingenieriles y administrativos.

Figura 5.
Plan de análisis para el objetivo específico cuatro.



Análisis de datos

En el desarrollo del proyecto se aplicaron una serie de herramientas que permitieron la recolección de datos tanto a nivel cualitativo como a nivel cuantitativo, para cada una de estas se realizó un análisis que permitió conocer la situación actual de la empresa distribuidora y asociar distintos resultados en caso de ser necesario. Cabe destacar que durante el proyecto se trabajaron dos variables, el calor y los factores ergonómicos por lo que inicialmente el análisis de estos se realizó de forma individual para luego hacer su respectiva asociación.

Primeramente, se aplicaron instrumentos como la encuesta higiénica, que permitió evaluar las condiciones de trabajo de los colaboradores, así como visualizar las características del almacén de distribución. Lo anterior permitió aplicar entrevistas al encargado de SST y al jefe del almacén de distribución. De igual forma estos instrumentos brindaron un acercamiento sobre las condiciones de trabajo, el proceso productivo, la demanda y todos aquellos aspectos que fueron relevantes para el establecimiento de las estrategias de muestreo en el caso de las mediciones y para asignar las herramientas de análisis ergonómico.

En la evaluación ergonómica se hizo uso del Método de *Utah Back Compressive Force*, el cual se aplica por medio de observación de las tareas de los asistentes del almacén donde se determina la inclinación de la espalda, peso de la carga, distancia y postura, por lo que es necesario hacer distintas mediciones. El cálculo se hace mediante la estimación de la fuerza de compresión (F_c) esta fórmula se encuentra en la figura 6. Donde se considera el peso del trabajador (BW), peso de la carga (L), distancia horizontal de la carga (HB).

Cabe destacar que el $\cos \Theta$ así como el $\sin \Theta$ son ángulos verticales de la postura de la espalda que están debidamente establecidos en el método. El conjunto de estos datos permite determinar el F_c y verificar el mismo con el valor de comparación de 700 establecido.

Figura 6.

Fórmula fuerza de compresión.

Postura de la espalda $A = 3(BW)\sin\Theta$
Momento de carga $B = 0,5(L*HB)$
Compresión directa $C = 0,8((BW)/2+L)$
Estimación de la fuerza de compresión $F_c = A + B + C$

Con el fin de conocer las manifestaciones de dolores musculoesqueléticos se aplicó una encuesta de TME basada en el cuestionario de la universidad de Cornell, la misma permitió identificar las partes del cuerpo que presentan más molestias en los colaboradores y la frecuencia de estos malestares. Posteriormente se aplicó otra encuesta a los trabajadores con el fin de conocer el porcentaje de insatisfacción laboral por exposición al calor, así como temas de hidratación, puntos de descanso, capacitaciones, percepción del calor, ventilación y tipo de vestimenta que se utiliza. El análisis de estas herramientas se realizó por medio de Excel generando gráficas y estableciendo la relación de la exposición con el puesto, la tarea que desempeñan y finalmente la insatisfacción de exposición a calor.

Ahora bien, para la tasa metabólica se analiza el tiempo, carga de trabajo, postura y velocidad de trabajo de acuerdo con la parte del cuerpo involucrada en la tarea, considerando ambas manos, un brazo, dos brazos o el cuerpo entero. Lo que permite calcular la tasa metabólica media ponderada en función del tiempo. Esta determinación se basa en el método 2 B de la ISO 8996.

Como parte de los insumos para la aplicación de la fórmula se toman en cuenta los datos recopilados para el cálculo del IMC. Además, estos cálculos se asociaron a la evaluación de exposición al calor, donde es importante considerar el tipo de vestimenta, por lo que se aplicó la norma UNE-EN ISO 9920, que permite la estimación del aislamiento del conjunto de ropa que utilizan los colaboradores y las condiciones ergonómicas.

Es por esto que para la evaluación ergonómica y asociar estos resultados a lo mencionado anteriormente se la aplicaron los métodos *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) y *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA), se observaron las tareas de los trabajadores del almacén durante una semana; para la recolección de los datos se generó un PDF con la guía del software de Ergonautas, este documento se elaboró dos veces con cada uno de los colaboradores para generar un registro, y posteriormente se utilizó el software online de Ergonautas para obtener el nivel de riesgo.

Una vez aplicadas las herramientas de identificación de factores ergonómicos se aplicó la NTP 477, que permitió el análisis de las cargas que se manejan dentro de almacén mediante la ecuación de la *National Institute for Occupational Safety & Health* (NIOSH), esto se aplicó a diez asistentes del almacén. Otro de los métodos utilizados para la evaluación del manejo de cargas fue el *Quick Exposure Check* (QEC), esto permitió el análisis de las condiciones que existen en el almacén, este resultado se trabajó mediante gráficas en Excel para sintetizar el nivel de exposición por cada parte del cuerpo.

En relación con la exposición a calor se creó un acta de muestreo donde se registraron las temperaturas que se obtuvieron del medidor de estrés térmico, entre los datos que se recolectaron están la temperatura de globo, seco y bulbo húmedo, el índice térmico, la humedad y la velocidad del viento. Toda la información anterior se utilizó con la norma NTP 322, donde se calculó el índice para el riesgo de estrés térmico e inconfort por parte de los colaboradores, para calcular este índice se utilizó la fórmula de la figura 7.

Figura 7.

Fórmula para el cálculo WBGT en interiores.

$$WBGT = 0.7THN + 0.3 TG$$

THN = Temperatura de bulbo húmedo
TG = Temperatura de globo

En el caso de la UNE-EN ISO 7730 esta permitió determinar los índices PMV y PPD, en los casos que no se supera el WBGT límite. Por lo que los resultados de la NTP 322, fueron tomados en cuenta para esta evaluación. Para estos cálculos se utilizó el método Fanger por medio de Ergonautas. Esta herramienta permitió añadir los datos de las condiciones ambientales, aislamiento de la ropa y tasa metabólica, por lo que se incorporaron distintos resultados para obtener el PMV y PPD así como crear su bitácora. Ahora bien, para aquellos valores donde se sobrepasó el WBGT límite se calculó el índice de sobrecarga térmica utilizando como guía la norma UNE-EN ISO 7933, este índice se realizó por medio del *software Spring 3.0*.

Todo este análisis permitió determinar la situación de los trabajadores del almacén de distribución, tal como se menciona en el siguiente apartado. Con el fin de agrupar la información según los dos temas del proyecto, se divide el análisis de la situación actual en evaluación de los factores ergonómicos y evaluación de la exposición a calor, y no por objetivos.

IV. Análisis de la situación actual.

En el almacén de distribución se cuenta con un total de 15 colaboradores, de los cuales 14 son hombres y una es mujer. Tres de ellos se encargan de labores de seguridad, un facturador, un jefe del almacén, siete asistentes de almacén, uno de ellos *outsourcing* y un supervisor de ADR. Estos cuentan con tres turnos de trabajo de seis días, los cuales van de 6:30 a 13:30, 6:00 a 15:00 y 13:30 a 21:30, durante el desarrollo de sus tareas cuentan con dos descansos de 15 min y una hora de almuerzo. No se cuenta con procedimientos para el manejo de cargas y algunos trabajadores han presentado problemas en el desarrollo de su trabajo debido al esfuerzo.

En relación con la exposición a calor, los trabajadores solo cuentan con una zona de hidratación en un almacén de 6940 m², en este almacén el calor es producto de las características físicas y no de fuentes de calor. A los trabajadores no se les ha brindado ningún tipo de capacitación en estos temas y no hay exámenes de seguimiento médico. Al aplicar la encuesta higiénica y la de satisfacción por exposición a calor, se encontró que hay necesidad de capacitación en ergonomía y calor, contemplando que no se implementan actualmente estos temas en la capacitación anual ni en el proceso de inducción de la empresa.

A. Evaluación de factores ergonómicos.

1. Método *Utah Back Compressive Force*.

Tras analizar las tareas que se desarrollan en el almacén de distribución, se hizo el estudio con el movimiento de refrigeradoras y secadoras, que por sus dimensiones y peso que rondan los 64 kg y 82 kg respectivamente, lo que hace que la movilización sea compleja y genera una mayor compresión de los músculos del cuerpo. Otra de las tareas evaluadas fue la preparación de refacciones la cual se lleva a cabo en el ADR, estos elementos se movilizan generalmente con carretilla o en algunas ocasiones de forma manual.

Dado lo anterior se encontró que el 20 % de los trabajadores tienen una fuerza de compresión de la espalda por encima de 1000, esto supera el valor de comparación de 700. El porcentaje mencionado se asocia al asistente de ADR (*outsourcing*) y al asistente de almacén cinco, los mismos están a cargo del manejo manual de las cargas y descargas de electrodomésticos, los cuales no se levantan, sino que se empujan y acomodan para que puedan ser ubicados y transportados con montacargas. Además, el asistente de almacén dos,

el cual se encarga en algunas ocasiones de movilizar refrigeradoras manualmente, obtuvo un resultado de 677, estando muy cerca del valor establecido por el método (ver [apéndice 27](#)).

2. Adaptación del cuestionario de la Universidad de Cornell sobre dolencias musculoesqueléticas.

Al recolectar información se pudo determinar que el 53,3 % de los colaboradores presentan dolencias musculoesqueléticas, este porcentaje corresponde a ocho colaboradores, donde siete de ellos relacionan las molestias con las tareas que realizan en su trabajo. Estas labores mencionadas se asocian mayoritariamente a la carga y descarga, así como al trabajo de escritorio.

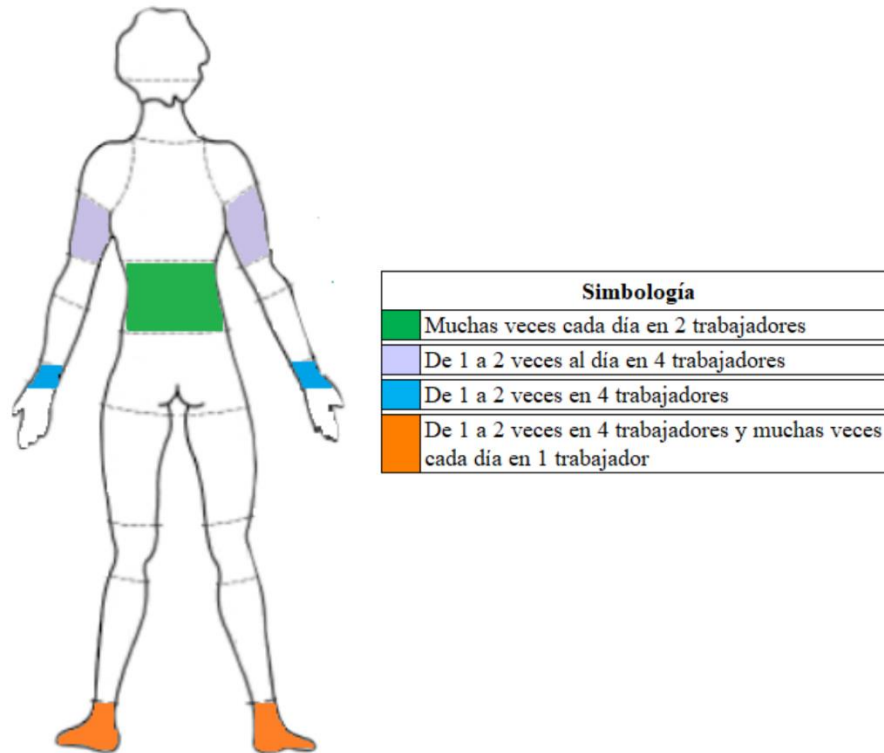
Además, se analizó la frecuencia del malestar, dolencia y disconfort por parte del cuerpo, así como el nivel de incomodidad e interferencia en las tareas que se desarrollan. Por lo que para resumir los resultados se adjunta el [apéndice 28](#), en este se excluyen los resultados de nunca y no aplica, para poder determinar en aquellos trabajadores donde sí está presente un malestar y cuál es su asociación con la incomodidad e interferencia en sus labores diarias.

En la figura 8 se representan la frecuencia de dolencias por parte del cuerpo más significativas, siendo que la espalda baja genera mayor molestia y se representa con color verde, esta interfiere significativamente en un trabajador y ligeramente en dos, mientras que no interfiere en tres, ya que para estos últimos resulta ligeramente incómodo el dolor, siendo la escala más baja de incomodidad. La segunda parte del cuerpo que genera mayor molestia son los pies, esto se ve reflejado en el área naranja, debido a que afecta a cinco trabajadores con un nivel de incomodidad de ligero a muy incómodo, estas dolencias representan una interferencia en sus labores, siendo esta ligera en cuatro trabajadores y significativa en uno de ellos.

Las muñecas son otra parte del cuerpo que representa dolencias en los colaboradores (área celeste), donde presentó un nivel de incomodidad moderado en tres de ellos y ligero en uno, cabe resaltar que en un trabajador este nivel de incomodidad provocó que interfiriera significativamente en sus labores. La zona de color lila, la cual representa el área del brazo, tuvo un nivel de incomodidad moderado en tres trabajadores y ligeramente en dos, donde dos de ellos indicaron que interfirió ligeramente en sus tareas y uno mencionó que interfirió significativamente.

Figura 8.

Frecuencia de dolencias musculoesqueléticas por parte del cuerpo más significativas.

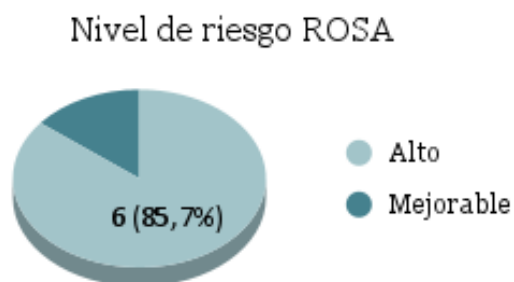


3. Aplicación de ROSA

Durante la aplicación del método se logró determinar que de los siete colaboradores un 85,71 % presentan un nivel de riesgo alto, en este caso la puntuación corresponde a cinco (en una escala de uno a diez) con un nivel de riesgo dos. Con el resultado obtenido es necesaria la actuación para disminuir el riesgo, por lo que se deben realizar mejoras en los periféricos y la silla (Ergonautas, 2022). El porcentaje restante, que se asocia a un trabajador, obtuvo un nivel mejorable, con una puntuación ROSA de cuatro (ver figura 9). Cabe destacar que para cada trabajador se realizaron dos evaluaciones donde se obtuvieron los mismos resultados, ya que las características de las tareas no variaron.

Figura 9.

Datos de la evaluación del método Rapid Office Strain Assessment) (ROSA).



Los puntajes más altos se obtuvieron para el jefe del almacén de distribución, el facturador, el supervisor de Almacén de Refacciones (ADR) y los tres encargados de seguridad. En el caso de los dos primeros estos cuentan con puestos fijos, a pesar de esto en la visita realizada a la empresa el diseño de la mesa y escritorio presenta puntos de mejora. Lo anterior, debido a que estas personas se encuentran permanentemente en el puesto, solo en algunas ocasiones que deban revisar productos, colaborar con los asistentes del almacén cambian su puesto de trabajo. Para el jefe el asiento es muy corto, el reposabrazos es bajo y duro, no se usa el respaldo, no hay atril para soporte de documentos, el *mouse* no está alineado con hombro y finalmente el reposa manos posee puntos de presión. Por otro lado, el facturador tiene estas mismas situaciones aunado al hecho de tener la pantalla muy baja.

Para los trabajadores del ADR, estos poseen un puesto fijo para realizar las tareas administrativas, pero, por las características de sus tareas los mismos pasan en constante movimiento lo que funciona como pausa activa. A pesar de esto el supervisor de ADR tiene aspectos de mejora en su puesto ya que el teclado está demasiado alto y la plataforma no es ajustable, el *mouse* no está alineado, la pantalla está muy baja debido a que la superficie de trabajo es baja. Lo mismo sucede con el asistente de ADR, pero por distintos aspectos asociados a la postura de trabajo este colaborador es quien tiene el nivel de riesgo menor, a pesar de esto pueden mejorarse algunas características.

Ahora bien, para los encargados de seguridad sus tareas son bastante variadas, ya que se encuentran en la entrada principal del almacén. Estos cuentan con un pequeño escritorio donde hacen el registro de las personas que ingresan, control de ingreso y salida de los camiones, vigilancia en el almacén y finalmente la revisión de marchamos, este se realiza a cada camión/contenedor para su ingreso y despacho de productos. Cabe mencionar que en esta última tarea los guardas deben retirar el marchamo y sacar una fotografía del estado de los productos como evidencia. Es importante destacar que no se posee un área de trabajo con escritorio y silla ergonómicas, sino que se utiliza una mesa y silla común (ver apéndice 29).

4. Aplicación de RULA

En el área del almacén de distribución se cuenta con varias puertas de carga y descarga, estas tareas se llevan a cabo por medio de montacargas y en ocasiones se realizan de forma manual. El método se utilizó para evaluar la exposición a factores ergonómicos, primero se realizó una semana de observación para posterior a ello realizar dos evaluaciones por colaborador. RULA se aplicó mientras los colaboradores realizaban la carga y descarga de diversos electrodomésticos como refrigeradoras, estufas, microondas, entre otros. La evaluación se enfocó en los asistentes de almacén que manejan los montacargas.

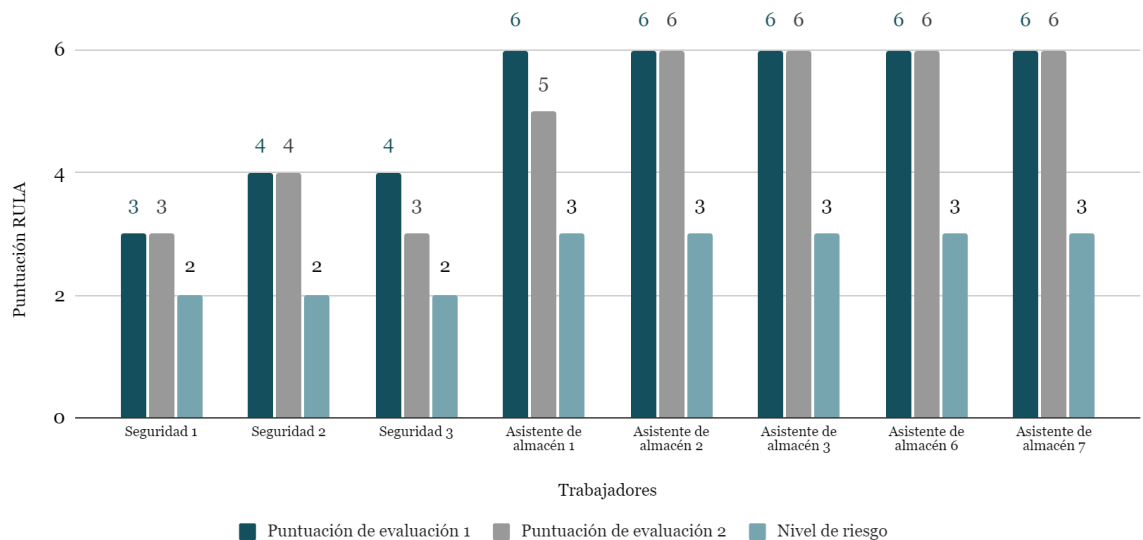
Otro de los puestos evaluados fue el de los encargados de seguridad, principalmente en las tareas de colocación y retiro de marchamos, así como la revisión de los contenedores, en esta tarea deben sacar fotos y cerciorarse que todos los electrodomésticos hayan llegado bien y de forma completa al almacén, del mismo modo se debe proceder para el despacho de estos, es decir, se realiza una inspección por parte de los guardas de seguridad. En la figura 10 se pueden observar los valores de puntuación obtenidos en ambas evaluaciones que se realizaron, en el caso de los encargados de manejar los montacargas la puntuación obtenida más alta fue de seis. Con este valor se asigna un nivel de riesgo de tres, el cual indica que es necesario hacer una modificación ya sea en el puesto o en la tarea, debido a que si estas condiciones persisten pueden causar algún daño musculoesquelético en los colaboradores.

En el caso de los guardas de seguridad la puntuación más alta fue de cuatro, donde el valor del nivel de riesgo asociado es de dos, por lo que se requieren cambios en la tarea, principalmente en el procedimiento. Lo anterior debido a que las labores evaluadas en este puesto fueron retiro y colocación de marchamos, así como la revisión de contenedores, siendo que estas no implican gran esfuerzo físico, sino que es necesario un cambio en las posturas al realizar la actividad. Las variaciones que hay en los resultados se dan debido a las distintas posturas que se adoptan al realizar las tareas ya que al no haber procedimientos cada persona las ejecuta de manera distinta, además las tareas entre los asistentes de almacén (montacarguistas) y seguridad cambian en gran medida.

Figura 10.

Datos de la evaluación del método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Evaluación del método RULA



5. Ecuación de la NIOSH

Mediante el cálculo de la ecuación de NIOSH con el Software Ergonautas se logró determinar que cuatro de los asistentes del almacén presentan un índice de levantamiento (IL) entre uno y tres. Esto indica que se deben disminuir los pesos límites recomendados tanto en el origen como en el destino del traslado de la carga, ya que la tarea puede representar problema para alguno de los colaboradores.

Es importante mencionar que en tres de los asistentes el valor de IL fue mayor a tres, esto indica que es necesario la modificación de la tarea ya que al realizarse de esta manera ocasionará problemas a la mayor parte de los colaboradores. Cabe destacar que para esta evaluación se tomaron en cuenta las tareas de los asistentes del almacén donde se manejan cargas que van de los cinco a los ochenta y dos kilogramos, esto debido a que en su mayoría los electrodomésticos necesitan un reacomodo para su transporte por medio de montacargas. A pesar de esto, se tomó de valor de referencia 35 kilogramos pues el método no permite utilizar pesos mayores, aun así, los trabajadores que manejan estos pesos obtuvieron el mayor IL que corresponde a valores superiores a tres. En el apéndice 30, se pueden observar estos resultados por trabajador.

6. Método QEC

En el análisis de los factores ergonómicos se utilizó el método QEC para el cual se observaron varias tareas con el fin de conocer las posturas y cargas en el desarrollo de estas, dentro de ellas se contempla la carga y descarga de producto que se lleva a cabo por medio de manejo manual de materiales, así como el uso de montacargas. Los cuales son manejados por los asistentes del almacén, sin embargo, para que se pueda hacer un buen agarre y no generar ningún daño en el producto, en algunas ocasiones los asistentes deben de movilizarlos ya sea empujando o jalando.

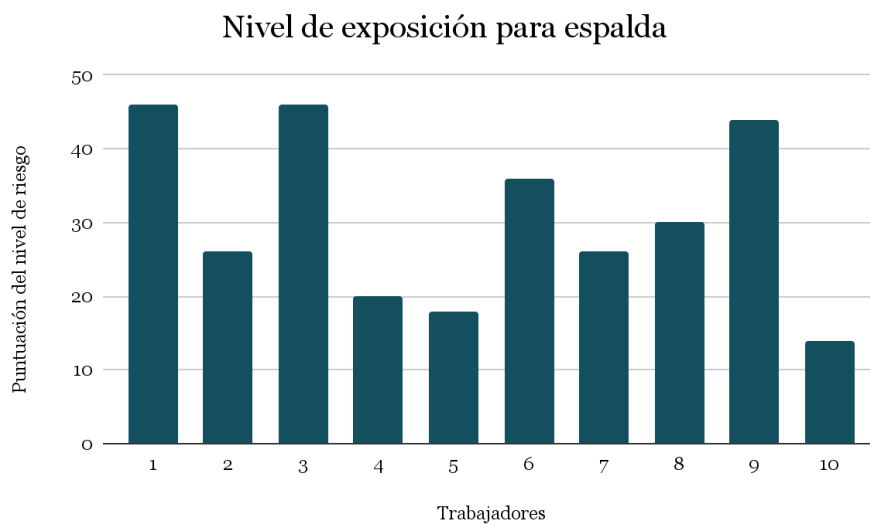
Las tareas evaluadas fueron el acomodo de electrodoméstico en descarga y carga de los contenedores o camiones, acomodo de electrodomésticos en sus respectivas ubicaciones, acomodo de devoluciones, transporte de electrodomésticos con carretilla, registro en el *hand held*, preparación de refacciones, marcar y acomodar producto en ADR y CDR. Dentro del tiempo de observación se estudiaron los siete asistentes de almacén y se evaluaron dos de sus tareas.

En este método los valores que se encuentran entre 21 y 30 se clasifican como un nivel de riesgo moderado, de 31 a 41 un nivel alto y valores mayores a 41 se clasifican como muy alto. Según la figura 11, se determinó que la espalda es la parte del cuerpo que se encuentra con un nivel de riesgo mayor; ya que sus resultados están por encima de 21, es decir tienen clasificación de riesgo moderado hasta alto, siendo este un factor importante en el desarrollo de las tareas.

Otras partes del cuerpo que cuentan con puntuaciones altas son los brazos y el hombro. Por otro lado, es importante considerar que las puntuaciones más altas se destacan en las tareas de acomodo de electrodomésticos, ya sea en sus ubicaciones, carga o descarga. En el apéndice 31 se adjuntan los resultados de la evaluación más crítica.

Figura 11.

Nivel de riesgo en el desarrollo de las tareas.



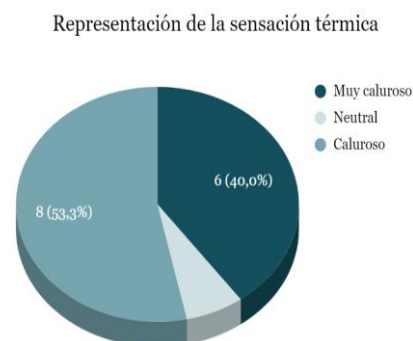
B. Evaluación de la exposición al calor.

1. Encuesta de satisfacción por exposición al calor.

La encuesta de exposición a calor fue aplicada a los quince colaboradores del almacén con el fin de conocer la perspectiva de cada uno de ellos en relación el tema en su lugar de trabajo. Otro de los ítems era sobre la sensación térmica en su lugar de trabajo donde el 40 % indicó que era muy caluroso, el 53,3 % caluroso y el 6,7 % encuentra el ambiente neutral, esto se puede observar en la figura 12.

Figura 12.

Datos sobre la sensación térmica en el almacén.

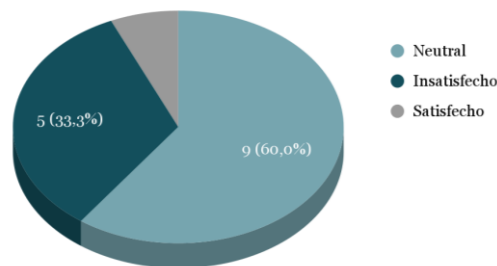


Una vez contemplada la sensación térmica en el almacén se hace referencia a la satisfacción de los trabajadores por exposición de calor, siendo que el 60,0 % indica que su posición es neutra, 33,3 % se encuentra insatisfecho y 6,7 % se encuentra satisfecho, estos porcentajes se pueden observar en la figura 13.

Figura 13.

Datos sobre el nivel de satisfacción por exposición al calor.

Nivel de satisfacción por exposición a calor

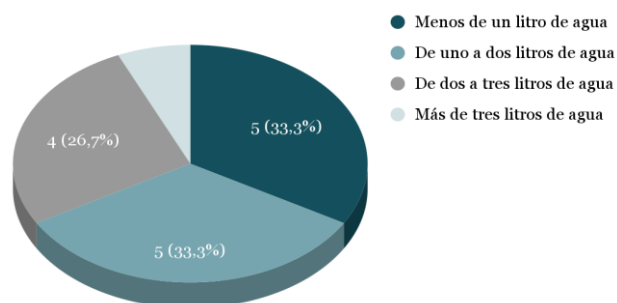


Otro de los puntos importantes a consultar fue el consumo de agua. Los trabajadores cuentan con agua potable durante su jornada de trabajo, esto mediante un dispensador que provee agua fría, tibia y caliente. Según comentaron los colaboradores al solo poseer un dispensador en algunas ocasiones se limitan a consumir agua por el traslado hacia el mismo, ya que el almacén tiene grandes dimensiones. Sin embargo, en algunos instantes del día por las condiciones termohigrométricas presentadas prefieren trasladarse e hidratarse, aunque eso significara apartarse de sus labores por algunos minutos. En la figura 14 se muestran los porcentajes en relación con el consumo en litros de agua, cinco personas indicaron que consumen menos de un litro al día, otras cinco personas indicaron que consumen entre dos y tres litros y cuatro mencionaron que consumen de dos a tres litros, solamente una persona mencionó que toma más de cuatro litros de agua al día.

Figura 14.

Cantidad de agua consumida por los trabajadores del almacén de distribución.

Cantidad de litros de agua consumida por los colaboradores



Al recopilar los datos anteriores se consultó sobre aquellos síntomas físicos que los

colaboradores han experimentado en su lugar de trabajo por la exposición a calor, los más presentados fueron la sudoración excesiva, seguido de dolores de cabeza y cansancio o fatiga; otros síntomas importantes fueron el adormecimiento de las extremidades, la aparición de alergias y enrojecimiento de la piel.

2. Índice de Masa Corporal

Con el fin de hacer la determinación del índice de masa corporal se recopilieron datos de edad que rondan de los 24 a 57 años, peso de 59 a 136 kilogramos y estatura de 1,61 m a 1,79 m. Al analizar cada uno de estos valores por trabajador cuatro de ellos presentan un IMC normal, es decir mayor a $18,5 \text{ kg/m}^2$ y menor a $24,9 \text{ kg/m}^2$, cuatro presentan sobrepeso ya que su resultado se encuentra entre 25 kg/m^2 y $29,9 \text{ kg/m}^2$. Finalmente, siete trabajadores van de obesidad grado uno a obesidad grado tres, donde el mismo tiene un nivel de riesgo moderado, severo o muy severo. Esta característica tiene un impacto en la disipación de calor que tiene el cuerpo, lo que genera mayor sensación de calor (ver [apéndice 32](#)).

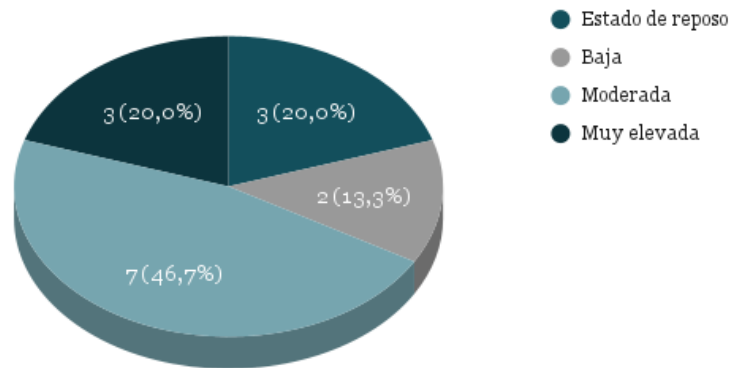
3. Determinación de Tasa Metabólica, norma UNE-EN ISO 8996

Se determinó que 46,7 % de los colaboradores tienen carga metabólica moderada mientras que 20,0 % obtuvo una clasificación muy elevada, el detalle se adjunta en la figura 15. Este último corresponde a tres asistentes de almacén donde las condiciones de sus tareas en algunas ocasiones tienen una velocidad de trabajo media, se utiliza todo el cuerpo y se permanece de pie especialmente en aquellos colaboradores que dentro de sus responsabilidades tienen la carga y descarga de materiales durante gran parte de su jornada. El porcentaje restante de 33,3 % tienen un resultado de estado de reposo o baja carga metabólica, debido a que sus labores son administrativas tanto en trabajo de oficina como en labores de seguridad. La cantidad de consumo metabólico en función del tiempo (W/m^2) de cada colaborador se adjunta en el [apéndice 33](#).

Figura 15.

Clasificación de la tasa metabólica por cantidad de trabajadores.

Cantidad de trabajadores por clasificación de la tasa metabólica



4. Determinación de aislamiento térmico de la ropa, UNE-EN ISO 9920.

Para el cálculo de confort térmico es necesario conocer el aislamiento de la vestimenta de los quince colaboradores, por ello se hizo la estimación de este mediante la norma UNE EN ISO 9920. Nueve de los trabajadores cuentan con un aislamiento térmico igual a 0,79 clo, ya que cuentan con un uniforme, conformado por camisa tipo polo de color negro, pantalón negro y zapatos de seguridad. El dato mencionado de clo se asocia a asistentes de almacén que hacen uso de montacargas, jefe de almacén de refacciones, asistente de almacén de refacciones, facturador y jefe de almacén de distribución.

Lo anterior genera que cuando las temperaturas son muy altas estos sientan inconformidad con su vestimenta, y en algunas ocasiones utilicen otro tipo de camisa, estas no cuentan con la tecnología para la transpiración correcta, y el clo se mantiene igual. Otro de los colaboradores (asistente del almacén) cuenta con un valor de 0,60 clo, esto debido a que a diferencia de los anteriores él utiliza pantalones cortos para trabajar, los cuales no son parte del uniforme, pues considera que en el almacén hace mucho calor. Además, en los casos que corresponde a los trabajadores que manejan montacargas se les sumó el aislamiento térmico de sus respectivos asientos de trabajo, lo anterior para considerar cuando la piel tiene contacto con más superficies y por lo tanto el intercambio de calor no es tan eficiente.

Aunado a esto, dos de colaboradores que son asistentes del almacén y asistente del almacén de refacciones (*outsourcing*) obtuvieron 0,64 clo. Este valor es menor pues ellos no utilizan un asiento acolchado o lo hacen durante poco tiempo de su jornada. Para los dos encargados de seguridad masculinos se tuvo un clo de 0,84. La encargada de seguridad cuenta con 0,77 clo por las características de la ropa interior. Ambos valores se asocian a que el uniforme de los tres colaboradores es camisa de manga larga de color gris, sin ningún detalle para su correcta transpiración y se hace uso de zapatos de seguridad, todo esto aumenta el calor del cuerpo. La bitácora con los resultados por trabajador se puede ver en el apéndice 34.

5. Cálculo del índice WBGT mediante la NTP 322, cálculo de los índices PPM y PPD, y cálculo de la sobrecarga térmica estimada, UNE-EN ISO 7933.

En relación con las características del local, tiene una extensión de 6940 metros cuadrados. Este es un zócalo de mampostería en concreto de hasta tres metros de alto, contrapiso de concreto con capacidad de siete toneladas por metro cuadrado de soporte de peso muerto y láminas esmaltadas en pared hasta el techo el cual es de acero y cuenta con aislante térmico. Además, cabe destacar que hay sistema de iluminación y extracción, así como sistema de generación de energía eléctrica de emergencia.

Este local no cuenta con ventanas por lo que no existen entradas de aire natural, lo que limita las renovaciones de aire de este. Se cuenta únicamente con las puertas de carga y descarga, pero estas permanecen cerradas la mayoría del tiempo; en casos de carga o descarga estas se encuentran abiertas pero los camiones obstruyen totalmente el paso del aire. Lo anterior provoca que haya una temperatura considerable ya que la empresa está ubicada en Alajuela; incluso en algunas ocasiones los trabajadores han afirmado que perciben que la temperatura del local es bastante alta.

Anteriormente en el almacén se colocaron algunos ventiladores, pero estos generan mucho ruido y por su ubicación no se utilizan, los mismos se encuentran en un lado del almacén donde los electrodomésticos están apilados de forma vertical hasta en filas de seis de estos, por lo que tapan por completo estos ventiladores. Esta situación ocasiona que el flujo del aire sea fluctuante en todos los puestos, según los datos recopilados no se superó una velocidad del aire mayor a 2,7 m/s y en promedio diario estos valores van de 1,4 m/s a 2,4 m/s.

Como parte de los datos del muestreo con los medidores de estrés térmico QuestTemp °36, se obtuvieron resultados diarios por puesto durante tres días de medición, estos se adjuntan en el apéndice 35. Seguidamente se determinaron promedios diarios para cada una de las variables térmicas como se puede observar en la figura 16. En el caso de la humedad esta debe ser menor a un 60 % ya que valores superiores a esta pueden ocasionar condiciones no confortables, y debido a las condiciones del local se obtuvieron datos que van de 59,3 % para la puerta andén ocho hasta 80,5 % en el puesto de seguridad, siendo así que se afecta el confort de los trabajadores pues al ser una humedad alta la sensación de calor aumenta y la sudoración no es eficiente.

Para el caso de la temperatura de bulbo seco, la cual indica la temperatura del aire, se obtuvo que los promedios van de 26 ° C a 30 ° C, en el caso del bulbo húmedo los valores van de 22,8 ° C a 26,4 ° C y finalmente la temperatura de globo que va de 26,1 ° C a 32,8 ° C. Tras analizar el índice WBGT, basado en la temperatura húmeda y de globo se presentaron valores promedio que van de 23,8 ° C a 28,3 ° C.

Figura 16.

Datos de la valoración termohigrométrica.

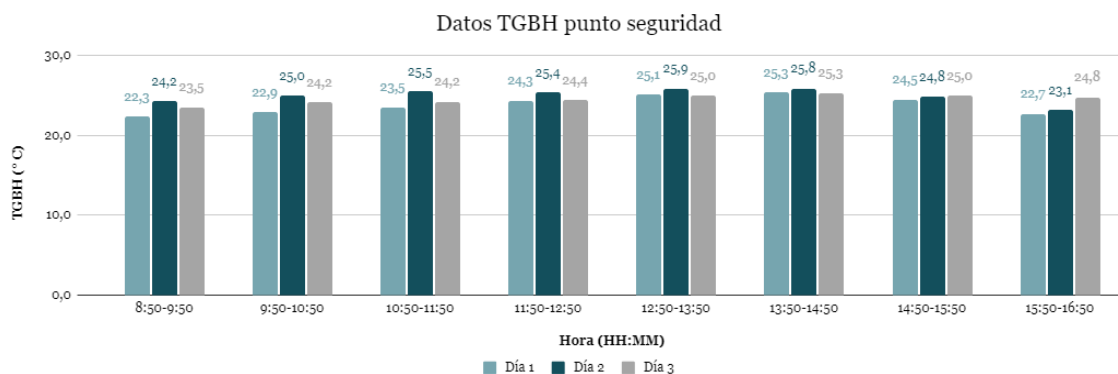
Variable	Dato estadístico	Puesto de seguridad			Centro del almacén			Puerta del andén siete			Cuarto piso del ADR			Primer piso del ADR		
		04-08	05-08	08-08	04-08	05-08	08-08	04-08	05-08	08-08	09-08	10-08	11-08	09-08	10-08	11-08
Velocidad del aire (m/s)	Promedio	1,8	1,8	1,8	2,4	2,4	2,1	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	2,2	2,3	2,3
Humedad relativa (%)	Promedio	77,8	74,2	80,5	70,6	67,4	74,9	61,9	59,3	68,0	59,7	62,3	67,6	68,2	70,7	70,6
Temperatura bulbo seco (° C)	Promedio	26,0	27,5	26,5	27,8	29,0	27,7	28,0	29,3	27,8	32,4	31,1	30,0	28,3	28,2	27,8
Temperatura bulbo húmedo (° C)	Promedio	22,8	23,8	23,7	23,7	24,6	24,3	24,1	25,1	24,6	26,4	25,6	25,2	23,7	24,1	23,8
Temperatura bulbo globo (° C)	Promedio	26,1	27,7	26,5	28,2	29,3	27,9	28,5	29,7	28,1	32,8	31,3	30,1	28,6	28,3	27,8
Índice WBGT (° C)	Promedio	23,8	25,0	24,5	25,1	26,0	25,4	25,4	26,5	25,7	28,3	27,3	26,7	25,2	25,3	25,0
Índice de estrés térmico (TGBH) (° C)	Promedio	23,8	25,0	24,5	25,0	26,0	25,4	25,4	26,5	25,7	28,4	27,3	26,7	25,2	25,3	25,0

Ahora bien, para analizar los datos recopilados en la evaluación de la exposición al calor en el almacén, se determinó un promedio por hora para cada uno de los puntos de medición. Calcular estos promedios permitió analizar los datos de TGBH en grados Celsius ($^{\circ}$ C) por cada uno de los días de medición, esto con el fin de obtener cuál es la hora más crítica para los puestos y seguidamente poder calcular distintos datos para la valoración termohigrométrica. Es importante destacar las horas donde se tomaron los datos, siendo así que, para el puesto de seguridad, centro del almacén y andén se midió de 8:50 a 16:50, mientras que las dos áreas de medición en el ADR se llevaron a cabo de 8:50 a 14:50 debido a que a las 15:00 finalizan sus labores.

Para el puesto de seguridad, el cual fue el primer punto de medición, se tuvo como resultado que el día dos de medición (cinco de agosto) fue donde se registró el dato más crítico en el periodo de 12:50 a 13:50, siendo este un valor de $25,9^{\circ}$ C. El segundo valor más importante fue $25,8^{\circ}$ C de 13:50 a 14:50, cómo se puede observar en la figura 17. Este día estuvo soleado desde horas de la mañana hasta las 15:35.

Figura 17.

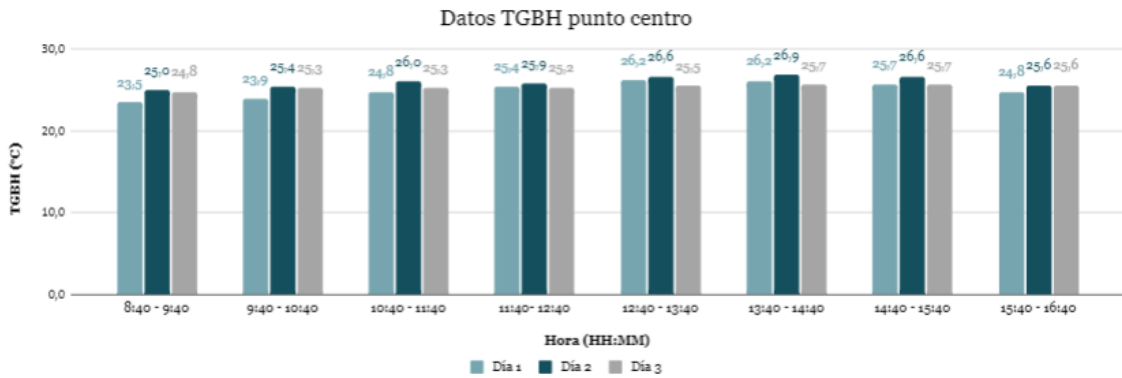
Datos TGBH ($^{\circ}$ C) puesto seguridad.



Para el segundo punto de medición ubicado en el centro del almacén, se encontró que las temperaturas más críticas se registraron el segundo día de medición (cinco de agosto). El valor más alto fue de $26,9^{\circ}$ C, este se obtuvo de 13:40 a 14:40, otra temperatura importante que se registró ese mismo día fue de $26,6^{\circ}$ C en el periodo de 12:40 a 13:40 y de 14:40 a 15:40, como se puede observar en la figura 18. Las condiciones de la jornada fueron soleadas hasta las tres de la tarde hora en que las condiciones termohigrométricas cambiaron e inició la lluvia a las 15:25, a partir de este momento aumentó la humedad, además disminuyó la temperatura seca y la radiante.

Figura 18.

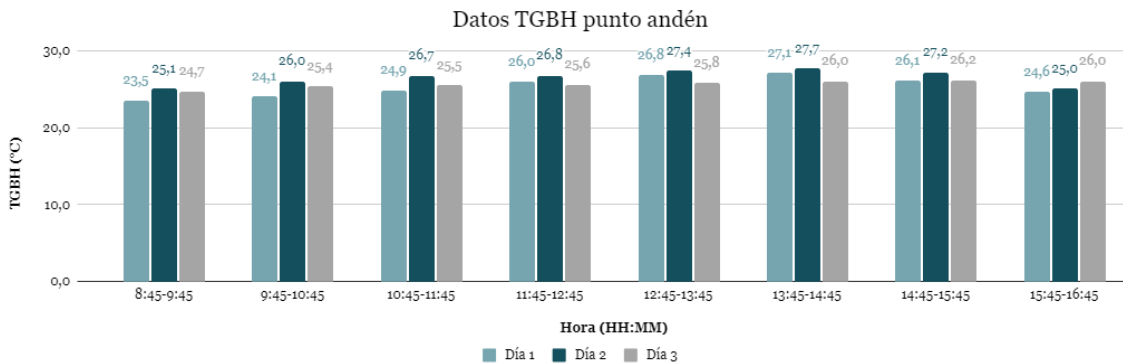
Datos del TGBH (° C) punto central.



El punto tres de medición se encontraba en el área del andén, ubicado específicamente en la octava puerta. Como se puede observar en la figura 19 durante el día dos de medición, el cinco de agosto, se registraron los valores de temperatura más elevados, de 12:45 a 13:45 se obtuvo un valor de 27,4 ° C y de 13:45 a 14:45 un valor de 27,7 ° C. Las condiciones se mantuvieron soleadas, en esta ubicación la carga y descarga fueron constantes; sin embargo, durante un tiempo la puerta estuvo abierta mientras se colocaba otro de los camiones de descarga, permitiendo la entrada de aire, en ese momento la temperatura disminuyó considerablemente, dado que antes de este evento se presentaban temperaturas de TGBH de 27 ° C y para ese instante bajaron a 25 ° C.

Figura 19.

Datos del TGBH (° C) puesto andén.

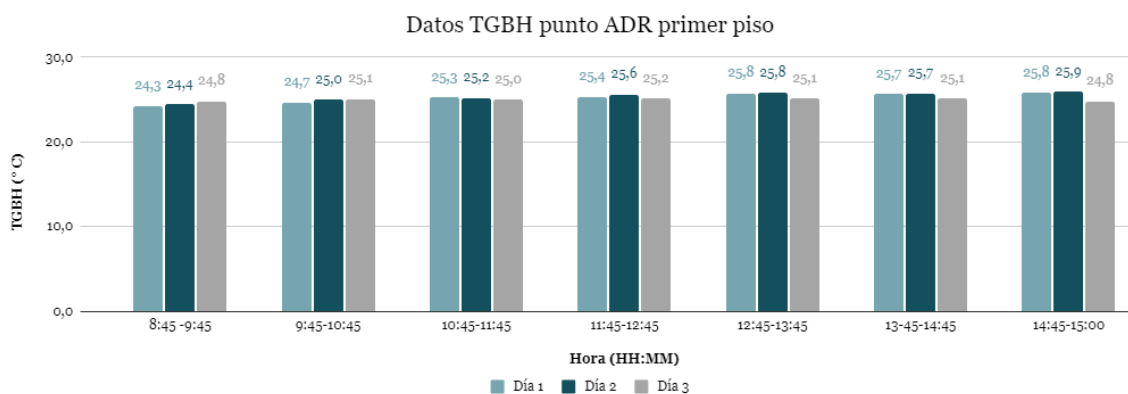


Para los siguientes puntos de medición ubicados en el almacén de refacciones (ADR), el tiempo de toma de datos disminuyó, ya que la jornada en esta área finaliza a las 15:00, es por ello que se detuvieron a esta hora las mediciones. Esto generó un total de 26 datos para el ADR acortando el promedio de la última hora a treinta minutos, mientras para los otros puntos se recolectaron 33 y se pudieron generar todos los promedios de una hora. Lo anterior debido a que una vez finalizada la jornada en caso de continuar con la toma de datos no se puede asociar a ningún puesto o tarea de un trabajador como establece el manual del medidor de estrés térmico.

Para el punto de medición cuatro, que se ubicaba en el primer piso del ADR, se encontró que en el primer y segundo día de medición los valores eran similares, esto desde las 12:45 a las 15:00. Como se puede observar en la figura 20 los mayores datos se presentaron el segundo día, 10 de agosto, estos fueron 25,8 ° C y 25,9 ° C, de 12:45 a 13:45 y de 14:45 a 15:00 respectivamente, por la disminución de 30 minutos se utiliza el primer dato para análisis posteriores. En la jornada se mantuvieron encendidas las luces de 8:40 a 9:50, estuvo soleado hasta las 13:30 que inició la lluvia y se encendieron las luces nuevamente.

Figura 20.

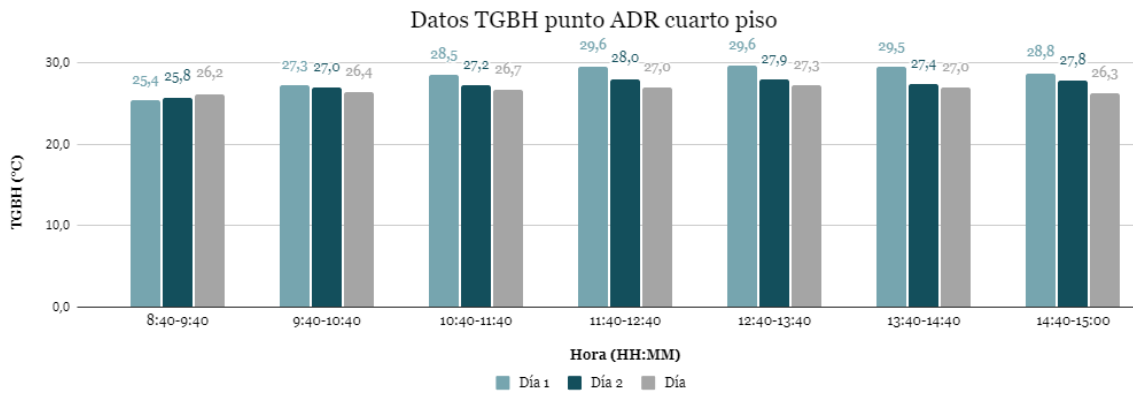
Datos del TGBH (° C) puesto ADR primer piso.



Finalmente, en el caso del cuarto piso del ADR la temperatura más alta se registró durante el día uno de medición, el nueve de agosto, como se puede ver en la figura 21. Esta temperatura se registró de 11:40 a 12:40, con un valor de 29,6 ° C y la otra temperatura más alta se registró de 13:40 a 14:50 con un valor de 29,5 ° C. Durante este día las condiciones fueron soleadas y se mantuvieron estables, las luces se encendieron de 8:50 a 9:50.

Figura 21.

Datos del TGBH (° C) puesto ADR cuarto piso.



Al hacer uso de la herramienta *Spring 3.0* y *Ergonautas* se pudieron determinar distintos datos sobre el cálculo del balance térmico del cuerpo, índice WBGT para determinación de la exposición al calor de los distintos puestos de trabajo, tasa metabólica, índice de sobrecarga térmica, porcentaje de insatisfacción laboral por exposición al calor, la tasa de sudoración máxima y mojadura de piel máxima; estos valores se adjuntan en las figuras de cada punto que se analizó.

Cabe destacar que los cálculos se realizaron mediante el uso del promedio máximo por hora para cada día y puesto, esto con el fin de poder hacer uso de un período crítico. Aunado a lo anterior se seleccionó para cada trabajador su carga metabólica más alta y la mínima, para así poder tener ambos escenarios como referencia, ya que durante las labores diarias en el almacén no hay horas establecidas para realizar las tareas por lo que ambas pueden ser realizadas durante la hora de mayor exposición al calor. Es importante mencionar que el jefe del almacén y el facturador no se contemplan en los análisis de exposición a calor, esto porque sus oficinas se encuentran en el almacén de distribución, pero cuentan con aire acondicionado.

En la figura 22 se pueden observar los datos recopilados para el puesto de seguridad, en esta área se encontró que para la actividad metabólica tanto máxima como mínima, que corresponden a 85 W/m² y 70 W/m² respectivamente, hay equilibrio térmico. Además, al realizar el cálculo del índice WBGT se encontró que el mismo está dentro del rango, por lo que los tres encargados de seguridad se encuentran en discomfort, pues los mismos tienen la misma tasa metabólica.

Ahora bien, como el WBGT no sobrepasa el valor límite se calcula el porcentaje de personas insatisfechas, este indicó que el 39,24 % de los colaboradores bajo estas condiciones se encuentran como insatisfechos, y según el voto medio estimado la sensación térmica del lugar se encuentra como ligeramente calurosa, dado que los valores de PMV se encuentran entre 0,99 y 1,28.

Figura 22.

Datos de la valoración termohigrométrica en el puesto de seguridad.

Puesto Seguridad							
Variable	Tasa metabólica	Seguridad 1		Seguridad 2		Seguridad 3	
Equilibrio térmico	Máxima	Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio	
	Mínima	Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio	
Índice WBGT (° C)	Máxima	Discomfort		Discomfort		Discomfort	
	Mínima	Discomfort		Discomfort		Discomfort	
Actividad metabólica	Máxima	85,0	Baja	85,0	Baja	85,0	Baja
	Mínima	70,0	Estado de reposo	70,0	Estado de reposo	70,0	Estado de reposo
Voto medio estimado (PMV)	Máxima	Ligeramente caluroso	1,15	Ligeramente caluroso	1,28	Ligeramente caluroso	1,28
	Mínima	Ligeramente caluroso	0,81	Ligeramente caluroso	0,99	Ligeramente caluroso	0,99
Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)	Máxima	32,84 %		39,24 %		39,24 %	
	Mínima	18,84		25,7 %		25,7 %	

La figura 23 muestra los resultados para los dos trabajadores que se encuentran en el ADR. En el caso de estos colaboradores la tasa metabólica máxima es de 260 W/m², la cual se considera muy elevada, mientras que la mínima es de 120 W/m². Mediante el cálculo del WBGT se encuentra que para los valores máximos de gasto metabólico y para el valor mínimo del supervisor de ADR en el cuarto piso hay estrés térmico, en relación con los valores mínimos de tasa metabólica se encuentra discomfort en los colaboradores.

Figura 23.

Datos de la valoración termohigrométrica en el puesto de ADR.

Variable	Tasa metabólica	Primer Piso ADR				Cuarto Piso ADR			
		Asistente de Almacén de Refacciones (ADR)		Supervisor de Almacén de Refacciones (ADR)		Asistente de Almacén de Refacciones (ADR)		Supervisor de Almacén de Refacciones (ADR)	
Equilibrio térmico	Máxima	No hay equilibrio		No hay equilibrio		No hay equilibrio		No hay equilibrio	
	Mínima	Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio	
Índice WBGT (° C)	Máxima	Estrés térmico ▾		Estrés térmico ▾		Estrés térmico ▾		Estrés térmico ▾	
	Mínima	Disconfort ▾		Disconfort ▾		Disconfort ▾		Estrés térmico ▾	
Actividad metabólica (W/m²)	Máxima	260	Muy elevada	350	Muy elevada	260	Muy elevada	350	Muy elevada
	Mínima	120	Baja	195	Moderada	195	Moderada	195	Moderada
Índice de sobrecarga térmica (ISC)	Máxima	Alta sobrecarga detectada ▾		Alta sobrecarga detectada ▾		Alta sobrecarga detectada ▾		Alta sobrecarga detectada ▾	
	Mínima	-		-		-		Alta sobrecarga detectada ▾	
Índice de sudoración requerida (SWreq)	Máxima	Alta sobrecarga detectada ▾		Alta sobrecarga detectada ▾		Alta sobrecarga detectada ▾		Alta sobrecarga detectada ▾	
	Mínima	-		-		-		Alta sobrecarga detectada ▾	
Voto medio estimado (PMV)	Máxima	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mínima	Ligeramente caluroso ▾	1,66	Muy caluroso ▾	3,03	Muy caluroso ▾	2,93	-	-
Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)	Máxima	-		-		-		-	
	Mínima	59,6 %		99,23 %		98,76 %		-	

Además, en el escenario de tasa metabólica mínima con un valor de 120 W/m² se tiene un porcentaje de personas insatisfechas a estas condiciones de 59,6 %, mientras que, para estas mismas condiciones, pero con una tasa metabólica de 195 W/m² el porcentaje aumenta a 99,23 %, esto para el primer piso. Para el cuarto piso se encuentra un porcentaje de 98,76 % de insatisfechos. Lo anterior dado que el voto medio estimado determina como muy caluroso para los porcentajes de insatisfacción más altos mencionados y ligeramente caluroso para el porcentaje más bajo.

Ahora bien, una vez calculado el índice WBGT para los colaboradores con los valores máximos de tasa metabólica, tanto en el primer como en el cuarto piso, indicó que estos se encuentran bajo estrés térmico, ya que el WBGT límite para personas aclimatadas se supera. Siendo así que para estos valores se calculó el índice de sobrecarga térmica, el cuál determinó que hay exposición a una alta sobrecarga y de igual modo lo indica el índice de sudoración requerida, este último estableció el tiempo límite de exposición para los trabajadores del almacén, los mismos se muestran en la figura 24.

Figura 24.

Tiempo de exposición por asistente y piso de ADR.

Tasa metabólica		Primer Piso ADR		Cuarto Piso ADR	
		Asistente de Almacén	Supervisor de Almacén	Asistente de Almacén	Supervisor de Almacén
Tiempo de exposición (min)	Máxima	53,44	21,56	28,89	15,98
	Mínima	No Aplica	No Aplica	No Aplica	68,75

En el punto central del almacén se analizaron a cuatro asistentes, para los cuáles haciendo uso de actividad metabólica máxima, siendo esta un valor de 260 W/m², se determinó que hay estrés térmico, los datos se pueden observar en la figura 25. Esto generó que fuera necesario el cálculo del índice de sobrecarga térmica siendo este clasificado como alto, y de la sudoración requerida para lo cual se obtuvo que no hay tiempo limitado de exposición en esta área. Para la tasa metabólica mínima se obtiene que para todos los trabajadores hay disconfort, por lo que se realiza el cálculo del PMV y PPD donde se obtiene un porcentaje de insatisfechos por encima de 89,74 % y un ambiente caluroso.

Figura 25.

Datos de la valoración termohigrométrica en puesto central del almacén.

Variable	Tasa metabólica	Puesto Central del almacén							
		Asistente de almacén 1		Asistente de almacén 2		Asistente de almacén 3		Asistente de almacén 4	
Equilibrio térmico	Máxima	Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio	
	Mínima	Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio	
Índice WBGT (° C)	Máxima	Estrés térmico		Estrés térmico		Estrés térmico		Estrés térmico	
	Mínima	Disconfort		Disconfort		Disconfort		Disconfort	
Actividad metabólica (W/m ²)	Máxima	260	Muy elevada	260	Muy elevada	260	Muy elevada	260	Muy elevada
	Mínima	140	Moderada	140	Moderada	140	Moderada	140	Moderada
Índice de sobrecarga térmica (ISC)	Máxima	Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada	
	Mínima	-		-		-		-	
Índice de sudoración requerida (SWreq)	Máxima	No se detecta sobrecarga		No se detecta sobrecarga		No se detecta sobrecarga		No se detecta sobrecarga	
	Mínima	-		-		-		-	
Voto medio estimado (PMV)	Máxima	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mínima	Caluroso	2,43	Caluroso	2,43	Caluroso	2,35	Caluroso	2,35
Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)	Máxima	-		-		-		-	
	Mínima	91,85 %		91,85 %		89,74 %		89,74 %	

En el andén del almacén se analizaron cuatro trabajadores, para los cuáles se utilizó la actividad metabólica máxima siendo esta de 260 W/m² en los asistentes del almacén que están a cargo del uso de montacargas y 350 W/m² para los que se encargan de la carga y descarga de forma manual, por medio de la comparación de los datos se determinó que hay estrés térmico. El detalle de los resultados se adjunta en la figura 26.

Figura 26.

Datos de la valoración termohigrométrica en el puesto andén del almacén.

Variable	Tasa metabólica	Puesto Andén del almacén							
		Asistente de Almacén de Refacciones (Outsourcing)		Asistente de almacén 5		Asistente de almacén 6		Asistente de almacén 7	
Equilibrio térmico	Máxima	No hay equilibrio		No hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio	
	Mínima	Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio		Hay equilibrio	
Índice WBGT (° C)	Máxima	Estrés térmico		Estrés térmico		Estrés térmico		Estrés térmico	
	Mínima	Disconfort		Disconfort		Disconfort		Disconfort	
Actividad metabólica (W/m ²)	Máxima	350	Muy elevada	350	Muy elevada	260	Muy elevada	260	Muy elevada
	Mínima	195	Moderada	195	Moderada	140	Moderada	140	Moderada
Índice de sobrecarga térmica (ISC)	Máxima	Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada	
	Mínima	-		-		-		-	
Índice de sudoración requerida (SWreq)	Máxima	Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada		Alta sobrecarga detectada	
	Mínima	-		-		-		-	
Voto medio estimado (PMV)	Máxima	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mínima	Caluroso	3,62	Caluroso	3,62	Caluroso	2,58	Caluroso	2,58
Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)	Máxima	-		-		-		-	
	Mínima	99,98 %		99,98 %		94,96 %		94,96 %	

Aunado a lo anterior, se calculó el índice de sobrecarga térmica estimada, para el cual su clasificación fue alta, y en el caso del índice de sudoración requerida se obtuvo que no hay tiempo límite de exposición para las tasas metabólicas mínimas, pero si lo hay para las máximas. Los tiempos límites de exposición establecidos para los puestos de esta área del almacén son de 393 min para los asistentes seis y siete, mientras que para el cuatro y cinco es 104,70 min, esto debido a que su carga metabólica es mayor. Finalmente, para la carga de trabajo mínima indica que para todos los trabajadores hay disconfort, por lo que se realiza el cálculo del PMV y PPD donde se obtiene que es un ambiente caluroso lo que generó un porcentaje de insatisfechos por encima de 94,96 %.

V. Conclusiones

- Los trabajadores que realizan tareas de oficina cuentan con un diseño limitado de su puesto, esto dado que en su mayoría la puntuación de los métodos de evaluación para estas tareas se identifica como necesaria la actuación para disminuir el riesgo de exposición a factores ergonómicos.
- Para los trabajadores encargados del manejo de montacargas por la postura que toman en el desempeño de la tarea, se identificó que el nivel de riesgo es importante, ya que es de tres, siendo uno de los valores más altos de esta escala de riesgo, reflejando que existe un problema a nivel de postural.
- Se puede afirmar que hay dolencias musculoesqueléticas, especialmente en la zona de la espalda baja, hombros y muñecas, debido a que los colaboradores cuentan con un nivel de exposición de moderado en adelante. Todos estos malestares están asociados a la carga y descarga de materiales, así como a realizar trabajos con todo el cuerpo principalmente si la persona se encuentra de pie.
- Al valorar el gasto metabólico 46,7 % de los trabajadores tienen un resultado promedio por encima del moderado por lo que es necesaria una intervención para mejorar las condiciones bajo las cuales se realizan las tareas, ya que estos procedimientos generan un mayor valor de carga metabólica.
- Según la evaluación a condiciones térmicas del almacén se concluye que en todos los puntos de medición la situación ambiental es inadecuada, ya que en varios se encontró que hay exposición a estrés térmico y en otros casos discomfort.
- El consumo metabólico fue determinante para el establecimiento del estado de estrés térmico para ciertos puntos del almacén, esto debido a que la mayoría de las tasas metabólicas máximas condujeron hacia estrés térmico.
- Tras los estudios estadísticos realizados en el proyecto se encontró que diez trabajadores se encuentran expuestos a estrés térmico en ambos pisos del ADR, centro del almacén y el andén. Para el puesto de seguridad los tres trabajadores se encuentran bajo discomfort.

VI. Recomendaciones

- Implementar un programa para el mejoramiento de la exposición a calor y ergonomía, que contemple controles a nivel ingenieril y administrativo en el almacén de distribución de la empresa.
- Establecer procedimientos de trabajo con el fin de mejorar las posturas y maniobras que realizan los asistentes del almacén, para evitar tasas metabólicas altas, así como futuros trastornos musculoesqueléticos.
- Se recomienda realizar capacitaciones en temas ergonómicos, principalmente para el manejo manual de cargas con el fin de mejorar las técnicas en el desarrollo de las tareas y así evitar las dolencias a nivel musculoesquelético.
- Efectuar los estudios de condiciones termohigrométricas en los meses de febrero, marzo, abril y junio; donde es la época más caliente y el índice térmico es tres, índice más elevado para esta área geográfica.
- Por la distribución del almacén y las dimensiones de este es necesario que se coloquen más dispensadores de agua en diferentes áreas para mejorar los puntos de hidratación.
- Generar propuestas de sistema de ventilación para mejorar las condiciones térmicas del lugar y disminuir el estrés térmico en tres de los cinco puntos de medición que se realizaron.

VII. Alternativa de Solución

Las alternativas de solución planteadas tienen como propósito poder contribuir a la empresa por medio de un programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos ubicado en Alajuela. Esto se basa en los resultados obtenidos en la aplicación de distintas herramientas para la evaluación de la exposición a temperaturas, ergonomía y el cálculo del gasto metabólico, donde se pudo determinar el riesgo ergonómico en algunas tareas, así como estrés térmico o bien inconfort en los trabajadores. Cabe destacar que el pilar fundamental de la elaboración del programa fue la INTE T29: 2016. Salud y Seguridad en el Trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.

Es por esto que se contemplan aspectos de la INTE/ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, ya que la misma es fundamental para el contexto, liderazgo, planificación, apoyo, operación, evaluación de desempeño y mejora. También lo establecido en la INTE/ISO 11228-1:2016. Ergonomía. Manejo Manual. Parte 1: Levantamiento y transporte, INTE/ISO 11228-2:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 2: Empujar y tirar, INTE/ISO 11228-3:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia, NTP 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos, UNE-EN 527-1:2011. Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones, Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor y finalmente, el documento *Criteria for a Recommended Standard Occupational Exposure to Heat and Hot Environments* (NIOSH).

Es importante mencionar que la empresa actualmente cuenta con un Sistema de Gestión Interno (GES) donde se abarcan temas de higiene y se han considerado los procedimientos para medición de agentes físicos, así como el control de estos. Mediante las mediciones realizadas en este proyecto se está considerando la etapa diagnóstica de este GES

Programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos ubicado en Alajuela.

Elaborado por:

Valeria Álvarez Rivera

Fiorella Mora Campos

2022

Índice.

I.	Información general de la organización.	1
II.	Definiciones importantes	1
III.	Liderazgo para la prevención de riesgos ocupacionales	2
A.	Objetivos	2
B.	Alcance	2
C.	Metas e indicadores	3
D.	Limitaciones	4
E.	Compromiso	4
F.	Comunicación	4
G.	Asignación de recursos	4
IV.	Participación de las personas trabajadoras	6
A.	Participación de los trabajadores en el programa.	6
B.	Participación de las personas trabajadoras en todos los aspectos del programa.	6
C.	Asignación de responsables en el programa	8
V.	Identificación de peligros y evaluación de riesgos.	10
A.	Recolección de información existente sobre los peligros y riesgos en el lugar de trabajo	10
1.	<i>Fase de identificación de riesgos y situación actual.</i>	10
2.	<i>Fase de evaluación de exposición ocupacional ergonómica y gasto metabólico.</i>	11
3.	<i>Fase de evaluación de exposición ocupacional al calor.</i>	15
B.	Vigilancia de la salud	20
VI.	Control del riesgo y selección de controles.	21
A.	Identificación de opciones para el control de riesgos.	24
1.	Exposición a Calor	24
1.1.	Controles ingenieriles para exposición al calor	24
1.2.	Controles administrativos para exposición al calor	51
2.	Ergonomía	57
2.1.	Controles ingenieriles de ergonomía	58
2.2.	Controles administrativos ergonomía	81
VII.	Formación y capacitación.	89
A.	Capacitación a las personas trabajadoras en sus roles específicos dentro del programa.	89

B.	Capacitación a las personas trabajadoras en exposición a calor y ergonomía	92
VIII.	Cumplimiento legal.	119
IX.	Evaluación y mejora	120
A.	Seguimiento al desempeño y progreso del programa.	121
B.	Verificación de la operación del programa implementado.	122
X.	Cronograma de actividades	123
XI.	Presupuesto del programa	125
XII.	Conclusiones	128
XIII.	Recomendaciones	129
XIV.	Referencias bibliográficas del programa	130
XV.	Apéndices	138
XVI.	Anexos	161
VIII.	Bibliografía	265
IX.	Apéndices	277
X.	Anexos	335

Índice de figuras.

Figura 1. <i>Fórmula fuerza de compresión.</i>	18
Figura 2. <i>Fórmula para el cálculo WBGT en interiores.</i>	19
Figura 3. <i>Distribución de los ventiladores HVLS en el almacén de distribución.</i>	26
Figura 4. <i>Dimensiones del almacén de distribución.</i>	32
Figura 5. <i>Rediseño uno.</i>	33
Figura 6. <i>Detalle de ventanas en la parte frontal del almacén.</i>	33
Figura 7. <i>Corte A de la ubicación de las ventanas</i>	34
Figura 8. <i>Vista trasera de la ubicación del monitor</i>	34
Figura 9. <i>Vista superior de la ubicación del monitor con un largo de 2600 cm y un ancho de 484.71 cm.</i>	34
Figura 10. <i>Detalle de las dimensiones del monitor</i>	35
Figura 11. <i>Vista isométrica.</i>	35
Figura 12. <i>Vista lateral del diseño del monitor.</i>	35
Figura 13. <i>Rediseño dos</i>	37
Figura 14. <i>Detalle de las rejillas para las ventanas.</i>	37
Figura 15. <i>Dimensión de la abertura del techo.</i>	38
Figura 16. <i>Detalles de la ubicación de la elevación de techo</i>	38
Figura 17. <i>Detalle de la elevación de techa para el almacén de distribución</i>	39
Figura 18. <i>Detalles de las ventanas con rejillas a colocar</i>	39
Figura 19. <i>Vista isométrica de la colocación de las ventanas en la pared trasera</i>	41
Figura 20. <i>Vista isométrica de la colocación de las ventanas en la pared frontal</i>	41
Figura 21. <i>Vista frontal de la ubicación de las ventanas.</i>	42
Figura 22. <i>Detalle de las dimensiones de las ventanas.</i>	42
Figura 23. <i>Ubicación de los dispensadores de agua.</i>	51
Figura 24. <i>Infografía sobre la hidratación</i>	56
Figura 25. <i>Dimensiones para trabajos de oficina en postura de pie.</i>	58
Figura 26. <i>Dimensiones para trabajos de oficina en postura sentada.</i>	59
Figura 27. <i>Posición del cuerpo.</i>	84
Figura 28. <i>Posición de los pies para el manejo de cargas.</i>	85
Figura 29. <i>Pesos recomendados de cargas en función de la parte del cuerpo.</i>	85
Figura 30. <i>Agarre bueno en el manejo manual de cargas</i>	86

Figura 31. <i>Agarre regular en el manejo manual de cargas</i>	86
Figura 32. <i>Agarre malo en el manejo manual de cargas</i>	87
Figura 33. <i>Control de asistentes a capacitación.</i>	90
Figura 34. <i>Presentación para capacitación exposición al calor, hidratación y tiempos de descanso.</i>	93
Figura 35. <i>Ergonomía en los puestos de oficina.</i>	99
Figura 36. <i>Fórmula para verificar el cumplimiento del programa</i>	122

Índice de cuadros.

Cuadro 1. <i>Metas e indicadores por objetivo.</i>	3
Cuadro 2. <i>Matriz de análisis de interesados.</i>	5
Cuadro 3. <i>Matriz de responsables en el desarrollo del programa.</i>	9
Cuadro 4. <i>Cuadro resumen de las propuestas ingenieriles y administrativas.</i>	22
Cuadro 5. <i>Matriz de evaluación de los controles propuestos.</i>	23
Cuadro 6. <i>Propuestas de cada control ingenieril de control de exposición a altas temperaturas.</i>	24
Cuadro 7. <i>Características de la propuesta uno de ventiladores.</i>	27
Cuadro 8. <i>Características de la propuesta dos de ventiladores.</i>	28
Cuadro 9. <i>Características de la propuesta tres de ventiladores.</i>	29
Cuadro 10. <i>Matriz de evaluación de propuestas para la selección del ventilador.</i>	30
Cuadro 11. <i>Descripción de los criterios de evaluación para la selección del ventilador.</i>	31
Cuadro 12. <i>Características de la propuesta uno de rediseño del local.</i>	36
Cuadro 13. <i>Características de la propuesta dos de rediseño del local.</i>	40
Cuadro 14. <i>Características de la propuesta tres de rediseño del local.</i>	43
Cuadro 15. <i>Matriz de evaluación de propuestas para el rediseño del local de trabajo.</i>	44
Cuadro 16. <i>Descripción de los criterios de evaluación para el rediseño del local seleccionado</i>	45
Cuadro 17. <i>Características de la propuesta uno de aislante térmico.</i>	46
Cuadro 18. <i>Características de la propuesta dos de aislante térmico.</i>	47
Cuadro 19. <i>Características de la propuesta tres de aislante térmico.</i>	48
Cuadro 20. <i>Matriz de evaluación de propuestas de aislantes térmicos.</i>	49
Cuadro 21. <i>Descripción de los criterios de evaluación del aislante térmico seleccionado.</i>	50
Cuadro 22. <i>Características de la propuesta uno de dispensadores de agua.</i>	52
Cuadro 23. <i>Características de la propuesta dos de dispensadores de agua.</i>	53
Cuadro 24. <i>Características de la propuesta tres de dispensadores de agua.</i>	54
Cuadro 25. <i>Matriz de evaluación de propuestas de dispensadores de agua.</i>	55
Cuadro 26. <i>Descripción de los criterios de evaluación de dispensadores de agua.</i>	55
Cuadro 27. <i>Propuestas de control ingenieril ergonómico.</i>	57
Cuadro 28. <i>Características de la propuesta uno de escritorios ergonómicos.</i>	60
Cuadro 29. <i>Características de la propuesta dos de escritorios ergonómicos.</i>	61

Cuadro 30. <i>Características de la propuesta tres de escritorios ergonómicos.</i>	62
Cuadro 31. <i>Matriz de evaluación de propuestas del escritorio ergonómico.</i>	63
Cuadro 32. <i>Descripción de los criterios de evaluación para las propuestas del escritorio ergonómico.</i>	63
Cuadro 33. <i>Características de la propuesta uno de sillas ergonómicas.</i>	65
Cuadro 34. <i>Características de la propuesta dos de sillas ergonómicas.</i>	66
Cuadro 35. <i>Características de la propuesta tres de sillas ergonómicas.</i>	67
Cuadro 36. <i>Matriz de evaluación de propuestas de sillas ergonómicas.</i>	68
Cuadro 37. <i>Descripción de los criterios de evaluación para las propuestas de las sillas ergonómicas.</i>	69
Cuadro 38. <i>Características de la propuesta uno de elevadores de carga.</i>	71
Cuadro 39. <i>Características de la propuesta dos de elevadores de carga.</i>	72
Cuadro 40. <i>Características de la propuesta tres de elevadores de carga.</i>	73
Cuadro 41. <i>Matriz de evaluación de propuestas de elevador de cargas.</i>	74
Cuadro 42. <i>Descripción de los criterios de evaluación de propuestas de elevador de cargas.</i>	75
Cuadro 43. <i>Características de la propuesta uno de la mesa elevadora.</i>	77
Cuadro 44. <i>Características de la propuesta dos de carretillo elevador.</i>	78
Cuadro 45. <i>Características de la propuesta tres de carretillo elevador.</i>	79
Cuadro 46. <i>Matriz de evaluación de propuestas de mesa o carretillo elevador.</i>	80
Cuadro 47. <i>Descripción de los criterios de la selección de la mesa o carretillo elevador.</i>	80
Cuadro 48. <i>Formato de las observaciones o puntos de mejora del procedimiento de manejo manual de cargas.</i>	88
Cuadro 49. <i>Encuesta de retroalimentación sobre capacitaciones.</i>	91
Cuadro 50. <i>Detalle de cada una de las capacitaciones y planificación de estas.</i>	¡Error!
	Marcador no definido.
Cuadro 51. <i>Detalle de cada uno de los requisitos legales.</i>	119
Cuadro 52. <i>Plan de evaluación y seguimiento del programa.</i>	121
Cuadro 53. <i>Cronograma de actividades del programa.</i>	124
Cuadro 54. <i>Presupuesto del programa.</i>	126

I. Información general de la organización.

Se omite esta sección por temas de confidencialidad.

II. Definiciones importantes

Calor: Es el intercambio de energía calórica entre dos cuerpos que se encuentran a dos temperaturas distintas, donde el que cuenta con menor calor adquiere la transmisión de dicha energía.

Carga metabólica: está vinculada al nivel de carga física que experimenta un colaborador durante el desarrollo de su trabajo; sin embargo, las características individuales como la masa muscular, el tipo de contracción muscular y la fuerza; así como la organización laboral, el puesto y el diseño de trabajo pueden contribuir a que el resultado de este sea mayor (Ruano-Montenegro et al., 2015).

Deshidratación: “Es el desequilibrio entre la pérdida excesiva y la reposición de agua y sales minerales de un cuerpo, causada por exceso de actividad física en un lugar con alta temperatura y humedad elevada sin una adecuada hidratación” (Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

Ergonomía: es una disciplina que analiza la relación del trabajador y el entorno en el que desarrolla sus labores, contemplando las herramientas y el ambiente en general, así como las relaciones y el clima organizacional que haya en una empresa (Arrellano, 2019).

Estrés Térmico por calor: “Corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan” (Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

Índice de calor: “Es la combinación de la temperatura en grados centígrados y la humedad relativa en un solo valor. Es una herramienta sencilla y útil para evaluar y cualificar la sensación térmica” (Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

Lesiones musculoesqueléticas: son enfermedades que se desarrollan en el sistema óseo que deben prestarse atención ya que con el paso del tiempo tienden a agravarse (Correa et al., 2018).

Manejo manual de cargas/materiales: se da mediante el levantamiento, empuje, deslizamiento o desplazamiento de distintas cargas para su disposición final; se considera que las cargas con un peso mayor a veinticinco kilogramos representan un riesgo directo para la columna vertebral (Kumar, 2021).

Pausas activas: Son los tiempos que se toman entre las actividades de la jornada para evitar fatiga, cansancio acumulado, daños musculares, deshidratación; por causas de la demanda del trabajo.

Tiempos de descanso: Son los espacios utilizados para la recarga y el despeje de las tareas que cada puesto requiere, estos tiempos se dan entre jornada y jornada.

III. Liderazgo para la prevención de riesgos ocupacionales

A. Objetivos

Objetivo general

Mejorar las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos ubicado en Alajuela, Costa Rica.

Objetivos específicos

- Diseñar controles a nivel ingenieril y administrativo en el almacén de distribución de la empresa para el mejoramiento de la exposición a calor y ergonomía.
- Capacitar al personal sobre exposición ocupacional al calor y riesgos ergonómicos.
- Determinar medidas de evaluación y seguimiento de los distintos apartados del programa.

B. Alcance

Por medio del presente programa se pretende disminuir la exposición al calor para mejorar las condiciones de los trabajadores expuestos a estrés térmico, así como implementar medidas para disminuir los riesgos ergonómicos presentes en las distintas tareas. Esto mediante la aplicación de controles tanto a nivel ingenieril como administrativos asociados a la evaluación realizada en el almacén de distribución de la empresa.

C. Metas e indicadores

En el cuadro 1 se destacan los objetivos específicos asociados a su respectiva meta, indicador, fórmula y recursos.

Cuadro 1.

Metas e indicadores por objetivo.

Metas e indicadores por objetivo				
Objetivos	Metas	Indicadores		Recursos
		Indicador	Fórmula	
Diseñar controles a nivel ingenieril y administrativo en el almacén de distribución de la empresa para el mejoramiento de la exposición a calor y ergonomía.	Implementación del 100 % de los controles ingenieriles y administrativos con el fin de salvaguardar la integridad de los colaboradores.	Porcentaje de aplicación de los controles ingenieriles y administrativos.	$\frac{\text{Cantidad de controles aplicados}}{\text{Cantidad de controles propuestos}} \cdot 100$	Económico, tiempo, humano y tecnológico.
Capacitar al personal sobre exposición ocupacional al calor, así como de riesgos ergonómicos.	Capacitar al 100 % de los trabajadores del almacén de distribución en exposición ocupacional a calor y riesgos ergonómicos con el fin de mejorar sus condiciones de trabajo.	Porcentaje de trabajadores capacitados del almacén de distribución.	$\frac{\text{Cantidad de trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} \cdot 100$	Económico, tecnológico, tiempo y humano.
Determinar medidas de evaluación y seguimiento de los distintos apartados del programa.	Evaluar la totalidad de apartados del programa, así como darle un seguimiento para el proceso de mejora continua.	Porcentaje de seguimiento del programa.	$\frac{\text{Cantidad de medidas de seguimiento aplicadas}}{\text{Total de medidas de seguimiento propuestas}} \cdot 100$	Económico, tiempo y humano.

D. Limitaciones

Como parte de las limitaciones no se incluye en el alcance puestos de recursos humanos, administrativos, agentes de ventas y todos aquellos puestos de oficina que no sean desarrollados en el almacén de distribución. Esto pues actualmente se encuentran laborando mayoritariamente de manera remota debido a la pandemia por la COVID-19.

E. Compromiso

La empresa distribuidora se caracteriza por sus políticas de seguridad donde se preocupan por el bienestar y salud de los trabajadores, es por esto que cuentan con una política que se asocia a la protección de los colaboradores, además cabe destacar que los mismos buscan salvaguardar la salud de contratistas y subcontratistas, transportistas, proveedores, visitantes y terceros contratados de manera permanente u ocasional. Se omite esta política por motivos de confidencialidad.

F. Comunicación

Esta comunicación se hará por medio de recursos electrónicos y comunicación verbal por medio de las distintas reuniones definidas a nivel diario, semanal y mensual por parte del encargado de EHS y jefe de logística.

G. Asignación de recursos

Para la implementación del programa se contemplan recursos tanto económicos como humanos para alcanzar los objetivos propuestos, los mismos se adjuntan a continuación.

Económicos

Para poder llevar a cabo las propuestas ingenieriles y administrativas es necesario el recurso económico, esto con el fin de poder controlar efectivamente los riesgos de exposición a calor y los riesgos ergonómicos determinados. Mayor detalle sobre los costos por control se incorpora en el apartado XI del presente documento.

Humano

Como parte del recurso humano se incluye una matriz de interesados en el cuadro 2 donde se establece el posicionamiento en la matriz por interesado, nivel de compromiso, poder e interés.

Cuadro 2.*Matriz de análisis de interesados.*

Matriz de análisis de interesados						
Interesado	Código	Clasificación	Compromiso	Poder/ influencia	Interés	Posicionamiento en la matriz
Valeria Álvarez Rivera	VAR	Externo	Crear e informar	Bajo	Alto	Elaboración del programa
Fiorella Mora Campos	FMC	Externo	Crear e informar	Bajo	Alto	Elaboración del programa
Gerente general	GG	Interno	Apoyo	Alto	Alto	Aprobación del programa
Encargado de salud, seguridad y ambiente	EHS	Interno	Líder y monitorear	Alto	Alto	Aprobación, aplicación y seguimiento del programa
Médico de empresa	ME	Interno	Apoyo	Alto	Alto	Participación y seguimiento médico
Trabajadores del almacén de distribución	TAD	Interno	Apoyo e informar	Bajo	Alto	Participación en el programa
Encargado de mantenimiento	EM	Externo	Monitorear	Alto	Bajo	Revisión de los controles ingenieriles
Departamento de finanzas	DF	Interno	Apoyo	Alto	Bajo	Aprobación del recurso económico
Jefe del almacén de distribución	JAD	Interno	Líder y apoyo	Alto	Alto	Participación del programa y aplicación de este
Contratistas, clientes, visitantes	CCV	Externo	Apoyo	Bajo	Bajo	Participación en el programa
Nuevos trabajadores	NT	Interno	Apoyo	Bajo	Bajo	Participación en el programa

Tecnológico

Con el fin de trabajar en la comunicación del rumbo del programa y las distintas acciones que se irán tomando durante el periodo se hará uso de los siguientes recursos:

- Pantallas
- Correo electrónico
- Página web

IV. Participación de las personas trabajadoras

A. Participación de los trabajadores en el programa.

Todos los colaboradores que trabajan en el área del almacén de la empresa de distribución de electrodomésticos deben participar activamente en la implementación del programa, ya que el mismo está pensando en salvaguardar la integridad de ellos. Este brinda herramientas a los trabajadores para que estos tengan conocimiento sobre los peligros a los que se enfrentan en su lugar de trabajo y de este modo colaborar con la identificación de aquellos procedimientos que no son adecuados y podrían ocasionar algún accidente o lesiones a largo plazo.

B. Participación de las personas trabajadoras en todos los aspectos del programa.

En este apartado se evidencia la participación de cada uno de los interesados en la implementación del programa. El cumplimiento de estas responsabilidades permite el desarrollo global y asegura que todo el personal del almacén se encuentre involucrado y enterado del mismo.

1. Gerente general (GG).

El gerente general debe apoyar la implementación del programa, al gestionar los recursos y aprobar el presupuesto necesario, así como brindar aquellos insumos que sean indispensables para que sea desarrollado de forma exitosa y no se presenten inconvenientes. Por último, participar de los procesos de cambio vinculados a estos temas, con el fin de facilitar las medidas de protección requeridas para los trabajadores.

2. Encargado de Salud, Seguridad y Ambiente (EHS).

El encargado de salud y seguridad en la empresa es el líder del programa y debe brindar apoyo para la implementación de este, gestionar los recursos para las medidas de control y las mejoras que sean necesarias para el desarrollo. Participar en los procesos de actualización de las tareas, herramientas y equipos que se encuentran en el procedimiento.

Brindar capacitaciones en temas de: Exposición al calor, hidratación y tiempos de descanso, manejo manual de cargas y ergonomía en puestos de oficina. Lo anterior para abarcar temas ergonómicos y de exposición al calor.

Realizar evaluaciones de factores ergonómicos y mediciones para exposición a calor, esto para verificar el funcionamiento de las medidas tanto ingenieriles como administrativas propuestas en el programa, y así identificar los riesgos relacionados a factores ergonómicos y a exposición a calor. Debe estar involucrado en el proceso de mejora continua y a su vez comunicar a las altas gerencias sobre los resultados y los beneficios que ha tenido la implementación del programa.

3. Médico de empresa (ME).

Conocer y participar activamente de la implementación del programa y apoyar la gestión de las actividades de control para el desarrollo de los objetivos. Brindar apoyo en la creación de expedientes, la asignación de los exámenes periódicos y el seguimiento de los resultados. Además, debe dar apoyo en las medidas y controles que se implementen para limitar la exposición de los colaboradores.

4. Encargado de mantenimiento.

Dar el servicio de mantenimiento del sistema de ventilación mecánica y cualquier otra necesidad del almacén para garantizar el debido funcionamiento y sus revisiones periódicas. Este será contratado por parte del encargado de EHS con apoyo del jefe de distribución del almacén.

5. Departamento de finanzas (DF).

Son los encargados de gestionar los recursos y hacer los estudios financieros con el fin de asegurarse el mantenimiento del programa a través del tiempo, así como la búsqueda de proveedores y los montos necesarios para la implementación de las medidas ingenieriles y administrativas.

6. Jefe del almacén de distribución (JAD).

Debe supervisar que se dé el uso adecuado al programa, ya que es el responsable del cumplimiento de las medidas de seguridad en el área del almacén de distribución. Se encarga de darle seguimiento al departamento, solicitar ajustes en los procedimientos de trabajo (procesos de revisión-prueba) y en caso necesario brindar asesoría a los colaboradores sobre los protocolos correspondientes en el desarrollo de las tareas.

7. Trabajadores del almacén de distribución (TAD).

Cumplir con lo dictado por el presente procedimiento. Reportar cualquier riesgo, desviación relacionada con equipos o máquinas, procedimientos de trabajo y participar activamente de las medidas de prevención-control establecidas.

8. Contratistas, clientes, visitantes (CCV).

Participar activamente en la implementación del programa. Cumplir con las normas establecidas en los procedimientos y reportar cualquier desviación identificada con respecto a la aplicación del presente documento.

9. Nuevos trabajadores (NT).

Estos deberán seguir el programa, para esto se les hará la debida comunicación y capacitación necesaria.

C. Asignación de responsables en el programa

En este apartado se indican las responsabilidades de cada una de las personas que se encuentran involucradas en la implementación, seguimiento y mejora continua del programa, esto con el fin de que se realice de forma eficiente (ver cuadro 3).

Cuadro 3.

Matriz de responsables en el desarrollo del programa.

Matriz RACI									
Empresa distribuidora de electrodomésticos									
Leyenda									
R: Responsable	A: Aprobado	C: Consultado	I: Interesado						
Nota: GG: gerente general, EHS: Encargado de salud y seguridad, ME: médico de empresa, DF: departamento de finanzas, EM: encargado de mantenimiento, JAD: jefe de almacén de distribución, TAD: trabajadores del almacén de distribución, CCV: contratistas, clientes y visitantes, NT: nuevos trabajadores.									
Área de logística									
Tareas	Personal								
	GG	EHS	ME	DF	EM	JAD	TAD	CCV	NT
Implementación									
Apoyar en la implementación del programa	R	R	R	R		R	R	R	R
Implementación del programa de SST	I	R	I	C			R		
Gestionar los recursos (económicos, tecnológicos y humanos)	A	R	I	A		I			
Aprobar el presupuesto para el programa	I	C	I	R					
Participar activamente en el desarrollo del programa	R	R	R	R		R	R	R	
Poner en práctica los protocolos de trabajo	I	R	I			A	R		R
Brindar capacitaciones en temas de factores ergonómicos y exposición a calor	I	R	C			A			
Identificar los riesgos y peligros asociados a los factores ergonómicos y exposición a calor	I	R	C	C		C			
Realizar evaluaciones de factores ergonómicos y mediciones para exposición a calor	A	R	C						
Vigilancia de la salud	I	C	R			I			
Reportar cualquier riesgo, desviación relacionada con equipos o máquinas, procedimientos de trabajo	I	R	R	R		R	R	R	R
Cumplimiento de las actividades del programa	I	R	C	C		C	C		
Supervisar el desarrollo del programa	I	R				R			
Brindar mantenimiento a los sistemas de ventilación mecánica	I	I		A	R		C		
Comunicar sobre los hallazgos del programa	A	R	C	C		R			
Control y seguimiento									
Evaluar los controles y el desarrollo del programa	I	R				R			
Realizar los exámenes médicos	I	I	R			C			
Control de la asistencia a las capacitaciones	I	R				I			
Análisis de inconvenientes en la implementación del programa		R		R					

Mejora continua									
Analizar anualmente los resultados obtenidos de la implementación del programa	I	R							
Actualizar los procedimientos o protocolos si ingresó un nuevo equipo	I	I				R	C		
Identificar los puntos de mejora del programa	C	R	C	C		C	C		

V. Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

A. Recolección de información existente sobre los peligros y riesgos en el lugar de trabajo

La identificación y evaluación se realizará por medio de inspección en el lugar de trabajo y aplicación de distintas herramientas, así como análisis de datos. Por lo que se describen a continuación estas metodologías.

1. Fase de identificación de riesgos y situación actual.

Con el fin de identificar la situación actual de los peligros asociados a la exposición a calor y ergonomía de todos los trabajadores del almacén de distribución, se proponen las siguientes metodologías:

1.1. Método de identificación *Utah Back Compressive Force*.

Con el método *Utah Back Compressive Force* se realiza la recolección de datos en relación con la fuerza de compresión de la espalda. Esta herramienta brinda indicadores de las posibles tareas donde se adoptan posturas incorrectas debido al manejo manual de materiales, por lo que existe una tensión considerable en la región lumbar. La información que brinda el método es útil para identificar aquellas tareas que representan un riesgo en los trabajadores para la aparición de trastornos musculoesqueléticos (ver [apéndice 1](#)). Se recomienda la evaluación de cada una de las tareas donde haya manipulación manual de cargas. Es necesario realizar una bitácora donde se contemplen aspectos como el código del trabajador, el peso de la carga, la edad, el peso del trabajador, la localización de la carga y ángulo de la espalda en manejo manual de materiales (ver [apéndice 2](#)).

1.2. Adaptación del cuestionario de la Universidad de Cornell sobre dolencias musculoesqueléticas.

La adaptación del cuestionario de la Universidad de Cornell, lo que permite la recolección de información sobre las dolencias musculoesqueléticas que presentan los colaboradores, haciendo énfasis en las distintas partes del cuerpo como cabeza, cuello, hombros, brazos, antebrazos, espalda superior, espalda baja, manos, muñecas, muslos, glúteos, piernas, rodillas y pies. Además, incluye la relación entre la molestia, la frecuencia y la intensidad del malestar, así como el impedimento de realizar algún trabajo. Este instrumento debe ser aplicado a los colaboradores del almacén de distribución con el fin de identificar cuáles son las zonas del cuerpo donde hay mayor prevalencia e incidencia de molestias, y si existe una relación con las tareas que se desarrollan (ver apéndice 3).

1.3. Encuesta de satisfacción por exposición a calor

Es necesario realizar una encuesta para conocer la satisfacción de los trabajadores sobre su exposición al calor. La encuesta debe contener preguntas como la cantidad de agua que se bebe, recurrencia, tiempos de descanso, tareas realizadas, entre otros. La herramienta debe ser aplicada a los trabajadores del almacén de distribución (ver apéndice 4).

2. Fase de evaluación de exposición ocupacional ergonómica y gasto metabólico.

Con el propósito de evaluar las condiciones de gasto metabólico y ergonómicas de los colaboradores del almacén de distribución se recomienda hacer uso de las siguientes metodologías.

2.1. Bitácora sobre el índice de masa corporal (IMC).

Para el cálculo del índice de masa corporal se debe tomar en consideración la altura en metros, el peso en kilogramos de cada uno de los colaboradores y edad en años. Estos datos se deben registrar por medio de una bitácora para respaldar los datos por colaborador y definir en la misma la clasificación corporal en que se encuentra, como en los siguientes rangos: peso inferior al normal (menos de 18.5 IMC), normal (de 18.5 a 24.9 IMC), peso superior al normal (de 25.0 a 29.9 IMC) y finalmente obesidad (más de IMC). Este cálculo se debe hacer a todos los colaboradores del almacén de distribución (ver apéndice 5).

2.2. Determinación de tasa metabólica mediante el nivel de observación de la UNE-EN ISO 8996: Ergonomía del ambiente térmico, determinación de la tasa metabólica.

Para evaluar el gasto metabólico de los colaboradores del almacén de distribución se debe tomar en cuenta la UNE-EN ISO 8996, sobre la ergonomía del ambiente térmico y determinación de la tasa metabólica, esto para así poder definir un índice numérico por actividad realizada, es decir la energía química que se convierte en energía mecánica y térmica. Esta estimación se debe hacer mediante el nivel dos que refiere a observación, específicamente haciendo uso del método A, este se basa en "añadir a la tasa metabólica basal las tasas metabólicas asociadas a la postura del cuerpo, al tipo de trabajo y al movimiento del cuerpo, en relación con la velocidad de trabajo" (ISO 8996, 2004). Se deben tomar en cuenta todos los colaboradores del almacén de distribución, por esto es necesario observar las tareas durante una semana, para así dar un resultado donde se pueda controlar el índice de error alto que presenta el método (ver [apéndice 6](#)).

Con el fin de recopilar la información se debe utilizar como herramienta una bitácora de determinación de la tasa metabólica. En la misma se debe incluir el resumen de resultados de tiempo y la cantidad de consumo metabólico por colaborador en el desarrollo de las tareas (ver [apéndice 7](#)).

2.3. UNE-EN ISO 9920: Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.

Como parte del análisis del grado de aislamiento de la ropa de los colaboradores se debe utilizar la ISO 9920, la misma permite determinar el aislamiento térmico (clo) y resistencia al vapor de agua en la entrada de aire, así como en el movimiento corporal, el cual se asocia con la ergonomía y el consumo metabólico. El cálculo del clo se debe aplicar a todos los colaboradores del almacén de distribución y centro de refacciones durante un día de evaluación (ver [anexo 1](#)). Con el fin de recopilar la información se puede utilizar como herramienta una bitácora donde se detalla el tipo de vestimenta por trabajador y sus respectivos cálculos asociados (ver [apéndice 8](#)).

2.4. Aplicación del método *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA) para los trabajadores en puestos de oficina y logística.

Este método permite evaluar el nivel de los riesgos comúnmente asociados a los puestos de trabajo en oficina donde el trabajador permanece sentado frente a un equipo informático (Diego-Mass, 2015), como es el caso del supervisor de almacén de refacciones, asistente de almacén de refacciones, jefe del almacén de distribución, facturador y encargados de seguridad. En esta aplicación se deben tomar en cuenta todos los elementos que conforman la estación de trabajo, monitor, teclado, pantalla, silla, mesa, entre otros. Este análisis permite definir una puntuación por elemento para seguidamente determinar su nivel de riesgo y por ende actuación. Se recomienda aplicar este método dos veces por trabajador durante dos días de trabajo distintos (ver [anexo 2](#)). Con el fin de recopilar la información se recomienda hacer uso de una bitácora donde se establecen los puntajes por factor a analizar, así como su nivel de riesgo asociado y actuación por trabajador (ver [apéndice 9](#)).

2.5. Método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), para la evaluación de los asistentes de almacén.

La herramienta RULA se puede utilizar como método de evaluación de los miembros superiores del cuerpo, ya que los asistentes del almacén se destacan por realizar labores de manejo de cargas por medio del uso de montacargas (Diego-Mass, 2015). Es por esto que mediante esta evaluación se tomaron en cuenta los trabajadores que, entre sus distintas tareas, verifican información, instalaciones, revisan productos y descargan los mismos. Según Diego-Mass (2015) “para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene”. Este método se debe aplicar dos veces por trabajador durante tres días de trabajo distintos (ver [anexo 3](#)).

Con el fin de recopilar la información se puede hacer uso de una bitácora donde se establece el puntaje para los miembros superiores, así como su nivel de actuación por trabajador al detectar posibles problemas ergonómicos (ver [apéndice 10](#)).

2.6. Aplicación de la NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del National Institute for Occupational Safety & Health (NIOSH) para trabajadores a cargo del levantamiento manual de materiales.

Debido al posible riesgo ergonómico asociado al levantamiento de las cargas que ingresan al almacén de distribución, así como a los movimientos repetitivos se debe hacer uso de la ecuación del NIOSH. Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1998), esta es una herramienta para poder identificar los riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que está sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea en cuestión. Es por ello que para esta evaluación se deben tomar en cuenta los todos los asistentes de almacén y el jefe del almacén de refacciones, específicamente cuando realizan las tareas de manejo de cargas, como lo es la descarga de elementos y su respectiva ubicación.

Es recomendable que este método se aplique dos veces por trabajador durante dos días de evaluación distintos y se haga uso de la herramienta Ergonautas (ver [anexo 4](#)). Se recomienda usar una bitácora donde se recopila el resultado de la ecuación NIOSH para su respectivo análisis de manejo manual de cargas por trabajador (ver [apéndice 11](#)).

2.7. Método de identificación *Quick Exposure Check* (QEC).

El método *Quick Exposure Check* (QEC) es un cuestionario que permite la evaluación de la exposición a los riesgos de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo, considerando las posturas, tiempos y pausas activas durante el desarrollo de las tareas.

Este método contempla los factores de riesgo como fuerza, postura, repetición, duración, vibración, ritmo de trabajo y estrés; la escala de puntuación de la exposición fue en cuatro categorías como bajo, moderado, alto o muy alto. Además, permite un acercamiento a las necesidades del colaborador, una aproximación sobre los factores que se encuentran presentes y las características físicas, ya que esta evaluación se centra en las posturas y exigencias físicas en cada tarea (ver [anexo 5](#)). Esta evaluación se debe aplicar a todos los asistentes de almacén durante el desarrollo de sus tareas, por lo que se debe realizar una semana de observación y aplicación del instrumento QEC, ya que las tareas que se realizan diariamente son variadas.

La bitácora para el método QEC, permite la recolección de los datos de todos los colaboradores evaluados y la tarea asociada, lo que brinda mayor claridad en el proceso de análisis de datos, así como para establecer los casos más críticos. Esta bitácora cuenta con apartados para el código del trabajador, la tarea, las mediciones por tarea, la fecha y el nombre de la evaluadora (ver [apéndice 12](#)).

3. Fase de evaluación de exposición ocupacional al calor.

Para evaluar la exposición ocupacional al calor en los trabajadores del almacén de distribución y su asociación al gasto metabólico como factor determinante del confort térmico se establecen las siguientes herramientas.

3.1. Acta de muestreo de la evaluación de temperatura del local.

Con el fin de recopilar la información tomada por medio del medidor de estrés térmico se recomienda utilizar como herramienta un acta de la evaluación donde se establezcan los resultados de los distintos parámetros ambientales en un periodo de cinco días, a la altura del abdomen a cada quince minutos para obtener un promedio por hora de la jornada laboral; además este documento incluye fecha, hora de muestreo, responsable, entre otros (ver [apéndice 13](#)).

3.2. Aplicación de la NTP 322: Valoración de estrés térmico: índice WBGT.

Para determinar el índice WBGT se utiliza la NTP 322. Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (s.f) este índice se “calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo (TG) y la temperatura húmeda natural (THN), cabe destacar que a veces se emplea también la temperatura seca del aire (TA)”. Este cálculo permite determinar si hay inconfort o riesgo de estrés térmico en los trabajadores del almacén de distribución y refacciones.

El medidor de estrés térmico debe estar a 96 centímetros de altura, esto porque las temperaturas alrededor del puesto son homogéneas y por esto se coloca a nivel de abdomen. La recolección de datos se debe realizar a lo largo de la jornada, ya que todas las mediciones van relacionadas a una tarea, es decir a un trabajador. El horario establecido es de 8:00 a 17:00 en el CDR y de 8:00 a 15:00 en el ADR, dado que estas horas son consideradas como críticas. Cabe destacar que las mediciones se deben realizar cada 15 minutos.

Las mediciones se deben realizar en cinco puntos distintos del almacén siendo estos el puesto de seguridad, centro del almacén, en la puerta del andén siete y finalmente el cuarto y primer piso del ADR, siendo estos los puntos críticos del almacén. Cada punto se debe medir por un total de tres días, estos datos se deben registrar mediante un acta de muestreo para posteriormente elaborar un promedio por hora (ver apéndice 14). Para el análisis de estos datos se debe utilizar el cuadro de valores límites de exposición que brinda la norma, y compararlos con el WBGT de la hora más crítica, esto en cada uno de los puntos del almacén.

3.3. UNE EN ISO 7730: Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local; en caso de que no se supere el WBGT límite.

En los casos donde el WBGT límite no se supere se debe realizar una evaluación de los ambientes térmicos moderados y extremos con el fin de determinar e interpretar el bienestar térmico. Este cálculo se hace por medio del valor medio de los votos (índice PMV) sobre la sensación térmica general del grupo numeroso de personas, que se encuentran en exposición de las mismas condiciones ambientales, tengan las mismas tareas y ropa similar. Así como con el porcentaje estimado de insatisfechos (índice PPD).

Para el cálculo del PPD se toma en cuenta la medición de seis parámetros: temperatura de aire (TA), temperatura radiante media (TRM), humedad relativa (HR), velocidad del aire (VA), información que se obtiene mediante el medidor de estrés térmico; el resultado del clo que se calcula mediante la ISO 9920, y la tasa metabólica basada en la ISO 8996. Estos cálculos se pueden realizar mediante el método Fanger en Ergonautas, contemplando la totalidad de los trabajadores del almacén de distribución.

Con el fin de recopilar la información se propone el uso de una bitácora donde se recopilen los resultados de los índices PMV y PPD, para su respectivo análisis de bienestar térmico de los trabajadores del almacén (ver apéndice 14).

3.4. UNE-EN ISO 7933: Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada; en el caso de que se supere el WBGT límite.

El Método del índice de Sobrecarga Térmica (IST) de la ISO 7933 es un método que se utiliza en caso de que se supere el WBGT límite, es decir el TLV establecido. Esta herramienta permite identificar, así como priorizar todas aquellas causas de la exposición. De igual forma mediante cálculos se puede establecer el tiempo máximo de permanencia en esas condiciones y organizar el trabajo. Para este cálculo se hace uso del *software Spring 3.0*, donde se deben contemplar todos los trabajadores del almacén de distribución, ya que cada uno de ellos presenta un clo y tasa metabólica distinta. Se recomienda utilizar una bitácora donde se recopilan todos los resultados del cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ver apéndice 14).

Análisis de datos

En el desarrollo del proyecto se aplicaron una serie de herramientas que permitieron la recolección de datos tanto a nivel cualitativo como a nivel cuantitativo, para cada una de estas se debe realizar un análisis que permita conocer la situación actual de la empresa distribuidora y asociar distintos resultados en caso de ser necesario. Cabe destacar que se manejan dos variables, el calor y los factores ergonómicos por lo que el análisis de estos se debe realizar de forma individual para luego hacer su respectiva asociación.

En la evaluación ergonómica se debe hacer uso del Método de *Utah Back Compressive Force*, el cual se aplica por medio de observación de las tareas de los asistentes del almacén donde se determina la inclinación de la espalda, peso de la carga, distancia y postura, por lo que es necesario hacer distintas mediciones. El cálculo se debe hacer mediante la estimación de la fuerza de compresión (F_c) está fórmula se encuentra en la figura 1. Donde se considera peso del trabajador (BW), peso de la carga (L), distancia horizontal de la carga (HB).

Cabe destacar que el Θ así como el $\sin \Theta$ son ángulos verticales de la postura de la espalda que están debidamente establecidos en el método. El conjunto de estos datos permite determinar el F_c y verificar el mismo con el valor de comparación de 700 establecido.

Figura 1.

Fórmula fuerza de compresión.

Postura de la espalda $A = 3(BW)\sin\Theta$
Momento de carga $B = 0,5(L*HB)$
Compresión directa $C = 0,8((BW)/2+L)$
Estimación de la fuerza de compresión $F_c = A + B + C$

Con el fin de conocer las manifestaciones de dolores musculoesqueléticos se debe aplicar una encuesta de TME basada en el cuestionario de la universidad de Cornell, la misma permite identificar las partes del cuerpo que presentan más molestias en los colaboradores y la frecuencia de estos malestares. Posteriormente es necesario emplear otra encuesta con el fin de conocer el porcentaje de insatisfacción laboral por exposición al calor, así como temas de hidratación, puntos de descanso, capacitaciones, percepción del calor, ventilación y tipo de vestimenta que se utiliza. El análisis de estas herramientas se debe realizar por medio de Excel generando gráficas y estableciendo la relación de la exposición con el puesto, la tarea que desempeñan y finalmente la insatisfacción de exposición a calor.

Ahora bien, para la tasa metabólica se debe analizar el tiempo, carga de trabajo, postura y velocidad de trabajo de acuerdo con la parte del cuerpo involucrada en la tarea, considerando ambas manos, un brazo, dos brazos o el cuerpo entero. Lo que permite calcular la tasa metabólica media ponderada en función del tiempo. Esta determinación se basa en el método 2 B de la ISO 8996.

Como parte de los insumos para la aplicación de la fórmula se deben tomar en cuenta los datos recopilados para el cálculo del IMC. Además, estos cálculos se pueden asociar a la evaluación de exposición al calor, donde es importante considerar el tipo de vestimenta, por lo que se recomienda la aplicación de la norma UNE-EN ISO 9920, que permite la estimación del aislamiento del conjunto de ropa que utilizan los colaboradores y las condiciones ergonómicas.

Es por esto que para la evaluación ergonómica se deben asociar estos resultados a lo mencionado anteriormente se deben aplicar los métodos RULA y ROSA, mediante la observación de las tareas de los trabajadores del almacén durante una semana y haciendo uso del Software Ergonautas. Una vez aplicadas las herramientas de identificación de factores ergonómicos se es necesario emplear la NTP 477, que permite el análisis de las cargas que se manejan todos los asistentes dentro de almacén mediante la ecuación de la NIOSH. Otro de los métodos para la evaluación del manejo de cargas es el QEC, este permite el análisis de las condiciones que existen en el almacén para su posterior análisis mediante gráficas en Excel para sintetizar el nivel de exposición por cada parte del cuerpo.

En relación con la exposición a calor se debe generar un acta de muestreo donde se registren las temperaturas que se obtienen del medidor de estrés térmico, entre los datos que se recolectan están la temperatura de globo, seco y bulbo húmedo, el índice térmico, la humedad y la velocidad del viento. Toda la información anterior se basa en la norma NTP 322, donde se calcula el índice para el riesgo de estrés térmico e inconfort por parte de los colaboradores, para calcular este índice se utiliza la fórmula de la figura 2.

Figura 2.

Fórmula para el cálculo WBGT en interiores.

$$WBGT = 0.7THN + 0.3 TG$$

THN = Temperatura de bulbo húmedo
TG = Temperatura de globo

En el caso de la UNE-EN ISO 7730 esta permite determinar los índices PMV y PPD, en los casos que no se supera el WBGT límite. Por lo que los resultados de la NTP 322, se toman en cuenta para esta evaluación. Para estos cálculos se utiliza el método Fanger por medio de Ergonautas. Esta herramienta permite añadir los datos de las condiciones ambientales, aislamiento de la ropa y tasa metabólica, que permiten obtener el PMV y PPD. Para aquellos valores donde se sobrepase el WBGT límite se debe calcular el índice de sobrecarga térmica utilizando como guía la norma UNE-EN ISO 7933, el cálculo de este índice se hace por medio del *software Spring 3.0*. Todo esté análisis permite conocer la situación de los trabajadores del almacén de distribución.

B. Vigilancia de la salud

Alcance

La vigilancia de la salud pretende mantener un control de los trabajadores, esto con el fin de generar expedientes y dar seguimiento mediante exámenes preventivos y rutinarios.

Objetivo

Generar un control sobre la salud de los trabajadores para la detección precoz de posibles padecimientos y enfermedades.

Propósitos

- Identificar a los trabajadores que son sensibles ante los riesgos.
- Prevención de enfermedades del trabajo.
- Control y seguimiento de los padecimientos.
- Programas de capacitación ante ergonomía y exposición a calor.
- Realizar exámenes anuales a todos los colaboradores del almacén de distribución.
- Informes anuales sobre el estado general de la salud de los colaboradores del almacén de distribución.
- Informes mensuales de los accidentes presentados en el almacén de distribución.

Responsabilidades

Médico de empresa.

- Se encarga de programar las citas y brindar seguimiento a los trabajadores con padecimientos, dolencias musculoesqueléticas y enfermedades crónicas.
- Generar informes anuales del estado de la salud de los colaboradores.
- Programar las capacitaciones, coordinar con el departamento de EHS para impartir las mismas.

Encargado EHS.

- Presentar informes mensuales sobre la accidentabilidad en el almacén de distribución.
- Coordinar junto con la médica de empresa las capacitaciones.
- Realizar capacitaciones al personal.
- Identificar los trabajadores y puestos que representan mayor vulnerabilidad ante el riesgo.

Jefe del almacén de distribución.

- Velar por el cumplimiento de los protocolos de trabajo.
- Informar a los trabajadores que presentan dolencias o malestar producto de las tareas que desarrollan.
- Incentivar a los trabajadores en la participación de las capacitaciones.

VI. Control del riesgo y selección de controles.

Para definir la cantidad de controles aplicables asociados a la propagación de calor se tomó en cuenta la aplicación de *Criteria for a Recommended Standard Occupational Exposure to Heat and Hot Environments* (NIOSH), NTP 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos y el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

En el caso de las propuestas ergonómicas se analizaron las tareas aplicables para la generación de guías de manejo manual de materiales, así como diseños para esto considerando la INTE/ISO 11228-1:2016. Ergonomía. Manejo Manual. Parte 1: Levantamiento y transporte, INTE/ISO 11228-2:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 2: Empujar y tirar y INTE/ISO 11228-3:2019. Ergonomía. Manipulación. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia. En el cuadro 4 se detallan los controles tanto ingenieriles como administrativos propuestos para cada uno de los temas, siendo estos la exposición al calor y la ergonomía. Además, en el caso de los controles que consideran una terna de opciones donde se indica cual es la propuesta seleccionada, las características de cada control y el análisis respectivo se detalla más adelante en este apartado.

Cuadro 4.

Cuadro resumen de las propuestas ingenieriles y administrativas.

Tema	Control	Propuestas de control	Propuesta seleccionada
Exposición a calor	Ingenieriles	Ventilador tornado HVLS Soler y Palau	Ventilador HVLS asiático
		Ventilador HVLS asiático	
		Ventilador HVLS Greenheck	
		Monitor en el techo con ventanas en frente	Monitor en el techo con ventanas en frente
		Elevación de techo con ventanas en frente	
		Ventanas frontales y traseras	
		Termopanel Cubierta 3G	Pintura aislante Thermostyl
		Lámina Termoacústica EcoRoof	
		Pintura aislante Thermostyl.	
	Administrativas	Dispensador de agua con mini refrigeradora incluida Oster	Dispensador de agua con mini refrigeradora incluida Oster
		Dispensador de agua Frigidaire	
		Dispensador de agua Gollo	
		Infografía de motivación al personal sobre hidratación	No aplica
Ergonomía	Ingenieriles	Escritorio de melamina con altura ajustable Mugui	Escritorio de madera con altura ajustable MMA.
		Escritorio de madera con altura ajustable MMA	
		Escritorio de vidrio con altura ajustable Mugui	
		Silla ergonómica negra asiento de tela y respaldo mesh con cabecera	Silla ergonómica, marca Mugui, color negro.
		Silla ejecutiva, marca Mugui importada, con base giratoria	
		Silla ergonómica, marca Mugui, color negro	
		Estibadora manual Vestil	Estibadora de cargas hidráulica manual Load Master.
		Estibadora de cargas hidráulica manual Load Master	
		Elevador manual de cargas VEVOR	
		Carro de mesa elevadora hidráulica Capris.	Carretilla con mesa tizeretada Load Master.
		Carretilla elevadora eléctrica EOSLIFT	
		Carretilla con mesa tizeretada LOADMASTER	
	Administrativo	Procedimientos de trabajo	No aplica

Por medio del cuadro 5 se establecen los criterios que se consideran para la evaluación de los controles ingenieriles propuestos, siendo estos ambiental, costo, salud y seguridad, cultural y marco legal. Para esto se define una escala de tres a uno, siendo tres la puntuación más alta y dos la más baja. Esta matriz será aplicada a cada uno de los controles ingenieriles y administrativos en los casos que corresponda con el fin de evaluar cada una de las tres propuestas establecidas.

Cuadro 5.

Matriz de evaluación de los controles propuestos.

Puntuación	Criterio				
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal
3	Posee una larga vida útil debido a la calidad de los materiales. Su impacto al medio ambiente es bajo.	El control tiene un costo bajo.	Elimina totalmente los riesgos ocupacionales asociados a la tarea que se desarrolla.	Beneficia totalmente al desarrollo de una cultura en salud y seguridad en el trabajo.	Cumple totalmente con los estándares legales aplicables.
2	Posee una vida útil media debido a la calidad de los materiales. Su impacto al medio ambiente es medio.	El control tiene un costo medio.	Elimina parcialmente los riesgos ocupacionales asociados a la tarea que se desarrolla.	Beneficia parcialmente al desarrollo de una cultura en salud y seguridad en el trabajo.	Cumple parcialmente con los estándares legales aplicables.
1	Posee una vida útil corta debido a la calidad de los materiales. Su impacto al medio ambiente es alto.	El control tiene un costo elevado.	No elimina los riesgos ocupacionales asociados a la tarea que se desarrolla.	No beneficia al desarrollo de una cultura en salud y seguridad en el trabajo.	No cumple los estándares legales aplicables.

A. Identificación de opciones para el control de riesgos.



1. Exposición a Calor

1.1. Controles ingenieriles para exposición al calor

La exposición a calor en el almacén se presenta en distintas partes de este, contemplando los análisis de las condiciones termohigrométricas se encontró que los colaboradores estaban expuestos a estrés térmico. Esto indica que las características del local provocan que haya concentración del aire que ingresa y que conforme pasa el tiempo este aumente su temperatura, por lo anterior se hacen tres propuestas de solución considerando ventiladores HVLS, rediseño del local y aislantes térmicos, estas se resumen en el cuadro 6.

Cuadro 6.

Propuestas de cada control ingenieril de control de exposición a altas temperaturas.

Imagen de referencia de cada propuesta de control		
Ventilador HVLS Soler y Palau	Ventilador HVLS asiático	Ventilador HVLS Greenheck
		
Monitor en el techo con ventanas en frente	Elevación de techo con ventanas en frente	Ventanas frontales y traseras
		
Termopanel Cubierta 3G.	Lámina Termoacústica EcoRoof	Pintura aislante Thermostyl.
		

1.1.1. Ventiladores *High Volume Low Speed* (HVLS) mecánicos

Como primera propuesta se contempla colocar ventiladores de alto volumen y baja velocidad, por sus siglas en inglés HVLS. Este proceso se realiza por medio de aspas que tienen tecnología para dar estabilidad y generar columnas de aire con gran alcance; lo cual permite que estas ondas lleguen hasta el piso y se muevan horizontalmente cubriendo amplios espacios. Las aspas trabajan con la fuerza aerodinámica elevando y arrastrando el aire para evitar la pérdida de energía.

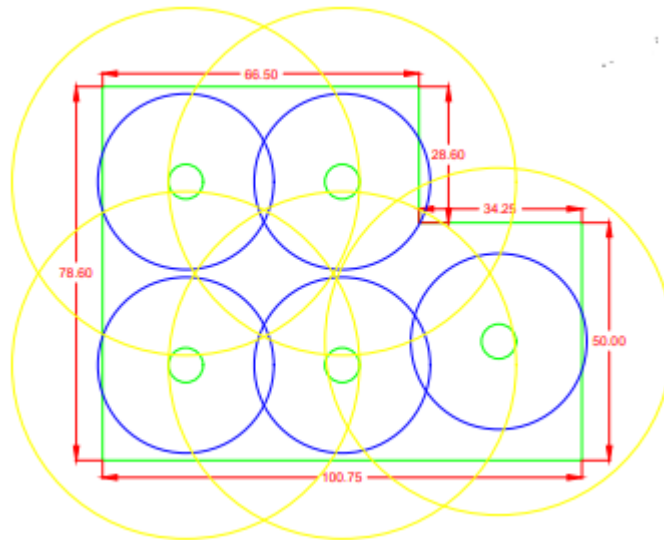
Estos ventiladores ofrecen grandes beneficios ya que por su estructura a diferencia de otros tipos de sistemas de ventilación mecánicos no requieren de conductos, lo que reduce el espacio de instalación. Una de las principales características es que su funcionamiento se basa en la simulación del aire natural, esto por la frecuencia y la brisa suave, lo que ayuda a una mejor sensación térmica. Otro punto importante de este tipo de ventiladores es que producen muy poco ruido, entre 40 y 50 dB, por la baja velocidad con la que mueve el viento.

En relación con el consumo energético es poco, en comparación con un aire acondicionado, el ahorro va entre un 30 % y un 80 %. Cabe destacar que, debido a la cantidad de personal, visitantes, las características físicas y de operación del almacén de distribución, así como la baja frecuencia de fuentes de calor no es rentable la instalación de otro tipo de equipos de extracción e inyección o aire acondicionados. Además, estos ventiladores se encuentran libre de mantenimiento, dado las características de las aspas y el tipo de motor que no cuenta con escobillas, por lo que la polaridad cambia al rotor por sí sola, a diferencia de otro tipo de sistemas que cuentan con conductos y engranajes. Por lo mencionado anteriormente se consideran como la mejor opción. En el cuadro 7 se detalla la propuesta uno de ventilador HVLS de marca Soler y Palau, en el cuadro 8 se muestra la propuesta dos HVLS asiático y finalmente en el cuadro 9 la descripción de la propuesta tres de ventilador HVLS GreenHeck.


Con el fin de cubrir el área del almacén se contempla la colocación de cinco ventiladores HVLS, la distribución de los mismo se adjunta en la figura 3, donde se resalta con un círculo verde el diámetro del ventilador, de color azul el área de eficiencia y de color amarillo el área de cobertura máxima.

Figura 3.

Distribución de los ventiladores HVLS en el almacén de distribución.




Cuadro 7.*Características de la propuesta uno de ventiladores.*

Propuesta 1. Ventilador HVLS Soler y Palau		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor	ConstruCastillo	
Marca	Soler y Palau	
Modelo	THVLS5242301	
Propiedades	<p>Tiene cinco aspas, cuenta con una velocidad máxima de 40 rpm y un peso de 138,79 kg. Posee cubiertas en las puntas de las aspas de <i>Nylon 66</i>. Su cobertura máxima de enfriamiento es de 36,5 metros de diámetro y su cobertura máxima de 73 m, donde sí hay movimiento importante del aire, pero no hay cobertura 100 % eficiente como en los 36,5 m mencionados anteriormente.</p>	
Velocidad del aire	3 a 4,5 m/s	
Sensación térmica	Reduce 8- 10 ° C	
Material	Aluminio extruido anodizado.	
Diámetro	7.3 m	
Voltaje	230 V	
Motor	1.0kW	
Garantía	1 año el motor y control 5 años el ventilador	
Cantidad requerida	5 ventiladores	
Precio	Precio unitario	€11.132.160 (precio real \$17.394, con el precio del dólar a €640)
	Precio instalación	€1.184.000 (precio real \$1850, con el precio del dólar a €640)
	Precio transporte	€44.800 ((precio real \$70.00, con el precio del dólar a €640)
	Precio total	€63.083.289,6 con un descuento del 10 % (precio real \$98.567,64, con el precio del dólar a €640)


Fuente: ConstruCastillo, 2022.

Cuadro 8.*Características de la propuesta dos de ventiladores.*

Propuesta 2. Ventilador HVLS asiático		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor	ConstruCastillo	
Marca	HVLS ventilador asiático	
Modelo	KQ-7E	
Propiedades	Este ventilador tiene 6 aspas, un peso de 125 kg, cuenta con una velocidad máxima de 53 Rpm. Cuenta con un motor de ahorro por lo que reduce las emisiones y contaminación del ambiente, su vida útil es larga. Tiene una máxima cobertura de 1800 m, por lo que con cinco ventiladores se puede cubrir todo el almacén y tiene la capacidad de mover 476.748 m3. La generación de ruido es de 45 dB.	
Velocidad del aire	No disponible	
Sensación térmica	Reduce de 5-7 ° C	
Material	Ventilador de aluminio	
Diámetro	7.3 m	
Voltaje	230 V	
Motor	2.0 kW	
Garantía	1 año	
Cantidad requerida	5 ventiladores.	
Precio	Precio unitario	€6.384.000 (precio real \$9.975,00, con el precio del dólar a €640)
	Precio instalación	€1.184.000 (precio real \$1850, con el precio del dólar a €640)
	Precio transporte	€44.800 ((precio real \$70.00, con el precio del dólar a €640)
	Precio total	€38.938.892,8 con un descuento del 10 % (precio real \$60.842,02, con el precio del dólar a €640)

Fuente: ConstruCastillo, 2022

Cuadro 9.*Características de la propuesta tres de ventiladores.*

Propuesta 3. Ventilador HVLS Greenheck		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor	Strong Latam	
Marca	Greenheck	
Modelo	DS-3-20-70HV-X-QD	
Propiedades	Este ventilador cuenta con tres aspas y tiene un peso de 54,88 kg, con una velocidad máxima del motor de 76 rmp. La generación de ruido máxima es de 48 dB y cuenta con la capacidad de mover un volumen de 245.506,83 m3/h. Requiere una distancia a la pared de 9 m para una mayor eficiencia.	
Velocidad del aire	No está disponible.	
Sensación térmica	Reduce hasta 9 ° C	
Material	Aluminio	
Diámetro	6.096 metros	
Voltaje	476 V	
Motor	500 W	
Garantía	1 año el motor y control 10 años el funcionamiento del ventilador	
Cantidad requerida	5 ventiladores	
Precio	Precio unitario	€4.247.040 (precio real \$6.636,00, con el precio del dólar a €640)
	Importación	€1.781.162,67 por ventilador (precio real \$2.783,07, con el precio del dólar a €640)
	Precio instalación	€1.184.000 (precio real \$1850, con el precio del dólar a €640)
	Precio transporte	€44.800 (precio real \$70.00, con el precio del dólar a €640)
	Precio total	€31.369.813,35 (precio real \$98.567,64, con el precio del dólar a €640)

Fuente: Strong Latam, 2022.

En el cuadro 10 se pueden observar las puntuaciones obtenidas para la selección del ventilador, en este caso el que obtiene un valor más elevado es el asiático con 14, ya que por el diámetro que tiene genera mayor alcance y en temas de costo es el segundo más económico. En el caso de la propuesta uno de Soler y Palau, tiene un costo muy elevado y presenta características similares a la propuesta dos. Finalmente, la propuesta tres tiene una puntuación de 13, donde la deficiencia es relacionada al diámetro, el cual es de 6 m, mientras que el control elegido tiene uno de 7,3 m, otro punto importante es que los motores si representan un consumo importante.

Cuadro 10.

Matriz de evaluación de propuestas para la selección del ventilador.

Propuesta	Criterio					Resultado
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal	
Ventilador HVLS Soler y Palau	2	1	3	3	3	12
Ventilador HVLS asiático	3	2	3	3	3	14
Ventilador HVLS Greenheck	2	3	2	3	3	13

En el cuadro 11 se muestra la descripción de los criterios para elegir el mejor control para el almacén de distribución. Anteriormente se mencionó que el ventilador HVLS asiático fue la opción seleccionada, esto debido a que sus características son muy similares a las de la marca reconocida Soler y Palau. Sin embargo, se consideró que esta propuesta cuenta con un motor de ahorro de energía de hasta 30 %, sus seis aspas que ayudan a mover volúmenes de hasta 400.000 m³, lo que ayudan en la disminución de la sensación térmica entre 5 a 6 ° C.

Cuadro 11.

Descripción de los criterios de evaluación para la selección del ventilador.

Criterio	Explicación
Ambiental	En la propuesta elegida se cuenta con motores para el funcionamiento de los ventiladores, sin embargo, el tipo de equipos elegidos tienen motores con ahorro energético, por lo que el motor ahorra hasta un 30 %.
Costo	La solución elegida es una de las más económicas, pero no la más barata, se elige esta por las características que tiene de motor en las aspas que ayudan al flujo correcto del aire y cuentan con consumo bajo de energía. Lo que ayuda a tener una buena relación calidad precio.
Salud y seguridad	Por las características de la propuesta beneficia el estado de la temperatura del local, esto debido a que presenta seis aspas que mueven el aire en el local simulando el movimiento del aire natural. Este ventilador tiene aspas que miden 7,3 m, lo que genera un movimiento mayor a 400.00 m ³ de volumen
Cultural	Esta propuesta de solución permite que los trabajadores tengan mejores condiciones termohigrométricas para el desarrollo de sus labores, por la ubicación de los cinco ventiladores se proporciona un buen flujo de aire en todas las áreas del local. Además, por otra parte se resalta la importancia de mantener los lugares de trabajo adecuados y evitando cualquier tipo de exposición que ponga en riesgo la salud de los colaboradores.
Marco legal	Este diseño cuenta con los requisitos del código de trabajo para propiciar un ambiente de trabajo sano y seguro, además que cuenta con normativa tanto nacional como internacional de referencia para probar su calidad.

1.1.2. Rediseño del local de trabajo

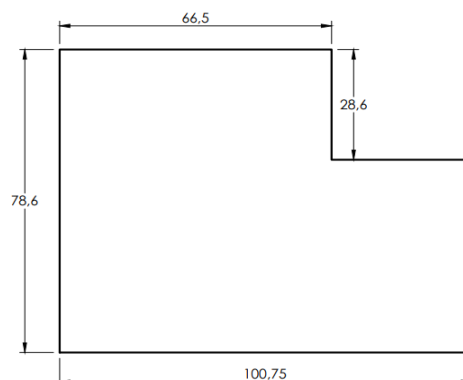
Con el fin de modificar las características de ventilación del local se proponen tres diseños creados bajo elaboración propia y así mejorar las entradas de aire en el almacén de distribución que actualmente son inexistentes. Cabe destacar que los diseños propuestos se consideran apropiados debido a las características de la ubicación de este, ya que en el exterior no hay fuentes de ruido o contaminación que podrían limitar la creación de entradas de aire de forma natural.

El uso de ventilación natural reduce la necesidad de mantenimiento y genera mayor responsabilidad ambiental y ecológica, lo que beneficia al ahorro energético. Al tomar en cuenta la circulación del aire, la dirección, frecuencia y velocidad respecto a la posición del local; permite un diseño adaptado a las características del este. Dado lo anterior, en las propuestas generadas se considera el frente del almacén como la fuente principal de entrada de aire y la parte trasera o el techo como salida, mejorando la calidad del aire que se encuentra en el interior y aumentando el confort de los colaboradores.

Tomando en cuenta las dimensiones del almacén descritas en la figura 4 se establece la creación de dos aberturas, una para inyección de aire de manera natural y otra para extracción. Este funcionamiento se basa en que el aire caliente sale por las ventanas que se encuentran a una mayor altura pues el mismo cuando está caliente tiende a subir dejando aire fresco en las superficies cercanas al suelo. El detalle de cada propuesta y especificaciones se incluyen más adelante. Cabe resaltar que estos datos en todas las figuras se encuentran en centímetros (cm).

Figura 4.

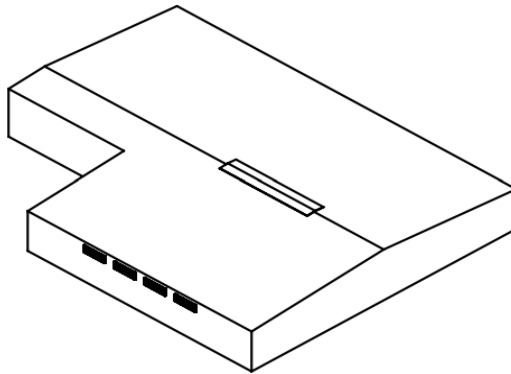
Dimensiones del almacén de distribución.



Rediseño uno

Para el rediseño uno, se considera agregar un monitor en la parte central del techo y unas ventanas cubiertas de rejillas en la pared frontal del almacén de distribución. Esta localización se elige debido a que la dirección del aire es de noroeste donde se encuentra la pared frontal a sureste donde se ubica la parte trasera del edificio. Con esta propuesta se busca contar con dos entradas de ventilación y una salida, con el fin de mantener un flujo adecuado y a su vez propiciar el aire frío dentro del local; buscando la salida del caliente por las rejillas del monitor, dado que cuando el este se calienta por el movimiento de las partículas tiende a subir. La figura 5 representa este diseño.

Figura 5.
Rediseño uno.



En la figura 6 se contempla el área donde fueron colocadas cuatro ventanas con sus respectivas rejillas para impedir el ingreso de agua y garantizar un porcentaje de aire libre de 46,86 % por cada abertura, como lo indica la ficha técnica. Además, se representa por medio de la figura 7 el corte A donde se pueden contemplar las medidas.

Figura 6.
Detalle de ventanas en la parte frontal del almacén.

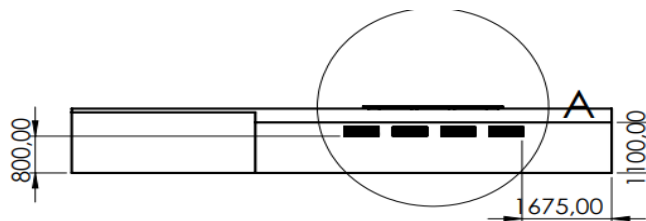
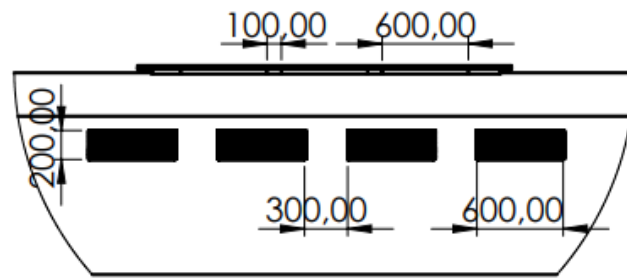


Figura 7.

Corte A de la ubicación de las ventanas



En la figura 8 y 9, se observa la colocación del monitor en el techo, a una altura de 1400 cm, este monitor cuenta con dos aberturas a cada lado con un alto de 5000 cm cada una. El detalle del corte B de este monitor se adjunta en la figura 10, donde cabe destacar que las medidas pueden aumentar al contemplar las dimensiones los tubos de soporte y el ancho de la lámina de zinc.

Figura 8.

Vista trasera de la ubicación del monitor

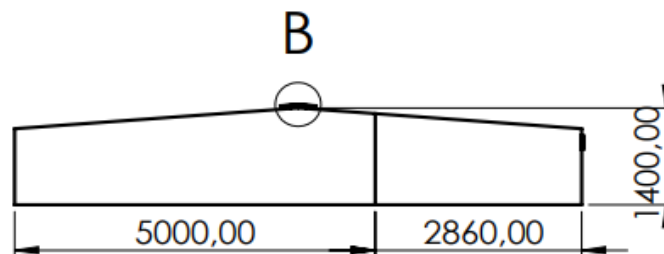


Figura 9.

Vista superior de la ubicación del monitor con un largo de 2600 cm y un ancho de 484.71 cm.

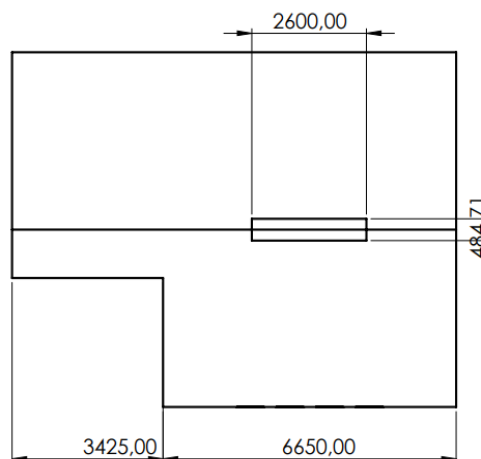
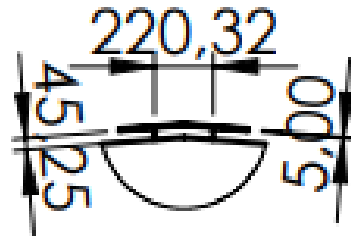


Figura 10.

Detalle de las dimensiones del monitor



Por último, las figuras 11 y 12 representan el diseño en tercera dimensión (3D) con el fin de que esta propuesta se pueda apreciar mejor. En el cuadro 12 se adjuntan más características y costos de esta propuesta.

Figura 11.

Vista isométrica.

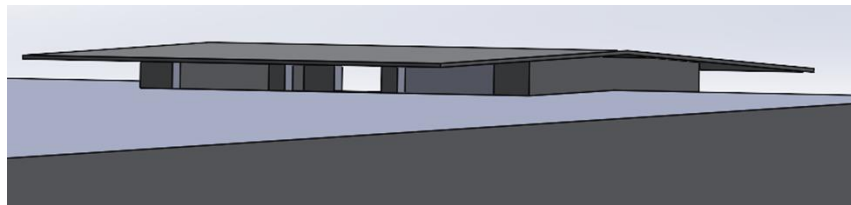
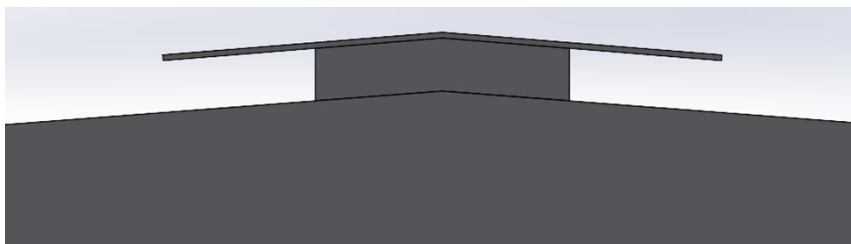


Figura 12.

Vista lateral del diseño del monitor.



Cuadro 12.*Características de la propuesta uno de rediseño del local.*

Propuesta 1. Monitor en el techo con ventanas en frente		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor remodelación	FCLN Diseño y Construcción	
Dimensiones del monitor	24 m de ancho, 0,5 m de alto, con un techo con una extensión de 2,20 m a cada lado y parales del monitor a 1 m a cada lado del centro del techo	
Características de las aberturas del monitor	0,5 m de alto con 24 m de ancho, 3 ventanas a cada lado del monitor con lámina de hierro expandido	
Ubicación del monitor	Centro del almacén de distribución, con su centro a 39,8 m respecto a la pared lateral ubicada al suroeste y 33,25 m respecto al frente ubicado al noroeste.	
Cantidad de ventanas	4	
Características de las ventanas	6 m de ancho y 2 m de alto, colocadas a una altura de 8 m, con rejillas	
Ubicación de las ventanas	Parte frontal del almacén de distribución	
Proveedor de equipo de trabajo en alturas	Terra Equipos	
Proveedor rejillas	Vidrios Albo	
Marca	Extralum	
Características de las rejillas de las ventanas	Ancho de 6 m y alto de 2 m, con material de aluminio, porcentaje de aire libre de 46,86 % con una distancia de 35 cm entre rejillas y una abertura de 16,4 cm	
Cantidad requerida de rejillas	4	
Precio	Precio unitario rejillas	€1.694.000 con instalación incluida
	Equipo para trabajo en alturas	€806.400 por cinco días de alquiler de elevador de tijera eléctrico y transporte
	Materiales	€1.770.550 monitor €662.800 ventanas con soporte para rejillas
	Mano de obra	€708.705 monitor €500.000 ventanas con soporte para rejillas
	Precio total	€11.224.455

Rediseño dos

En el rediseño dos, se considera realizar una elevación del techo y colocar cuatro ventanas en la pared frontal del centro de distribución como se puede ver en la figura 13, esto con el fin de favorecer la circulación del aire en el mismo. Con esta propuesta se plantea el ingreso del aire por las ventanas y la salida por medio de la abertura en el techo. En el caso de las ventanas estas cuentan con rejillas que permiten el ingreso del aire, pero por la colocación que se propone para cada reja no ingresaría el agua, en la figura 14, se adjunta el detalle de las rejillas (estas se utilizan para el diseño de las ventanas de las tres propuestas).

Figura 13.

Rediseño dos

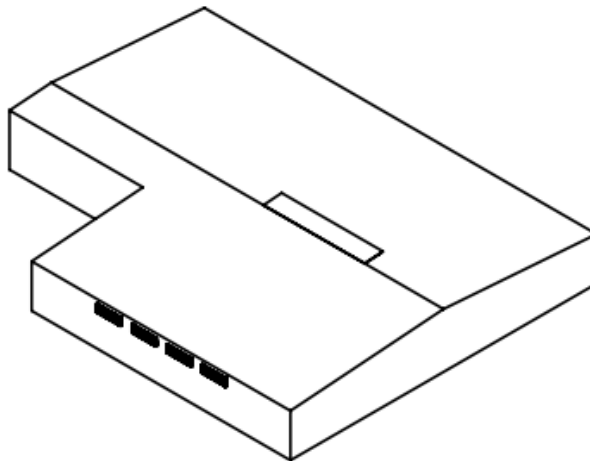
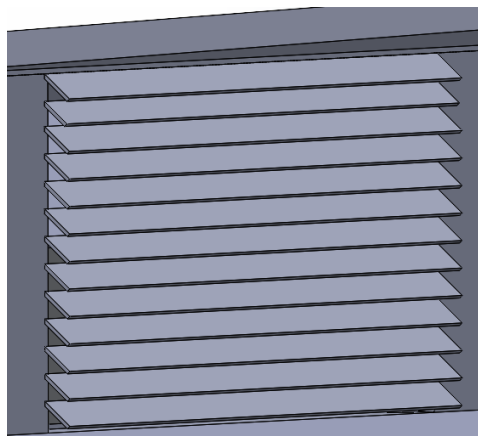


Figura 14.

Detalle de las rejillas para las ventanas.



En el caso de la elevación del techo se sitúa en el lado central del almacén, siendo esta donde se presenta mayor altitud, a 14 metros del suelo; se selecciona este punto con el fin de ser un espacio medio donde la concentración de aire caliente sea mayor y con esta estructura se facilite el intercambio de aire caliente a frío. La abertura cuenta con un ángulo de $8,73^\circ$, al igual que el techo, ya que si este se eleva a más grados puede ocasionar que ingrese agua durante la época lluviosa, por ello se establece esta dimensión que facilita el intercambio de calor sin disponer de una condición de riesgo. El detalle de las dimensiones de la elevación del techo, la ubicación y el diseño en 3D se pueden ver respectivamente en las figuras 15, 16 y 17.

Figura 15.

Dimensión de la abertura del techo.

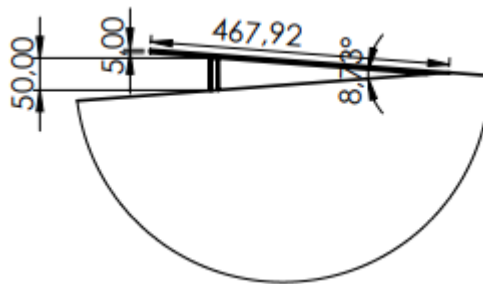


Figura 16.

Detalles de la ubicación de la elevación de techo

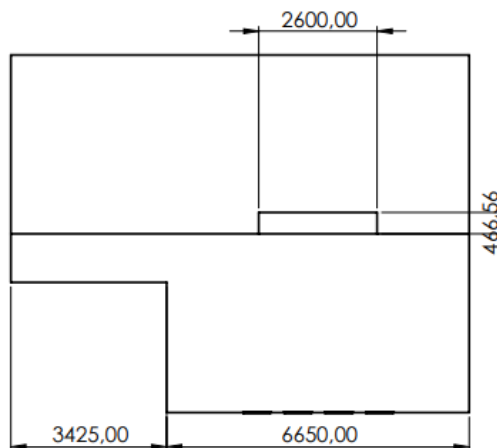
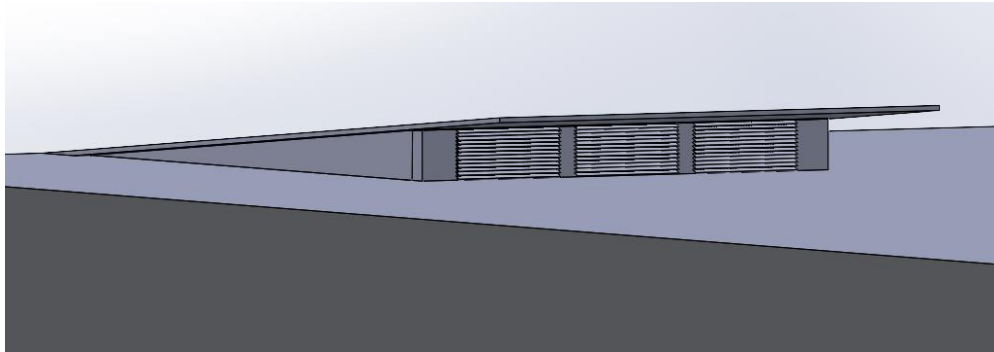


Figura 17.

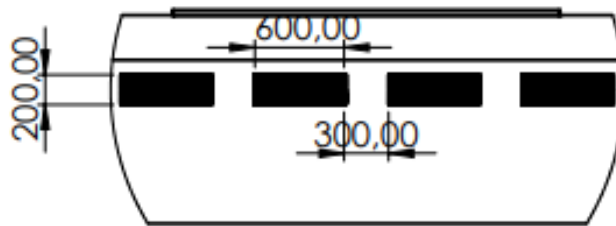
Detalle de la elevación de techa para el almacén de distribución



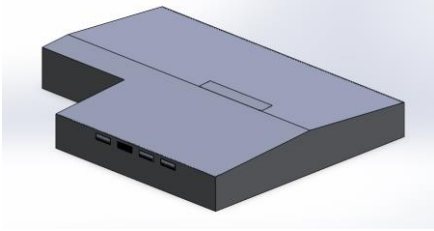
Para el caso de las ventanas ubicadas en la pared frontal del almacén, éstas tendrán las mismas características de los otros rediseños, se colocarán a 8 metros de altura, con un ancho de 6 metros y un alto de 2 metros, con un espacio entre estas de 3 metros. Este detalle se adjunta en la figura 18, todas las especificaciones de la modificación del techo y la colocación de las ventanas se adjuntan en el cuadro 13.

Figura 18.

Detalles de las ventanas con rejillas a colocar



Cuadro 13.*Características de la propuesta dos de rediseño del local.*

Propuesta 2. Elevación de techo con ventanas en frente		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor remodelación	FCLN Diseño y Construcción	
Dimensiones elevación de techo	24 m de largo, 0,5 m de alto con 4,68 m de caída de techo	
Características de las ventanas en la elevación	0,5 m de alto por 6 m de largo, 3 ventanas con lámina con rejillas	
Ubicación del monitor	Centro del almacén de distribución, con su centro a 39,8 m respecto a la pared lateral ubicada al suroeste y 33,25 m respecto al frente ubicado al noroeste, con una extensión de 24 m de largo	
Cantidad de ventanas	4	
Características de las ventanas	6 m de ancho y 2 m de alto, con rejillas	
Ubicación de las ventanas	Parte frontal del almacén de distribución	
Proveedor rejillas	Vidrios Albo	
Marca	Extralum	
Características de las rejillas de las ventanas	Ancho de 6 m y alto de 2 m, con material de aluminio, porcentaje de aire libre de 46,86 % con una distancia de 35 cm entre rejillas y una abertura de 16,4 cm	
Cantidad requerida de rejillas	7	
Precio	Precio unitario rejillas	€1.694.000 para ventanas con instalación incluida €440.000 para las ventanas en la elevación con instalación incluida
	Equipo para trabajo en alturas	€806.400 por cinco días de alquiler de elevador de tijera eléctrico y transporte
	Materiales	€1.400.800 elevación de techo €662.800 ventanas con soporte para rejillas
	Mano de obra	€560.320 elevación de techo €500.000 ventanas con soporte para rejillas
	Precio total	€12.026.320

Rediseño tres.

Para el rediseño tres, se contempla la colocación de cuatro ventanas en la parte frontal del almacén de distribución y otras cuatro en la pared trasera de este. Con el fin de beneficiar el flujo del aire, de manera que este ingrese por las ventanas de enfrente y la salida del aire caliente se realice por la parte de atrás. Estas cuentan con rejillas las cuales favorecen el ingreso del aire, por sus características y el ángulo con el que cuentan no permite el paso del agua. En las figuras 19 y 20 se puede observar el diseño de esta propuesta.

Figura 19.

Vista isométrica de la colocación de las ventanas en la pared trasera

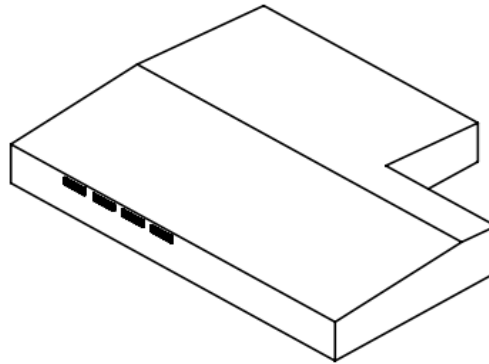
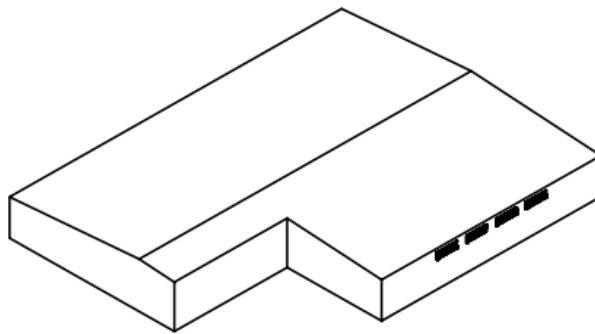


Figura 20.

Vista isométrica de la colocación de las ventanas en la pared frontal



Como parte de la propuesta se adjunta en la figura 21 la ubicación de cada una de las ventanas, mientras que en la figura 22 se adjunta el corte A, donde se pueden ver las medidas de estas. Además, el diseño y dimensiones de la parte frontal se replican en la parte trasera para tener una salida del aire caliente que se genere en el interior. En el cuadro 14 se adjuntan las características de esta medida de control.

Figura 21.

Vista frontal de la ubicación de las ventanas.

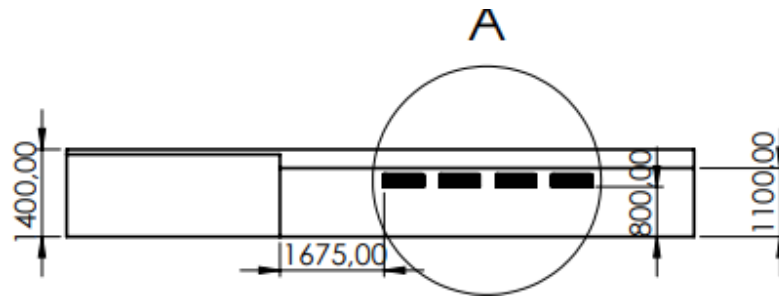
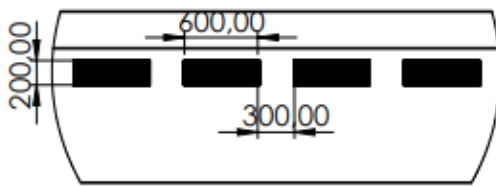


Figura 22.

Detalle de las dimensiones de las ventanas.



DETAIL A

Cuadro 14.*Características de la propuesta tres de rediseño del local.*

Propuesta 3. Ventanas frontales y traseras		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor remodelación	FCLN Diseño y Construcción	
Cantidad de ventanas	8	
Características de las ventanas	6 m de ancho y 2 m de alto, altura de 8m, con rejillas	
Ubicación de las ventanas	Parte frontal (4 ventanas) y parte trasera del almacén de distribución (4 ventanas)	
Proveedor rejillas	Vidrios Albo	
Marca	Extralum	
Características de las rejillas de las ventanas	Ancho de 6 m y alto de 2 m, con material de aluminio, porcentaje de aire libre de 46,86 % con una distancia de 35 cm entre rejillas y una abertura de 16,4 cm	
Cantidad requerida de rejillas	8	
Precio	Precio unitario rejillas	€1.694.000 con instalación incluida
	Equipo para trabajo en alturas	€806.400 por cinco días de alquiler de elevador de tijera eléctrico y transporte
	Materiales	€1.325.600
	Mano de obra	€1.000.000 ventanas con soporte para rejillas
	Precio total	€16.684.000

En la matriz de selección del cuadro 15, que contempla aspectos como el ambiente, costos, salud y seguridad, cultura y marco legal. Donde la opción uno del monitor en el techo y ventanas obtuvo una puntuación de 13, siendo la más alta. La opción dos sobre la elevación del techo con ventanas en el frente obtuvo una puntuación de 12, valor asociado a que tiene costos más elevados y solo genera una entrada de aire y una de salida. Finalmente, la propuesta tres, obtuvo la puntuación más baja por su costo de implementación, el impacto ambiental que genera, las condiciones de salud y seguridad que son similares a la propuesta dos.

Cuadro 15.

Matriz de evaluación de propuestas para el rediseño del local de trabajo.

Propuesta	Criterio					
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal	Resultado
Monitor en el techo con ventanas en frente	1	3	3	3	3	13
Elevación de techo con ventanas en frente	2	2	2	3	3	12
Ventanas frontales y traseras	2	1	2	3	3	11

Para el rediseño del local de trabajo se recomienda la opción uno la cual se basa en colocar un monitor en medio del techo y ventanas con rejillas en la pared frontal del edificio. La característica más importante para el rediseño elegido es el punto de seguridad, ya que permite dos entradas de aire natural y un punto de salida, lo que contribuye a la recirculación del aire y por lo tanto una mejor ventilación en el almacén de distribución. El cuadro 16 destaca todos los aspectos importantes para la elección de este tipo de diseño.

Cuadro 16.

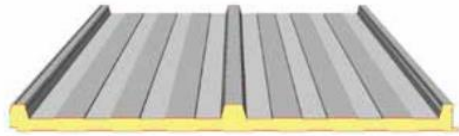
Descripción de los criterios de evaluación para el rediseño del local seleccionado

Criterio	Explicación
Ambiental	La propuesta de colocar un monitor en el techo y ventanas en la pared frontal del edificio puede generar cierta contaminación, por lo que es necesario la gestión de estos de forma correcta. También beneficia al ahorro de energía.
Costo	La solución elegida es la más económica, además por sus características es la que más se adecua a las necesidades del local porque permite el flujo de aire y la circulación de este.
Salud y seguridad	Por las características de la propuesta beneficia el estado de la temperatura del local, esto debido a que presenta dos entradas de aire y una salida, lo que promueve el flujo del aire frío que ingresa en la parte baja del almacén, así como en el techo y el aire caliente por el movimiento de partículas sube y sale por la parte derecha del monitor.
Cultural	Esta propuesta de solución permite que los trabajadores tengan mejores condiciones termohigrométricas para el desarrollo de sus labores, y por otro lado resalta la importancia de mantener los lugares de trabajo adecuado y evitando cualquier tipo de exposición que ponga en riesgo la salud de los colaboradores.
Marco legal	Este diseño cuenta con los requisitos del código de trabajo para propiciar un ambiente de trabajo sano y seguro, además que cuenta con normativa tanto nacional como internacional de referencia para probar su calidad.

1.1.3. Aislantes térmicos


Con el fin de disminuir la exposición a calor se propone el uso de aislantes térmicos, con distintas características de conductividad térmica, materiales, precios y marcas. El principal objetivo es la reducción de la temperatura interna del local y mejorar la sensación de inconformidad y estrés térmico. Como dos primeras propuestas se establecen láminas de techo con aislantes térmicos, mientras que como tercera propuesta se brinda un revestimiento térmico por medio de pintura. En el cuadro 17, 18 y 19 se adjuntan las propuestas de aislantes, su descripción y características.

Cuadro 17.*Características de la propuesta uno de aislante térmico.*

Propuesta 1. Termopanel Cubierta 3G.		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor	TermoPanel	
Modelo	CUBIERTA 3G-1000	
Propiedades	Las caras exteriores, junto con el núcleo aislante, ofrecen un alto aislamiento, ya que ambas caras están adheridas al núcleo y separadas a ambos lados del panel, limitando el paso del calor entre las láminas de acero	
Material	Chapas de acero	
Dimensiones por unidad	Longitud: 200 cm a 1600 cm. Ancho: 100 cm (3G)	
Coefficiente de conductividad térmica	PUR 0,023 W/mK / PIR 0,022 W/mK (PUR y PIR son el tipo de núcleo aislante)	
Peso por metro lineal	11,3 ± 2 kg/ml	
Garantía	40 años por degradación de poliuretano 4 años por instalación 7 a 15 años por corrosión, dependiendo de la exposición a salinidad	
Cantidad requerida	6940 láminas	
Precio	Precio unitario	€34.713,6 por metro cuadrado con impuesto de venta incluido, instalación y accesorios, con un precio del dólar a €640 (\$54,24 precio original con \$8 dólares de instalación y 13 % de IVA)
	Precio total	€240.912.238


Fuente: TermoPanel, 2022.

Cuadro 18.*Características de la propuesta dos de aislante térmico.*

Propuesta 2. Lámina Termoacústica EcoRoof		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor	Polyacril	
Modelo	FC-1360	
Propiedades	Las láminas termoacústicas ECOROOF son de color blanco y están fabricadas con la más avanzada tecnología. Tienen una larga vida útil, durabilidad, excelente resistencia, belleza y requieren un mínimo mantenimiento. El tipo de núcleo con el que cuenta le permite ser flexible y mantenerse estable. Son láminas livianas ya que no cuentan con gran espesor (0.3 cm) pero sí con características reflectivas, de resistencia al fuego, resistencia a la corrosión, resistencia a los rayos UV y aislante de sonido.	
Material	Cuenta con dos capas de fibras de carbono, altamente compactadas con cloruro de Polivinilo	
Dimensiones por unidad	11,80 m de largo y 1,36 m de ancho	
Conductividad térmica	0,06343 W/mK	
Peso por metro lineal	7,61 kg	
Garantía	10 años	
Cantidad requerida	433 láminas	
Precio	Precio unitario	€59.253,95 con impuesto de venta incluido, con un precio del dólar a €640 (\$ 81,9333 + 13 % de IVA, precio original)
	Precio total	€61.189.760,4 considerando el uso de 433 láminas para cubrir el área total, siendo un total de €25.656.960,4 y un precio de instalación de \$8 dólares por m ² para un total de €35.532.800

Fuente: Polyacril, 2022.

Cuadro 19.*Características de la propuesta tres de aislante térmico.*

Propuesta 3. Pintura aislante Thermostyl.		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor	Pinturas Sur	
Modelo	Thermostyl	
Propiedades	Aplicada en el espesor indicado, puede reducir hasta en 15 °C la temperatura interna de un techo metálico sometido a radiación solar directa, dando como resultado una disminución en la temperatura ambiente del recinto. Color blanco. Rendimiento hasta 50 m ² . Es eco amigable ya que ayuda a disminuir el consumo de energía necesario para mejorar temperaturas en un local de trabajo. Sólidos por volumen de 67 a 69 %, con un espesor de película en seco de 15 mils y una eficiencia de 0,85 ε con aplicación con spray y 0,60 ε con aplicación con spray	
Material	Composición química (2-octil-2H-isotiazol-3-ona)	
Dimensiones por unidad	Envase plástico 18,925 litros = Balde (cubeta) de 5 Galones	
Rendimiento teórico (m ² /galón)	6,8 m ² a 15 mils	
Espesor seco recomendado	15 mil	
Garantía	No disponible	
Cantidad requerida	336 cubetas para techo y 36 para fachada, con aplicación en aerosol 237 cubetas para techo y 25 para fachada con aplicación con brocha, en el techo se contempla un área total de 6940 m ² y en la fachada de 731,5 m ²	
Proveedor de mano de obra	ConstruKSM	
Precio	Precio por cubeta	€74.520 cubeta
	Mano de obra	€16.000.000
	Precio total	€35.524.240 contemplando €19.524.240 de aplicación en brocha y €16.000.000 de mano de obra

Fuente: Sur, 2022.

El rendimiento teórico refiere a la superficie que se cubriría en condiciones ideales, es importante que se consideren las recomendaciones de aplicación y las condiciones ambientales para lograr la eficiencia deseada. En el cuadro 20 se presenta la matriz de selección de los aislantes térmicos, donde el termopanel cubierta 3G y la lámina termoacústica EcoRoof tuvieron un resultado de 10, mientras que la pintura aislante Thermostyl se valoró con un 14.

Cuadro 20.

Matriz de evaluación de propuestas de aislantes térmicos.

Propuesta	Criterio					
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal	Resultado
Termopanel Cubierta 3G.	1	1	2	3	3	10
Lámina Termoacústica EcoRoof.	1	2	1	3	3	10
Pintura aislante Thermostyl.	2	3	3	3	3	14

Estos resultados van ligados al hecho de que el termopanel cubierta 3G tiene el precio más elevado en sus láminas aumentando el costo total, sin embargo, este es el que tiene menor conductividad térmica, ayudando a que el calor que ingrese al local sea menor. Ahora bien, en el caso de la lámina termoacústica EcoRoof esta presenta un costo medio, pero presenta menor aislamiento térmico. Para concluir, en el caso de la pintura aislante su costo es el más bajo, puede llegar a reducir hasta 15 °, su aplicación no genera residuos sólidos, sino solo químicos, los cuales pueden ser tratados para su correcta disposición; además no hay necesidad de detener la operación, siendo así que se elige esta opción (ver cuadro 21).

Cuadro 21.

Descripción de los criterios de evaluación del aislante térmico seleccionado.

Criterio	Explicación
Ambiental	La solución mejora las condiciones ergonómicas de los trabajadores, sin dejar de lado la importancia del cuidado del ambiente, ya que no se debe reemplazar el techo, sino que solamente se le aplica la pintura aislante sin generar desperdicio de residuos. Además, se logra reducir el uso de electricidad para bajar las temperaturas. Sus residuos químicos pueden ser tratados para su disposición.
Costo	La solución elegida es la más económica, además por sus características es la que más se adecua a las necesidades del local ya que no se debe hacer ningún paro de las operaciones.
Salud y seguridad	Las características de la pintura permiten reducir hasta 15 ° C, lo que mejora las temperaturas del local y por ende ayuda a mejorar el confort y estrés térmicos presente.
Cultural	Esta propuesta de solución permite que los trabajadores se expongan a mejores temperaturas en el desarrollo de sus labores y a su vez, evidencia la importancia que representa para la empresa la integridad de los colaboradores.
Marco legal	La pintura cuenta con los requisitos del código de trabajo para propiciar un ambiente de trabajo sano y seguro, además que cuenta con normativa tanto nacional como internacional de referencia para probar su calidad.

1.2. Controles administrativos para exposición al calor

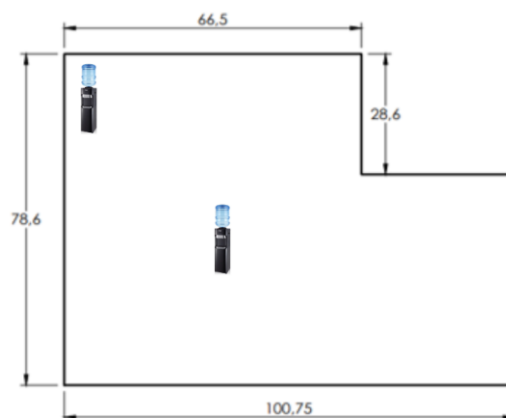
1.2.1. Dispensadores de agua

Las personas que laboran en ambientes calurosos deben beber de 100 a 150ml de agua o bebidas isotónicas cada 15-20 minutos como mínimo, por lo que es necesario contar con diversas fuentes para que los trabajadores puedan tomar su tiempo de hidratación adecuado. Por la distribución y extensión del almacén es necesario colocar al menos dos dispensadores más, con el objetivo de que las personas no tengan que desplazarse para poder hidratarse, ya que esto puede generar que prefieran no hacerlo. El encargado de seguridad y salud debe brindar los recursos para la compra de los dos dispensadores de agua, así como los bidones mensuales. El trabajador que se encarga del orden y la limpieza en el almacén es el que debe velar porque todos los dispositivos cuenten con agua y a la vez debe darle el mantenimiento que el fabricante indique.


Uno de los dispensadores estará colocado cerca de la última puerta de los andenes, por la pared lateral, y el otro en el centro de distribución de refacciones (ver figura 23); lo anterior para disminuir la distancia a la cual se encuentra el único dispensador del almacén, ya que está ubicado por la puerta principal. La importancia en agregar nuevos puntos de hidratación radica en las características térmicas del almacén y las tareas de gran esfuerzo físico que se desarrollan, lo que puede conllevar a la deshidratación. Por ello se hizo una búsqueda exhaustiva de dispensadores que cumplieran con las necesidades de los colaboradores y que cubriera con las características solicitadas, a continuación, en los cuadros 22, 23 y 24 se adjuntan las mejores tres opciones de dispensadores.

Figura 23.

Ubicación de los dispensadores de agua.




Cuadro 22.*Características de la propuesta uno de dispensadores de agua.*

Propuesta 1. Dispensador de agua con mini refrigeradora incluida Oster.	
Característica	Descripción
Diseño	
Proveedor	Walmart
Marca	Oster
Modelo	No disponible
Medidas	100 cm de alto, 36 cm de profundidad y 31 cm ancho
Ubicación	Ubicación cerca de la última puerta del andén en la pared y en el centro de distribución de refacciones
Material	Tanque Interno De Acero Inoxidable
Garantía	1 año con Oster
Cantidad requerida	2
Otros	Color negro, incluye compartimento y bandeja de goteo extraíble, compartimento inferior de almacenamiento para guardar alimentos, fácil instalación
Precio unitario	€119.900 colones
Precio total	€239.800 colones


Fuente: Walmart, 2022.

Cuadro 23.*Características de la propuesta dos de dispensadores de agua.*

Propuesta 2. Dispensador de agua Frigidaire.		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor	Mercado Libre	
Marca	Frigidaire	
Modelo	EFWC4498	
Medidas	91,4 cm de alto, 29,21 cm de profundidad y 27,94 cm ancho	
Ubicación	Ubicación cerca de la última puerta del andén en la pared y en el centro de distribución de refacciones	
Material	Plástico metal	
Garantía	1 año	
Cantidad requerida	2	
Otros	Color blanco, tiene capacidad de cinco galones, con un voltaje de 420 vatios	
Precio	Precio unitario	€119.000 colones
	Precio total	€238.000 colones

Fuente: Mercado Libre, 2022

Cuadro 24.*Características de la propuesta tres de dispensadores de agua.*

Propuesta 1. Dispensador de agua Gollo.		
Característica	Descripción	
Diseño		
Proveedor	Gollo	
Marca	Mastertech	
Modelo	MTWD2001ASS	
Medidas	105 cm de alto, 30 cm de profundidad y 32 cm ancho	
Ubicación	Ubicación cerca de la última puerta del andén en la pared y en el centro de distribución de refacciones.	
Material	No disponible	
Garantía	1 año	
Cantidad requerida	2	
Otros	Posee diseño elegante en color <i>silver</i> y compartimento de almacenamiento de agua, evitando derrames en el piso.	
Precio	Precio unitario	€77.000 colones.
	Precio total	€154.000 colones.

Fuente: Gollo, 2022.

En el siguiente cuadro 25 se establecen los resultados de las evaluaciones de los dispensadores propuestos, siendo así que el dispensador de agua con mini refrigeradora incluida marca Oster y el dispensador de agua de Gollo tienen la misma calificación, con un resultado de 13, sin embargo.

Cuadro 25.

Matriz de evaluación de propuestas de dispensadores de agua.

Propuesta	Criterio					
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal	Resultado
Dispensador de agua con mini refrigeradora incluida Oster.	3	1	3	3	3	13
Dispensador de agua Frigidaire.	3	1	3	2	3	12
Dispensador de agua Gollo.	3	3	2	2	3	13

El dispensador uno es el elegido, este tiene un mayor costo, pero mejores características para la salud y seguridad esto por la mini refrigeradora con la que cuenta que permite el almacenamiento de diversas sustancias. La descripción de la evaluación de cada uno de los criterios establecidos anteriormente para el caso del dispensador de agua con mini refrigeradora incluida marca Oster, se incluye en el cuadro 26.

Cuadro 26.

Descripción de los criterios de evaluación de dispensadores de agua.

Criterio	Explicación
Ambiental	El dispensador cuenta con un pequeño espacio de refrigeración, este tiene un motor el cuál es de consumo bajo, además sus materiales son de larga duración.
Costo	La solución elegida es la más cara, sin embargo, posee mejor calidad y funcionalidades para la hidratación debido a que incorpora una mini refrigeradora que ayudaría a guardar otro tipo de bebidas isotónicas para los trabajadores.
Salud y seguridad	Por las características del dispensador y las ubicaciones seleccionadas permite que los trabajadores tengan un buen proceso de hidratación y que puedan almacenar distintas bebidas para consumo durante el trabajo gracias a su mini refrigeradora.
Cultural	Esta propuesta de solución propicia un aumento en la cultura de seguridad y salud, ya que evidencia la importancia que representa en la empresa la integridad de los colaboradores por medio de buenos equipos para hidratación.
Marco legal	El dispensador cumple con los requisitos del código de trabajo para propiciar un ambiente de trabajo sano y seguro, además que cuenta con normativa tanto nacional como internacional de referencia para probar su calidad.

1.2.2. Infografía de motivación al personal sobre hidratación.

Como parte de una de las medidas administrativas se propone el uso de una infografía de motivación al personal sobre hidratación, en esta se incluyen temas como el consumo de agua, las acciones necesarias por parte de los colaboradores, datos importantes y los puntos donde los trabajadores cuentan con fuentes de agua. Con esta iniciativa se pretende mantener informadas a las personas que se encuentran en el almacén de distribución sobre la importancia del consumo de agua y el impacto que conlleva la deshidratación por exposición en lugares calurosos.

Figura 24.

Infografía sobre la hidratación



2. Ergonomía

Con el fin de reducir las dolencias musculoesqueléticas de los trabajadores y su exposición a lesiones relacionadas a la ergonomía en el manejo de cargas se proponen controles tanto ingenieriles como administrativos. Esto va a permitir que los trabajadores realicen sus labores bajo mayor sensación de confort y aumentar la productividad pues se reduce el levantamiento de cargas pesadas, arrastre y empuje que pueden afectar al trabajador en las tareas que realizan durante su jornada laboral. En el cuadro 27 se incluye la imagen de referencia de cada control, además en el siguiente apartado se detallan las propuestas y su respectiva selección basada en distintos aspectos importantes.

Cuadro 27.

Propuestas de control ingenieril ergonómico.

Imagen de referencia de cada propuesta de control		
Escritorio de melamina con altura ajustable Mugui	Escritorio de madera con altura ajustable MMA	Escritorio de vidrio con altura ajustable Mugui
		
Silla ergonómica negra asiento de tela y respaldo mesh con cabecera	Silla ejecutiva, marca Mugui importada, con base giratoria	Silla ergonómica, marca Mugui, color negro
		
Estibadora manual Vestil	Estibadora de cargas hidráulica manual Load Master	Elevador manual de cargas VEVOR
		
Carro de mesa elevadora hidráulica Capris	Carretilla elevadora eléctrica EOSLIFT	Carretilla con mesa tijeretada Load Master
		

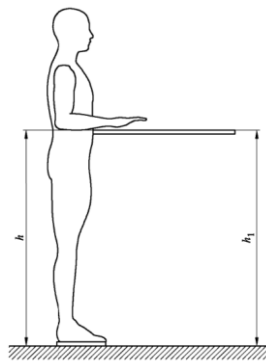
2.1. Controles ingenieriles de ergonomía

2.1.1. Diseño de los puestos de oficina

Los diseños establecidos permiten cumplir con lo sugerido en la normativa, relacionado a postura, considerando la altura de pie (figura 25) y sentado (figura 26) donde se deben mantener ángulos de 90 °, posiciones rectas y dimensiones de acuerdo a las características personales para mantener la postura neutral.

Figura 25.

Dimensiones para trabajos de oficina en postura de pie.



Fuente: Asociación Española de Normalización y Certificación, 2011.

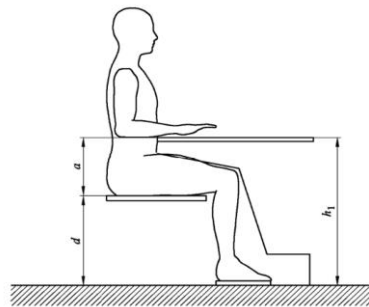
Leyenda

h: Altura del codo – de pie

h₁: Altura hasta la parte superior de la superficie de trabajo

Figura 26.

Dimensiones para trabajos de oficina en postura sentada.



Fuente: Asociación Española de Normalización y Certificación, 2011.

Leyenda

a: Dimensión del asiento al codo

d: Altura poplítea


h₁: Altura hasta la parte superior de la superficie de

Escritorios ergonómicos.

Con el fin de mejorar los puestos de oficina de los trabajadores que realizan este tipo de labores se propone la implementación de nuevos escritorios los cuales permiten ajustar la altura, para poder adaptarse a distintas tareas y cambiar la postura estática de cada colaborador. Es por esto que en los cuadros 28, 29 y 30, se exponen las características de tres propuestas de escritorios con el fin de seleccionar una y hacer la compra para cinco colaboradores.

En el caso de los encargados de seguridad, estos no poseen un puesto de trabajo ergonómico y el implementar un escritorio con características ajustables les permitirá realizar tareas tanto de pie como sentados. Lo anterior porque estos adoptan ambas posturas de manera constante al atender conductores de contenedores para la revisión de la información y registro. Además, es necesario considerar que en el puesto de seguridad trabajan tres colaboradores, de forma rotativa, por lo que es necesario que exista la posibilidad de que cada uno lo adapte según sus características y necesidades. Para los otros colaboradores que tienen puestos de facturador, supervisor de ADR, asistente de ADR y jefe de almacén de distribución, podrán ajustar la altura del asiento y los apoyabrazos para facilitar el uso del teclado manteniendo una postura de 90 grados en los brazos y las manos en posición neutral.

Cuadro 28.*Características de la propuesta uno de escritorios ergonómicos.*

Propuesta 1. Escritorio de melamina con altura ajustable Mugui.		
Característica	Descripción	
Diseño		
Marca y proveedor	Mugui	
Medidas	Largo: Desde 120 cm hasta 1,50 cm. Fondo: 60 cm. Rango de altura: 71 cm - 121 cm	
Características	Capacidad de carga Máxima: 70 kg Velocidad: 25 mm/s Potencia: 100 V/240 v Ruido: 50 dB	
Material	Melamina	
Garantía	No disponible	
Otros	Su tecnología de motor único permite ajustes potentes pero suaves por medio de un control de dos botones. Disponible en colores silver, negro y blanco.	
Cantidad	5	
Precio	Precio unitario	€358.400 (precio del dólar €640, más costos de envío, precio original \$560)
	Precio total	€1.792.000


Fuente: Mugui, 2022.

Cuadro 29.*Características de la propuesta dos de escritorios ergonómicos.*

Propuesta 2. Escritorio de madera con altura ajustable MMA.		
Característica	Descripción	
Diseño		
Marca	MMA	
Medidas	Altura máxima: 121 cm Altura mínima: 73 cm Profundidad del sobre 50 cm Largo del sobre 120 cm	
Características	Sistema de elevación ajustable de altura eléctrica: el mecanismo de elevación del motor ofrece ajustes de altura más suaves, a una velocidad de 1.0 pulgadas/ segundo con bajo ruido (menos de 50 dB). Panel de control de memoria LED: un controlador de 7 botones con 3 presintonías de memoria programables te permite establecer 3 alturas de escritorio deseadas para cambiar cómodamente de sentado a de pie durante todo el día.	
Material	Mesa de madera Nilo y patas de metal	
Garantía	Seis meses	
Otros	El escritorio de pie es perfecto para permitir que los trabajadores independientes y remotos permanezcan activos, saludables y productivos mientras trabajan desde casa. Ajusta tu escritorio a tu altura e inserta un movimiento saludable en tu día. Un marco de acero de grado industrial combinado con un escritorio sólido	
Cantidad	5	
Precio	Precio unitario	€435.046,4 (precio del dólar €640, más costos de envío, precio original \$679.76)
	Precio total	€2.175.232

Fuente: Alvarado Furniture, 2022.

Cuadro 30.*Características de la propuesta tres de escritorios ergonómicos.*

Propuesta 3. Escritorio de vidrio con altura ajustable Mugui.		
Característica	Descripción	
Diseño		
Marca	Mugui	
Medidas	Medidas de 120 cm de frente por 60 cm de ancho, altura mínima 71 cm, altura máxima 121cm.	
Características	Color negro o blanco. Sistema hidráulico motorizado regulable de altura por medio de botonera. Perfiles de altura programables en la memoria. Peso máximo soportado 40 kg	
Material	Vidrio y estructura metálica	
Garantía	No disponible	
Precio	Precio unitario	€505.600 (precio del dólar €640, más costos de envío, precio original \$790)
	Precio total	€2.528.000

Fuente: Mugui, 2022.

En el cuadro 31 se presenta la matriz de evaluación de las propuestas para el escritorio ergonómico, considerando criterios ambientales, de costo, salud y seguridad, cultural y finalmente de marco legal. Con base a los aspectos anteriores se elige el escritorio de madera con altura ajustable MMA ya que fue el que obtuvo una mayor puntuación, así como mejores características para el desarrollo de las tareas.

Cuadro 31.

Matriz de evaluación de propuestas del escritorio ergonómico.

Propuesta	Criterio					
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal	Resultado
Escritorio de melamina con altura ajustable Mugui.	1	3	3	3	2	12
Escritorio de madera con altura ajustable MMA.	3	2	3	3	2	13
Escritorio de vidrio con altura ajustable Mugui.	2	1	1	3	3	10

Dado lo anterior se adjunta el cuadro 32, donde se explican los beneficios de implementar este tipo de escritorios ergonómicos en la empresa.

Cuadro 32.

Descripción de los criterios de evaluación para las propuestas del escritorio ergonómico.

Criterio	Explicación
Ambiental	Este escritorio al ser de madera permite que su vida útil sea muy larga y que en el momento de tener que desecharlo el impacto ambiental será menor.
Costo	La solución elegida es la que se encuentra en medio de los precios, sin embargo, cuenta con las condiciones necesarias para que los trabajadores puedan desempeñar sus labores de la mejor forma.
Salud y seguridad	Por las características que presenta permite que los colaboradores puedan adoptar distintas posturas en el momento de realizar su trabajo, ya que permite estar de pie, manteniendo siempre la postura recta, los hombros relajados y los brazos en un ángulo de 90 °. Además, permite poner en práctica las pausas activas de forma más sencilla.
Cultural	Esta propuesta de solución propicia un aumento en la cultura de seguridad y salud de la empresa, ya que evidencia la importancia de cuidar la higiene postural y prevenir lesiones por causa de malos diseños de puestos de trabajo. Evidencia el valor de la integridad de los colaboradores en la empresa por medio de buenos equipos para realizar sus tareas.
Marco legal	El escritorio cumple con los requisitos del código de trabajo para propiciar un ambiente de trabajo sano y seguro, además que cuenta con normativa tanto nacional como internacional de referencia para probar su calidad.


Sillas ergonómicas

Para el diseño de los puestos es importante considerar las características específicas de los colaboradores, dado que es indispensable para la elección del tipo de equipos, herramientas o espacios de trabajo (Mariño-Vivar, 2011). Todo puesto de trabajo debe adecuarse al trabajador y no esté a su entorno; esto como principio fundamental de la ergonomía.

Por lo anterior, para mejorar el diseño de los puestos de oficina se propone cambiar la silla utilizada en las cinco estaciones de trabajo, las cuales son los dos puestos de oficina del ADR, CDR y el puesto de seguridad. Se pretende reemplazar estas por unas nuevas que se adapten a las características de cada persona y a las necesidades ergonómicas. Dado que las sillas con las que cuentan actualmente no poseen asiento ni reposabrazos ajustable, además este último posee una superficie dura. Lo anterior ocasiona que los trabajadores adopten posturas incorrectas y estas posiciones estáticas, se mantienen por tiempos prolongados lo que genera daños a nivel musculoesquelético.


Ahora bien, para los encargados de seguridad la silla actual no cuenta con ninguna característica ergonómica al ser sillas de madera sencillas. Por lo anterior, es importante que la silla sea ajustable ya que en esta área trabajan tres colaboradores con características distintas y es indispensable que cada uno lo adapte según sus necesidades. En el cuadro 33, 34 y 35 se contempla más información de cada una de las propuestas.

Cuadro 33.*Características de la propuesta uno de sillas ergonómicas.*

Propuesta 1. Silla ergonómica negra asiento de tela y respaldo mesh con cabecera.		
Característica	Descripción	
Diseño		
Marca	Marca no disponible, modelo: SC 146936	
Medidas	Cabecera: 28 cm de ancho y 17 cm de alto Asiento: 50 cm de ancho y 49/54 cm de fondo. Altura máxima y mínima: 55 cm a 45 cm Respaldo: 48 cm de ancho y 73/83 cm de alto Soporte lumbar: 30 cm de ancho y 12 cm de alto	
Características	Mecanismo de tres botones compactos, diseñados para el ajuste de la silla en altura, respaldo y slider desde la posición de sentado. Además, posee una granada para ajustar la tensión del respaldo reclinable por medio de palanca retráctil. La silla tiene certificado ANSI/BIFMA y cuenta con rodines omnidireccionales de doble rueda libre, fabricados en polipropileno de alta resistencia de tipo espiga. Los descansabrazos tienen diseño ergonómico con función de ajuste tipo 3D, estructura plástica extra-resistente elaborada en polipropileno y suave al tacto. Son ajustables en altura y profundidad por medio de botón al costado de los descansabrazos.	
Material	Cabecera tapizada en malla de <i>nylon</i> , antideslizante y transpirable. Asiento acolchado con espuma Inyectada revestido en tejido de fácil cuidado y mantenimiento, que se ajusta perfectamente al cuerpo permitiendo la transpiración de la piel. Respaldo tapizado en malla de <i>nylon</i> de alta resistencia, transpirable, antideslizante, liviano y firme. Retardante al fuego.	
Garantía	Seis meses	
Otros	Cada rodín tiene la capacidad de 85 kg de carga, color negro	
Cantidad	5	
Precio	Precio unitario	€284.800, con precio del dólar a €640 (precio original \$445 dólares)
	Precio total	€1.424.000


Fuente: Mugui, 2022.

Cuadro 34.*Características de la propuesta dos de sillas ergonómicas.*

Propuesta 2. Silla ejecutiva, marca Mugui importada, con base giratoria		
Característica	Descripción	
Diseño		
Marca	Marca Mugui Modelo: MD-4087	
Medidas	Asiento s de 51cm de ancho x 50 cm de fondo Respaldo de 45cm de ancho x 66 cm de alto	
Características	Silla ejecutiva, marca Mugui importada, con base giratoria de 5 puntos de apoyo en forma de estrella en aluminio con piezas de refuerzo internas, con rodines omnidireccionales de 50 mm, incluye sistema de altura adaptable accionado por un mecanismo debajo del asiento. Reclinación constante, Sistema de bloqueo y ajuste de tensión. Incluye pistón clase 3, el cual soporta hasta 120 kg	
Material	Asiento y respaldo tapizados en malla de nylon reforzada	
Garantía	Seis meses	
Otros	Color vino, azul y gris. Con descansabrazos fijos	
Precio	Precio unitario	€105.600, con precio del dólar a €640 (precio original \$165.00)
	Precio total	€528.000

Fuente: Mugui, 2022.

Cuadro 35.*Características de la propuesta tres de sillas ergonómicas.*

Propuesta 3. Silla ergonómica, marca Mugui, color negro		
Característica	Descripción	
Diseño		
Marca	Marca Mugui Modelo: MS-21-21	
Medidas	Respaldo: 52 cm de alto x 46 cm de ancho Asiento: 50cm de ancho x 50 cm de fondo Altura máxima 56 cm Altura mínima 46 cm Altura total 130 cm	
Características	Silla ejecutiva, ergonómica, marca Mugui, Incluye base giratoria de 5 puntos de apoyo fabricada en aluminio pulido con refuerzos internos en forma de estrella con un diámetro de 68 cm. Descansa brazos ajustables horizontalmente, respaldo con rango de inclinación de 90 a 120 grados con sistema Synchro multibloqueo.	
Material	Respaldo ligeramente convexo con cobertor de polipropileno, incluye soporte lumbar fijo. Marco de polipropileno en plástico extraduro, asiento ergonómico 100 % en espuma inyectada.	
Garantía	Seis meses	
Otros	El ajuste de altura accionado por mecanismo debajo del asiento pistón clase 3 (certificado). Con rodines omnidireccionales en plástico extraduro (capacidad de soporte de peso por rodín 60 libras)	
Precio	Precio unitario	₡189.440 colones, con precio del dólar a \$640 (precio original \$296.00 dólares)
	Precio total	₡947.200

Fuente: Mugui, 2022.

En el cuadro 36 se observa la matriz de comparación para las tres propuestas de sillas ergonómicas, considerando criterios ambientales, costo, salud y seguridad, cultural y finalmente de marco legal. Las tres propuestas cuentan con puntuaciones similares, en el caso de la primera y la segunda, se obtuvo un valor de 13 y la tercer opción de 14.

Cuadro 36.

Matriz de evaluación de propuestas de sillas ergonómicas.

Propuesta	Criterio					Resultado
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal	
Silla ergonómica negra asiento de tela y respaldo mesh con cabecera	3	1	3	3	3	13
Silla ejecutiva, marca Mugui importada, con base giratoria	3	3	2	2	3	13
Silla ergonómica, marca Mugui, color negro	3	2	3	3	3	14

El cuadro anterior permitió establecer la tercera opción como la que mejor se adecua a las necesidades de la empresa. Esta tuvo una puntuación de 14 donde su mayor beneficio fue el apoyacabeza y que cuenta con un precio razonable. En el cuadro 37, se adjunta la explicación de los diversos criterios que fueron determinantes en la selección de la silla ergonómica.

Cuadro 37.

Descripción de los criterios de evaluación para las propuestas de las sillas ergonómicas.


Criterio	Explicación
Ambiental	La silla ergonómica elegida presenta materias que son de buena calidad por lo que es muy serán muy duraderas, lo que genera que la vida útil de la misma se plantea de 8 a 13 años
Costo	La solución elegida es la que se encuentra en medio de los precios, ya que la más económica no cuenta con apoyacabezas establecido, lo que no genera un soporte. Esta solución elegid cumple con todos los aspectos necesarios y se encuentra en un precio razonable
Salud y seguridad	Por las características que presenta permite que los colaboradores puedan tener buenas posturas en el momento de desarrollar sus tareas de oficina, contemplando todos los aspectos y características de cada trabajador y así ajustarse a estos. Cuenta con apoyacabezas, apoyabrazos, respaldo y asiento ajustable, lo cual beneficia para mantener buenas posturas.
Cultural	Esta silla ergonómica permite a los trabajadores mejorar su espacio de trabajo y visualizar la necesidad de contar con espacios cómodos y seguros lo que propicia que se dé un aumento en la cultura de seguridad y salud de la empresa. Enfocándose en la higiene postural y evidenciando la importancia que representan estos temas para la empresa distribuidora de electrodomésticos.
Marco legal	La silla ergonómica cumple con los requisitos del código de trabajo para propiciar un ambiente de trabajo sano y seguro, además que cuenta con normativa tanto nacional como internacional de referencia para probar su calidad.

2.1.2. Elevador de cargas

Con el fin de evitar el manejo manual de cargas pesadas, especialmente en tareas de carga y descarga de contenedores, así como en camiones o carros de carga, se propone el uso de un elevador de carga con capacidad para distintos pesos. Esto permitirá prevenir que los asistentes de almacén estén movilizand o electrodomésticos pesados mediante arrastre, levantamiento y distintas posturas incómodas en espalda, cuello y muñecas que pueden llegar a generar dolencias musculoesqueléticas y mayor carga metabólica.

En los cuadros 38, 39 y 40 se adjuntan los detalles de tres opciones de elevadores tanto manuales como hidráulicos que pueden ser funcionales para el almacén de distribución. Se propone la compra de uno de ellos ya que durante las labores diarias se trabaja con un andén a la vez por lo que con un equipo sería suficiente para facilitar la descarga, además en caso de que haya un ingreso o despacho en la puerta principal el equipo podría moverse.


Cuadro 38.*Características de la propuesta uno de elevadores de carga.*

Propuesta 1. Estibadora manual Vestil	
Característica	Descripción
Diseño	
Marca	Vestil
Modelo	LLW-202058-FW
Capacidad de carga	226.79 kg
Medidas de la plataforma de levantamiento	50,8 cm de ancho por 50,8 cm de largo
Altura útil de elevación	8.23 cm a 147,32 cm
Altura total del equipo	168,91 cm
Peso del equipo	48,73 kg
Otros	Cuenta con material de acero resistente al desgaste y corrosión, fácil de usar sistema de elevación permite levantar productos de forma ergonómica a distintas alturas, posee cuatro ruedas, las dos traseras fijas y las delanteras giratorias.
Precio	€1.204.089,6 colones con precio del dólar a €640 colones, con costo de envío por medio de Fedex desde Miami Estados Unidos a Costa Rica (Precio original \$1.032,99, contemplando impuestos y envío a Miami, precio de envío a Costa Rica es de \$848,4 considerando el precio por kg siendo un total de 49 kg).

Fuente: Amazon, 2022.


Cuadro 39.

Características de la propuesta dos de elevadores de carga.

Propuesta 2. Estibadora de cargas hidráulica manual Load Master	
Característica	Descripción
Diseño	
Marca	Load Master
Modelo	SDJA 1000 Load Master
Capacidad de carga	1000 kg
Medidas de la plataforma de levantamiento	80 cm a 106 cm
Altura útil de elevación	9 cm a 160 cm
Altura total del equipo	209 cm
Peso del equipo	255 kg
Otros	Uñas ajustables, construcción robusta de perfil de acero, operación de elevación controlada por controles de pedal y mano, permite al operario trabajar sin tener que realizar movimientos corporales extremos
Precio	€1.028.955,40 con impuesto de venta incluido, empresa nacional por lo que no se consideran costos de envío

Fuente: Capris, 2022.

Cuadro 40.*Características de la propuesta tres de elevadores de carga.*

Propuesta 3. Elevador de cargas manual VEVOR.	
Característica	Descripción
Diseño	
Marca	VEVOR
Modelo	No disponible
Capacidad de carga	150 kg
Medidas de la plataforma de levantamiento	40 cm de largo y 50 cm de ancho
Altura útil de elevación	de 24 cm a 182 cm
Altura total del equipo	210 cm
Peso del equipo	47 kg
Otros	Ruedas con rotación 360 grados y frenos, plataforma de madera resistente, bloqueo automático en el levantamiento, transporta las cargas suavemente, levamiento fácil de objetos pesados, mango reversible para elevar o bajar objetos
Precio	€721.574,85 colones con precio del dólar a €640 colones, con costo de envío e impuesto de Estados Unidos a Costa Rica

Fuente: Amazon, 2022.

En el cuadro 41 se presenta la matriz de evaluación de las propuestas del elevador de cargas, considerando criterios ambientales, de costo, salud y seguridad, cultural y finalmente de marco legal. Los elevadores de carga obtuvieron puntuaciones de 14,13 y 12, donde en el primer caso tiene grandes beneficios en seguridad y salud, pero su costo es el más elevado y el último caso su mayor impacto positivo es el costo sin embargo no poseen mayor impacto en la salud y seguridad debido a sus características.

Cuadro 41.

Matriz de evaluación de propuestas de elevador de cargas.

Propuesta	Criterio					Resultado
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal	
Estibadora manual Vestil	3	1	3	3	3	13
Estibadora de cargas hidráulica manual Load Master	3	2	3	3	3	14
Elevador manual de cargas VEVOR	3	3	1	2	3	12

Según lo anterior se establece la estibadora de cargas hidráulica manual Load Master como la propuesta a utilizar debido a que tuvo una puntuación de 14. En la opción elegida su costo es medio pero cuenta con grandes beneficios en cultura, salud y seguridad debido a que su altura de elevación es mayor, soporta mayor peso, sus uñas son ajustables y permite hacer uso de esta mediante pedal o mano, facilitando su uso y mejor manejo de las cargas. Po último, es importante considerar que al haber menor esfuerzo físico la tasa metabólica disminuye y tiene un impacto positivo en el calor que esta genera en el cuerpo. El detalle se adjunta en el cuadro 42.

Cuadro 42.

Descripción de los criterios de evaluación de propuestas de elevador de cargas.

Criterio	Explicación
Ambiental	La solución mejora las condiciones ergonómicas de los trabajadores, sin dejar de lado la importancia del cuidado del ambiente, por lo que se elige la propuesta 2, ya que cuenta con materiales duraderos y no hace uso de ninguna fuente de energía.
Costo	La solución elegida es la segunda más cara, sin embargo, posee mejor calidad y funcionalidades para el levantamiento de las cargas necesarias.
Salud y seguridad	Por las características de esta elevadora hidráulica se aumenta el trabajo mecanizado y por lo tanto se reducen los esfuerzos que realizan los trabajadores en el momento de levantar las cargas que se encuentran por debajo de la cadera, dado que estas prácticas ponen en riesgo la espalda y cuello. Además, gracias a las funcionalidades permite levantar por medio de un pedal, ajustarse a diferentes tamaños y tipos de cargas, así como levantar un mayor peso.
Cultural	Esta propuesta de solución permite que los trabajadores no tengan que hacer grandes esfuerzos, por lo que, tomando en cuenta los procedimientos de trabajo en manejo manual de cargas, propicia un aumento en la cultura de seguridad y salud de la empresa, ya que evidencia la importancia de representar en la empresa la integridad de los colaboradores.
Marco legal	El elevador de cargas hidráulico cumple con los requisitos del código de trabajo para propiciar un ambiente de trabajo sano y seguro, además que cuenta con normativa tanto nacional como internacional de referencia para probar su calidad.

2.1.3. Mesa elevadora de carga o carretillo elevador

Para reducir el tiempo, el esfuerzo y el desgaste que ocasiona el manejo manual de cargas se propone el uso de mesas niveladoras, ya que estas se utilizarían en el área de ADR, donde se hace carga y traslado de algunos materiales que en su defecto pueden pesar más de 15 kg. La mesa niveladora de cargas permite a los trabajadores elevar los materiales sin la necesidad de flexionar o girar la espalda con la carga, lo que previene enfermedades producto de malas prácticas de trabajo y disminuye la carga metabólica. Se recomienda que estas sean móviles ya que en algunas ocasiones es necesario el traslado dentro del ADR como hacia la puerta uno de los andenes, práctica que generalmente se hace de forma manual. Esta mesa reduciría el tiempo y la distancia de movimiento de productos.

Esta propuesta de carácter ergonómico se realiza con el fin de mejorar las características de los puestos de trabajo del área de ADR, esto para disminuir los factores de riesgos que se asocian al levantamiento de cargas y así prevenir los daños o lesiones a nivel musculoesquelético (Restrepo y Salazar, 2021). Dado lo anterior se hace la propuesta de tres tipos diferentes de mesas niveladoras de cargas industriales que se pueden observar en los cuadros 43, 44 y 45, con el fin de tener variedad y visibilizar las características que son necesarias en el almacén de distribución. Debido a que en el área se trabaja de forma coordinada, es necesaria la compra de un solo equipo.

Cuadro 43.*Características de la propuesta uno de la mesa elevadora.*

Propuesta 1. Carro de mesa elevadora hidráulica Capris.	
Característica	Descripción
Diseño	
Marca	Tornin
Modelo	NA
Capacidad de carga	272 kg
Medidas de la plataforma de levantamiento	75 cm largo y 45 cm de ancho
Altura máxima de la mesa	Rango de elevación: 27 cm a 76 cm
Peso del equipo	45 kg
Garantía	12 meses
Otros	Carro de mesa elevadora hidráulica Fácil operación del pedal Ideal para levantar, posicionar y transportar materiales pesados alrededor de la tienda, fábrica, almacén u oficina.
Precio	€302.376,70 con impuesto de venta incluido, empresa nacional por lo que no se consideran costos de envío


Fuente: Capris, 2022.

Cuadro 44.*Características de la propuesta dos de carretillo elevador.*

Propuesta 2. Carretilla elevadora eléctrica EOSLIFT.	
Característica	Descripción
Diseño	
Marca	EOSLIFT
Modelo	EOSLIFT I10E
Capacidad de carga	Capacidad de carga: 1000 kg
Medidas de la plataforma de levantamiento, altura máxima, altura mínima de la mesa y otras medidas	Ancho de las paletas: 54 / 68 cm Largo de las paletas: 115 cm Altura mínima de las paletas: 8,5 cm Altura máxima de las paletas: 80 cm Medidas de los rodillos de carga: 7,8 x 6,0 cm Medidas de la rueda de timón: 18 x 5,0 cm
Peso del equipo	70 kg
Garantía	12 meses
Otros	Batería: 12/55 V/Ah. Bombas eléctricas para el levantamiento, fácil y más conveniente. Estructura de vástago simple, gran fuerza, levantamiento estable. Cuando las paletas llegan a 20 cm, el fijador automáticamente entra en función para guardar la seguridad. El marco frontal de tipo integrado refuerza la estabilidad y suavidad de la carretilla. Por lo menos se puede subir y bajar 30 veces seguidos con carga plena y el tiempo de recarga es de 4-6 horas
Precio	€904.033,90 con impuesto de venta incluido, empresa nacional por lo que no se consideran costos de envío

Fuente: Capris, 2022.

Cuadro 45.*Características de la propuesta tres de carrito elevador.*

Propuesta 3. Carretilla con mesa tijeretada Load Master.	
Característica	Descripción
Diseño	
Marca	Load Master
Modelo	Load Master SP500
Capacidad de carga	500 kg
Medidas de la plataforma de levantamiento	Tamaño de la mesa: 81,5 x 50 x 5,0 cm
Altura máxima de elevación	Máxima altura de elevación: 90 cm
Altura mínima de elevación	Mínima altura de la mesa: 28 cm
Altura total del equipo	Altura total: 99,6 cm, longitud total: 93,7 cm
Peso del equipo	No disponible
Garantía	12 meses
Otros	Ciclos de pedal a la altura máxima: ≤ 45 , con diámetro de la rueda: 12,7 cm, material ruedas PU color rojo
Precio	¢455.961,6 con un precio del dólar de ¢640 colones e impuesto de venta incluido, empresa nacional por lo que no se consideran costos de envío (precio original \$712.44)

Fuente: Capris, 2022.

Para la selección del mejor control en temas ergonómicos se utilizará la siguiente matriz del cuadro 46 que contempla los aspectos ambientales, costos, seguridad y salud, cultural y el marco legal.

Cuadro 46.

Matriz de evaluación de propuestas de mesa o carrito elevador.

Propuesta	Criterio					Resultado
	Ambiental	Costo	Salud y seguridad	Cultural	Marco legal	
Carro de mesa elevadora hidráulica Capris.	2	3	2	3	3	13
Carretilla elevadora eléctrica EOSLIFT.	1	1	2	3	3	10
Carretilla con mesa tijeretada LOADMASTER	3	2	3	3	3	14

Según el cuadro anterior se puede ver que la propuesta 3, es la seleccionada, dado que es la que mejor se adecua a las necesidades de la empresa. La explicación por cada uno de los aspectos se detalla en el cuadro 47.

Cuadro 47.

Descripción de los criterios de la selección de la mesa o carrito elevador.

Criterio	Explicación
Ambiental	La solución mejora las condiciones ergonómicas de los trabajadores, sin dejar de lado la importancia del cuidado del ambiente, pues cuenta con materiales duraderos, como el hierro y el poliuretano, lo que ayuda a que esta mesa niveladora tenga una larga vida útil. Además, no necesita de ninguna fuente energética por lo cual no propicia la contaminación del ambiente.
Costo	La solución elegida no es la más económica, pero por sus características es la que más se adecua a las necesidades y por ello es que se tomó como la mejor opción para poder solucionar los problemas ergonómicos del MMM.
Salud y seguridad	Por las características de la mesa elevadora que se eligió se aumenta el trabajo mecanizado, ya que cuenta con buena altura de elevación lo que disminuye la flexión y rotación de la espalda. Reduce el esfuerzo que realizan los trabajadores en el momento de levantar las cargas que se encuentran por debajo de la cadera, dado que estas prácticas ponen en riesgo la espalda y cuello.
Cultural	Esta propuesta de solución permite que los trabajadores no tengan que hacer grandes esfuerzos, por lo que, tomando en cuenta los procedimientos de trabajo en manejo manual de cargas, propicia un aumento en la cultura de seguridad y salud de la empresa, puesto que evidencia la importancia de representa en la empresa la integridad de los colaboradores.
Marco legal	La mesa elevadora cumple con los requisitos del código de trabajo para propiciar un ambiente de trabajo sano y seguro, además que cuenta con normativa tanto nacional como internacional de referencia para probar su calidad.

2.2. Controles administrativos ergonomía

2.2.1. Procedimiento para el manejo de cargas

Empresa distribuidora	Procedimiento para el manejo de cargas	Fecha	Octubre, 2022
		Página	Página 1 de 8
Realizado por: Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos		Versión	Nº 1

Objetivo.

Mejorar las condiciones de manejo manual de cargas con el fin de prevenir lesiones y enfermedades del trabajo en los colaboradores.

Alcance.

Este procedimiento será aplicado por todos los trabajadores, contratistas y personas externas en las operaciones del almacén de distribución de la empresa de electrodomésticos.

Propósito

Que todos los trabajadores del almacén de distribución realicen una correcta manipulación manual de cargas.

Responsabilidades

a) Gerencia Local.

- i) Conocer, apoyar y facilitar los recursos para la implementación del presente procedimiento.
- ii) Participar de los procesos de cambio vinculados a este aspecto, con el fin de facilitar las medidas de protección ergonómicas para los trabajadores.

b) Jefe de Operación.

- i) Velar que todos los colaboradores del almacén de distribución realicen procedimientos seguros de trabajo según lo establecido por el presente documento.
- ii) Dar seguimiento, solicitar ajustes (procesos de revisión del procedimiento).
- iii) Brindar asesoría a los colaboradores sobre el desarrollo correcto de las tareas.

c) Población trabajadora

- i) Cumplir con las normas y directrices dictadas por el presente procedimiento.
- ii) Reportar cualquier riesgo o desviación relacionada con el manejo manual de cargas.
- iii) Participar activamente de las medidas de prevención-control establecidas.

Empresa distribuidora	Procedimiento para el manejo de cargas	Fecha	Octubre, 2022
		Página	Página 2 de 8
Realizado por: Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos		Versión	N° 1

d) Encargado de EHS.

- i) Participar activamente en la implementación del procedimiento.
- ii) Brindar asesoría en temas ergonómicos para el manejo manual de cargas.
- iii) Destinar los recursos y actualizar anualmente el procedimiento o cuando haya ingreso de nuevos procesos o máquinas.
- iv) Capacitar a los nuevos colaboradores en este tema.

e) Contratistas, Clientes, Visitantes.

- i) Participar activamente en la implementación del procedimiento de manejo manual de cargas.
- ii) Seguir las normas establecidas para el desarrollo de las tareas en las diferentes áreas.
- iii) Reportar cualquier desviación identificada con respecto a lo indicado en el presente documento.

Procedimiento

Para el manejo manual se debe utilizar un elevador de cargas, en las tareas de carga y descarga de contenedores, recibo de devoluciones, envío de electrodomésticos, entre otros. El procedimiento de uso que deben seguir los trabajadores se describe a continuación:

1. Se coloca el elevador en el área de carga y descarga en los andenes
2. Una vez abierto el contenedor o camión de carga se moviliza dentro de este
3. Se toma el equipo tratando de no forzar las posturas de espalda, cuello, brazos y muñeca, es decir manteniendo las mismas en ángulo de 90 ° o rectas según corresponda.
4. Se coloca el elevador frente a la carga y se acomoda está en los *pallets* mediante un leve levantamiento menor a 9 cm. Esto con el fin de mediante un suave empuje colocar la carga en el equipo.

Empresa distribuidora	Procedimiento para el manejo de cargas	Fecha	Octubre, 2022
		Página	Página 3 de 8
Realizado por: Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos		Versión	N° 1

5. Mediante un control de pedal o mano se ajusta la altura del elevador para evitar daños en la carga y levantamientos de cargas pesadas por parte del colaborador.
6. Se moviliza hasta donde el montacargas va a sujetar el electrodoméstico o en caso de necesitar posicionarlo se lleva hasta su ubicación final.

Para el caso del manejo de cargas en el Almacén de refacciones (ADR), se recomienda el uso de la carretilla elevadora, con el fin de contar con un equipo el cuál disminuye el esfuerzo físico de los trabajadores, facilita la manipulación para la preparación de las refacciones y permite la movilización de los repuestos de los estantes hacia la mesa de registro y empaque. Además, ayuda con el transporte de estos hacia la puerta de cargas y descargas. Las pautas para el uso de la mesa o carretilla elevadora se describen en los siguientes puntos:

1. Coloque la mesa en las cercanías del material que desea elevar para su transporte o preparación.
2. Ajuste la altura de esta con el fin de evitar el sobreesfuerzo de la elevación de la carga.
3. Movilice la mesa elevadora al lugar donde desea colocar o preparar el material.
4. Se toma el equipo tratando de no forzar las posturas de espalda, cuello, brazos y muñeca, es decir manteniendo las mismas en ángulo de 90 ° o rectas según corresponda.

Todos los colaboradores deben tener completo conocimiento del riesgo al que se exponen por el tipo de tarea que desarrollan. Otro punto importante para el manejo manual de cargas es el peso del objeto, el tipo de agarre, la posición del objeto en relación con la postura del cuerpo, la frecuencia y duración de la tarea.

Empresa distribuidora	Procedimiento para el manejo de cargas	Fecha	Octubre, 2022
		Página	Página 4 de 8
Realizado por: Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos		Versión	Nº 1

- Posición del cuerpo.

Al levantar cargas es indispensable considerar la posición del cuerpo, es importante siempre adoptar posiciones donde no se comprometa la estructura de la espalda, principalmente las zonas más sensibles que son las cervicales y la zona lumbar. Dado lo anterior es que se debe mantener la carga cerca del centro de gravedad del cuerpo, de manera de no sobrecargar la espalda (ver figura 27), ya que un levantamiento no realizado de la forma correcta aumenta el peso del objeto.

Figura 27.

Posición del cuerpo.



Fuente: Universidad de la Roja, 2015.

Otro punto importante es que se debe buscar siempre el equilibrio del cuerpo, de modo que los levantamientos deben realizarse de pie y nunca sentados; los pies deben estar separados con respecto al ancho de los hombros y uno de estos colocado ligeramente delante del otro (ver figura 28). Además, la persona al hacer el manejo manual de cargas es importante que se coloque y permanezca en posición y dirección del levantamiento.

Empresa distribuidora	Procedimiento para el manejo manual de cargas	Fecha	Octubre, 2022
		Página	Página 5 de 8
Realizado por: Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos		Versión	N° 1

Figura 28.

Posición de los pies para el manejo de cargas.



Fuente: Universidad de la Roja, 2015.

- Pesos recomendados

Para aquellos levantamientos donde se manejan más de 23 kg se deben utilizar los equipos mecánicos e hidráulicos mencionados anteriormente. Dado que según la altura a la que se esté levantando una carga, partes del cuerpo implicado, así como si la misma se mantiene cerca del cuerpo o lejos de este, para los levantamientos de repuestos u otro tipo de elementos se recomienda no se excedan los pesos teóricos que se adjunta en la figura 29.

Figura 29.

Pesos recomendados de cargas en función de la parte del cuerpo.



Fuente: Ergonautas, 2022

Empresa distribuidora	Procedimiento para el manejo manual de cargas	Fecha	Octubre, 2022
		Página	Página 6 de 8
Realizado por: Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos		Versión	N° 1

- Levantamiento de cargas

Al realizar los levantamientos es importante que se aproveche la fuerza de las piernas, ya que estos músculos son los más fuertes y de este modo no se compromete la espalda. Estas maniobras se deben realizar flexionando las rodillas en un ángulo de 90 ° de manera que sirvan de impulso para el levantamiento

El agarre de las manos en la carga es muy importante para evitar lesiones o contracturas a nivel corporal. Este debe de realizarse con la palma de la mano y la base de los dedos, nunca con la punta de los dedos porque en este caso la superficie de agarre es menor por lo que se reduce el control del objeto, aumenta la tensión y fatiga. Una vez elevada la carga es importante mantener los brazos estirados y mantener la carga pegada al cuerpo, siendo que de este modo no se aumenta el peso del objeto, sino que se conserva tal cual son sus características (ver figura 30, 31 y 32).

Figura 30.

Agarre bueno en el manejo manual de cargas



Fuente: Ergonautas, 2022.

Figura 31.

Agarre regular en el manejo manual de cargas



Fuente: Ergonautas, 2022.

Empresa distribuidora	Procedimiento para el manejo manual de cargas	Fecha	Octubre, 2022
		Página	Página 7 de 8
Realizado por: Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos		Versión	Nº 1

Figura 32.

Agarre malo en el manejo manual de cargas



Fuente: Ergonautas, 2022.

El límite para el levantamiento de cargas no debe sobrepasar los 25 kg, sin embargo, al realizar maniobras con estos pesos se deben de considerar las recomendaciones anteriormente mencionadas, ya que de lo contrario puede contribuir a la aparición de lesiones musculoesqueléticas.

- Consideraciones sobre la salud.

En relación con las consideraciones sobre la salud en el manejo manual de cargas, estas pueden ocasionar algunas lesiones a nivel de músculos, tendinosas, ligamentosas y articulares (contracturas o esguinces). En algunas ocasiones inclusive, se presentan molestias a nivel óseo, neurológico, vascular; y puede a su vez causar hernias si se realizan levantamientos por tiempos prolongados, con malas posturas y con pesos no recomendados.

- Reportes sobre el procedimiento.

Todos los trabajadores que vean mejoras en los procedimientos de trabajo, o incumplimientos en el manejo manual de cargas deben presentar las observaciones del punto de mejora. La recolección de esta información se hará por medio de un buzón el cual se ubicará en la entrada principal de la empresa distribuidora, el documento para evidenciar estos hallazgos se encontrará justo al lado del buzón. Será el encargado de EHS quién debe revisar cada dos semanas si el buzón posee alguna nota. En el cuadro 48, se observa la boleta de observaciones

Empresa distribuidora	Procedimiento para el manejo manual de cargas	Fecha	Octubre, 2022
		Página	Página 8 de 8
Realizado por: Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos		Versión	N° 1

Cuadro 48.

Formato de las observaciones o puntos de mejora del procedimiento de manejo manual de cargas.

Formato para las observaciones del procedimiento del manejo manual de cargas	
Área donde ubica el punto de mejora	
¿Considera que el problema se asocia al procedimiento de trabajo?	
¿Considera que el problema se asocia al incumplimiento del procedimiento?	
Explique el punto de mejora, incumplimiento al procedimiento o la observación que desea brindar	
Nombre del encargado del área	
Otras observaciones	

VII. Formación y capacitación.

A. Capacitación a las personas trabajadoras en sus roles específicos dentro del programa.

Es necesario brindar formación donde la población meta son los trabajadores y supervisores. Los temas por impartir están basados en la exposición al calor y la ergonomía, así como instruir sobre el programa y la importancia de la participación. El encargado de EHS en conjunto con el supervisor del almacén de distribución serán quienes asignen la fecha y hora para llevar a cabo la capacitación durante los meses de junio y julio 2023, sin embargo, esta se recomienda hacer de manera anual y en caso de personal de nuevo ingreso a la empresa brindar la misma de inmediato. Además, para dar seguimiento a estos temas se colocarán infografías en el almacén y durante las reuniones que se realizan durante la semana se deberán hacer los recordatorios respectivos. Estas capacitaciones se llevarán a cabo en las instalaciones de la empresa, haciendo uso de una sala de reuniones o bien adaptando el comedor.

Propósito

Se espera que los colaboradores comprendan la exposición a calor, el manejo manual de cargas y la ergonomía en el trabajo de oficina con el fin de disminuir posibles dolencias o lesiones musculoesqueléticas. Estos deben contemplar en sus labores la hidratación, tiempos de descanso y los factores de sus tareas generan riesgos a la salud.

Alcance

El alcance de esta capacitación es considerar a todos los colaboradores que realicen labores en el almacén de distribución.

Recursos

Para completar el proceso de formación se considerará recurso humano, económico, tecnológico y de tiempo.

- Humano: liderazgo por parte del encargado de EHS y supervisor del almacén de distribución, apoyo de la alta gerencia y participación de los colaboradores.
- Tiempo: es necesario cuatro horas y treinta minutos de formación y utilizar tiempo semanal para sus debidos recordatorios.
- Tecnológico: pantalla para la proyección del material a los colaboradores.

- Económicos: pequeña merienda de mil colones para cada uno de los colaboradores, siendo un total de quince mil colones. No se consideran honorarios porque las capacitaciones serán brindadas por el personal de la empresa.

Control y seguimiento

Con el fin de llevar un control de asistentes a las capacitaciones se compartirá una hoja de control (ver figura 33), además para dar seguimiento a posibles áreas de mejora en futuras capacitaciones se brindará una encuesta de satisfacción totalmente anónima (ver cuadro 49).

Figura 33.

Control de asistentes a capacitación.

Tema de capacitación:	
Responsable: Fecha: Hora	
Asistentes:	

Cuadro 49.*Encuesta de retroalimentación sobre capacitaciones.*

<i>Encuesta de retroalimentación sobre capacitaciones.</i>	
<u>Pregunta 1.</u> ¿Considera que los temas brindados en la capacitación fueron claros? Sí No Parcialmente	
<u>Pregunta 2.</u> ¿Se siente usted preparado para aplicar lo que aprendió en sus labores diarias? Totalmente preparado Preparado Neutral No me siento preparado Para nada preparado	
<u>Pregunta 3.</u> ¿El facilitador de la capacitación tenía conocimiento del tema y estaba preparado? Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Totalmente desacuerdo	
<u>Pregunta 4.</u> ¿El material de apoyo utilizado facilitó su entendimiento? Sí No Parcialmente	
<u>Pregunta 5.</u> ¿Tiene alguna recomendación de área de mejora para futuras capacitaciones? Respuesta abierta	

B. Capacitación a las personas trabajadoras en exposición a calor y ergonomía

Contemplando que actualmente no se cuenta con capacitación en temas de exposición a calor y ergonomía, se incluyen estos temas como parte de la formación que se debe dar a los colaboradores, tanto actuales como nuevos ingresos. En el caso de estos últimos se haría durante su inducción. El detalle de cada una de las capacitaciones se adjunta en el cuadro 50. Donde se establece la explicación de estas, incluyendo objetivos, duración, recursos, responsable, fecha y los temas considerados. Cabe destacar que estas capacitaciones se contemplan como medidas administrativas a tomar en los factores ergonómicos y de exposición a calor, con el fin de poder educar a la población en estos temas y mejorar sus condiciones laborales.

Cuadro 50.

Detalle de cada una de las capacitaciones y planificación de estas.

Tema	Objetivo	Duración	Recursos	Responsable	Fecha
Generalidades del programa.	Comprender los objetivos del programa y aspectos importantes de participación, roles y aplicación.	1 hora.	Pantalla para proyección, computadora, facilitador, sala de reuniones, programa, hoja de control de asistencia y merienda.	Encargado EHS.	Junio 2023.
Exposición a calor, hidratación y tiempos de descanso.	Sensibilizar a los trabajadores sobre la exposición al calor, afectaciones a la salud, así como la importancia de la hidratación y tiempos de descanso.	1 hora.	Pantalla para proyección, computadora, facilitador, sala de reuniones, presentación visual (ver figura 34), hoja de control de asistencia y merienda.	Encargado EHS.	Junio 2023.
Ergonomía en los puestos de oficina.	Sensibilizar a los trabajadores sobre los riesgos ergonómicos presentes en su puesto de trabajo, condiciones físicas, diseño del puesto, posturas y pausas activas.	1 hora y 30 min.	Pantalla para proyección, computadora, facilitador, sala de reuniones, presentación visual (ver figura 35), hoja de control de asistencia y merienda.	Encargado EHS.	Julio 2023.
Manejo manual de cargas.	Explicar el procedimiento de manejo manual de cargas.	1 hora.	Pantalla para proyección, computadora, facilitador, sala de reuniones, procedimientos de trabajo (ver sección VI, apartado 2.2, punto 2.2.1), hoja de control de asistencia y merienda.	Encargado EHS.	Julio 2023.

Figura 34.

Presentación para capacitación exposición al calor, hidratación y tiempos de descanso.

**Exposición a calor,
hidratación y tiempos
de descanso.**

Empresa distribuidora

Principales Temas

- Exposición a calor
- ¿Qué es estrés térmico por calor?
- Posibles afectaciones a la salud
- Factores a considerar
- Aclimatización
- Hidratación
- Tiempos de descanso

Corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan (Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

**¿Qué es
estrés
térmico por
calor?**



Posibles afectaciones a la salud

INSOLACIÓN
AGOTAMIENTO POR CALOR
CALAMBRES POR CALOR
SARPULLIDO
GOLPE POR CALOR
ENFERMEDADES RENALES

INSOLACIÓN



- Piel enrojecida, caliente y seca o sudoración excesiva
- Temperatura corporal muy alta
- Confusión
- Convulsiones
- Desmayo

(Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

AGOTAMIENTO POR CALOR



- Náuseas o vómitos
- Mareo
- Aturdimiento
- Debilidad
- Sed
- Irritabilidad
- Pulsaciones rápidas
- Piel fría y húmeda
- Sudoración profusa
- Dolor de cabeza

(Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

CALAMBRES POR CALOR



- Espasmos musculares
- Dolor por lo general en el abdomen brazos o piernas

(Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

SARPULLIDO CALÓRICO



- Pequeños grupos de ampollas en la piel.
- Aparece a menudo en el cuello, parte superior del pecho y pliegues de la piel.

(Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

Enfermedades renales



Debido a la sudoración inducida por el calor, lo que conduce a la disminución del líquido extracelular y la posterior deshidratación (Fernández, 2018).

- Urolitiasis
- Lesión renal aguda
- Infecciones en el tracto urinario

Factores a considerar

- Deshidratación
- Malas condiciones físicas o problemas de salud actuales
- Enfermedad renal
- Algunos medicamentos
- Embarazo
- Falta de aclimatación
- Alcoholismo
- Edad
- Obesidad
- Actividad física
- El uso de ropa de trabajo y equipo de protección personal no transpirables o impermeables



(Consejo de Salud Ocupacional, 2015).



ACLIMATIZACIÓN

¿Qué es?



Este proceso se debe desarrollar con las personas trabajadoras que inicien labores y realicen trabajo pesado, avanzando poco a poco el porcentaje de trabajo bajo estas condiciones (Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

¿Cuánto dura?

De 6 a 12 días, sin embargo esto lo define la organización de acuerdo a sus necesidades, además el porcentaje va a depender del tipo de ingreso, si es nuevo, por período extenso de vacaciones, reingreso o cuál es el motivo (Consejo de Salud Ocupacional, 2015).



Las personas que trabajan en ambientes calurosos deben beber de 100 a 150ml de agua o bebidas isotónicas cada 15-20 minutos como mínimo



HIDRATACIÓN

Tome bastante agua, antes, durante y después de su trabajo.



(Consejo de Salud Ocupacional, 2015).

Como norma, las personas deberían beber lo suficiente como para que la necesidad de orinar sea un poco más frecuente de lo habitual.

Período de descanso



Los ciclos de trabajo/descanso le dan al cuerpo la oportunidad de deshacerse del exceso de calor, reducir la producción de calor interna del cuerpo, disminuir la frecuencia cardíaca y proporcionar un mayor flujo de sangre a la piel. Para prevenir las manifestaciones clínicas relacionadas a la sobrecarga térmica, los trabajadores deben pasar los períodos de descanso en un lugar fresco o bajo la sombra completa (Consejo de Salud Ocupacional, 2015).



Recuerda tomar tus tiempos de descanso a las horas establecidas para ayudar a tu cuerpo a deshacerse del exceso de calor, utiliza el comedor para tomar estos descansos.

Recuerda notificar a tu jefe o encargado de EHS si has sentido afectaciones por el calor para poder mejorar tus tiempos de descanso.

Referencias

DECRETO N° 39147-S-TSS. (2015). Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. Consejo de Salud Ocupacional
https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Decreto%20N%C2%B0%2039147%20S%20TSS%20Reglamento%20para%20la%20Prevencion%20Proteccion%20de%20las%20Personas%20Trabajadoras%20Expuestas%20a%20Estrés%20Térmico%20por%20calor.pdf

Consejo de Salud Ocupacional (2015). Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.
https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Reglamento%20para%20la%20prevencion%20y%20proteccion%20de%20las%20personas%20trabajadoras%20expuestas%20a%20estrés%20térmico%20por%20calor.pdf

Fernández Alfaro, B. C. (2018). Elaboración de un protocolo para la vigilancia ambiental y epidemiología de la exposición ocupacional al calor (Doctoral dissertation, Universidad Andrés Bello). <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/10929>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2011). *Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos* (NTP 922). <https://www.inst.es/documents/94886/528579/922w.pdf/86188d2e-7e81-44a5-a9bc-28eb33c1c08>

¡Muchas gracias!

Figura 35.
Ergonomía en los puestos de oficina.





EJEMPLO

¿Qué creen que está pasando en la imagen y por qué?

EJEMPLOS

Movimientos repetitivos

Posturas inadecuadas

Equipo inadecuado

Condiciones físicas



Iluminación



Ruido



Ventilación



Espacio físico

Iluminación

Colocar el escritorio de forma perpendicular a entradas de luz



¿Qué podemos observar en la imagen?



—
¿Qué sucede con la iluminación artificial?

Igual debemos cuidar que la luz sea perpendicular o bien que no genere deslumbramiento.



Ruido

Inicia a trabajar con el volumen lo mas bajo posible



Ventilación

La ventilación es necesaria para la calidad del aire y el confort térmico.



Espacio físico

Es necesario que el espacio físico cuente con un área mínima de 2 metros cuadrados libres por persona



Higiene

Es importante también estar limpiando nuestro equipo y espacio de trabajo cada vez que vamos a iniciar nuestra jornada o al menos una vez por semana. Además, después de limpiar este debemos lavar nuestras manos.



Postura

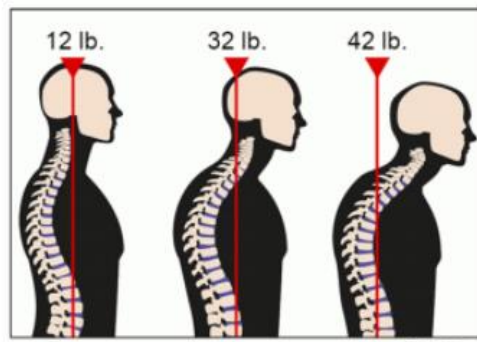
Posición de todo el cuerpo o un segmento en relación a la fuerza de gravedad.

“Es un estado de equilibrio” entre fuerzas musculares y gravitatorias”.



¿Qué es una mala postura?





?

¿PREGUNTAS?

RECOMENDACIONES EN CUANTO A LA POSTURA Y EQUIPO



POSTURA NEUTRAL



Silla

CONTAR CON:

- Asiento
- Respaldo
- Descansabrazos

Deben ser ajustables



Silla

MATERIAL TRANSPIRABLE

—

BORDES REDONDEADOS

—

CINCO PUNTOS DE APOYO CON RODINES

—

APOYO EN ZONA LUMBAR

—



Escritorio



Tamaño debe permitir colocar todo el equipo.



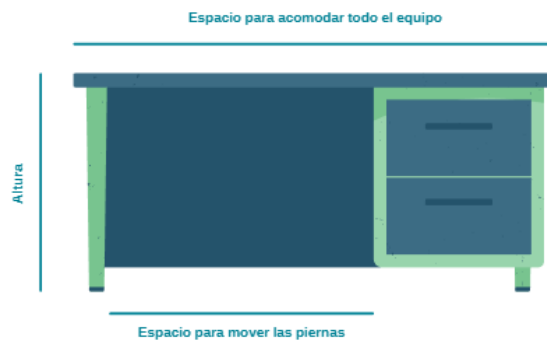
Los bordes de el escritorio deben ser redondeados.



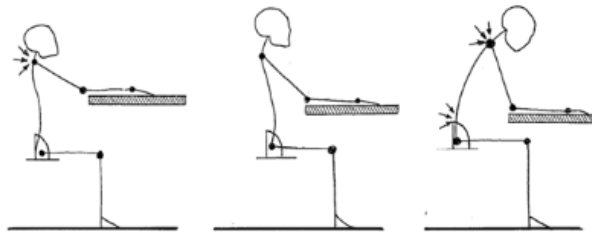
Abajo debe haber suficiente espacio para movilizar las piernas.



Altura debe ser nivelada a la altura de los codos



✓ Relación postura y altura de la mesa



Consecuencias de mala postura

- Degeneración de disco
- Insuficiencias musculares
- Varices
- Desplazamiento de órganos
- Edema
- Compresión de estructuras nerviosas



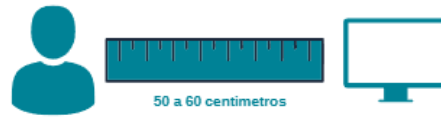
MONITOR



La cabeza y el cuello debe estar erguido, en línea con el torso



La distancia recomendada entre la pantalla y el ojo debe ser de 50 a 60 centímetros aproximadamente.



Contraste y brillo

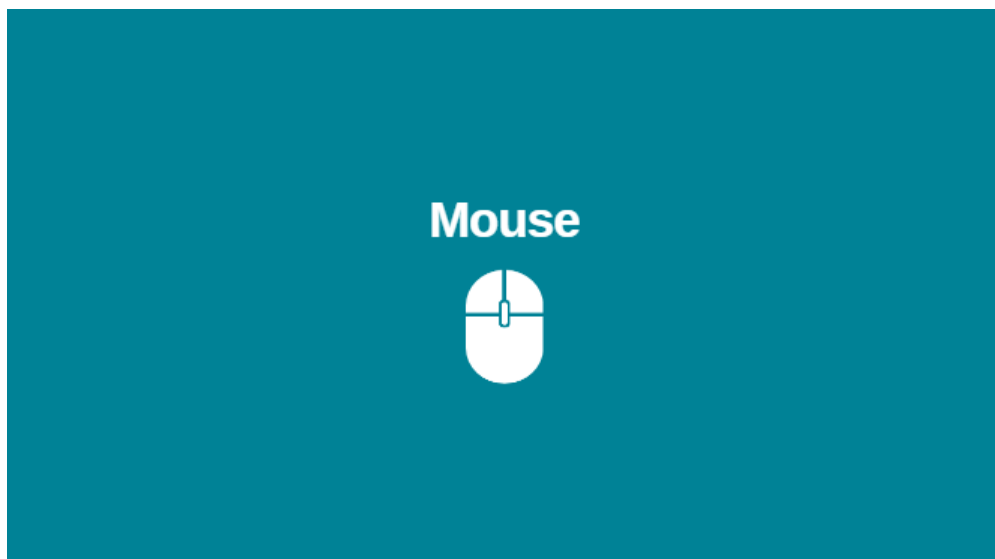


Teclado



- Debe ser colocado al frente del trabajador.
- Coloca el teclado de manera que no esté justo al borde de la mesa para poder apoyar la muñeca.
- La posición correcta se consigue cuando el antebrazo, la muñeca y la mano forman una línea recta.

(Universidad Complutense Madrid, 2015).



- Debe adaptarse a la curva de la mano.
- El movimiento por la superficie sobre la que se desliza debe resultar fácil.
- Se utilizará tan cerca del lado del teclado como sea posible
- Se sujetará entre el pulgar y el cuarto y quinto dedos. El segundo y el tercero deben descansar ligeramente sobre los botones del ratón.

(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2001).

- Debe permitir el apoyo de parte de los dedos, mano o muñeca en la mesa de trabajo, favoreciendo así la precisión en su manejo.
- Se mantendrá la muñeca recta (utilizar un reposabrazos, si es necesario). El manejo del ratón será versátil y adecuado a diestros y zurdos.

(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2001)

REPASO



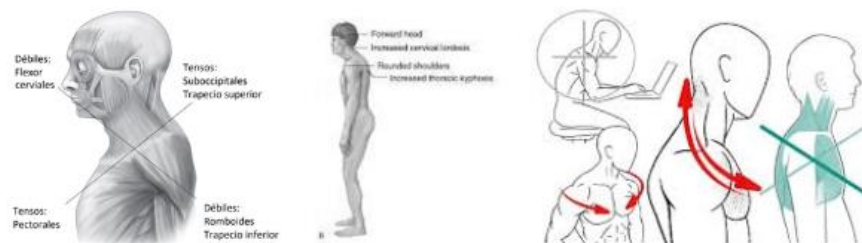
?

¿PREGUNTAS?

Lesiones comunes



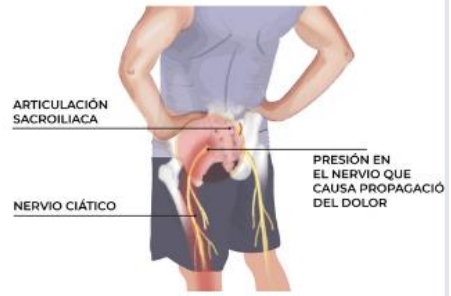
Síndrome cruzado superior



Nervio ciático y síndrome piramidal



— CIÁTICA —
Dolor que se extiende a lo largo del nervio ciático, desde la espalda baja hasta una o ambas piernas.



Epicondilitis y tunnel carpal



Dolor de espalda y cuello



Pausas activas

En el trabajo

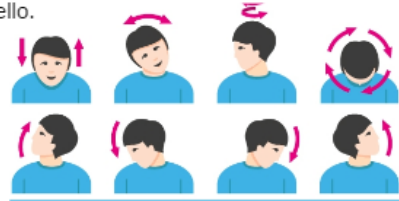




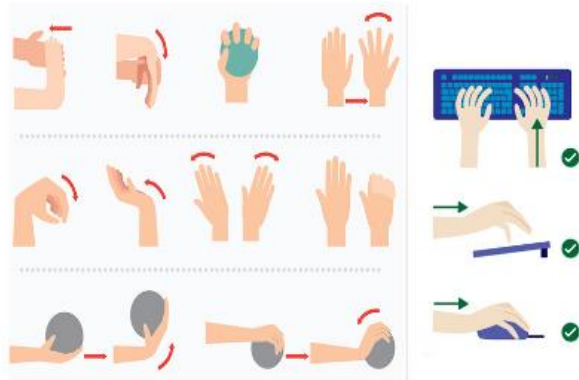
Ejercicios para dolor cervical

Recomendaciones:

- 1-Estiramientos.
- 2-Toma de conciencia de la posición neutra cervical.
- 3-Ejercicio de protracción y retracción cervical.
- 4- Ejercicio de movilidad dorsal en cuadrupedia.
- 5-Fortalecimiento de los flexores y extensores de cuello.



Ejercicios para extremidades del miembro superior



En casa

EJERCICIOS



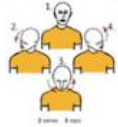
Ejercicios para dolor cervical

Ejercicios cervicales

Relajar, estirar y tonificar la musculatura cervical

Collegi de Fisioterapeutes de Catalunya

Circundación de cabeza 180 grados



Deslizamiento de la cabeza tendido supino



Extensión y retracción cervical isométrica



Estramiento para trapecio superior



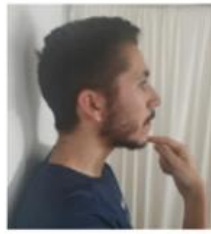
Elevación craneal: flexores cervicales profundos



Estramiento paravertebral en posición de encogido



Ejercicios para dolor ciático



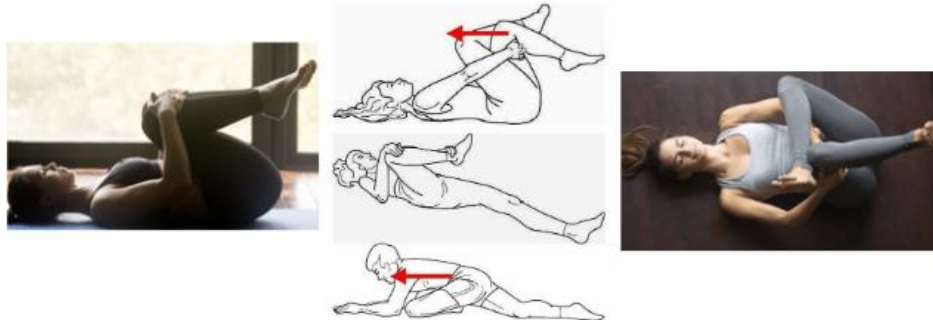
Ejercicios para dolor lumbar



Dolor en espalda baja



Ciatalgia y síndrome piriforme





¿PREGUNTAS?

REFERENCIAS

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2001). El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo (NTP 602).
https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_602.pdf/51b9742c-27a1-4ece-a446-ca88cbd6d926

Universidad Complutense Madrid. (2015). Recomendaciones ergonómicas y psicosociales Trabajo en oficinas y despachos.https://cifpn1.com/electronica/wp-content/uploads/2017/11/recomendaciones.ergonomicas.y.psicosociales.trabajo.en_oficinas.y.despachos.pdf

¡MUCHAS GRACIAS!

VIII. Cumplimiento legal.

En el cuadro 51 se detallan los requisitos legales asociados al programa propuesto.

Cuadro 51.

Detalle de cada uno de los requisitos legales.

Requisito legal	Detalle
Código de trabajo, artículos 273, 274, 282, 283 y 300 y Constitución Política artículo 66.	“las personas empleadoras deben adoptar en sus empresas las medidas necesarias para la higiene y seguridad del trabajo con el fin de proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras en el ejercicio de su actividad laboral, así como de promover un clima organizacional acorde a los principios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).”
Protocolo hidratación, sombra, descanso y protección.	Es importante seguir las indicaciones de este procedimiento para las futuras mediciones de estrés térmico. A su vez utilizarlo como fuente de información para aclimatación, hidratación y aplicación de medidas de control.
Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.	<p>Artículo 4. De las Obligaciones de la Persona Empleadora. Para evitar riesgos a la salud y la seguridad de las personas trabajadoras que realizan labores en condiciones de estrés térmico por calor, durante el ejercicio del trabajo, la persona empleadora debe cumplir con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Velar por que las personas asistan a los servicios de salud públicos. b) Realizar la evaluación del índice de calor o la valoración de estrés térmico por calor por medio del índice de TGBH y compararse con el TLV de la Asociación Americana de Higienistas Industriales (ACGIH) o la norma INTE Higiene y Seguridad Ocupacional. c) Capacitar a las personas trabajadoras en las medidas de protección personal sobre los riesgos relacionados con el estrés térmico por calor, el uso y el abuso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), el uso y abuso del consumo de alcohol, la importancia de la ingesta de agua potable en forma frecuente y otros factores de riesgo que se identifiquen.” <p>Entre otras disposiciones del reglamento respecto a las obligaciones de la persona trabajadora, protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección, período de aclimatación, capacitación, incumplimiento. también establece la guía de procedimientos para la implementación de este considerando aspectos a evaluar como el índice de calor, nivel de riesgo, medidas de prevención y protección, información sobre manifestaciones clínicas, factores que pueden causar manifestaciones clínicas, información sobre descansos, capacitación, aclimatación y vigilancia de la salud.</p>
NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT	La norma establece los criterios para la evaluación de la exposición al estrés mediante distintos métodos basados en el índice WBGT.

IX. Evaluación y mejora

En este segmento se estima el nivel de cumplimiento de los apartados del programa en relación con la INTE T29:2016 sobre la implementación de un programa en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Esto permite la evaluación de los objetivos y de los distintos controles propuestos.

Propósito

Evaluar el programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos con el propósito de obtener un 100 % de cumplimiento de los apartados de este.

Responsabilidades.

- Gerente general.

Gestionar los recursos económicos, tecnológicos y humanos necesarios para la implementación de las medidas de control del programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos.

- Departamento financiero.

Aprobar el presupuesto para la implementación de las medidas de control que el encargado de EHS establezca como necesarias para el programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos.

- Encargado de EHS.

Realizar la evaluación y seguimiento del programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo asociadas a factores ergonómicos y exposición a calor en el almacén de distribución de electrodomésticos. Entregar un informe sobre los resultados obtenidos de la evaluación. Especificar si es necesario implementar otras medidas e indicar los plazos de estas para establecer prioridades.

A. Seguimiento al desempeño y progreso del programa.

Para llevar a cabo un control sobre el desempeño del programa en cada uno de sus apartados, en el cuadro 52 se emplea un plan para la evaluación y seguimiento de este. El mismo contiene las secciones a evaluar, las actividades para el seguimiento, las herramientas, los responsables y la frecuencia de este proceso de revisión.

Cuadro 52.

Plan de evaluación y seguimiento del programa.

Componente del programa	Actividad	Herramienta de seguimiento y control	Responsable	Frecuencia
Liderazgo para la prevención de riesgos ocupacionales.	Aplicación de herramienta en el lugar de trabajo para verificar el cumplimiento.	Formulario de cumplimiento de las responsabilidades del programa (ver apéndice 15).	Departamento de EHS.	Anual.
Identificación de peligros y evaluación de riesgos.	Aplicación de las herramientas de identificación y evaluación mencionadas en el <u>apartado V</u> .	Formulario de aplicación de las herramientas del apartado (ver apéndice 16).	Departamento de EHS.	Anual.
	Registro de los exámenes médicos realizados anualmente.	Lista de personas que se realizaron los exámenes médicos (ver apéndice 17).	Médico de empresa.	Anual.
Prevención y control del riesgo.	Verificar el estado de los controles implementados.	Formulario para verificar el seguimiento y las medidas de control del programa (ver apéndice 18).	Departamento de EHS. Jefe del almacén. Mantenimiento (externo).	Semestral.
Formación y capacitación.	Formación y capacitación en temas de ergonomía y exposición al calor.	Hojas de asistencia a las capacitaciones (ver figura 33).	Departamento de EHS. Médico de empresa.	Anual.
Cumplimiento legal.	Verificar actualizaciones en las normas, reglamentos y leyes mencionados en dicho apartado.	Matriz de actualización de cumplimientos legales (ver apéndice 19).	Departamento de EHS.	Anual.

B. Verificación de la operación del programa implementado.

Para el seguimiento de la operación del programa implementado, se hace uso de la matriz anterior sobre los apartados del programa y la fórmula de la figura 36 sobre el cumplimiento de estos. Esta verificación se hará por medio de un porcentaje, siendo que si se obtiene el 100 % se considera que fue exitoso, si es de un 85 % los resultados fueron positivos, pero se requieren mejoras y si el porcentaje es menor a 85 % se debe hacer cambios en el programa. En este caso, es necesario revisar exhaustivamente los resultados de indicadores de las metas y objetivos, así como de la aplicación de las herramientas del apartado de identificación de peligros y evaluación de riesgos, para identificar los puntos a mejorar, aplicar los mismos y así lograr un resultado de 100 % de cumplimiento.

Figura 36.

Fórmula para verificar el cumplimiento del programa

$$\text{Porcentaje de cumplimiento} = \frac{\text{apartados completos}}{\text{Total de apartados del programa}} * 100$$

Cabe resaltar que un apartado se considera como completo cuando las herramientas de seguimiento y control del cuadro 52 tienen los registros, ítems e información documentada que corrobore que este apartado del programa se ha implementado y cumplido satisfactoriamente.

X. Cronograma de actividades

En el cuadro 53 se adjunta el detalle de las actividades a realizar en el programa y sus respectivos plazos y fechas.

XI. Presupuesto del programa

Como parte de los controles ingenieriles de calor se contemplan tres opciones para mejorar las condiciones térmicas del almacén de distribución. Estas son el ventilador HVLS asiático, el monitor en el techo con ventana en frente y la pintura aislante Thermostyl. Tomando en cuenta criterios de salud y seguridad, costos, e impacto ambiental, se recomienda a la empresa aplicar la pintura en los techos, esto dado que en la implementación de esta no se genera interferencia con la operación dentro de las instalaciones, debido a ser un aislamiento para el exterior.

En los controles ergonómicos se debe contemplar el escritorio de madera con altura ajustable marca MMA, la silla ergonómica marca Mugui, estibadora de cargas hidráulica manual marca Load Master y la carretilla con mesa tizeretada marca Load Master. Como parte de la formación de los trabajadores en estos temas, así como en el programa se incluye presupuesto para la capacitación. En el cuadro 54 se adjunta el detalle, costos, proveedores y recursos de cada una de las propuestas,

Cuadro 54.*Presupuesto del programa.*

Control	Recurso	Detalles	Proveedor	Costos
Pintura aislante Thermostyl.	Departamento de EHS	Aplicada en el espesor indicado, puede reducir hasta en 15 °C la temperatura interna de un techo metálico sometido a radiación solar directa, dando como resultado una disminución en la temperatura ambiente del recinto. Color blanco. Rendimiento hasta 50 m ² .	Pinturas Sur	€35.524.240
Dispensador de agua con mini refrigeradora incluida Oster.	Departamento de EHS	Color negro, incluye compartimiento y bandeja de goteo extraíble, compartimiento inferior de almacenamiento para guardar alimentos, fácil instalación. No incluye costos de envío. La compra debe ser de dos dispensadores.	Walmart	€239.800
Escritorio de madera con altura ajustable MMA	Departamento de EHS	Es de color beige y negro, con una altura máxima de 1,21 m, altura mínima de 73 cm, profundidad del sobre de 50 cm y un largo del sobre 1.20 m Sistema de elevación ajustable de altura eléctrica. El precio no incluye costos de envío aplicables (precio original \$679.76 dólares USD)	Alvarado Furniture	€2.175.232
Silla ergonómica, marca Mugui, color negro	Departamento de EHS	Silla ejecutiva, ergonómica, marca Mugui, Incluye base giratoria de 5 puntos de apoyo fabricada en aluminio pulido con refuerzos internos en forma de estrella con un diámetro de 68 cm. Descansa brazos ajustables horizontalmente, respaldo con rango de inclinación de 90 a 120 grados con sistema Synchro multibloqueo.	Mugui	€947.200
Estibadora de cargas hidráulica manual Load Master	Departamento de EHS	Uñas ajustables, construcción robusta de perfil de acero, operación de elevación controlada por controles de pedal y mano, permite al operario trabajar sin tener que realizar movimientos corporales extremos. Medidas de la plataforma elevadora 80 cm a 106 cm.	Capris	€1.028.955
Carretilla con mesa tijeretada Load Master	Departamento de EHS	Tamaño de la mesa: 81,5 x 50 x 5,0 cm, cuenta con una altura máxima de elevación: 90 cm. Ciclos de pedal a la altura máxima: ≤ 45, con diámetro de la rueda: 12,7 cm, material ruedas PU color	Capris	€455.962

		rojo.		
Capacitaciones	Departamento de EHS	Para el refrigerio de cada una de las cuatro capacitaciones se contempla un costo de mil colones por trabajador, para un total de diecisiete colaboradores. Estas capacitaciones se realizarán durante el mes de junio y julio.	Proveedores Zona Franca	€68.000
Total			€40.439.389	

Nota: Si la empresa cuenta con mayor presupuesto para los controles, se sugiere realizar el rediseño del monitor en el techo con ventanas en frente, el cual tiene un costo de €11.224.455 y se consideran como proveedores de esta propuesta FCLN Diseño y Construcción y Vidrios Albo; esto en caso de querer aplicar más estrategias para la disminución de calor en el centro de distribución.

XII. Conclusiones

- Por medio del trabajo en conjunto de todos los interesados se podrá dar una correcta implementación del programa.
- Con los involucrados en el proyecto se podrá determinar el cumplimiento de los objetivos y metas con sus respectivas ecuaciones que permiten evaluar los indicadores.
- La implementación de los distintos controles tanto administrativos como ingenieriles ayudarán a la disminución de dolencias musculoesqueléticas en las zonas de la espalda baja, hombros y muñecas y otras partes del cuerpo, así como disminuir el estrés térmico y la sensación de discomfort durante las horas de trabajo.
- La evaluación de riesgos después de la implementación de todos los controles propuestos permitirá obtener nuevos resultados sobre la exposición al calor y ergonomía, con el fin de generar nuevas iniciativas para futuros programas de seguridad y salud en el trabajo.
- La aplicación de las capacitaciones descritas permitirá un abordaje de distintos temas en los cuales los trabajadores no han sido preparados anteriormente, lo que contribuirá a la cultura de seguridad y salud en la empresa. Además, esto ayudará a crear conciencia sobre la necesidad de informar en exposición al calor, manejo manual de cargas y ergonomía en los puestos de oficina de manera constante.

XIII. Recomendaciones

- Mantener la comunicación con trabajadores del área de logística, la alta gerencia, el encargado de EHS, contratistas y todos aquellos interesados por medios tanto verbales como escritos con el fin de informar sobre aspectos del programa y su aplicación.
- Considerar los resultados obtenidos en la evaluación de los objetivos y metas del programa, para verificar su cumplimiento e implementar las medidas necesarias dentro del plazo establecido.
- Realizar la revisión de los controles tanto administrativos como ingenieriles para analizar su rendimiento, y a su vez brindar mantenimiento a aquellos que así lo requieran. Lo anterior con el fin de propiciar la mejora continua dentro del programa.
- Identificar peligros y evaluar riesgos sobre las condiciones termohigrométricas en febrero, marzo, abril y junio; los meses más calurosos y con mayor índice térmico para el área geográfica de la empresa.
- Implementar futuros programas basados en los datos obtenidos en la identificación, así como el apartado de programa de evaluación y mejora del presente documento.
- Dar seguimiento al programa de capacitación con el fin de mantener a los trabajadores informados sobre temas asociados al programa, ergonomía y exposición al calor. Además, en caso de ingreso de nuevo personal o colaboradores temporales se recomienda que se incluya en la charla de inducción esta información para así generar en ellos una cultura de seguridad y salud.

XIV. Referencias bibliográficas del programa

Albo. (2022). Rejillas. <https://www.facebook.com/vidriosalbo/>

Alvarado Furniture. (2022). Escrit-Altura Ajustable 1.20 -Memoria UP-Desk Base de Color Negro. <https://www.mueblesalvarado.com/products/138141/escrit-altura-ajustable-1-20-memoria-up-desk-base-de-color-negro#descripcion>

Amazon. (2022). Elevador de cargas livianas con cabrestante manual Vestil LLW-202058-FW, acero, 29-3/4 pulgadas de longitud, 20-1/16 pulgadas de ancho, 66-1/2 pulgadas de alto, 500 libras de capacidad. <https://www.capris.cr/cr/carga-y-levante/estibadoras.html>.

Amazon. (2022). VEVOR Apilador manual de cabrestante, plataforma de 19.7 pulgadas de largo x 15.7 pulgadas de ancho con altura ajustable de 9.4 a 72 pulgadas, capacidad de 331 libras, cabrestante de elevación de carga Lite de acero resistente, camión de elevación del cabrestante manual para instalaciones de envío. https://www.amazon.com/-/es/dp/B0B7MFQWVV/ref=sspa_dk_detail_0?ie=UTF8&psc=1&pd_rd_i=&pd_rd_i=B0B7MFQWVVp13NParams&s=industrial&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9kZXRhaWw.

Arellano, Á. (2019). *Evaluación ergonómica ambiental por estrés térmico de los trabajadores de la planta de producción de Fábrica Gardenia*. [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9383>

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2005). *Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada; en el caso de que se supere el WBGT límite.* (Norma UNE-EN ISO No. 7933:2004).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2005). *Ergonomía del ambiente térmico, determinación de la tasa metabólica.* (Norma UNE-EN ISO No. 8996:2004).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2006). *Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local; en caso de que no se supere el WBGT límite.* (Norma UNE EN ISO No. 7730:2005).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2009). *Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.* (Norma UNE-EN ISO No. 9920:2009).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2011). *Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.* (Norma UNE-EN 527-1:2011).

Capris (2022). Loadmaster Sp500 Carretilla Con Mesa De Tijereta 500kg Elevacion 900mm Mesa 815x500x50mm Rueda Roja Pu.
<https://www.capris.cr/cr/loadmaster-sp500-carretilla-con-mesa-de-tijereta-500kg-elevacion-900mm-mesa-815x500x50mm-rueda-roja-pu.html>.

Capris. (2022). Eoslift I10e Carretilla Paleta De Tijereta Bateria 12v 1000 kg Elev.800 Mm Uñas 1150 X 540 mm (Old E-Slp10). <https://www.capris.cr/cr/eoslift-i10e-carretilla-paleta-de-tijereta-bateria-12v-1000kg-elev-800-mm-u-as-1150-x-540-mm-old-e-slp10.html>.

Capris. (2022). Load Master SDJA 1000 Estibadora hidráulica manual 1000 kg, uñas 800 mm, altura min/max 90/1600 mm. <https://www.capris.cr/cr/loadmaster-sdja-1000-estibadora-hidraulica-manual-1000-kg-u-as-800mm-altura-min-max-90-1600mm.html>.

Capris. (2022). Torin Tp03001 Carro De Mesa Elevadora 600 lbs Rango De Elevación 270-760 mm. <https://www.capris.cr/cr/torin-tp03001-carro-de-mesa-elevadora-600lbs-rango-de-elevacion-270-760mm.html>.

Código de trabajo. Ley 2 de 1943. Artículo 273, 274, 282, 283 y 300. 27 de agosto de 1943. Costa Rica. https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo_Trabajo_RPL.pdf.

Consejo de Salud Ocupacional. (2015). Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Reglamento%20para%20la%20prevencion%20y%20proteccion%20de%20las%20personas%20trabajadoras%20expuestas%20a%20estres%20termico%20por%20calor.pdf.

Consejo de Salud Ocupacional. (2020). Procedimiento para la elaboración del protocolo: Hidratación, sombra, descanso y protección. Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. *Ministerio de Trabajo y Salud Social*. https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guia_Reglamento_para_la_preencion_estres_termico.pdf.

Constitución Política de Costa Rica. [Const]. Art. 1. 26 de octubre de 2016. Costa Rica http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=83471&nValor3=107211&nValor5=2.

Constitución Política de Costa Rica. [Const]. Art. 66. 7 de noviembre de 1949. Costa Rica https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=871&nValor3=125322&nValor4=-1&nValor5=4914&nValor6=07/11/1949&strTipM=FA.

ConstruCastillo. (2022). Ventiladores Alto Volumen. <https://www.construcastillo.com/ventiladores-alto-volumen>

Correa, N., Acosta, M., Mosquera, D., y Estrada, J. (2018). Ergonomía y equipos de participación. *Revista Ingeniería Industrial UPB / Vol. 06 / No. 06 /*. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/6596>

DECRETO N° 39147-S-TSS. (2015). Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. *Consejo de Salud Ocupacional*

https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Decreto%20N%C2%B0%2039147%20S%20TSS%20Reglamento%20para%20la%20Prevencion%20Proteccion%20de%20las%20Personas%20Trabajadoras%20Expuestas%20a%20Estrés%20Termico%20por%20calor.pdf.

Diego-Mas, J. (2015). Evaluación de puestos de trabajo de oficinas mediante el método ROSA. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>.

Fuentes Freixanet, V. A., & Rodríguez Viqueira, M. (2004). *Ventilación natural: cálculos básicos para arquitectura*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Rectoría de Unidad, Coordinación de Extensión Universitaria. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/1243>

Gollo. (2022). Mastertech Dispensador de agua/MTWD2001ASS/Silver. <https://www.gollo.com/mastertech-dispensador-de-agua-mtwd2001ass-silver>.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2001). El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo (NTP 602). https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_602.pdf/51b9742c-27a1-4ece-a446-ca88cbd6d926.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (s.f). *Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT* (NTP 322).
https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20322%20-%20Valoracion%20del%20riesgo%20de%20estres%20termico%20indice%20WBGT.pdf.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1998). *Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH para trabajadores a cargo del levantamiento manual de materiales.* (NTP 477).
https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_477.pdf/ac6514ab-a43f-4fe4-bb93-ac1a65d9c19d.

Kumar, A., Pramanik, A., Singh, J. K., Tiwari, R. K., y Jena, S. (2021). An ergonomic intervention for manual load carrying on Indian farms. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83, 103126. ISSN 0169-8141,
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103126>.

Mariño-Vivar, J. L. (2011). Diseño de puestos de trabajo en una organización local de gestión de la actividad física y el deporte. *Ciencia en su PC*, (3), 52-66.
<https://www.redalyc.org/pdf/1813/181322267005.pdf>

Mercado Libre (2022). Dispensador De Agua Frigidaire.
https://articulo.mercadolibre.co.cr/MCR-515337711-dispensador-de-agua-frigidaire-fqf20c3musw-nueva-en-caja-_JM?searchVariation=175128402476#searchVariation=175128402476&positio

n=15&search_layout=stack&type=item&tracking_id=638d41f6-c557-4050-aa73-f5ec4a31bcc9.

Mugui. (2022). Escritorio ajustable eléctrico melamina.
<https://muguisa.com/collections/escritorios/products/escritorio-ajustable-electrico-melamina>.

Mugui. (2022). Escritorio en vidrio de altura ajustable.
<https://muguisa.com/collections/escritorios/products/escritorio-de-vidrio-de-altura-ajustable?variant=39315560497222>.

Mugui. (2022). MS-4087 Gris. <https://muguisa.com/collections/sillas/products/ms-4087-gris>.

Mugui. (2022). Silla ergonómica Malibú.
<https://muguisa.com/collections/sillas/products/silla-ergonomica-malibu>.

Mugui. (2022). Silla ergonómica. <https://muguisa.com/collections/sillas/products/q2>.

Polyacril. (2022). Lámina Termoacústica EcoRoof Blanco 11.80 m. <https://polyacril-ca.com/producto/lamina-termoacustica-ecoroof-blanco/>

Ruano-Montenegro, J., Giraldo-Ordoñez, J., Carvajal, R., y López-Marmolejo, A. (2015). Relación entre carga física y síndrome metabólico en trabajadores del sector metal-mecánico. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, Vol. 5 Núm. 3, 18-25. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.3.2015.4910>

Strong Latam. (2022). Ventilación y filtración de aire.
<https://stronglatam.com/ventilacion-y-filtracion-de-aire>

Sur. (2022). Thermostyl. <https://www.gruposur.com/web/thermostyl-blanco/>

Termopanel. (2022). Termopanel Cubierta 3G. <https://termopanel.cr/>.

Universidad Complutense Madrid. (2015). Recomendaciones ergonómicas y psicosociales Trabajo en oficinas y despachos. https://cifpn1.com/electronica/wp-content/uploads/2017/11/recomendaciones.ergonomicas.y.psicosociales.trabajo.en_.oficinas.y.despachos.pdf.

Universidad de la Roja, (2015). Manipulación manual de cargas. *Servicio de prevención de riesgos laborales*. <https://www.unirioja.es/servicios/spri/pdf/cargas.pdf>

Walmart. (2022). Dispensador De Agua Oster De Piso, 3 Temperaturas De Agua, Fria, Ambiente Y Caliente, Color Negro, Incluye Compartimiento Y Bandeja De Goteo Extraible. <https://www.walmart.co.cr/dispensador-oster-agua-caliente-negro/p>.

XV. Apéndices

Apéndice 1.

Herramienta utilizada para aplicar Utah Back Compressive Force.

Estimación de la fuerza de compresión de la espalda				
Nombre del trabajador		Encargado		
Puesto				
Tarea		Fecha		
Datos		Símbolos	Valores	Unidad
Peso del trabajador		BW		lb
Peso de la carga		L		lb
Distancia horizontal de la carga (de las manos a la espalda baja)		HB		in
Postura de la espalda (ángulo vertical)		Θ		°
		$\sin(\Theta)$		-

Cálculos	Valor obtenido	
Postura de la espalda $A = 3(BW)\sin\Theta$	0	
Momento de carga $B = 0,5(L*HB)$	0	
Compresión directa $C = 0,8((BW)/2+L)$	0	
Estimación de la fuerza de compresión $F_c = A + B + C$	0	Valor de comparación: 700

Postura de la espalda (ángulo vertical)	Θ (°)	$\sin \Theta$
Vertical	0	0
Inclinación 1/4 de la espalda	23	0,4
Inclinación 1/2 de la espalda	45	0,7
Inclinación 3/4 de la espalda	67	0,9
Horizontal	90	1

Apéndice 2.

Bitácora del método Utah Back Compressive Force.

Bitácora método Utah				
Código de trabajador	Nombre del trabajador	Tarea que desarrolla	Fuerza de compresión de la espalda	Observaciones

Apéndice 3.

Instrumento para recolección de datos del cuestionario de la Universidad de Cornell

Molestias musculoesqueléticas

Esta encuesta tiene como finalidad identificar las molestias musculoesqueléticas que podrían estar relacionados con las actividades laborales que realiza día a día. La presente encuesta es parte de un Proyecto Final de Graduación de la Escuela de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.

*Obligatorio

Sección 1

1. Nombre *

2. ¿Ha presentado malestar, molestias, dolor y/o disconfort musculoesquelético de algún tipo, ya sea leve, medio o fuerte? (Algunos ejemplos de estos sería el dolor de espalda o de muñeca) *

Marca solo un óvalo.

- Sí he experimentado malestar, dolor y/o disconfort *Salta a la pregunta 3*
- No he experimentado malestar, dolor y/o disconfort
Salta a la sección 8 (Muchas gracias por su aporte!)

3. Si usted ha experimentado malestar, molestias, dolor y/o discomfort musculoesquelético ¿con cuál de las siguientes opciones considera usted que podrían estar relacionadas sus dolencias?

Marca solo un óvalo.

- Uso de dispositivos electrónicos para atender clases virtuales, tareas y trabajos de cursos Salta a la pregunta 5
- Actividades recreacionales o pasatiempos (deportes o práctica de instrumentos musicales) Salta a la pregunta 5
- Realizar actividades domésticas Salta a la pregunta 5
- Factores personales relacionados con enfermedades crónicas Salta a la pregunta 5
- A las tareas que realizo en mi trabajo Salta a la pregunta 4

Sección 2.1

Tareas que generan malestar, dolor y/o discomfort

4. ¿Cuál tarea de las que realiza en su trabajo considera que le genera malestar, dolor y/o discomfort?

Sección 3

Preste atención a sus respuestas ya que las mismas serán necesarias en las siguientes preguntas de la encuesta

5. Durante la última semana de trabajo, ¿Qué tan frecuente ha experimentado malestar, molestia, dolor y/o disconfort en las siguientes partes del cuerpo? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Nunca	De 1 a 2 a veces	De 3 a 4 veces	Una vez todos los días	Muchas veces cada día
Cuello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda superior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glúteos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

derecha

Rodilla izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sección
4

Antes de responder considere que esta sección está relacionada con las respuestas dadas en la pregunta de la sección 2 (donde identificó las diferentes dolencias). Conteste esta pregunta sólo para las partes del cuerpo en las que ha experimentado malestar, molestia, dolor y/o discomfort. Si no recuerda lo marcado anteriormente puede devolverse y verificarlo. Para las partes del cuerpo en las que indicó "nunca", marque la opción "no aplica".

6. Si experimentó malestar, molestia, dolor y/o disconfort, ¿Qué tan incómodo fue este? *

Marca solo un óvalo por fila.

	No aplica	Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo
Cuello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda superior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glúteos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sección
5

Antes de responder considere que esta sección está relacionada con las respuestas dadas en la pregunta de la sección 2 (donde identificó las diferentes dolencias). Conteste esta pregunta sólo para las partes del cuerpo en las que ha experimentado malestar, molestia, dolor y/o disconfort. Si no recuerda lo marcado anteriormente puede devolverse y verificarlo. Para las partes del cuerpo en las que indicó "nunca", marque la opción "no aplica".

7. Si experimentó malestar, molestia, dolor y/o disconfort. ¿Esto interfirió con el desarrollo de su trabajo? *

Marca solo un óvalo por fila.

	No aplica	No interfirió	Interfirió ligeramente	Interfirió significativamente
Cuello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda superior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glúteos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¡Muchas gracias por su aporte!

Apéndice 4.

Encuesta satisfacción laboral por exposición al calor.

Encuesta de satisfacción laboral por exposición a calor.

Esta encuesta tiene como finalidad evaluar la satisfacción laboral de los trabajadores en relación a la exposición a calor por las temperaturas que se experimentan en el almacén de distribución de Mabe Costa Rica.

Cabe destacar que toda información suministrada es confidencial y es de uso exclusivo para el desarrollo del Proyecto Final de Graduación de las estudiantes Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos.

*Obligatorio

Sección 1. Datos generales

1. ¿Cuál es su sexo? *

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino
 Prefiero no decirlo

2. ¿A cuál rango de edad pertenece en años cumplidos? *

Marca solo un óvalo.

- 18 - 25 años
 26 - 36 años
 37 - 47 años
 48 - 58 años
 Más de 58 años

3. ¿En qué provincia vive? *

Marca solo un óvalo.

- Alajuela
 San José
 Cartago
 Heredia
 Guanacaste
 Limón
 Puntarenas

4. ¿Cuál puesto desempeña? *

Marca solo un óvalo.

- Montacarguista / asistente de almacén
 Supervisor
 Facturador
 Outsourcing
 Jefe de almacén
 Guarda de seguridad

5. ¿Cuántos años tiene de trabajar en Mabe? *

6. ¿Cuál es el horario de su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- 6:00 a.m. a 1:30 p.m.
- 1:30 p.m. a 9:00 p.m.
- 6:00 a.m. a 4:00 p.m.
- 6:00 a.m. a 3:00 p.m.
- 6:00 a.m. a 2:00 p.m.
- 2:00 p.m. a 10:00 p.m.

7. ¿En Mabe le han realizado exámenes preventivos o rutinarios? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

Sección 2. Insatisfacción laboral por exposición a calor

8. ¿Cuenta con agua potable, fresca y de fácil acceso durante toda su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

9. ¿Cuántos de litros de agua consume durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de un litro de agua
- De uno a dos litros de agua
- De dos a tres litros de agua
- Más de tres litros de agua

10. ¿Considera que en su trabajo los niveles de calor son altos? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

11. ¿En qué parte del almacén de distribución percibe mayor sensación de calor? *

Selecciona todos los que correspondan.

- En el andén / contenedor
- En el ADR
- En el ingreso al almacén
- En el área lateral del almacén
- En la parte posterior del almacén
- En la parte central del almacén

12. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su sensación térmica durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Muy caluroso
 Caluroso
 Neutral
 Fresco
 Muy fresco

13. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción por exposición a calor durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

14. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción con la cantidad de aire que ingresa en el almacén de distribución? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

15. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción con el tiempo de descanso establecido entre las tareas que realiza? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

16. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción con el tipo de vestimenta que utiliza durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

17. ¿Qué tipo de Equipo de Protección Personal utiliza? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Casco
 Mascarilla
 Guantes
 Chaleco
 Zapatos de seguridad
 Uniforme con tecnología para la transmisión de calor

18. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción con el tipo de equipo de protección personal que se utiliza durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

19. ¿A qué hora percibe mayor sensación de calor? *

Selecciona todos los que correspondan.

- 6:00 a.m. - 7:00 a.m.
 7:00 a.m. - 8:00 a.m.
 8:00 a.m. - 9:00 a.m.
 9:00 a.m. - 10:00 a.m.
 10:00 a.m. - 11:00 a.m.
 11:00 a.m. - 12:00 m.d.
 12:00 m.d. - 1:00 p.m.
 1:00 p.m. - 2:00 p.m.
 2:00 p.m. - 3:00 p.m.
 3:00 p.m. - 4:00 p.m.
 4:00 p.m. - 5:00 p.m.
 5:00 p.m. - 6:00 p.m.
 6:00 p.m. - 7:00 p.m.
 7:00 p.m. - 8:00 p.m.
 8:00 p.m. - 9:00 p.m.

20. ¿En qué parte del cuerpo percibe mayor calor? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Cabeza
 Cuello
 Hombros
 Brazos
 Torso
 Piernas
 Pies

21. ¿Cuál de los siguientes síntomas ha manifestado por causa de la exposición a calor? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Mareos
 Dolores de cabeza
 Adormecimiento
 Fatiga/Cansancio
 Sudoración excesiva
 Alergias y/o enrojecimiento de la piel
 Calambres
 Piel fría y húmeda
 Elevación de la frecuencia cardíaca
 No ha presentado ningún síntoma

22. ¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas psicosociales? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Irritabilidad
 Ansiedad
 Dificultad para concentrarse
 Dificultad para recordar información
 No ha presentado ningún síntoma

Apéndice 6.

Determinación de la tasa metabólica.

Determinación Tasa Metabólica							
Trabajador							
Nº de Evaluación							
Fecha							
Observadora							
Tarea	Hora	Parte del cuerpo implicada	Tiempo (min)	Carga de trabajo (W/m ²)	Postura	Velocidad del trabajo	Observaciones
		Ambas manos					
		Un brazo					
		Dos brazos					
		Cuerpo entero					
Tarea	Hora	Parte del cuerpo implicada	Tiempo (min)	Carga de trabajo	Postura	Velocidad del trabajo	Observaciones
		Ambas manos					
		Un brazo					
		Dos brazos					
		Cuerpo entero					
Tarea	Hora	Parte del cuerpo implicada	Tiempo (min)	Carga de trabajo	Postura	Velocidad del trabajo	Observaciones
		Ambas manos					
		Un brazo					
		Dos brazos					
		Cuerpo entero					
Tarea	Hora	Parte del cuerpo implicada	Tiempo (min)	Carga de trabajo	Postura	Velocidad del trabajo	Observaciones
		Ambas manos					
		Un brazo					
		Dos brazos					
		Cuerpo entero					

Bitácora 7.

Bitácora para el cálculo de la tasa metabólica.

Determinación Tasa Metabólica						
Trabajador	Tarea	Parte del cuerpo implicada	Carga de trabajo (W/m ²)	Tiempo (min)	Resultado	Total
1.						
2.						
3.						
4.						

Apéndice 10.

Bitácora Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Bitácora método RULA						
Código de trabajador	Nombre del trabajador	Tarea que desarrolla	Puntuación RULA	Nivel de riesgo	Nivel de actuación	Observaciones

Apéndice 11.

Bitácora Ecuación de NIOSH.

Bitácora NIOSH							
Tarea	Nombre del trabajador	Carga	Peso límite recomendado en el origen	Peso límite recomendado en el destino	Peso límite recomendado en la tarea	Índice de Levantamiento Compuesto (ILC)	Observaciones

Apéndice 12.

Bitácora utilizada para la recolección de datos del QEC

Bitácora Quick Exposure Check								
Trabajador	Nivel de exposición				Conducción	Vibración	Ritmo de Trabajo	Estrés
	Puntuación para espalda (estática)	Puntuación para espalda (movimiento)	Puntuación para hombro y brazo	Puntuación para muñeca y mano				
Asistente de almacén 1								
Asistente de almacén 2								
Asistente de almacén 3								
Asistente de almacén 4								
Asistente de almacén 5								
Asistente de almacén 6								
Asistente de almacén 7								

Apéndice 14.

Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico.

Variable	Tasa metabólica	Puesto					
		Trabajador		Trabajador		Trabajador	
Equilibrio térmico	Máxima						
	Mínima						
Índice WBGT (° C)	Máxima						
	Mínima						
Actividad metabólica	Máxima						
	Mínima						
Índice de sobrecarga térmica (ISC)	Máxima						
	Mínima						
Índice de sudoración requerida (SWreq)	Máxima						
	Mínima						
Voto medio estimado (PMV)	Máxima						
	Mínima						
Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)	Máxima						
	Mínima						
Situación ambiental	Máxima						
	Mínima						

Apéndice 15.

Formulario de verificación de cumplimiento de las responsabilidades del programa.

Formulario de verificación de cumplimiento de las responsabilidades del programa		
Fecha de aplicación		Página 1 de 1
Responsable		
Verificación del cumplimiento de responsabilidades		
¿Las distintas áreas del almacén de distribución apoyaron la implementación del programa?		
¿El encargado de EHS se encargó de poner en marcha el desarrollo del programa?		
¿El encargado de EHS y el jefe de almacén se encargan de supervisar el desarrollo del programa?		
¿El gerente general y el departamento financiero aprobaron los recursos económicos, tecnológicos y humanos para la implementación del programa?		
¿El departamento financiero aprobó el presupuesto para la implementación del programa?		
¿El encargado de EHS realizó la identificación de las condiciones ergonómicas y la exposición a calor según las metodologías establecidas en el programa?		
¿El encargado de EHS realizó las evaluaciones a las condiciones ergonómicas y a exposición a calor según las metodologías establecidas en el programa?		
¿Los trabajadores del almacén de distribución han puesto en práctica los procedimientos establecidos en el programa?		
¿El encargado de EHS ha cumplido con las actividades establecidas en el programa?		
¿El médico de la empresa ha realizado los exámenes médicos anuales a los trabajadores del almacén de distribución?		
¿El médico de la empresa entregó los informes anuales sobre la vigilancia de la salud?		
¿El encargado de EHS lleva un seguimiento del programa de capacitación en temas ergonómicos y de exposición a calor?		
¿El jefe del almacén de distribución actualiza los protocolos y procedimientos en caso del ingreso de una nueva máquina o proceso?		
¿Se contrataron personal para el mantenimiento anual del sistema de ventilación?		
¿Los trabajadores, el jefe del almacén y el encargado de EHS han reportado cualquier riesgo, anomalía con la puesta en marcha del programa?		

Apéndice 16.

Formulario de aplicación de las herramientas de identificación de peligros y evaluación de riesgos del programa.

Formulario de aplicación de las herramientas de identificación de peligros y evaluación de riesgos del programa		
Fecha de aplicación		Página 1 de 1
Responsable		
Verificación de la aplicación de las herramientas		
¿Se realizó la identificación de peligros por medio del método <i>Utah back compressive force</i> ?		
¿Se aplican cuestionarios sobre las dolencias musculoesqueléticas?		
¿Se realizan encuestas para conocer el nivel de satisfacción por exposición al calor?		
¿Se realiza la determinación de las tasas metabólicas de los colaboradores por medio de la norma UNE-EN ISO 8996?		
¿Se realiza una evaluación ergonómica por medio del método ROSA?		
¿Se realiza una evaluación ergonómica por medio del método RULA?		
¿Se realizan mediciones mediante un medidor de estrés térmico recopilando datos como la temperatura de globo, la temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, el índice térmico, la humedad relativa y la velocidad del viento en el local?		
¿Se aplican las normas NTP 322, UNE EN ISO 7730 y la UNE EN ISO 793, para evaluar la exposición a calor en los trabajadores de almacén?		

Apéndice 17.

Control de personas que se realizaron exámenes médicos.

Control de exámenes médicos anuales.	
Trabajador: Médico responsable:	Fecha de examen: Tipo de examen:
Trabajador: Médico responsable:	Fecha de examen: Tipo de examen:
Trabajador: Médico responsable:	Fecha de examen: Tipo de examen:

Apéndice 18.

Formulario para verificar el seguimiento y las medidas de control del programa.

Formulario para verificar el seguimiento y las medidas de control del programa			
Fecha de aplicación		Página 1 de 1	
Responsable			
Verificación del seguimiento del programa			
Ítem	Cumple	No cumple	Observaciones
Ergonomía			
¿Se aplican los procedimientos de trabajo en relación al manejo manual de materiales?			
¿Se brindan las capacitaciones en temas de calor, hidratación y tiempos de descanso?			
¿Se utilizan aparatos mecánicos para levantar y depositar cargas?			
¿Se han mejorado las posturas para el empuje y levantamiento de cargas en aquellos casos donde no es posible mecanizar?			
¿Se disminuyó la distancia en el manejo manual de cargas?			
¿Se organiza el trabajo de forma en la que la carga metabólica no sea elevada?			
¿Se ajusta el diseño de puestos para evitar las lesiones producto de malas posturas?			
¿Se realizan pausas activas a lo largo de la jornada?			
Calor			
¿Se proponen controles para mejorar las condiciones del lugar de trabajo en relación a la exposición al calor?			
¿Se realizaron modificaciones que mejoraron las condiciones termohigrométricas del lugar?			
¿Los sistemas de ventilación han mostrado una diferencia significativa en la sensación de calor en el almacén?			
¿Se ubicaron nuevos puntos de hidratación?			
¿Se generan espacios de descanso en las instalaciones de la empresa?			
¿Se realizan encuestas sobre la satisfacción de los controles ingenieriles y administrativos aplicados en el almacén de distribución?			

Apéndice 19.

Matriz de actualización de cumplimientos legales

Matriz de actualización de cumplimientos legales			
Fecha de aplicación			
Responsable			
Actualización de cumplimientos legales			
Requisito legal	Se actualizó		Actualización
	Sí	No	
Código de trabajo, artículos 273, 274, 282, 283 y 300 y Constitución Política artículo 66.			
DECRETO N° 39147-S-TSS. Protocolo hidratación, sombra, descanso y protección.			
Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.			
NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT			

XVI. Anexos

Anexo 1.

Método para el cálculo de aislamiento térmico de la ropa.

Método para el cálculo del aislamiento térmico de la ropa.	
Nombre del trabajador	
Puesto	
Área	

Aislamiento térmico de conjuntos predefinidos

Tabla C.1 – Aislamiento térmico para combinaciones habituales de prendas

Ropa de trabajo	I_{cl}		Ropa de uso diario	I_{cl}	
	clo	$m^2 \cdot K/W$		clo	$m^2 \cdot K/W$
Calzoncillos, mono, calcetines, zapatos	0,70	0,110	Bragas, camiseta, pantalón corto, calcetines finos, sandalias	0,30	0,050
Calzoncillos, camisa, mono, calcetines, zapatos	0,80	0,125	Calzoncillos, camisa de manga corta, pantalones ligeros, calcetines finos, zapatos	0,50	0,080
Calzoncillos, camisa, pantalones, bata, calcetines, zapatos	0,90	0,140	Bragas, combinación, medias, vestido, zapatos	0,70	0,105
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, calcetines, zapatos	1,00	0,155	Ropa interior, camisa, pantalones, calcetines, zapatos	0,70	0,110
Ropa interior de mangas y perneras largas, chaqueta térmica, calcetines, zapatos	1,20	0,185	Bragas, camisa, pantalones, chaqueta, calcetines, zapatos	1,00	0,155
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos, gorro, guantes	1,40	0,220	Bragas, medias, blusa, falda larga, chaqueta, zapatos	1,10	0,170
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos	2,00	0,310	Ropa interior de manga y perneras largas, camisa, pantalones, jersey de cuello en V, chaqueta, calcetines, zapatos	1,30	0,200
Ropa interior de mangas y perneras largas, chaqueta y pantalones térmicos, parka con acolchado grueso, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos	2,55	0,395	Ropa interior de manga y perneras cortas, camisa, pantalones, chaleco, chaqueta, chaquetón, calcetines, zapatos	1,50	0,230

Aislamiento térmico de conjuntos específicos

Tabla C.2 – Aislamiento térmico para prendas y cambios de temperatura operativa óptima

Prenda	I_{ch}		Cambio de temperatura operativa óptima, °C
	clo	$m^2 \cdot K/W$	
Ropa interior			
Bragas	0,03	0,005	0,2
Calzoncillos de perneras largas	0,10	0,016	0,6
Camisetas sin mangas	0,04	0,006	0,3
Camisetas de manga corta	0,09	0,014	0,6
Camiseta de manga larga	0,12	0,019	0,8
Bragas y sujetador	0,03	0,005	0,2
Camisas/blusas			
Mangas cortas	0,15	0,023	0,9
Ligeras, mangas largas	0,20	0,031	1,3
Normales, mangas largas	0,25	0,039	1,6
De franela, mangas largas	0,30	0,047	1,9
Blusa ligera, mangas largas	0,15	0,023	0,9
Pantalones			
Cortos	0,06	0,009	0,4
Ligeros	0,20	0,031	1,3
Normales	0,25	0,039	1,6
De franela	0,28	0,043	1,7
Vestidos/Faldas			
Faldas ligeras (verano)	0,15	0,023	0,9
Faldas gruesas (invierno)	0,25	0,039	1,6
Vestidos ligeros, magas cortas	0,20	0,031	1,3
Vestido de invierno, mangas largas	0,40	0,062	2,5
Monos	0,55	0,085	3,4
Jerseys			
Chalecos sin mangas	0,12	0,019	0,8
Jersey fino	0,20	0,031	1,3
Jersey	0,28	0,043	1,7
Jersey grueso	0,35	0,054	2,2
Chaquetas			
Ligeras, de verano	0,25	0,039	1,6
Chaquetas	0,35	0,054	2,2
Batas	0,30	0,047	1,9
Muy aislantes, de fieltro			
Mono	0,90	0,140	5,6
Pantalones	0,35	0,054	2,2
Chaqueta	0,40	0,062	2,5
Chaleco	0,20	0,031	1,3
Ropa de abrigo			
Chaquetón	0,60	0,093	3,7
Cazadora	0,55	0,085	3,4
Parka	0,70	0,109	4,3
Pantalones de fieltro	0,55	0,085	3,4
Varios			
Calcetines	0,02	0,003	0,1
Calcetines gruesos, tobilleros	0,05	0,008	0,3
Calcetines gruesos, largos	0,10	0,016	0,6
Medias de nilón	0,03	0,005	0,2
Zapatos (suela fina)	0,02	0,003	0,1
Zapatos (suela gruesa)	0,04	0,006	0,3
Botas	0,10	0,016	0,6
Guantes	0,05	0,008	0,3

Aislamiento de los asientos para personas que trabajan sentadas

Tabla C.3 – Valores de aislamiento térmico para asientos

Tipo de asiento	I_{cha}	
	clo	$m^2 \cdot K/W$
Silla metálica con asiento de rejilla	0,00	0,00
Taburete de madera	0,01	0,002
Silla normal de oficina	0,1	0,016
Sillón de ejecutivo	0,15	0,023

*El valor de la tabla C.3 se puede sumar al valor del aislamiento de la tabla seleccionada anteriormente (la tabla C.1 o C.2).

**El valor del clo se calcula sumando

Valor final de aislamiento de la ropa del trabajador es:

_____ .

Anexo 2.

Método Rapid Office Strain Assessment.

Método de evaluación ROSA	
Nombre del colaborador	
Departamento	
Puesto	
Tarea	
Fecha	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de su jornada laboral	

Silla



⊙ **Tiempo:** Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Asiento



Respecto a la **altura del asiento**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente:

Rodillas flectadas 90° aproximadamente.
Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla < 90°.
Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°.
Sin contacto de los pies con el suelo.



Respecto a la **profundidad del asiento**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

- Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.
- Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.
- Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.



Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.



Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.



Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.

La altura del asiento no es regulable.

La profundidad del asiento no es regulable.



Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.



La altura del asiento no es regulable.



La profundidad del asiento no es regulable.

Reposabrazos



Respecto a los **reposabrazos**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

- Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.
- Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.
- Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.



Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.



Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.



Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Reposabrazos demasiado separados.

La superficie del reposabrazos es dura o está dañada.

Reposabrazos no ajustables.



Respaldo



Respecto al **respaldo**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

Respaldo reclinado entre 95° y 110° y apoyo lumbar adecuado.
Con respaldo pero sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda.
Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°.
Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.



Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos.

Respaldo no ajustable.



Periféricos

Pantalla



⌚ **Tiempo:** Indica cuánto tiempo se emplea la pantalla en la jornada.

- Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto a la **pantalla**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

- Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.
- Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos).
- Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.



Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.



Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.



Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.

Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.

Brillos o reflejos en la pantalla.



Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.



Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.



Brillos o reflejos en la pantalla.

Teléfono



⌚ **Tiempo:** Indica cuánto tiempo se emplea el teléfono en la jornada.

- No se usa teléfono.
- Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teléfono**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

- Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).
- El teléfono está lejos. A más de 30 cm.



Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).



El teléfono está lejos. A más de 30 cm.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.

El teléfono no tiene función manos libres.



El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.



El teléfono no tiene función manos libres.

Mouse/Ratón



⌚ Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el mouse en la jornada.

No se usa mouse.

Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.

Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.

Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **mouse**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

El mouse está alineado con el hombro.

El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.



El mouse está alineado con el hombro.



El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.

El mouse y teclado están a diferentes alturas.

Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.



Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.



El mouse y teclado están a diferentes alturas.



Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.


Teclado

⊙ Tiempo. Indica cuánto tiempo se emplea el teclado en la jornada.


No se usa teclado.
 Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
 Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
 Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teclado**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

Las muñecas están rectas y los hombros relajados.
 Las muñecas están extendidas más de 15°.




Las muñecas están rectas y los hombros relajados.




Las muñecas están extendidas más de 15°.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...


Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera
 El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.
 Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.
 El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.




Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.



El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.



Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.



El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.

[Volver](#) Pulsa **Volver** cuando finalices

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia (2022).

Anexo 3.

Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Método de evaluación RULA	
Nombre del colaborador	
Departamento	
Puesto	
Tarea	
Fecha	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de su jornada laboral	

Grupo A. Posición del brazo y muñeca.

Lado derecho.

Posición del brazo

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

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



El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.

El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.

El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.

El brazo está flexionado más de 90 grados.

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

El brazo está rotado o el hombro elevado.

El brazo está abducido.

La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.



Posición del antebrazo

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

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



Indica o selecciona la imagen, si...

El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.



Posición de la muñeca

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

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



Indica o selecciona la imagen, si...

- La muñeca está en desviación radial o cúbital.



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

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

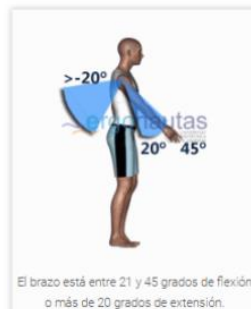


Lado izquierdo.

Posición del brazo

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

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



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

El brazo está rotado o el hombro elevado.

El brazo está abducido.

La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.



Posición del antebrazo

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

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



Indica o selecciona la imagen, si...

El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.



Posición de la muñeca

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

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



Indica o selecciona la imagen, si...

La muñeca está en desviación radial o cúbital.



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

La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

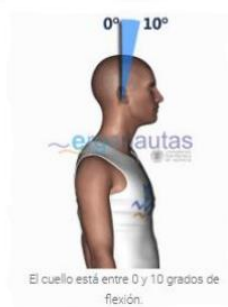


Grupo B. Cuello, tronco y extremidades superiores.

Posición del cuello

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

El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
El cuello está flexionado por encima de 20 grados.
El cuello está en extensión.



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

El cuello está lateralizado.

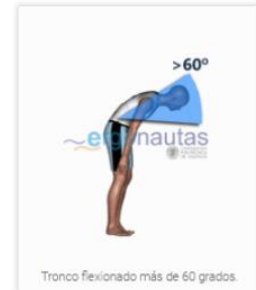
El cuello está rotado.



Posición del tronco

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

Postura sentada, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$.
El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados.
El tronco está flexionado entre 21 y 60 grados.
El tronco está flexionado más de 60 grados.



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

Tronco rotado.

Tronco lateralizado.



Posición de las piernas

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

El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.
El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.
Los pies no están bien apoyados o el peso no está simétricamente distribuido.



Actividad muscular y fuerzas

Tipo de actividad muscular
Indica el tipo de actividad muscular del trabajador
<input type="checkbox"/> Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva. <input type="checkbox"/> Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.

Fuerzas ejercidas
Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador
<input type="checkbox"/> La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente. <input type="checkbox"/> La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. y se realiza intermitentemente. <input type="checkbox"/> La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos. <input type="checkbox"/> La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y es aplicada intermitentemente. <input type="checkbox"/> La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos. <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia (2022).

Anexo 4.

Ecuación de NIOSH.

Tipo de evaluación
Indica si la actividad a evaluar está compuesta de una o varias tareas
Tipo de evaluación <input type="radio"/> Tarea simple <input type="radio"/> Multi-tarea

Recuerda...

– La selección de la opción **'Multi-tarea'** permite evaluar puestos de trabajo en los que el trabajador alterna varias tareas de levantamiento simultáneamente. Se considera que son tareas diferentes el levantamiento de la misma carga a alturas diferentes, o el cambio de tipo de carga, cambios en el tipo de agarre... La estimación del riesgo asociado a levantamientos multifase o multitarea se realiza mediante el cálculo de un índice compuesto de levantamiento.
Escoge **'Tarea simple'** para evaluar puestos en los que el trabajador realiza una única tarea, con levantamiento de carga en la que las condiciones de levantamiento (alturas, agarres, cargas, frecuencias...) permanecen constantes.

Número de tareas que componen la actividad a evaluar
Indica cuántas tareas diferentes componen la actividad evaluada. A continuación una tabla mostrará la lista de tareas.
Número de tareas <input type="text"/>

Recuerda...

– Se considera que son tareas diferentes el levantamiento de la misma carga a alturas diferentes, o el cambio de tipo de carga, cambios en el tipo de agarre... La estimación del riesgo asociado a levantamientos multifase o multitarea se realiza mediante el cálculo de un índice compuesto de levantamiento.
Si el trabajador alterna levantamientos de objetos diferentes, las alturas de carga o descarga varían, el ángulo de asimetría cambia... cada caso debe ser considerado una tarea diferente.

Creación de tareas

Para modificar el nombre de una tarea edita la casilla correspondiente.

Nº de Tarea	Nombre de la tarea
1	1-Tarea 1
2	2-Tarea 2
3	3-Tarea 3
4	4-Tarea 4

Evaluación

Introduce los datos necesarios para realizar la evaluación

Datos generales de la Evaluación

Peso Máximo Recomendado

Constante de Carga (LC) Kg

Duración global del levantamiento

Horas: Minutos:

Debes indicar...

— ... la Constante de Carga, que es el peso máximo recomendado en condiciones óptimas, y que según Niosh es 23 kg. Cámbialo únicamente en circunstancias especiales.
Y durante cuanto tiempo se llevan a cabo los levantamientos realizados considerando todas las tareas si la evaluación es multi-tarea.

Introducción de datos particulares de las tareas

Selecciona la tarea para la que quieres introducir información

Selecciona la tarea

Gestión de tareas

Renombrar, crear o eliminar tareas de la evaluación

Editando la tarea:

Volver

1-Tarea 1

Datos particulares de la tarea

Existe control de la carga en el destino ?

Levantamiento llevado a cabo por más de una persona ?

Levantamiento realizado con una sola mano ?

Distancias y ángulos en el Origen del levantamiento

Distancia Vertical (V) 75 cm ?

Distancia Horizontal (H) 25 cm ?

Ángulo de Asimetría (A) 0 ° ?

Distancias y ángulos en el Destino del levantamiento

Distancia Vertical (V) 75 cm ?

Distancia Horizontal (H) 25 cm ?

Ángulo de Asimetría (A) 0 ° ?

Carga y agarre

Peso de la carga 23 , 000 Kg

Tipo de agarre Bueno ?

Tiempos

Levantamientos por minuto <=0,2 ?

Tiempo de recuperación >=72 minutos >18 y <72 minutos Pausas estándar ?

Condiciones de levantamiento

La ecuación de Niosh establece una serie de condiciones que la tarea debe cumplir para poder valorar el riesgo con exactitud.

Indica si se da alguna de estas circunstancias que podrían provocar una infravaloración del riesgo calculado.

El trabajador está sentado

El trabajador está arrodillado

El levantamiento se realiza flexionando la espalda en lugar de las rodillas

El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos

El trabajador sostiene la carga algunos segundos

El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga

El trabajador empuja o tira de la carga más del 10% del tiempo de actividad

El espacio disponible para el levantamiento es reducido

El levantamiento se realiza con ayuda de carretillas o palas

La carga es inestable, o su centro de gravedad variable

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia (2022).

Anexo 5.

Herramienta utilizada para aplicar el Quick Exposure Check List (QEC)

QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)



QEC ha sido diseñado para:

- Evaluar los cambios de exposición respecto a los factores de riesgo musculoesqueléticos de la espalda, hombros, brazos, manos y muñecas, y cuello antes y después de una intervención ergonómica.
- Involucrar al profesional (p.e. el evaluador), que lleve a cabo la evaluación, y al trabajador, quien tiene experiencia directa de la tarea.
- Indicar cambios en la puntuación de la exposición tras una intervención.

La guía QEC proporciona más información detallada sobre cada pregunta y los antecedentes del QEC.

Nombre del trabajador:

Nombre del puesto de trabajo:

Tarea:

Evaluación llevada a cabo por:

Fecha:

Hora:

Acción(es) requeridas:

Puesto de trabajo	Fecha:
EVALUACIÓN DEL EVALUADOR	EVALUACIÓN DEL TRABAJADOR
Espalda	Trabajadores
<p>A. Cuando se realiza la tarea, ¿está la espalda (seleccionar la situación más penosa)</p> <p>A1 <input type="checkbox"/> casi neutra (menos de 20°) (recta)?</p> <p>A2 <input type="checkbox"/> flexionada o girada o inclinada lateralmente de forma moderada (más de 20° y menos de 60°)?</p> <p>A3 <input type="checkbox"/> flexionada o girada o inclinada lateralmente de forma excesiva (más de 60°)?</p> <p>B. Seleccionar SOLO UNA de las siguientes opciones: <input type="checkbox"/></p> <p>Para tareas prolongadas, de pie o sentado. ¿Permanece la espalda en posición estática la mayoría del tiempo?</p> <p>B1 <input type="checkbox"/> No</p> <p>B2 <input type="checkbox"/> Sí</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Para levantamientos, transportes, empujes y/o arrastres. ¿El movimiento de la espalda es</p> <p>B3 <input type="checkbox"/> Infrecuente (alrededor de 3 veces por minuto o menos)?</p> <p>B4 <input type="checkbox"/> Frecuente (sobre 8 veces por minuto)?</p> <p>B5 <input type="checkbox"/> Muy frecuente (sobre 12 veces por minuto o más)?</p>	<p>H. ¿Cuál es el máximo peso que MANEJAS MANUALMENTE en la tarea?</p> <p>H1 <input type="checkbox"/> Ligero (menos de 5Kg)</p> <p>H2 <input type="checkbox"/> Moderado (entre 5 y menos de 10 kg)</p> <p>H3 <input type="checkbox"/> Pesado (entre 10 y menos de 20 kg)</p> <p>H4 <input type="checkbox"/> Muy pesado (20 kg o más)</p> <p>J. De media, ¿cuánto tiempo pasas al día en esta tarea?</p> <p>J1 <input type="checkbox"/> Menos de 2 horas</p> <p>J2 <input type="checkbox"/> De 2 a 4 horas</p> <p>J3 <input type="checkbox"/> Más de 4 horas</p> <p>K. Cuando se lleva a cabo la tarea, ¿cuál es la máxima fuerza ejercida por una mano?</p> <p>K1 <input type="checkbox"/> Baja (menos de 1 kg)</p> <p>K2 <input type="checkbox"/> Media (de 1 a 4 kg)</p> <p>K3 <input type="checkbox"/> Alta (más de 4 kg)</p> <p>L. ¿La demanda visual de la tarea es</p> <p>L1 <input type="checkbox"/> Baja (casi no se necesitan observar detalles precisos)?</p> <p>L2 <input type="checkbox"/> Alta (necesidad de observar detalles precisos)?</p> <p><u>Si es alta, por favor, dar más detalles en la sección de abajo</u></p> <p>M. En el trabajo, ¿conduces algún vehículo</p> <p>M1 <input type="checkbox"/> Menos de una hora al día o Nunca?</p> <p>M2 <input type="checkbox"/> Entre 1 y 4 horas al día?</p> <p>M3 <input type="checkbox"/> Más de 4 horas al día?</p> <p>N. En el trabajo, ¿Utilizas herramientas que vibran durante</p> <p>N1 <input type="checkbox"/> Menos de una hora al día o Nunca?</p> <p>N2 <input type="checkbox"/> Entre 1 y 4 horas al día?</p> <p>N3 <input type="checkbox"/> Más de 4 horas al día?</p> <p>P. ¿Tienes dificultades para seguir el ritmo de trabajo?</p> <p>P1 <input type="checkbox"/> Nunca</p> <p>P2 <input type="checkbox"/> Algunas veces</p> <p>P3 <input type="checkbox"/> Generalmente</p> <p><u>Si es generalmente, por favor, dar más detalles en la sección de abajo</u></p> <p>Q. En general, ¿Cómo encuentras este trabajo?</p> <p>Q1 <input type="checkbox"/> Para nada estresante</p> <p>Q2 <input type="checkbox"/> Ligeramente estresante</p> <p>Q3 <input type="checkbox"/> Moderadamente estresante</p> <p>Q4 <input type="checkbox"/> Muy estresante</p> <p><u>Si es moderado o muy estresante, por favor, dar más detalles en la sección de abajo</u></p>
Hombro/brazo	
<p>C. Cuando se realiza la tarea, ¿están las manos (seleccionar la situación más penosa)</p> <p>C1 <input type="checkbox"/> a la altura de la cintura o por debajo?</p> <p>C2 <input type="checkbox"/> sobre la altura del pecho?</p> <p>C3 <input type="checkbox"/> a la altura de los hombros o por encima?</p> <p>D. ¿El movimiento del hombro/brazo es</p> <p>D1 <input type="checkbox"/> Infrecuente (algunos movimientos intermitentes)?</p> <p>D2 <input type="checkbox"/> Frecuente (movimientos regulares con algunas pausas)?</p> <p>D3 <input type="checkbox"/> Muy frecuente (casi movimientos continuos)?</p>	
Mano/muñeca	
<p>E. ¿Se realiza la tarea con (seleccionar la situación más penosa)</p> <p>E1 <input type="checkbox"/> la muñeca casi recta?</p> <p>E2 <input type="checkbox"/> la muñeca desviada o doblada?</p> <p>F. ¿La repetición de los movimientos es</p> <p>F1 <input type="checkbox"/> 10 veces por minuto o menos?</p> <p>F2 <input type="checkbox"/> de 11 a 20 veces por minuto?</p> <p>F3 <input type="checkbox"/> más de 20 veces por minuto?</p>	
Cuello	
<p>G. Cuando se realiza la tarea, ¿está la cabeza/cuello doblado o girado?</p> <p>G1 <input type="checkbox"/> No</p> <p>G2 <input type="checkbox"/> Sí, ocasionalmente</p> <p>G3 <input type="checkbox"/> Sí, constantemente</p>	

Espalda	Hombro/Brazo	Muñeca/Mano	Cuello																																																																				
Postrado de la espalda (A) y Peso (H) <table border="1"> <tr><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 1	A1	A2	A3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Altura (C) y Peso (H) <table border="1"> <tr><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 1	C1	C2	C3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Movimiento repetitivo (F) y Fuerza (G) <table border="1"> <tr><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 1	F1	F2	F3	K1	2	6	8	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Postura del cuello (L) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>L1</td><td>L2</td><td>L3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 1	L1	L2	L3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10
A1	A2	A3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
C1	C2	C3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
F1	F2	F3																																																																					
K1	2	6	8																																																																				
K2	4	6	8																																																																				
K3	6	8	10																																																																				
L1	L2	L3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
Postrado de la espalda (A) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 2	A1	A2	A3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Altura (C) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 2	C1	C2	C3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Movimiento repetitivo (F) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 2	F1	F2	F3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Demanda visual (L) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>L1</td><td>L2</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Puntuación 2	L1	L2	J1	2	6	J2	4	6	J3	6	8												
A1	A2	A3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
C1	C2	C3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
F1	F2	F3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
L1	L2																																																																						
J1	2	6																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
Duración (I) y Peso (H) <table border="1"> <tr><td>J1</td><td>J2</td><td>J3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 3	J1	J2	J3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Duración (I) y Peso (H) <table border="1"> <tr><td>J1</td><td>J2</td><td>J3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 3	J1	J2	J3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Duración (I) y Fuerza (G) <table border="1"> <tr><td>J1</td><td>J2</td><td>J3</td></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 3	J1	J2	J3	K1	2	6	8	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Puntuación total para el cuello Sumar las puntuaciones de 1 a 2															
J1	J2	J3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
J1	J2	J3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
J1	J2	J3																																																																					
K1	2	6	8																																																																				
K2	4	6	8																																																																				
K3	6	8	10																																																																				
Hacer <input checked="" type="checkbox"/> 4 si es estático <input type="checkbox"/> 5 y <input type="checkbox"/> 6 si es manipulación manual																																																																							
Postura estática (B) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>B1</td><td>B2</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Puntuación 4	B1	B2	J1	2	6	J2	4	6	J3	6	8	Frecuencia (D) y Peso (H) <table border="1"> <tr><td>D1</td><td>D2</td><td>D3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 4	D1	D2	D3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Postura de muñeca (E) y Fuerza (G) <table border="1"> <tr><td>E1</td><td>E2</td></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Puntuación 4	E1	E2	K1	2	6	K2	4	6	K3	6	8	Conducción <table border="1"> <tr><td>M1</td><td>M2</td><td>M3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>8</td></tr> </table> Total para la conducción _____	M1	M2	M3	1	4	8																					
B1	B2																																																																						
J1	2	6																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
D1	D2	D3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
E1	E2																																																																						
K1	2	6																																																																					
K2	4	6																																																																					
K3	6	8																																																																					
M1	M2	M3																																																																					
1	4	8																																																																					
Frecuencia (D) y Peso (H) <table border="1"> <tr><td>D1</td><td>D2</td><td>D3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 5	D1	D2	D3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Frecuencia (D) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>D1</td><td>D2</td><td>D3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 5	D1	D2	D3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Postura de muñeca (E) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>E1</td><td>E2</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Puntuación 5	E1	E2	J1	2	6	J2	4	6	J3	6	8	Vibración <table border="1"> <tr><td>V1</td><td>V2</td><td>V3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>8</td></tr> </table> Total para la vibración _____	V1	V2	V3	1	4	8																	
D1	D2	D3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
D1	D2	D3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
E1	E2																																																																						
J1	2	6																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
V1	V2	V3																																																																					
1	4	8																																																																					
Frecuencia (D) y Duración (I) <table border="1"> <tr><td>D1</td><td>D2</td><td>D3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 6	D1	D2	D3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10			Ritmo de trabajo <table border="1"> <tr><td>R1</td><td>R2</td><td>R3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>8</td></tr> </table> Total para el ritmo de trabajo _____	R1	R2	R3	1	4	8																																															
D1	D2	D3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
R1	R2	R3																																																																					
1	4	8																																																																					
Puntuación total para la espalda Sumar las puntuaciones de 1 a 4 <input type="checkbox"/> 5 puntuaciones de 1 a 3 más 6 y 6	Puntuación total para la hombro/brazo Sumar las puntuaciones de 1 a 5	Puntuación total para la muñeca/mano Sumar las puntuaciones de 1 a 5	Estrés <table border="1"> <tr><td>Q1</td><td>Q2</td><td>Q3</td><td>Q4</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>8</td><td>16</td></tr> </table> Total para la tensión _____	Q1	Q2	Q3	Q4	1	4	8	16																																																												
Q1	Q2	Q3	Q4																																																																				
1	4	8	16																																																																				

IX. Bibliografía

- Agüero, M. R., Bethencourt, J. B., Ramírez, R., y García, Y. M. (2015). Caracterización del ambiente térmico laboral y su relación con la salud de los trabajadores expuestos. *Revista cubana de salud y trabajo*, 16(2), 3-9.
https://www.researchgate.net/profile/Moura-Revueltas-Agueero/publication/288496738_Caracterizacion_del_ambiente_termico_laboral_y_su_relacion_con_la_salud_de_los_trabajadores_expuestos/links/5681799808ae1e63f1edd7d1/Caracterizacion-del-ambiente-termico-laboral-y-su-relacion-con-la-salud-de-los-trabajadores-expuestos-Characterization-of-the-thermal-occupational-environment-and-its-relationship-with-the-exposed-work.pdf
- Andrade, D. (2017). *Factores de riesgo ergonómico y su relación con las lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores del área administrativa en la Empresa Road Track SA*. [Tesis Maestría, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Universidad Central del Ecuador.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14762>
- Arrellano, Á. (2019). *Evaluación ergonómica ambiental por estrés térmico de los trabajadores de la planta de producción de Fábrica Gardenia*. [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Universidad Técnica del Norte.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9383>

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2005). *Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada; en el caso de que se supere el WBGT límite.* (Norma UNE-EN ISO No. 7933:2004).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2005). *Ergonomía del ambiente térmico, determinación de la tasa metabólica.* (Norma UNE-EN ISO No. 8996:2004).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2006). *Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local; en caso de que no se supere el WBGT límite.* (Norma UNE EN ISO No. 7730:2005).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2009). *Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.* (Norma UNE-EN ISO No. 9920:2009).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2011). *Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.* (Norma UNE-EN 527-1:2011).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2017). *Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT.* (Norma UNE-EN ISO No. 7243:2017).

Bargsted, M., Ramírez-Vielma, R., y Yeves, J. (2019). Professional self-efficacy and job satisfaction: the mediator role of work design. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 35(3), 157-163. <https://doi.org/10.5093/jwop2019a18>

- Castro Nuñez, C.M., Ferris Ruiz, S., Calderón Domínguez, D., y Benítez Sánchez, E. (2017). Evaluación de la influencia del estrés térmico en el absentismo laboral de los trabajadores de una factoría de acero inoxidable. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 26(3), 196-205.
<https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v26n3/1132-6255-medtra-26-03-00196.pdf>
- Chamba, N. (2021). Trastornos musculoesqueléticos asociados a manejo manual de cargas y posturas forzadas en la columna lumbar. *Indexia*.
<https://revistaindexia.com/2021/04/08/trastornos-musculoesqueleticos-asociados-a-manejo-manual-de-cargas-y-posturas-forzadas-en-la-columna-lumbar/>
- Cohen, A. L. (1997). *Elements of ergonomics programs: a primer based on workplace evaluations of musculoskeletal disorders*. DIANE Publishing.
- Consejo de Salud Ocupacional (2015). Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.
https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Reglamento%20para%20la%20prevencion%20y%20proteccion%20de%20las%20personas%20trabajadoras%20expuestas%20a%20estres%20termico%20por%20calor.pdf

Consejo de Salud Ocupacional (2018). Guía para la elaboración del programa de Salud Ocupacional. *Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Unidad de prensa.*
https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guia%20Programa%20Salud%20Ocupacional.pdf

Consejo de Salud Ocupacional. (2020). Estadísticas de Salud Ocupacional 2019. *Ministerio de Trabajo y Salud Social. Unidad de prensa.*
https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/consultas/Estadisticas%20Salud%20Ocupacional%202019.pdf

Consejo de Salud Ocupacional. (2020). Procedimiento para la elaboración del protocolo: Hidratación, sombra, descanso y protección. Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. *Ministerio de Trabajo y Salud Social.*
https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guia_Reglamento_para_la_preencion_estres_termico.pdf

Correa. N., Acosta, M., Mosquera, D., y Estrada, J. (2018). Ergonomía y equipos de participación. *Revista Ingeniería Industrial UPB / Vol. 06 / No. 06 /*
<http://hdl.handle.net/20.500.11912/6596>

Covarrubias Ramos, M. (2012). *Determinación de estándares de confort térmico para personas que habitan en clima tropical sub-húmedo* [Tesis Maestría, Universidad Internacional de Andalucía] Repositorio Universidad Internacional de Andalucía.
https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/1697/0241_Covarrubias.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Darquea, C. (2019). *La carga metabólica cardiovascular en guardias de las tiendas de consumo masivo*. [Tesis de pregrado, Universidad Internacional del Ecuador. UIDE]. Repositorio Digital UIED. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4172>

DECRETO N° 39147-S-TSS. (2022). Protocolo: Hidratación, Sombra, Descanso y Protección. *Ministerio de Trabajo y Salud Social*. https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Decreto%20N%C2%B0%2039147%20S%20TSS%20Reglamento%20para%20la%20Prevencion%20Proteccion%20de%20las%20Personas%20Trabajadoras%20Expuestas%20a%20Estres%20Termico%20por%20calor.pdf

Diego-Mas, J. (2015). Evaluación de puestos de trabajo de oficinas mediante el método ROSA. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*. <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>

Empresa distribuidora. (2022). *Historia*. *Se omite el link por temas de confidencialidad*.

Empresa distribuidora. (2022). *Quiénes Somos*. *Se omite el link por temas de confidencialidad*.

Esteban, N. (2018). Tipos de investigación. <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>

Epa. (2022). Lámina de hierro expandido acl 7 1,5 mm <https://cr.epaenlinea.com/lamina-de-hierro-expandido-acl-7-1-5-mm.html>

- Grefa, G. (2017). *Manejo manual de cargas y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores del área de ribera de la Curtiduría Promepell SA* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad técnica Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/26672>
- Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hulshof, C., Pega, F., Neupane, S., Van der Molen, H., Colosio, C., Daams, G., Descatha, A., Kc, P., Kuijer, P., Mandic-Rajcevic, S., Masci, F., Morgan, L., Clas-Håkan, N., Oakman, J., Karin, I., Solovieva, S y Frings-Dresen, M. (2021). The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, *Environment International*, Volume 146, 106157, ISSN 0160-4120, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106157> .
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). *Ergonomía. Manejo Manual. Parte 1: Levantamiento y transporte*. (Norma INTE/ISO No. 11228-1:2016.)
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). *Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales*. (Norma INTE No. T29:2016)
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2019). *Ergonomía. Manipulación. Parte 2: Empujar y tirar*. (Norma INTE/ISO No. 11228-2:2019)

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2019). *Ergonomía. Manipulación. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia.* (Norma INTE/ISO No 11228-3:2019)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2011). *Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos* (NTP 922).
<https://www.insst.es/documents/94886/328579/922w.pdf/86188d2e-7e81-44a5-a9bc-28eb33cb1c08>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (s.f). *Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT* (NTP 322).
https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20322%20-%20Valoracion%20del%20riesgo%20de%20estres%20termico%20indice%20WBGT.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1998). *Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH para trabajadores a cargo del levantamiento manual de materiales.* (NTP 477).
https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_477.pdf/ac6514ab-a43f-4fe4-bb93-ac1a65d9c19d

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). *Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos.* (NTP 922).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f). INSHT. Manipulación Manual de Cargas. Guía Técnica del INSHT.

<https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f). *Valoración del riesgo estrés térmico: índice WBGT*. (NTP 322).

Jácome, J. (2018). *Evaluación del manejo manual de cargas en la empresa de distribución de telas Intertexas*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28814>

Jara, P. (2015). Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio. *Revista A + C*, 7(7). <https://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/amasc/article/view/2529>

Kumar, A., Pramanik, A., Singh, J. K., Tiwari, R. K., y Jena, S. (2021). An ergonomic intervention for manual load carrying on Indian farms. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83, 103126. ISSN 0169-8141, <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103126> .

Longarini, C. (2011). La Matriz RACI, una herramienta para organizar tareas en la empresa. <https://ayb.pe/wp-content/uploads/2016/12/LA-MATRIZ-RACI.pdf>

- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Martínez García, R. D. (2018). *Estudio de la Productividad Bajo Condiciones de Discomfort Térmico en la Sección de Tejidos en Dotamoda SAS*. [Tesis de pregrado, Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio institucional Universidad Distrital Francisco José del Caldas.
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13499>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería Gestión (2014). *Manual de conceptos de Riesgos y Factores de Riesgo Para Análisis de Peligrosidad*.
<http://www.mag.go.cr/sgmag/6E60.pdf>.
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., Vilella, E. C., Úriz, S. C., y Lacambra, E. B. (2004). *Ergonomía 2: confort y estrés térmico* (Vol. 2). Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politecnica.
https://books.google.co.cr/books?hl=es&lr=&id=dEFpBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=P2&dq=confort+t%C3%A9rmico+ergonomia&ots=5Pi_M0efaU&sig=WODSG7VDIthSMr3v89K14A0jRmA&redir_esc=y#v=onepage&q=confort%20t%C3%A9rmico%20ergonomia&f=false
- Mousalli-Kayat, G. (2015). Métodos y diseños de investigación cuantitativa. *Revista researchgate*.
https://www.researchgate.net/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa

- National Institute for Occupational Safety and Health (2016). Criteria for a Recommended Standard. Occupational Exposure to Heat and Hot Environments. *Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, DHHS (NIOSH)*.
- Organización Internacional de Normalización. (2004). *Ergonomía. Evaluación de la sobrecarga térmica mediante mediciones fisiológicas* (Norma ISO No. 9886). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0032587>
- Organización Internacional de Normalización. (2005). *Ergonomía del ambiente térmico. Estrategia de evaluación del riesgo para la prevención del estrés o incomodidad en condiciones de trabajo térmicas* (Norma ISO No. 15265). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0033285>
- Organización Internacional de Normalización. (2017). *Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globo)* (Norma ISO No. 7243). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0059074>
- Organización Internacional del Trabajo. [OIT]. (2015). *La Salud y la Seguridad en el Trabajo. Ergonomía*. http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm
- Rajendran, M., Sajeev, A., Shanmugavel, R., y Rajpradeesh, T. (2021). Ergonomic evaluation of workers during manual material handling. *Materials Today: Proceedings*, 46, 7770-7776. ISSN 2214-7853, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.283>

- Ramos Guevara, J. E. (2018). *El ambiente térmico laboral y los trastornos sistémicos por calor en los trabajadores del área de horneado de las panificadoras* [Tesis Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28185>.
- Ruano-Montenegro, J., Giraldo-Ordoñez, J., Carvajal, R., y López-Marmolejo, A. (2015). Relación entre carga física y síndrome metabólico en trabajadores del sector metal-mecánico. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, Vol. 5 Núm. 3, 18-25. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.3.2015.4910>
- Ruíz, Y. R., Mergarejo, E. P., y Martínez, R. M. (2012). Modelo de madurez de ergonomía para empresas (MMEE). *El hombre y la máquina*, (40), 22-30. <https://www.redalyc.org/pdf/478/47826850003.pdf>
- Salvendy, G. (2012). *Handbook of factors and ergonomics*. John Wiley & Sons.
- Segovia, S., & Macías, A. (2018). La ergonomía. *Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/index.html>
- Stanton, N. A., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. W. (2005). *Handbook of factors and ergonomics methods*. CRC press.
- Van den Broek, K. (2020). Prevention strategies for MSDs in the healthcare sector. *OSHWiki*. http://oshwiki.eu/index.php?title=Prevention_strategies_for_MSDs_in_the_healthcare_sector&oldid=252586.

Vargas, P., Orjuela, M., y Vargas, C. (2013). Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: Caracterización demográfica y ocupacional. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 2001- 2009. *Enfermería Global*, 12(4), 119–133. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1695-61412013000400007

X. Apéndices

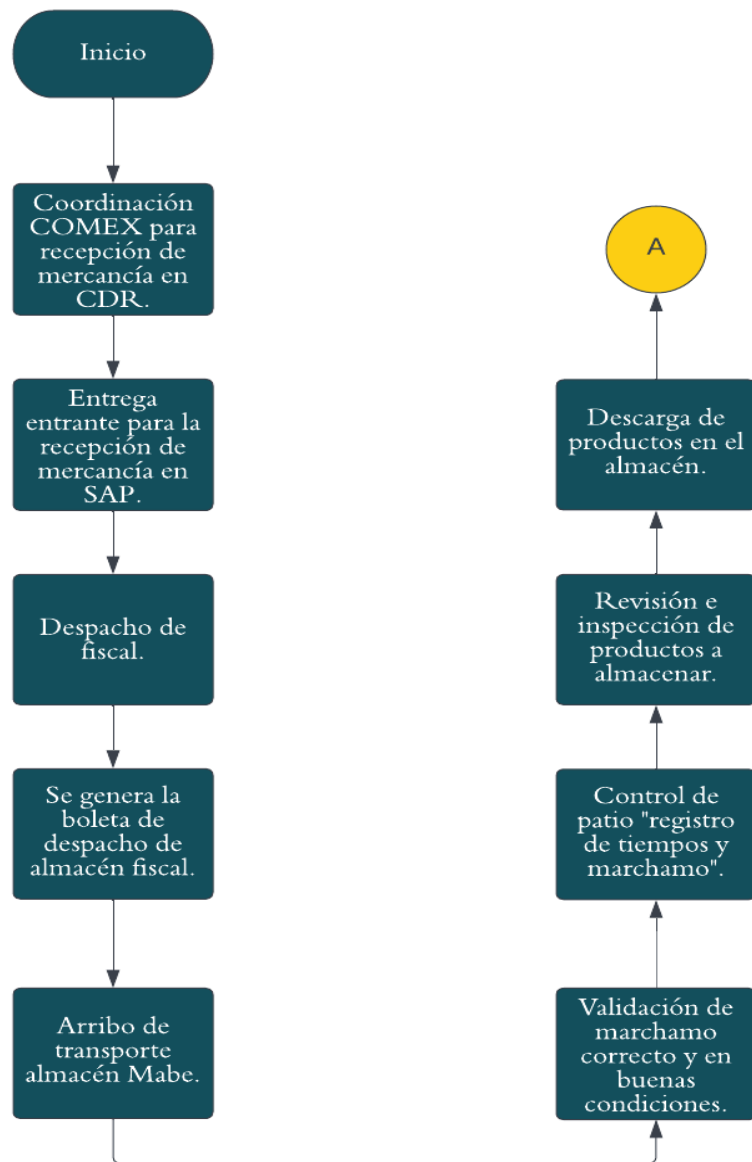
Apéndice 1.

Cantidad de empleados por área del Centro de Distribución y Refacciones.

Área	Puesto	Horario	Cantidad de colaboradores
Centro de distribución	Asistente de almacén	6:00 a.m. a 1:30 p.m.	7
		1:30 p.m. a 9:00 p.m.	
	Jefe del Almacén de Distribución	6:00 a.m. a 4:00 p.m.	1
	Facturador		1
Almacén de Refacciones			1
	Asistente de Almacén de Refacciones (ADR)	6:00 a.m a 3:00 pm.	1
	Asistente de Almacén de Refacción (<i>Outsourcing</i>)		1
Almacén de distribución	Seguridad	6:00 a.m a 4:00 p.m.	3
		6:00 a.m. a 2:00 p.m.	
		2:00 p.m. a 10:00 p.m	
Total de colaboradores			15

Apéndice 2.

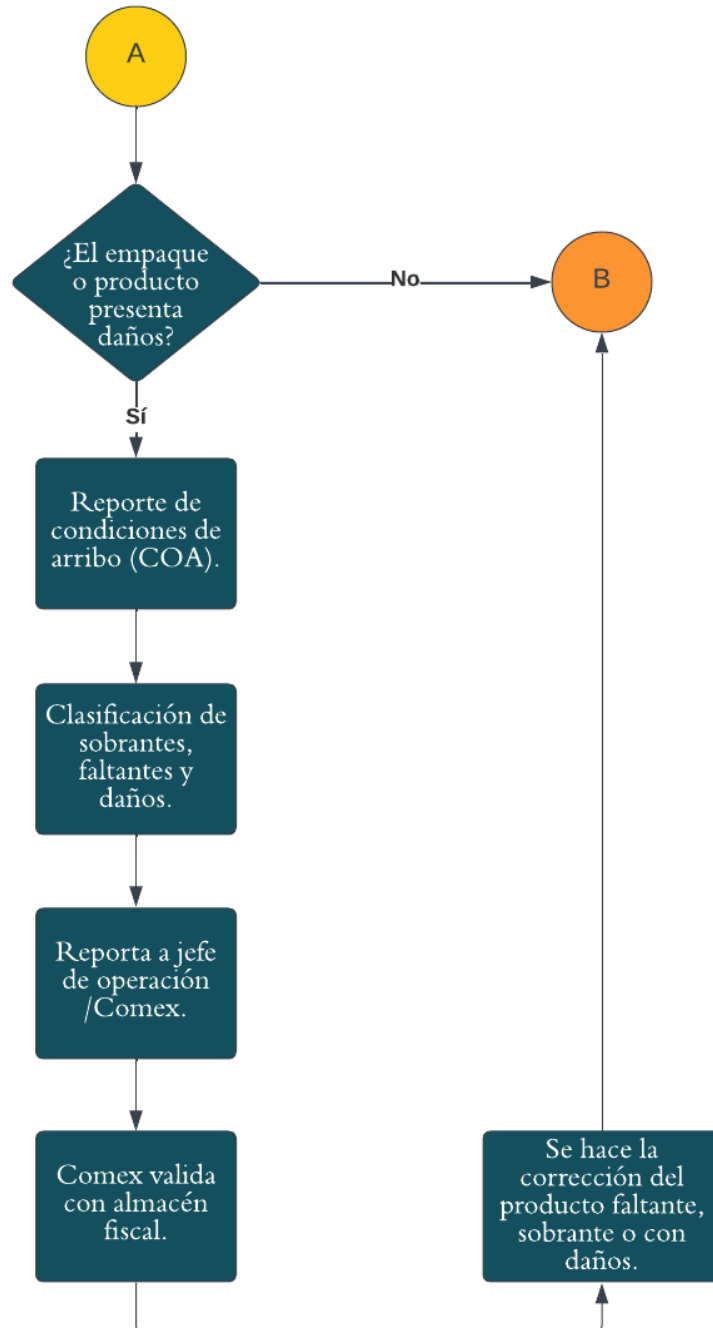
Proceso de recibo de productos.



Nota: Cabe destacar que SAP es un sistema utilizado para almacenar datos y registros de los procesos.

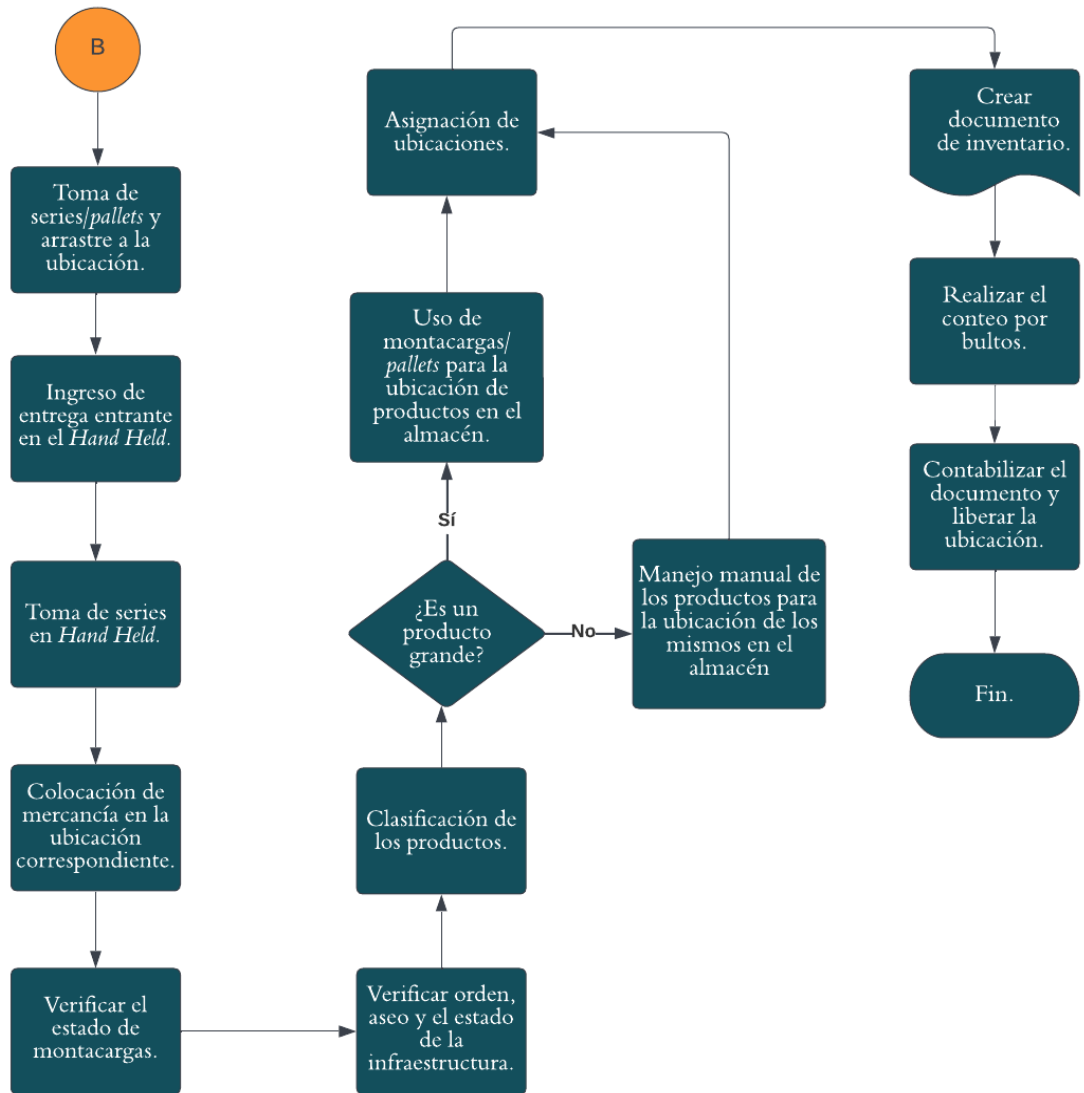
Apéndice 3.

Proceso de almacenamiento de productos.



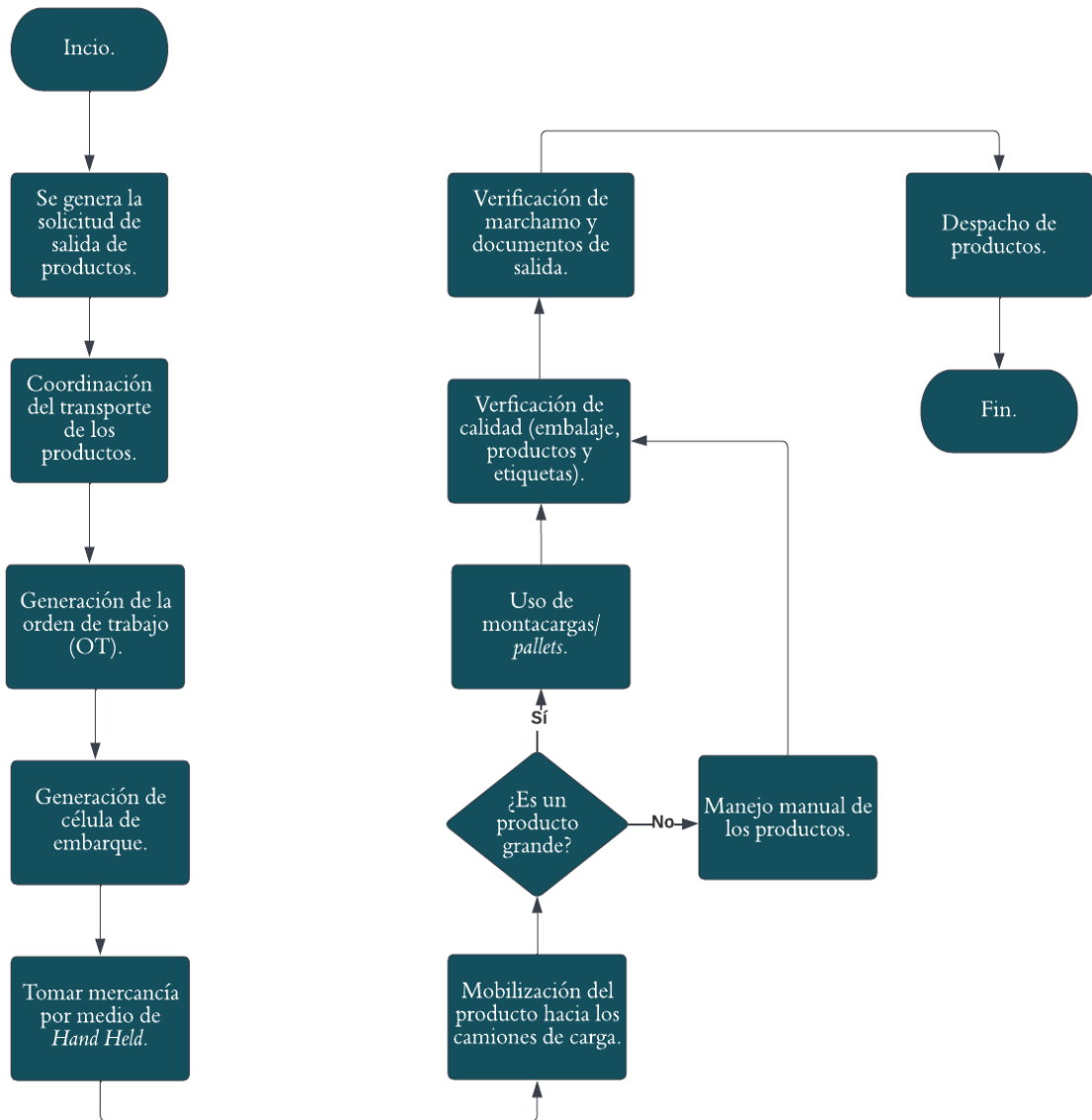
Apéndice 4.

Proceso de almacenamiento y preservación de productos.



Nota: En el proceso de ingreso mediante el *Hand Held* (HH) se brinda especificaciones sobre el tipo de modelo, la cantidad total de producto y la cantidad de arrastre permitido; así como el tipo de apilamiento permitido según las características de cada electrodoméstico. El proceso de toma de series en HH se basa en que el montacarguista toma cada serie del material en el *Hand Held* hasta completar la orden de ingreso, esto basado en las especificaciones anteriores. En la etapa de colocación de mercancía en la ubicación correspondiente el montacarguista debe colocar los productos según lo que le indique el sistema, esto basado en la estrategia de entrada predeterminada en la configuración inicial del sistema WM, el cual es un sistema de software para la administración del almacenamiento del almacén.

Apéndice 5.
Proceso de despacho de productos.



Apéndice 6.

Instrumento utilizado para la encuesta higiénica.

Encuesta de Higiénica por exposición al calor y ergonomía.				
Evaluación de exposición a calor		Lugar:		
Realizado por:		Área:		
		Encargado:		
Fecha de evaluación:	Hora inicial:		Hora final:	
Datos Generales				
Cantidad de colaboradores en el almacén de distribución.	Hombres:		Mujeres:	
¿Cuántos son los días de trabajo efectivos?				
¿Cuáles son las temporadas que presentan más ingresos o egresos del almacén?				
¿Cuántos turnos hay en el proceso?	1 ()	2 ()	3 ()	Más ()
Horario de los turnos presentes en el almacén de distribución:				
Descansos (minuto / día)	Mañana:	Almuerzo:	Tarde:	
¿Se cuenta con lugares específicos de descanso?				

¿Se cuenta con zonas de hidratación?	
Observaciones:	
¿Existen capacitaciones en temas de exposición a calor? ¿Cada cuánto se realizan?	
Fecha de la última capacitación en temas de condiciones termohigrométricas.	
¿Existen capacitaciones en temas de ergonomía? ¿Cada cuánto se realizan?	
Fecha de la última capacitación.	
¿En el almacén se cuenta con fuentes de calor?	
¿Existen quejas de los colaboradores por el calor del local de trabajo?	
¿Existen quejas de los colaboradores por dolencias musculoesqueléticas?	
¿Se utilizan herramientas o equipos manuales (cuáles)?	

¿Cuáles son las cargas que se manejan de forma manual?	
¿Se tienen procedimientos de trabajo o guías para las tareas del almacén?	
Observaciones:	
Vigilancia médica	
¿Qué tipo de exámenes se realizan? (describir)	
¿Con qué frecuencia se realizan los exámenes?	
¿Se realizan a todos los colaboradores? ¿Cantidad de trabajadores que se les realizan exámenes?	
¿Se realizan exámenes pre-empleo? ¿Qué tipo de exámenes?	
Observaciones:	
Accidentabilidad reportada y molestias relacionadas	
Estadísticas de accidentes	
Cantidad de molestias presentadas	
Enfermedades de trabajo reportadas	
¿Se han reportado incapacidades? ¿Por cuáles tareas se presentaron incidentes?	
Observaciones:	

Condición de las herramientas manuales que se utilizan					
Máquina	Marca	Modelo	Tiempo de funcionamiento	Antigüedad	Último mantenimiento
Observaciones:					
Características del local					
Altura del local (m)					
Área del local (m ²)					
Distancia de las paredes más cercanas (m)					
Ancho de pasillos principales (m)					
Material del techo					
Material del piso					
Material de las paredes					
Aperturas en el techo					
Aperturas en las paredes					
Cantidad de ventanas					
Cantidad de puertas					
¿Hay sistemas de ventilación?					
¿Se mantiene limpio y ordenado el almacén?					
Observaciones:					

Apéndice 7.

Instrumento utilizado para la entrevista aplicada al jefe de Logística del almacén.

Entrevista al encargado del Área de Logística			
Nombre:			
Encargada de la aplicación:			
Fecha y hora:			
¿Qué tareas son realizadas por cada trabajador? Menciona todas las tareas que se realizan en un día laboral			
Área	Puesto	Cantidad de trabajadores	Tareas realizadas
Centro de distribución	Asistente de almacén	7	
	Jefe del almacén	1	
	Facturador	1	
Almacén de Refacciones	Supervisor de Almacén de Refacciones	1	
	Asistente de Almacén de Refacciones	1	
	Asistente de Almacén de Refacciones (<i>Outsourcing</i>)	1	
Seguridad	Seguridad	3	
¿En cuáles de estas tareas hay mayoritariamente un manejo manual de materiales?			
¿En estas tareas, qué tipo de cargas se manejan manualmente?			
¿De qué forma se transportan los materiales en el almacén? ¿Hay uso de carretillas de transporte?			

Al hacer manejo manual de materiales ¿Cómo se verifica el peso de este y que no se exceda el peso que puede manejar el trabajador?	
¿Se tiene un control de las distancias que se recorren con las cargas?	
¿El personal cuenta con la capacitación para ejercer el cargo que desempeña actualmente y un correcto desarrollo de las tareas correspondientes?	
¿Siente que el número de colaboradores en el almacén es suficiente para las tareas que se realizan? Sí/No y ¿Por qué?	
¿Qué tipo de mecanismos se utilizan en el almacén para asegurarse que las tareas se realicen de forma eficiente y segura?	
¿Considera que los procesos actuales del almacén pueden causar un riesgo a la seguridad y salud de los colaboradores? Pueden ser riesgos ergonómicos, de temperatura, ruido, entre otros	
¿Actualmente existe algún tipo de manual de procedimientos de cómo desarrollar las tareas que se desarrollan en el almacén?	
¿Considera que la distribución de espacio del almacén permite el desarrollo eficaz y sencillo de las tareas?	
¿Qué consideran para tener condiciones óptimas de funcionamiento del almacén?	

Apéndice 8.

Instrumento utilizado para la entrevista semiestructurada al encargado de Seguridad, Salud y Ambiente.

Entrevista al encargado de Seguridad, Salud y Ambiente.	
Nombre:	
Encargadas de la aplicación:	
Fecha de aplicación:	
Hora:	
1. ¿Las tareas que realizan los trabajadores en la empresa son planificadas?	
2. ¿Existe rotación de tareas en los trabajadores?	
3. ¿Hay procedimientos de trabajo establecidos?	
4. ¿Se utiliza equipo de protección personal en el almacén de distribución?	
5. ¿Cuál EPP se utiliza?	
6. ¿En la empresa se brinda capacitación a los trabajadores? Si la respuesta es no, ¿Por qué?	
7. ¿Cada cuánto tiempo se brindan capacitaciones?	
8. ¿Cuáles temas se abordan en estas capacitaciones?	
9. ¿Existe brigada de atención ante emergencias?	
10. ¿Se cuentan con protocolos de actuación ante un incidente en la empresa?	
11. ¿Hay médico de empresa? ¿Cuántos días laborales se encuentra disponible en la empresa distribuidora?	
12. ¿Se han reportado molestias por parte de los colaboradores por la exposición a calor en el almacén de distribución?	
13. ¿Se han presentado incapacidades por exposición a calor o por procedimientos incorrectos en el trabajo (mal manejo ergonómico)?	
14. ¿Cuál ha sido el principal motivo de las incapacidades mencionadas anteriormente?	

15. ¿Existen trabajadores con enfermedades del trabajo?	
---	--

Apéndice 9.

Herramienta utilizada para aplicar Utah Back Compressive Force.

Estimación de la fuerza de compresión de la espalda				
Nombre del trabajador		Encargado		
Puesto				
Tarea		Fecha		
Datos		Símbolos	Valores	Unidad
Peso del trabajador		BW		lb
Peso de la carga		L		lb
Distancia horizontal de la carga (de las manos a la espalda baja)		HB		in
Postura de la espalda (ángulo vertical)		Θ		°
		$\sin(\Theta)$		-

Cálculos	Valor obtenido	
Postura de la espalda $A = 3(BW)\sin\Theta$	0	
Momento de carga $B = 0,5(L*HB)$	0	
Compresión directa $C = 0,8((BW)/2+L)$	0	
Estimación de la fuerza de compresión $F_c = A + B + C$	0	Valor de comparación: 700

Postura de la espalda (ángulo vertical)	Θ (°)	$\sin \Theta$
Vertical	0	0
Inclinación 1/4 de la espalda	23	0,4
Inclinación 1/2 de la espalda	45	0,7
Inclinación 3/4 de la espalda	67	0,9
Horizontal	90	1

Apéndice 10.

Bitácora del método Utah Back Compressive Force.

Bitácora método Utah				
Código de trabajador	Nombre del trabajador	Tarea que desarrolla	Fuerza de compresión de la espalda	Observaciones

Apéndice 11.

Instrumento para recolección de datos del cuestionario de la Universidad de Cornell

Molestias musculoesqueléticas

Esta encuesta tiene como finalidad identificar las molestias musculoesqueléticas que podrían estar relacionados con las actividades laborales que realiza día a día. La presente encuesta es parte de un Proyecto Final de Graduación de la Escuela de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.

*Obligatorio

Sección 1

1. Nombre *

2. ¿Ha presentado malestar, molestias, dolor y/o disconfort musculoesquelético de algún tipo, ya sea leve, medio o fuerte? (Algunos ejemplos de estos sería el dolor de espalda o de muñeca) *

Marca solo un óvalo.

- Sí he experimentado malestar, dolor y/o disconfort *Salta a la pregunta 3*
- No he experimentado malestar, dolor y/o disconfort
Salta a la sección 8 (Muchas gracias por su aporte!)

3. Si usted ha experimentado malestar, molestias, dolor y/o disconfort musculoesquelético ¿con cuál de las siguientes opciones considera usted que podrían estar relacionadas sus dolencias?

Marca solo un óvalo.

- Uso de dispositivos electrónicos para atender clases virtuales, tareas y trabajos de cursos Salta a la pregunta 5
- Actividades recreacionales o pasatiempos (deportes o práctica de instrumentos musicales) Salta a la pregunta 5
- Realizar actividades domésticas Salta a la pregunta 5
- Factores personales relacionados con enfermedades crónicas Salta a la pregunta 5
- A las tareas que realizo en mi trabajo Salta a la pregunta 4

Sección 2.1

Tareas que generan malestar, dolor y/o disconfort

4. ¿Cuál tarea de las que realiza en su trabajo considera que le genera malestar, dolor y/o disconfort?

Sección 3

Preste atención a sus respuestas ya que las mismas serán necesarias en las siguientes preguntas de la encuesta

5. Durante la última semana de trabajo, ¿Qué tan frecuente ha experimentado malestar, molestia, dolor y/o disconfort en las siguientes partes del cuerpo? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Nunca	De 1 a 2 a veces	De 3 a 4 veces	Una vez todos los días	Muchas veces cada día
Cuello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda superior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glúteos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

derecha

Rodilla izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sección
4

Antes de responder considere que esta sección está relacionada con las respuestas dadas en la pregunta de la sección 2 (donde identificó las diferentes dolencias). Conteste esta pregunta sólo para las partes del cuerpo en las que ha experimentado malestar, molestia, dolor y/o discomfort. Si no recuerda lo marcado anteriormente puede devolverse y verificarlo. Para las partes del cuerpo en las que indicó "nunca", marque la opción "no aplica".

6. Si experimentó malestar, molestia, dolor y/o disconfort, ¿Qué tan incómodo fue este? *

Marca solo un óvalo por fila.

	No aplica	Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo
Cuello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda superior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glúteos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sección
5

Antes de responder considere que esta sección está relacionada con las respuestas dadas en la pregunta de la sección 2 (donde identificó las diferentes dolencias). Conteste esta pregunta sólo para las partes del cuerpo en las que ha experimentado malestar, molestia, dolor y/o disconfort. Si no recuerda lo marcado anteriormente puede devolverse y verificarlo. Para las partes del cuerpo en las que indicó "nunca", marque la opción "no aplica".

7. Si experimentó malestar, molestia, dolor y/o disconfort. ¿Esto interfirió con el desarrollo de su trabajo? *

Marca solo un óvalo por fila.

	No aplica	No interfirió	Interfirió ligeramente	Interfirió significativamente
Cuello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda superior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antebrazo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glúteos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muslo izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna derecha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pierna izquierda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie derecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie izquierdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¡Muchas gracias por su aporte!

Apéndice 12.

Encuesta satisfacción laboral por exposición al calor.

Encuesta de satisfacción laboral por exposición a calor.

Esta encuesta tiene como finalidad evaluar la satisfacción laboral de los trabajadores en relación a la exposición a calor por las temperaturas que se experimentan en el almacén de distribución de Mabe Costa Rica.

Cabe destacar que toda información suministrada es confidencial y es de uso exclusivo para el desarrollo del Proyecto Final de Graduación de las estudiantes Valeria Álvarez Rivera y Fiorella Mora Campos.

*Obligatorio

Sección 1. Datos generales

1. ¿Cuál es su sexo? *

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino
 Prefiero no decirlo

2. ¿A cuál rango de edad pertenece en años cumplidos? *

Marca solo un óvalo.

- 18 - 25 años
 26 - 36 años
 37 - 47 años
 48 - 58 años
 Más de 58 años

3. ¿En qué provincia vive? *

Marca solo un óvalo.

- Alajuela
 San José
 Cartago
 Heredia
 Guanacaste
 Limón
 Puntarenas

4. ¿Cuál puesto desempeña? *

Marca solo un óvalo.

- Montacarguista / asistente de almacén
 Supervisor
 Facturador
 Outsourcing
 Jefe de almacén
 Guarda de seguridad

5. ¿Cuántos años tiene de trabajar en Mabe? *

6. ¿Cuál es el horario de su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- 6:00 a.m. a 1:30 p.m.
- 1:30 p.m. a 9:00 p.m.
- 6:00 a.m. a 4:00 p.m.
- 6:00 a.m. a 3:00 p.m.
- 6:00 a.m. a 2:00 p.m.
- 2:00 p.m. a 10:00 p.m.

7. ¿En Mabe le han realizado exámenes preventivos o rutinarios? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

Sección 2. Insatisfacción laboral por exposición a calor

8. ¿Cuenta con agua potable, fresca y de fácil acceso durante toda su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

9. ¿Cuántos de litros de agua consume durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de un litro de agua
- De uno a dos litros de agua
- De dos a tres litros de agua
- Más de tres litros de agua

10. ¿Considera que en su trabajo los niveles de calor son altos? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

11. ¿En qué parte del almacén de distribución percibe mayor sensación de calor? *

Selecciona todos los que correspondan.

- En el andén / contenedor
- En el ADR
- En el ingreso al almacén
- En el área lateral del almacén
- En la parte posterior del almacén
- En la parte central del almacén

12. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su sensación térmica durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Muy caluroso
 Caluroso
 Neutral
 Fresco
 Muy fresco

13. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción por exposición a calor durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

14. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción con la cantidad de aire que ingresa en el almacén de distribución? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

15. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción con el tiempo de descanso establecido entre las tareas que realiza? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

16. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción con el tipo de vestimenta que utiliza durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

17. ¿Qué tipo de Equipo de Protección Personal utiliza? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Casco
 Mascarilla
 Guantes
 Chaleco
 Zapatos de seguridad
 Uniforme con tecnología para la transmisión de calor

18. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su nivel de satisfacción con el tipo de equipo de protección personal que se utiliza durante su jornada laboral? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Neutral
 Satisfecho
 Muy satisfecho

19. ¿A qué hora percibe mayor sensación de calor? *

Selecciona todos los que correspondan.

- 6:00 a.m. - 7:00 a.m.
 7:00 a.m. - 8:00 a.m.
 8:00 a.m. - 9:00 a.m.
 9:00 a.m. - 10:00 a.m.
 10:00 a.m. - 11:00 a.m.
 11:00 a.m. - 12:00 m.d.
 12:00 m.d. - 1:00 p.m.
 1:00 p.m. - 2:00 p.m.
 2:00 p.m. - 3:00 p.m.
 3:00 p.m. - 4:00 p.m.
 4:00 p.m. - 5:00 p.m.
 5:00 p.m. - 6:00 p.m.
 6:00 p.m. - 7:00 p.m.
 7:00 p.m. - 8:00 p.m.
 8:00 p.m. - 9:00 p.m.

20. ¿En qué parte del cuerpo percibe mayor calor? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Cabeza
 Cuello
 Hombros
 Brazos
 Torso
 Piernas
 Pies

21. ¿Cuál de los siguientes síntomas ha manifestado por causa de la exposición a calor? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Mareos
 Dolores de cabeza
 Adormecimiento
 Fatiga/Cansancio
 Sudoración excesiva
 Alergias y/o enrojecimiento de la piel
 Calambres
 Piel fría y húmeda
 Elevación de la frecuencia cardíaca
 No ha presentado ningún síntoma

22. ¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas psicosociales? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Irritabilidad
 Ansiedad
 Dificultad para concentrarse
 Dificultad para recordar información
 No ha presentado ningún síntoma

Apéndice 14.

Determinación de la tasa metabólica.

Determinación Tasa Metabólica							
Trabajador							
N° de Evaluación							
Fecha							
Observadora							
Tarea	Hora	Parte del cuerpo implicada	Tiempo (min)	Carga de trabajo (W/m ²)	Postura	Velocidad del trabajo	Observaciones
		Ambas manos		▼	▼	▼	
		Un brazo		▼	▼	▼	
		Dos brazos		▼	▼	▼	
		Cuerpo entero		▼	▼	▼	
Tarea	Hora	Parte del cuerpo implicada	Tiempo (min)	Carga de trabajo	Postura	Velocidad del trabajo	Observaciones
		Ambas manos		▼	▼	▼	
		Un brazo		▼	▼	▼	
		Dos brazos		▼	▼	▼	
		Cuerpo entero		▼	▼	▼	
Tarea	Hora	Parte del cuerpo implicada	Tiempo (min)	Carga de trabajo	Postura	Velocidad del trabajo	Observaciones
		Ambas manos		▼	▼	▼	
		Un brazo		▼	▼	▼	
		Dos brazos		▼	▼	▼	
		Cuerpo entero		▼	▼	▼	
Tarea	Hora	Parte del cuerpo implicada	Tiempo (min)	Carga de trabajo	Postura	Velocidad del trabajo	Observaciones
		Ambas manos		▼	▼	▼	
		Un brazo		▼	▼	▼	
		Dos brazos		▼	▼	▼	
		Cuerpo entero		▼	▼	▼	

Bitácora 15.

Bitácora para el cálculo de la tasa metabólica.

Determinación Tasa Metabólica						
Trabajador	Tarea	Parte del cuerpo implicada	Carga de trabajo (W/m ²)	Tiempo (min)	Resultado	Total
1.						
2						
3						
4						

Apéndice 22.

Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico.

Variable	Tasa metabólica	Puesto					
		Trabajador		Trabajador		Trabajador	
Equilibrio térmico	Máxima						
	Mínima						
Índice WBGT (° C)	Máxima						
	Mínima						
Actividad metabólica	Máxima						
	Mínima						
Índice de sobrecarga térmica (ISC)	Máxima						
	Mínima						
Índice de sudoración requerida (SWreq)	Máxima						
	Mínima						
Voto medio estimado (PMV)	Máxima						
	Mínima						
Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)	Máxima						
	Mínima						
Situación ambiental	Máxima						
	Mínima						

Apéndice 23.

Matriz de interesados.

Matriz de análisis de interesados						
Interesado	Código	Clasificación	Compromiso	Poder / influencia	Interés	Posicionamiento en la matriz

Apéndice 24.

Matriz de asignación de responsabilidades (RACI).

Matriz RACI							
Mabe Costa Rica							
Leyenda							
R: Responsable	A: Aprobado	C: Consultado	I: Interesados				
Nota: GG: gerente general, EHS: Encargado de salud y seguridad, ME: médico de empresa, JAD: jefe de almacén de distribución, TAD: trabajadores del almacén de distribución, CCV: contratistas, clientes y visitantes.							
Área de logística							
Tareas	Personal						
	GG	EHS	ME	DF	JAD	TAD	CCV
Implementación							
Control y seguimiento							
Mejora continua							

Apéndice 27.

Bitácora método Utah.

Bitácora método Utah			
Código de trabajador	Nombre del trabajador	Tarea que desarrolla	Fuerza de compresión de la espalda
1	Asistente de almacén 1	Movimiento de refrigeradoras para transporte	477,5156
2	Asistente de almacén 2	Bajar refrigeradoras del camión de transportes	677,06
3	Asistente de almacén 3	Movimiento de refrigeradoras para transporte	371,33
4	Asistente de almacén 4	Movimiento de secadoras para transporte	469,5772
5	Asistente del almacén 5	Movimiento de secadoras para transporte	1126,4536
6	Asistente del almacén 6	Movimiento de refrigeradoras para transporte	528,658
7	Asistente del almacén 7	Movimiento de refrigeradoras para transporte	459,8788
8	Asistente ADR	Preparación de refacciones para entrega	216,9168
9	Asistente ADR (<i>outsourcing</i>)	Movimiento de secadoras para transporte	1011,1
10	Supervisor ADR	Preparación de refacciones para entrega	366,816

Apéndice 28.

Resultados de Encuesta de Cornell por parte del cuerpo.

Parte del cuerpo	Frecuencia del malestar, molestia, dolor y/o discomfort	Nivel de incomodidad	Interferencia en las tareas que se desarrollan
Cuello	De 1 a 2 a veces: 1 trabajador Muchas veces cada día: 1 trabajador	Ligeramente incómodo: 1 trabajador Moderadamente incómodo: 1 trabajador	No interfirió: 2 trabajadores
Hombro derecho e izquierdo	De 1 a 2 a veces: 3 trabajadores	Ligeramente incómodo: 1 trabajador Moderadamente incómodo: 2 trabajadores	No interfirió: 1 trabajador Interfirió ligeramente: 1 trabajador Interfirió significativamente: 1 trabajador
Espalda superior	De 1 a 2 a veces: 2 trabajadores Muchas veces cada día: 1 trabajador	Ligeramente incómodo: 2 trabajadores Moderadamente incómodo: 1 trabajador	Interfirió ligeramente: 3 trabajadores
Brazo derecho e izquierdo	De 1 a 2 a veces: 4 trabajadores Muchas veces cada día: 1 trabajador	Ligeramente incómodo: 2 trabajadores Moderadamente incómodo: 3 trabajadores	No interfirió: 2 trabajadores Interfirió ligeramente: 2 trabajadores Interfirió significativamente: 1 trabajador
Espalda baja	De 1 a 2 a veces: 4 trabajadores Muchas veces cada día: 2 trabajadores	Ligeramente incómodo: 3 trabajadores Moderadamente incómodo: 3 trabajadores	No interfirió: 3 trabajadores Interfirió ligeramente: 2 trabajadores Interfirió significativamente: 1 trabajador
Antebrazo derecho e izquierdo	De 1 a 2 a veces: 3 trabajadores	Ligeramente incómodo: 1 trabajador Moderadamente incómodo: 2 trabajadores	No interfirió: 1 trabajador Interfirió ligeramente: 1 trabajador Interfirió significativamente: 1 trabajador

Parte del cuerpo	Frecuencia del malestar, molestia, dolor y/o disconfort	Nivel de incomodidad	Interferencia en las tareas que se desarrollan
Muñeca derecha e izquierda	De 1 a 2 a veces: 4 trabajadores	Ligeramente incómodo: 1 trabajador Moderadamente incómodo: 3 trabajadores	No interfirió: 2 trabajadores Interfirió ligeramente: 1 trabajador Interfirió significativamente: 1 trabajador
Glúteos	De 1 a 2 a veces: 1 trabajador	Ligeramente incómodo: 1 trabajador	Interfirió ligeramente: 1 trabajador
Muslo derecho e izquierdo	De 1 a 2 a veces: 3 trabajadores	Ligeramente incómodo: 2 trabajadores Moderadamente incómodo: 1 trabajador	Interfirió ligeramente: 2 trabajadores Interfirió significativamente: 1 trabajador
Rodilla derecha e izquierda	De 1 a 2 a veces: 3 trabajadores	Ligeramente incómodo: 2 trabajadores Moderadamente incómodo: 1 trabajador	Interfirió ligeramente: 2 trabajadores Interfirió significativamente: 1 trabajador
Pierna derecha e izquierda	De 1 a 2 a veces: 3 trabajadores	Ligeramente incómodo: 2 trabajadores Moderadamente incómodo: 1 trabajador	Interfirió ligeramente: 2 trabajadores Interfirió significativamente: 1 trabajador
Pie derecho e izquierdo	De 1 a 2 a veces: 4 trabajadores Muchas veces cada día: 1 trabajador	Ligeramente incómodo: 2 trabajadores Moderadamente incómodo: 2 trabajador Muy incómodo: 1 trabajador	Interfirió ligeramente: 4 trabajadores Interfirió significativamente: 1 trabajador

Apéndice 29.

Resultados de la evaluación del método Rapid Office Strain Assessment (ROSA).

Bitácora método ROSA						
Trabajador	Tarea que desarrolla	Puntuación ROSA	Nivel de riesgo	Riesgo	Nivel de actuación	Observaciones
Jefe del Almacén de Distribución	Tareas administrativas del ingreso y despacho de electrodomésticos	5	2	Alto	Es necesaria actuación	Asiento muy corto, reposabrazos bajo y duro, no se usa el respaldo, no hay atril para soporte de documentos, mouse no alineado con hombro, reposamanos con puntos de presión
Facturador	Tareas de administración electrodomésticos	5	2	Alto	Es necesaria actuación	Asiento muy corto, reposabrazos bajo y duro, no se usa el respaldo, pantalla muy baja, no hay atril para soporte de documentos, <i>mouse</i> no alineado con hombro, reposamanos con puntos de presión
Supervisor de Almacén de Refacciones (ADR)	Registro de refacciones y documentos	5	2	Alto	Es necesaria actuación	Teclado demasiado alto y la plataforma no es ajustable, <i>mouse</i> no está alineado, pantalla muy baja, superficie de trabajo alta
Asistente de Almacén de Refacciones (ADR)	Registro de refacciones y documentos	4	1	Mejorable	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto	Teclado demasiado alto y la plataforma no es ajustable, <i>mouse</i> no está alineado, pantalla muy baja, superficie de trabajo alta
Seguridad 1	Control de ingresos y egresos de contenedores	5	2	Alto	Es necesaria actuación	No se posee un área de trabajo con escritorio y silla ergonómicas
Seguridad 2	Control de ingresos y egresos de contenedores	5	2	Alto	Es necesaria actuación	No se posee un área de trabajo con escritorio y silla ergonómicas
Seguridad 3	Control de ingresos y egresos de contenedores	5	2	Alto	Es necesaria actuación	No se posee un área de trabajo con escritorio y silla ergonómicas

Apéndice 30.

Resultados de ecuación de NIOSH.

Bitácora NIOSH						
Puesto	Tarea	Carga (kg)	Peso límite recomendado en el origen	Peso límite recomendado en el destino	Peso límite recomendado en la tarea	Índice de Levantamiento (IL)
Asistente de almacén 1	1	10	14,2	-	14,2	0,7
	2	5	16,95	-	16,95	0,3
Asistente de almacén 2	1	35	9,13	-	9,16	3,82
	2	12	15,48	-	15,48	0,78
Asistente de almacén 3	1	25	17,54	-	17,54	1,43
	2	10	18,74	-	18,74	0,53
Asistente de almacén 4	1	25	16,39	-	16,39	1,53
	2	10	11,73	-	11,73	0,85
Asistente de almacén 5	1	35	9,13	-	9,16	3,82
	2	5	16,55	-	16,55	0,3
Asistente de almacén 6	1	0,5	17,06	-	17,06	0,03
	2	20	17,34	-	17,34	1,15
Asistente de almacén 7	1	10	15,73	-	15,73	0,64
	2	35	14,39	-	14,39	2,43
Asistente de Almacén de Refacciones (Outsourcing)	2	22	14,55	-	14,55	1,51
	3	35	9,13	-	9,16	3,82
Jefe de Almacén de Refacciones	1	10	17,13	-	17,13	0,23
	2	6	11,28	-	11,28	0,53
Asistente de Almacén de Refacciones (ADR)	1	10	17,13	-	17,13	0,23
	2	6	11,28	-	11,28	0,53

Apéndice 31.

Resultados de aplicación QEC.

Bitácora Quick Exposure Check											
Trabajador	Trabajador	Tarea	Nivel de exposición								
			Puntuación para espalda (estática)	Puntuación para espalda (movimiento)	Puntuación para hombro y brazo	Puntuación para muñeca y mano	Puntuación para cuello	Conducción	Vibración	Ritmo de Trabajo	Estrés
Fabrizio Collado	Asistente de ADR (outsourcing)	Descarga de contenedor		46	46	34	10	1	1	1	4
Jhonny Collado	Supervisor de ADR	Carga manual de microondas		26	26	20	6	1	1	1	4
Jose Rojas	Asistente del almacén 5	Descarga de contenedor		46	46	34	10	1	1	1	4
Dannier León	Asistente de almacén 7	Acomodo de estufas		20	16	20	6	9	1	1	4
Bryant Miranda	Asistente de ADR	Alisto de refacciones para envío	18		30	16	10	1	1	4	9
Juan Brown	Asistente de almacén 2	Acomodo de cocinas que han sido devueltas		36	36	24	6	9	1	1	1
Ezequiel Miranda	Asistente de almacén 3	Transporte de electrodomésticos con carretilla		26	16	20	6	9	1	1	1
Oscar Monge	Asistente de almacén 6	Acomodar electrodomésticos		30	30	20	6	9	1	1	1
Javier Villegas	Asistente de almacén 4	Descarga de refrigeradoras		44	48	26	12	9	1	1	1
Juan Bermúdez	Asistente de almacén 1	Movimiento de mercadería		14	14	10	6	9	1	1	1

Apéndice 32.

Bitácora para cálculo de IMC.

Bitácora para el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC)					
Nombre del trabajador	Puesto	Edad	Peso (kg)	Estatura (m)	IMC
Jhonny Collado	Supervisor de Almacén de Refacciones (ADR)	51	101,5	1,71	34,71
Bryant Miranda	Asistente de Almacén de Refacciones (ADR)	34	59	1,65	21,67
Fabricio Collado	Asistente de Almacén de Refacciones (Outsourcing)	25	66	1,73	22,05
Bryan Sánchez	Facturador	35	136	1,79	42,45
Mauricio Solís	Jefe de almacén de distribución	41	106,5	1,79	33,24
Danier León Castro	Asistente de almacén 7	37	85	1,83	25,38
Fernanda Oviedo	Seguridad 1	32	74,5	1,68	26,40
Felipe Espinoza	Seguridad 2	24	78,5	1,71	26,85
Armando Medina	Seguridad 3	57	84	1,72	28,39
Ezequiel Miranda	Asistente de almacén 3	48	59,5	1,61	22,95
Juan Brown	Asistente de almacén 2	44	112,2	1,78	35,41
José Rojas	Asistente de almacén 5	26	98,7	1,78	31,15
Oscar Monge	Asistente de almacén 6	41	104,5	1,73	34,92
Juan Bemudez	Asistente de almacén 1	49	90	1,7	31,14
Javier Villegas	Asistente de almacén 4	54	74	1,74	24,44

Apéndice 33.

Bitácora determinación tasa metabólica.

Determinación Tasa Metabólica		
Trabajador	Promedio carga de trabajo (W/m ²)	Clasificación
Asistente de almacén 1	182,50	Moderada
Asistente de almacén 2	177,50	Moderada
Asistente de almacén 3	182,50	Moderada
Asistente de almacén 4	177,50	Moderada
Asistente del almacén 5	288,75	Muy elevada
Asistente del almacén 6	182,50	Moderada
Asistente del almacén 7	177,50	Moderada
Asistente ADR	167,50	Moderada
Asistente ADR (<i>outsourcing</i>)	288,75	Muy elevada
Supervisor ADR	266,25	Muy elevada
Facturador	80,00	Baja
Jefe de almacén de distribución	80,00	Baja
Seguridad 1	77,50	Estado de reposo
Seguridad 2	77,50	Estado de reposo
Seguridad 3	77,50	Estado de reposo

Apéndice 34.

Bitácora del cálculo del aislamiento térmico de la ropa.

Bitácora de cálculo del clo			
Nombre del trabajador	Puesto de trabajo	Valor de aislamiento térmico de la ropa (clo)	Valor de aislamiento térmico de la ropa (m ² · K/W)
Bryant Miranda	Asistente logístico	0,79	0,123
Jhonny Collado	Supervisor ADR	0,79	0,123
Fabricio Collado	Asistente outsourcing de ADR	0,64	0,1
Juan Brown	Asistente del almacén	0,79	0,123
Juan Bermudez	Asistente del almacén	0,79	0,123
Oscar Monge	Asistente del almacén	0,79	0,123
Javier Villegas	Asistente del almacén	0,79	0,1
José Rojas	Asistente del almacén	0,64	0,1
Danier León	Asistente del almacén	0,79	0,123
Ezequiel Miranda	Asistente del almacén	0,6	0,093
<i>Mauricio Solís</i>	Jefe del almacén	0,79	0,123
<i>Brayan Sánchez</i>	Supervisor	0,79	0,123
Fernanda Oviedo	Guarda de seguridad	0,77	0,121
Felipe Espinosa	Guarda de seguridad	0,84	0,132
Armando Medina	Guarda de seguridad	0,84	0,132

Apéndice 35.

Actas de muestreo mediante el medidor estrés térmico por puesto y día.

Puesto seguridad

Acta de muestreo												
Responsable		Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos										
Fecha del muestreo		4 de agosto de 2022										
Hora inicial		8:50 a.m.										
Hora final		4:50 p.m.										
Puesto		Guarda de Seguridad										
Equipo utilizado		QUESTemp36 (no calibrado)										
Ubicación		Puesto seguridad entrada principal										
Altura		95cm										
Datos												
Punto 1 de medición	Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones	
	Seguridad 1 Seguridad 2 Seguridad 3	Registro de carga y descarga. Logística de transporte . Control de ingreso de externos.		1	8:50	23,7	21,2	23,8	22	81	1,7	Camión en entrada y varia gente
				2	9:05	24,2	21,4	24,2	22,2	81	1,8	
				3	9:20	24,2	21,6	24,2	22,4	81	1,7	Camión en entrada y varia gente
				4	9:35	24,7	21,9	24,7	22,7	80	1,8	puerta cerrada, no camion
				5	9:50	24,8	21,8	24,8	22,7	78	1,8	flujo de personas
				6	10:05	24,8	21,6	24,9	22,6	75	1,8	
				7	10:20	25,1	22,1	25,1	23,1	79	1,8	Puerta de camiones cerrada
				8	10:35	25,1	22	25,3	23	76	1,8	IT 26
				9	10:50	25,6	22,2	25,8	23,3	75	1,8	
				10	11:05	26	22,3	26,1	23,5	74	1,8	
				11	11:20	26,1	22,5	26,3	23,7	75	1,7	IT 28
				12	11:35	25,7	22,5	26	23,6	77	1,9	IT 27
				13	11:50	25,6	22,7	25,8	23,6	79	1,8	IT 27
				14	12:05	26,6	23,4	26,8	24,4	78	1,8	IT 29
				15	12:20	26,9	23,2	27	24,4	75	1,7	IT 29
				16	12:35	27,5	23,5	27,6	24,8	74	1,8	IT 30
				17	12:50	23,6	27,9	28	25	72	1,7	IT 31
				18	1:05	28,1	23,7	28,2	25,1	79	1,7	IT 31
				19	1:20	28,1	23,6	28,2	25	70	1,7	IT 31
				20	1:35	28,2	24,1	28,2	25,3	73	1,7	IT 32
				21	1:50	28,2	24,4	28,3	25,6	74	1,7	IT 32
				22	2:05	28,2	24,2	28,2	25,4	73	1,7	IT 32
				23	2:20	27,6	23,9	27,6	25,1	75	1,8	IT 31
				24	2:35	27,9	24,1	28	25,2	74	1,7	IT 31
				25	2:50	27,5	23,8	27,4	24,9	75	1,7	IT 30
				26	3:05	25,7	23,4	25,7	24,2	79	1,8	IT 27
				27	3:20	26,2	23,9	26,4	24,7	89	1,8	IT 28
				28	3:35	26,1	23,3	25,9	24	81	1,9	IT 28
				29	3:50	24,7	22,9	24,7	23,5	82	1,9	IT 27
				30	4:05	23,4	21,8	23,6	22,4	85	2	IT 25
				31	4:20	23,7	22,2	23,9	22,7	86	2	IT 26, ya se detuvo la lluvia
				32	4:35	23,5	21,6	23,6	22,2	83	2	IT 25
				33	4:50	23,3	22	23,5	22,5	85	2	IT 25

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	5 de agosto de 2022									
Hora inicial	8:50 a.m.									
Hora final	4:50 p.m.									
Puesto	Guarda de Seguridad									
Equipo utilizado	QUESTemp36 (no calibrado)									
Ubicación	Puesto seguridad entrada principal									
Altura	95cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición	Seguridad 1 Seguridad 2 Seguridad 3	1	8:50	26,3	22,8	26,42	23,9	76	1,6	IT 28, día esta soleado
		2	9:05	26,7	22,9	28,8	24,1	73	1,7	IT 29
		3	9:20	27,2	23,1	27,3	24,4	74	1,7	IT 30
		4	9:35	27,3	23,2	27,4	24,5	72	1,6	IT 30
		5	9:50	27,6	23,3	27,7	24,7	71	1,7	IT 30
		6	10:05	28,1	23,7	28,2	25	70	1,7	IT 31
		7	10:20	28,1	23,6	28,1	24,9	69	1,7	IT 31
		8	10:35	28,6	23,8	28,6	25,3	69	1,7	IT 32
		9	10:50	28,8	23,8	28,9	25,3	67	1,7	IT 32
		10	11:05	28,8	23,9	28,9	25,4	67	1,7	IT 32
		11	11:20	29,1	24,1	29,3	25,6	66	1,7	IT 32
		12	11:35	29,1	24,2	29,1	25,6	66	1,7	IT 32
		13	11:50	29	23,7	28,9	25,3	64	1,7	IT 31
		14	12:05	28,4	24,4	28,3	25,6	73	1,7	IT 32
		15	12:20	27,8	24,1	27,8	25,2	74	1,8	IT 31 puerta de carga abierta con camión
		16	12:35	27,8	24,2	27,9	25,3	75	1,8	IT 31
		17	12:50	28,2	24,3	28,2	25,5	75	1,8	IT 32
		18	1:05	28,1	24,7	28,3	25,8	76	1,8	IT 32
		19	1:20	28,8	24,8	29	26	74	1,8	IT 33
		20	1:35	28,9	24,9	29	26,1	74	1,8	IT 33
		21	1:50	28,6	24,4	28,6	25,7	73	1,8	IT 32
		22	2:05	28,9	24,7	28,8	26	75	1,8	IT 33
		23	2:20	28,3	24,7	28,3	25,9	75	1,8	IT 32
		24	2:35	28,4	24,5	28,5	25,7	74	1,8	IT 32
		25	2:50	28,1	24,5	28	25,6	76	1,8	IT 31
		26	3:05	27,4	24,2	27,4	25,2	77	1,8	IT 30
		27	3:20	27,3	24,5	27,2	25,3	80	1,7	IT 31
		28	3:35	24,3	22,6	24,7	23,2	79	1,8	IT 26, inició a llover
		29	3:50	24,2	22,2	24,2	22,8	82	1,9	IT 26
		30	4:05	24,1	22,3	24,1	22,8	84	2	IT 25
		31	4:20	23,5	21,9	23,6	22,5	88	1,9	IT 25
		32	4:35	25,1	23,7	26	24,4	86	2	IT 27, Puerta cerrada
		33	4:50	24,7	22,5	24,7	23,1	83	1,9	IT 26

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	8 de agosto de 2022									
Hora inicial	8:50 a.m.									
Hora final	4:50 p.m.									
Puesto	Guarda de Seguridad									
Equipo utilizado	QUESTemp36 (no calibrado)									
Ubicación	Puesto seguridad entrada principal									
Altura	95cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición	Seguridad 1 Seguridad 2 Seguridad 3	1	8:50	25,4	22,4	25,5	23,4	79	1,7	IT 27
		2	9:05	25,5	22,4	25,6	23,4	79	1,7	IT 27
		3	9:20	25,5	22,3	25,7	23,4	79	1,8	IT 27
		4	9:35	25,8	22,7	25,8	23,7	80	1,7	IT 27
		5	9:50	26	23,2	26,1	24,1	80	1,8	IT 28
		6	10:05	26,3	23,2	26,5	24,2	79	1,8	IT 28
		7	10:20	26,5	23,2	26,5	24,2	78	1,7	IT 29
		8	10:35	26,6	23	26,5	24,1	77	1,7	IT 29
		9	10:50	26,6	23,1	26,6	24,2	78	1,8	IT 29
		10	11:05	26,4	23	26,4	24	78	1,7	IT 29
		11	11:20	26,5	23,3	25,4	24,3	78	1,7	IT 29
		12	11:35	26,4	23,4	26,4	24,3	79	1,8	IT 29
		13	11:50	26,5	23,2	26,5	24,2	78	1,8	IT 29
		14	12:05	26,5	23,6	26,4	24,4	80	1,8	IT 29
		15	12:20	26,6	23,5	26,6	24,4	79	1,9	IT 29
		16	12:35	27	23,7	27,1	24,7	78	1,8	IT 29
		17	12:50	27,1	23,7	27,2	24,8	77	1,7	IT 30
		18	1:05	27,5	23,9	27,5	25	77	1,7	IT 31
		19	1:20	27,2	24	27,1	25	79	1,7	IT 30
		20	1:35	27,1	24,2	27,1	25	80	1,7	IT 31
		21	1:50	27,2	24,6	27,2	25,4	80	1,8	IT 31
		22	2:05	27,2	24,2	27,2	25,1	80	1,7	IT 31
		23	2:20	27,1	24,6	27,1	25,3	83	1,8	IT 31
		24	2:35	27,1	24,5	27,1	25,3	82	1,7	IT 31
		25	2:50	27	24,4	27	25,2	82	1,8	IT 31
		26	3:05	26,7	25,4	26,7	25	83	1,8	IT 30
		27	3:20	26,6	24,3	26,6	24,9	84	1,8	IT 30
		28	3:35	26,3	24,2	26,3	24,8	85	1,8	IT 29
		29	3:50	26,3	24,1	26,3	24,8	85	1,8	IT 29
		30	4:05	26,1	24,1	26,1	24,7	86	1,9	IT 29
		31	4:20	26,1	24,2	26,1	24,8	86	1,9	IT 29
		32	4:35	26,1	24,2	26,1	24,7	87	1,9	IT 29
		33	4:50	25,2	23,7	25,3	24,2	88	2	IT 27

Punto centro de almacén

Acta de muestreo											
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos										
Fecha del muestreo	4 de Agosto de 2022										
Hora inicial	8:40 a.m.										
Hora final	4:40 p.m.										
Puesto	Asistente de almacén										
Equipo utilizado	QUESTemp36										
Ubicación	En el centro del almacén, mitad de las filas D y C										
Altura	96 cm										
Datos											
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones	
Punto 1 de medición	Asistente de almacen 1 Asistente de almacén 2 Asistente de almacén 3 Asistente de almacén 4	Acomodo de mercaderia y registro de productos.	1	8:40	25,3	22,1	25,8	23,2	75	2,4	IT 29
			2	8:55	25,7	22,3	25,9	23,3	73	2,4	IT 29
			3	9:10	26	22,8	26,3	23,8	73	2,4	IT 29, montacargas cerca moviendo refrigeradoras
			4	9:25	26,2	22,3	26,5	23,6	73	2,5	IT 29, montacargas pasando
			5	9:40	26,3	22,3	26,6	23,6	71	2,4	IT 29
			6	9:55	26,4	22,6	26,7	23,8	71	2,4	IT 29
			7	10:10	26,6	22,6	26,8	23,9	71	2,4	IT 29
			8	10:25	26,7	23,1	27,1	24,2	71	2,4	IT 29, paso de montacarguista
			9	10:40	27	23,4	27,4	24,6	70	2,4	IT 29
			10	10:55	27,3	23,4	27,7	24,7	89	2,4	IT 30
			11	11:10	27,6	23,5	27,9	24,8	69	2,2	IT 30
			12	11:25	27,7	23,5	28,1	24,9	69	2,4	IT 30
			13	11:40	27,6	23,6	28,3	25	70	2,4	IT 30
			14	11:55	27,7	23,9	28,4	25,2	70	2,3	IT 30
			15	12:10	28,1	24,3	29	25,7	69	2,4	IT 31
			16	12:25	28,6	24,4	29,2	25,8	68	2,2	IT 32
			17	12:40	28,9	24,3	29,8	26	68	2,5	IT 32
			18	12:55	29,2	24,7	29,8	26,2	67	2,4	IT 33
			19	1:10	29,9	24,9	30	26,4	68	2,2	IT 33
			20	1:25	29,4	24,7	29,9	26,2	67	2,4	IT 33
			21	1:40	29,5	24,7	29,8	26,3	67	2,4	IT 33
			22	1:55	29,3	24,7	29,6	26,1	67	2,4	IT 33
			23	2:10	29,3	24,7	29,5	26,1	67	2,5	IT 33
			24	2:25	29,1	24,6	29,7	26,1	68	2,5	IT 32
			25	2:40	29,7	24,9	30,1	26,4	68	2,5	IT 33
			26	2:55	29,5	24,8	29,4	26,1	68	2,5	IT 33, inició la lluvia y se encendieron las luces
			27	3:10	28,5	24,1	28,2	25,4	69	2,5	IT 31
			28	3:25	27,8	23,8	27,8	25	71	2,6	IT 30
			29	3:40	27,5	23,8	27,5	24,9	73	2,6	IT 31
			30	3:55	27,5	23,5	27,4	24,7	73	2,6	IT 30
			31	4:10	27,6	23,6	27,5	24,8	73	2,6	IT 31
			32	4:25	27,4	23,6	27,3	24,7	73	2,7	IT 30 inicio a llover
			33	4:40	27,3	23,7	27,2	24,7	73	2,6	IT 30

Acta de muestreo											
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos										
Fecha del muestreo	5 de Agosto de 2022										
Hora inicial	8:40 a.m.										
Hora final	4:40 p.m.										
Puesto	Asistente de almacén										
Equipo utilizado	QUESTemp36										
Ubicación	En el centro del almacén, mitad de las filas D y C										
Altura	96 cm										
Datos											
Punto 1 de medición	Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
	Asistente de almacen 1 Asistente de almacén 2 Asistente de almacén 3 Asistente de almacén 4	Acomodo de mercaderia y registro de productos.	1	8:40	26,7	23,3	27,9	24,7	75	2,5	IT 29
			2	8:55	27,5	23,5	28,2	25	72	2,4	IT 31, día está soleado
			3	9:10	27,8	23,5	28,4	25	69	2,3	IT 30
			4	9:25	28	23,6	28,6	25,1	68	2,2	IT 30
			5	9:40	28,2	23,8	28,7	25,2	66	2,3	IT 31
			6	9:55	28,4	23,7	28,8	25,3	66	2,3	IT 31
			7	10:10	28,8	24,3,9	29,4	25,5	65	2,3	IT 31
			8	10:25	28,8	24,2	29,4	25,7	64	2,3	IT 31
			9	10:40	29	24,3	29,7	25,9	64	2,4	IT 31
			10	10:55	29,2	24,3	29,9	26	63	2,3	IT 32
			11	11:10	29,3	24,4	29,9	26,1	62	2,4	IT 32
			12	11:25	29,5	24,4	30	26,1	62	2,3	IT 32
			13	11:40	29,4	24,2	29,6	25,8	62	2,3	IT 32
			14	11:55	29,3	24,3	29,4	25,8	63	2,4	IT 32
			15	12:10	29,1	24,4	29,1	25,8	64	2,4	IT 31
			16	12:25	29,1	24,7	29,4	26,1	65	2,5	IT 32
			17	12:40	29,2	24,6	29,3	26,1	67	2,5	IT 32
			18	12:55	29,4	25,2	29,8	26,5	66	2,5	IT 33
			19	1:10	29,5	25,4	30	26,8	68	2,5	IT 33
			20	1:25	29,8	25,5	30,4	27	68	2,5	IT 34
			21	1:40	29,9	25,8	30,4	27,1	67	2,5	IT 34
			22	1:55	30	25,7	30,3	27,1	67	2,5	IT 34
			23	2:10	29,8	25,2	30	26,7	68	2,5	IT 34
			24	2:25	29,7	25,2	29,8	26,6	69	2,5	IT 33
			25	2:40	29,7	25,6	29,9	26,9	69	2,5	IT 33
			26	2:55	29,6	25,4	29,6	26,6	69	2,5	IT 33
			27	3:10	29,9	25,3	29,6	26,5	70	2,6	IT 35
			28	3:25	29,5	25,2	29,4	26,4	70	2,5	IT 34, inició a llover, se encienden las luces
			29	3:40	28,8	24,6	28,6	25,9	71	2,6	IT 36
			30	3:55	28,5	24,4	28,3	25,6	72	2,6	IT 32
			31	4:10	28,1	24,4	28	25,4	73	2,7	IT 32
			32	4:25	28	24,3	27,9	25,4	73	2,6	IT 31
			33	4:40	27,9	24	27,9	25,2	73	2,7	IT 31

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	8 de Agosto de 2022									
Hora inicial	8:40 a.m.									
Hora final	4:40 p.m.									
Puesto	Asistente de almacén									
Equipo utilizado	QUESTemp36									
Ubicación	En el centro del almacén, mitad de las filas D y C									
Altura	96 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Asistente de almacen 1 Asistente de almacén 2 Asistente de almacén 3 Asistente de almacén 4	Acomodo de mercaderia y registro de productos.	1	8:40	26,8	23,5	27,2	24,7	77	1,9	IT 29
		2	8:55	26,7	23,6	27,2	24,8	77	1,9	IT 29
		3	9:10	26,8	23,6	27,3	24,7	78	2	IT 29
		4	9:25	27,1	23,9	27,5	25	77	2	IT 30
		5	9:40	27,3	24,2	27,8	25,3	78	2	IT 30
		6	9:55	27,5	24,1	27,7	25,2	74	2	IT 30
		7	10:10	27,6	24,3	27,9	25,4	74	2	IT 31
		8	10:25	27,6	24,3	27,9	25,3	74	2	IT 31
		9	10:40	27,7	24,3	27,8	25,3	74	2	IT 31
		10	10:55	27,7	24,2	27,8	25,3	74	2	IT 31
		11	11:10	27,6	24,1	27,7	25,2	74	2,1	IT 31
		12	11:25	27,6	24,1	27,6	25,2	74	2	IT 31
		13	11:40	27,7	23,9	27,9	25,1	74	1,9	IT 31
		14	11:55	27,8	24,3	27,8	25,3	74	2	IT 31
		15	12:10	27,7	24,2	27,7	25,2	74	2	IT 31
		16	12:25	27,7	24,3	27,8	25,3	74	2,1	IT 31
		17	12:40	27,9	24,4	28	25,4	74	2	IT 31
		18	12:55	28	24,3	28,2	25,6	74	2,1	IT 31
		19	1:10	28	24,3	28,2	25,5	74	2	IT 31
		20	1:25	28	24,5	28,1	25,6	73	2,1	IT 31
		21	1:40	28	24,5	28,1	25,6	73	2,1	IT 31
		22	1:55	28	24,5	28,2	25,6	74	2,1	IT 31
		23	2:10	28,1	24,7	28,1	25,7	74	2,1	IT 31
		24	2:25	28,1	24,6	28,2	25,7	74	2,2	IT32
		25	2:40	28,1	24,4	28,2	25,5	74	2,1	IT 32
		26	2:55	28,1	24,6	28,2	25,7	75	2,1	IT 32
		27	3:10	28,1	24,7	28,2	25,8	75	2,1	IT 32
		28	3:25	28	24,8	28	25,7	75	2,1	IT 31
		29	3:40	27,9	24,6	27,9	25,5	76	2,2	IT 31
		30	3:55	28	24,5	28,2	25,6	78	2,1	IT 31
		31	4:10	28,2	24,5	28,2	25,6	77	2,2	IT 32
		32	4:25	28,4	24,6	28,5	25,7	76	2,2	IT 32
		33	4:40	28,3	24,7	28,2	25,7	76	2,2	IT 32

Punto andén

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	8 de Agosto de 2022									
Hora inicial	8:40 a.m.									
Hora final	4:40 p.m.									
Puesto	Asistente de almacén									
Equipo utilizado	QUESTemp36									
Ubicación	En el centro del almacén, mitad de las filas D y C									
Altura	96 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Asistente de almacen 1 Asistente de almacén 2 Asistente de almacén 3 Asistente de almacén 4	Acomodo de mercadería y registro de productos.	1	8:40	26,8	23,5	27,2	24,7	77	1,9	IT 29
		2	8:55	26,7	23,6	27,2	24,8	77	1,9	IT 29
		3	9:10	26,8	23,6	27,3	24,7	78	2	IT 29
		4	9:25	27,1	23,9	27,5	25	77	2	IT 30
		5	9:40	27,3	24,2	27,8	25,3	78	2	IT 30
		6	9:55	27,5	24,1	27,7	25,2	74	2	IT 30
		7	10:10	27,6	24,3	27,9	25,4	74	2	IT 31
		8	10:25	27,6	24,3	27,9	25,3	74	2	IT 31
		9	10:40	27,7	24,3	27,8	25,3	74	2	IT 31
		10	10:55	27,7	24,2	27,8	25,3	74	2	IT 31
		11	11:10	27,6	24,1	27,7	25,2	74	2,1	IT 31
		12	11:25	27,6	24,1	27,6	25,2	74	2	IT 31
		13	11:40	27,7	23,9	27,9	25,1	74	1,9	IT 31
		14	11:55	27,8	24,3	27,8	25,3	74	2	IT 31
		15	12:10	27,7	24,2	27,7	25,2	74	2	IT 31
		16	12:25	27,7	24,3	27,8	25,3	74	2,1	IT 31
		17	12:40	27,9	24,4	28	25,4	74	2	IT 31
		18	12:55	28	24,3	28,2	25,6	74	2,1	IT 31
		19	1:10	28	24,3	28,2	25,5	74	2	IT 31
		20	1:25	28	24,5	28,1	25,6	73	2,1	IT 31
		21	1:40	28	24,5	28,1	25,6	73	2,1	IT 31
		22	1:55	28	24,5	28,2	25,6	74	2,1	IT 31
		23	2:10	28,1	24,7	28,1	25,7	74	2,1	IT 31
		24	2:25	28,1	24,6	28,2	25,7	74	2,2	IT32
		25	2:40	28,1	24,4	28,2	25,5	74	2,1	IT 32
		26	2:55	28,1	24,6	28,2	25,7	75	2,1	IT 32
		27	3:10	28,1	24,7	28,2	25,8	75	2,1	IT 32
		28	3:25	28	24,8	28	25,7	75	2,1	IT 31
		29	3:40	27,9	24,6	27,9	25,5	76	2,2	IT 31
		30	3:55	28	24,5	28,2	25,6	78	2,1	IT 31
		31	4:10	28,2	24,5	28,2	25,6	77	2,2	IT 32
		32	4:25	28,4	24,6	28,5	25,7	76	2,2	IT 32
		33	4:40	28,3	24,7	28,2	25,7	76	2,2	IT 32

Acta de muestreo										
Responsable	Fiorella Mora Campos y Valeria Alvarez Rivera									
Fecha del muestreo	5 de Agosto del 2022									
Hora inicial	8:45 a.m.									
Hora final	4:45 p.m.									
Puesto	3 asistentes de almacén y un asistente logístico almacén de refacciones (outsourcing)									
Equipo utilizado	QUESTTemp ^o 36									
Ubicación	Andén, al lado de la puerta #8 junto a la salida de emergencia #5									
Altura	94,5 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición	Asistente de almacen de refacciones (outsourcing) Asistente de almacen 5 Asistente de almacen 6 Asistente de almacen 7	Carga y descarga de contenedores por medio de montacargas y manejo manual de cargas.	1	8:45	26,9	23,2	27,7	24,5	65	IT 28
			2	9:00	27,5	23,6	28,2	25	63	IT 30
			3	9:15	28	24	28,7	25,4	61	IT 29
			4	9:30	28,2	24,1	28,7	25,5	60	IT 30
			5	9:45	28,3	24,3	29	25,7	60	IT 30
			6	10:00	28,7	24,5	29,4	26	59	IT 31
			7	10:15	29,1	24,6	29,5	26	58	IT 31
			8	10:30	29,1	24,9	29,7	26,3	58	IT 31
			9	10:45	29,3	25,2	30,2	26,7	57	IT 31
			10	11:00	29,6	24,8	30,4	26,5	54	IT 31
			11	11:15	29,9	25	30,9	26,8	54	IT32
			12	11:30	30,2	25,3	30,8	26,9	52	IT32
			13	11:45	30	25,3	30,2	26,7	37	IT 33
			14	12:00	29,8	25,1	30	26,6	56	IT 32
			15	12:15	29,6	24,6	29,9	26,7	58	IT 32
			16	12:30	29,6	25,6	30,3	27	59	IT 32
			17	12:45	29,9	25,8	30,5	27,2	59	IT 33
			18	13:00	30	25,8	30,4	27,2	60	IT 33
			19	13:15	30,1	26,1	30,8	27,5	59	IT 33
			20	13:30	30,4	26,4	31,3	27,8	59	IT 34
			21	13:45	30,5	26,1	30,9	27,5	58	IT 34
			22	14:00	30,6	26,3	31,1	27,7	58	IT 34
			23	14:15	30,6	26,3	31	27,7	59	IT 34
			24	14:30	30,5	26,3	30,9	27,7	59	IT 34
			25	14:45	30,4	26,3	31,1	27,7	60	IT 34
			26	15:00	30,2	26,2	30,1	27,4	61	IT 33
			27	15:15	29,9	25,9	29,7	27	64	IT 34
			28	15:30	29,6	25,6	29,4	26,7	63	IT 32, inició a llover, se encendieron las luces
			29	15:45	28	23,9	27,7	25	62	IT 29
			30	16:00	27,6	24,1	27,6	25,1	66	IT 30
			31	16:15	27,1	24,1	27,1	25	68	IT 29
			32	16:30	27,3	24,1	27,2	25	70	IT 29, se despejó la puerta en este momento ya que el camión en la entrada se movilizó
			33	16:45	26,5	23,6	26,9	24,6	70	IT 29 puertas nuevamente obstruidas

Acta de muestreo										
Responsable	Fiorella Mora Campos y Valeria Alvarez Rivera									
Fecha del muestreo	8 de Agosto del 2022									
Hora inicial	8:45 a.m.									
Hora final	4:45 p.m.									
Puesto	3 asistentes de almacén y un asistente logístico almacén de refacciones (outsourcing)									
Equipo utilizado	QUESTTemp [®] 36									
Ubicación	Andén, al lado de la puerta #8 junto a la salida de emergencia #5									
Altura	94,5 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición Asistente de almacen de refacciones (outsourcing) Asistente de almacen 5 Asistente de almacen 6 Asistente de almacen 7	Carga y descarga de contenedores por medio de montacargas y manejo manual de cargas.	1	8:45	26,9	23,7	27,3	24,7	69		IT 29
		2	9:00	26,5	23,4	27	24,5	70		IT 29
		3	9:15	26,9	23,6	27,3	24,7	68		IT 30
		4	9:30	27,1	23,9	27,5	25	68		IT 30
		5	9:45	27,4	24,2	27,9	25,3	68		IT 30
		6	10:00	27,5	24,3	27,9	25,4	67		IT 30, Hay cajas obstruyendo el pasillo derecho
		7	10:15	27,7	24,4	28,1	25,5	66		IT 30
		8	10:30	27,8	24,3	28,1	25,4	65		IT 30
		9	10:45	27,8	24,5	28,1	25,6	65		IT 30
		10	11:00	27,7	24,4	27,9	25,4	66		IT 30
		11	11:15	27,7	24,4	27,9	25,5	66		IT 30
		12	11:30	27,8	24,5	28,1	25,6	66		IT 30
		13	11:45	28	24,6	28,1	25,7	66		IT 30
		14	12:00	27,8	24,4	28,9	25,5	66		IT 30
		15	12:15	27,8	24,4	28,1	25,5	67		IT 30
		16	12:30	27,9	24,6	28,2	25,7	66		IT 30
		17	12:45	28,1	24,7	28,4	25,8	66		IT 31
		18	13:00	28,2	24,6	28,5	25,8	66		IT 31
		19	13:15	28,2	24,7	28,3	25,8	68		IT 31
		20	13:30	28,1	24,7	28,2	25,8	69		IT 31
		21	13:45	28,1	25	28,2	26	68		IT 31
		22	14:00	28	24,8	28,2	25,8	68		IT 30
		23	14:15	28	25,2	28,3	26,1	69		IT 31
		24	14:30	28,2	25,1	28,5	26,1	69		IT 32
		25	14:45	28,3	24,9	28,7	26	68		IT 32
		26	15:00	28,3	25	28,6	26,1	69		IT 31
		27	15:15	28,3	25,2	28,5	26,2	70		IT 31
		28	15:30	28,3	25,4	28,2	26,3	70		IT 31
		29	15:45	28,1	25,2	28	26,1	71		IT 31
		30	16:00	28	25,1	28	26	72		IT 31
		31	16:15	28	25,1	28,2	26	72		IT 31
		32	16:30	27,9	25,3	28,1	26	72		IT 31
		33	16:45	27,8	24,9	27,8	25,8	71		IT 30

ADR primer piso

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	9 de Agosto de 2022									
Hora inicial	8:45 a.m.									
Hora final	15:00 p.m.									
Puesto	Asistente logístico del Almacén de Refacciones y un Supervisor del Almacén de Refacciones									
Equipo utilizado	QuestTemp ² 36 (sin fecha de calibración)									
Ubicación	ADR planta baja									
Altura	95 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición Asistente de almacén de refacciones Supervisor de almacén de refacciones	Traslado entre talleres de refacciones en sistema y documentación de envíos. Preparación de refacciones para su entrega. Registro de inventario en <i>Hand Held</i> .	1	8:45	25,80	22,70	26,30	23,80	78,00	2,20	IT 28
		2	9:00	26,40	23,10	26,80	24,20	76,00	2,20	IT 29
		3	9:15	26,70	23,30	27,10	24,40	75,00	2,20	IT 29, se apagaron las luces
		4	9:30	27,10	23,30	27,50	24,60	70,00	2,10	IT 29
		5	9:45	27,30	23,20	27,70	24,50	70,00	2,10	IT 29
		6	10:00	27,50	23,30	27,80	24,60	69,00	2,10	IT 30
		7	10:15	27,70	23,40	28,00	24,70	69,00	2,00	IT 30
		8	10:30	27,90	23,30	28,20	24,80	68,00	2,10	IT 30
		9	10:45	28,20	23,5	25,00	25,10	67,00	2,00	IT 31
		10	11:00	28,40	23,80	28,80	25,30	67,00	2,10	IT 31
		11	11:15	28,60	23,70	28,90	25,30	66,00	2,10	IT 32
		12	11:30	28,80	23,70	29,00	25,30	64,00	2,20	IT 31
		13	11:45	28,90	23,50	29,20	25,20	69,00	2,20	IT 32
		14	12:00	28,90	23,60	29,30	25,30	63,00	2,20	IT 31
		15	12:15	29,10	23,70	29,30	25,40	64,00	2,20	IT 32
		16	12:30	29,10	23,90	29,60	25,50	65,00	2,20	IT 32
		17	12:45	29,20	24,10	29,60	25,80	66,00	2,30	IT 33
		18	13:00	29,20	24,20	29,70	25,80	66,00	2,30	IT 32
		19	13:15	29,20	24,00	29,70	25,70	65,00	2,30	IT 33
		20	13:30	29,20	24,10	29,70	25,70	66,00	2,30	IT 33
		21	13:45	29,10	24,00	29,60	25,70	66,00	2,30	IT 32
		22	14:00	29,00	24,00	29,50	25,70	67,00	2,40	IT 32
		23	14:15	29,00	24,10	29,40	25,70	67,00	2,40	IT 32
		24	14:30	29,00	24,10	29,30	25,70	67,00	2,40	IT 32
		25	14:45	28,90	24,40	29,00	25,80	71,00	2,40	IT 33
		26	15:00	28,80	24,40	28,90	25,80	71,00	2,40	IT 33

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	10 de Agosto de 2022									
Hora inicial	8:45 a.m.									
Hora final	15:00 p.m.									
Puesto	Asistente logístico del Almacén de Refacciones y un Supervisor del Almacén de Refacciones									
Equipo utilizado	QuestTemp° 36 (sin fecha de calibración)									
Ubicación	ADR planta baja									
Altura	95 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición	Asistente de almacén de refacciones Superior de almacén de refacciones	1	8:45	26,5	22,7	27,2	24	75	2,20	IT 29
		2	9:00	26,9	23	27,4	24,3	73	2,20	IT 29
		3	9:15	27,3	23,3	27,8	24,6	71	2,10	IT 29
		4	9:30	27,5	23,5	27,8	24,8	70	2,20	IT 30
		5	9:45	27,2	23,5	28	24,9	70	2,20	IT 30
		6	10:00	27,8	23,7	28	25	69	2,20	IT 30
		7	10:15	28	23,7	28,2	25,1	69	2,10	IT 30
		8	10:30	28,2	23,8	28,2	25,1	68	2,20	IT 31
		9	10:45	28,1	23,8	28,2	25,1	68	2,20	IT 31
		10	11:00	28,3	23,7	28,4	25,1	68	2,20	IT 31
		11	11:15	28,4	23,8	28,5	25,2	68	2,20	IT 31
		12	11:30	28,5	24	28,5	25,4	72	2,30	IT 32
		13	11:45	28,6	24,2	28,7	25,5	68	2,30	IT 31
		14	12:00	28,6	24,2	28,7	25,6	69	2,30	IT 32
		15	12:15	28,7	24,2	28,7	25,5	69	2,30	IT 32
		16	12:30	28,7	24,5	28,7	25,8	69	2,30	IT 32
		17	12:45	28,6	24,7	28,6	25,9	71	2,40	IT 33
		18	13:00	28,6	24,6	28,5	25,8	71	2,30	IT 31
		19	13:15	28,6	24,7	28,5	25,8	71	2,40	IT 31
		20	13:30	28,5	24,4	28,4	25,6	71	2,40	IT 31, se encendieron las luces, inició a llover
		21	13:45	29,3	24,4	28,2	25,5	72	2,40	IT 32
		22	14:00	28,1	24,8	28,1	25,8	75	2,50	IT 32, lluvia se detuvo
		23	14:15	28,3	24,7	28,6	25,8	73	2,40	32, se apagaron las luces
		24	14:30	28,5	24,6	28,6	25,8	72	2,40	IT 32
		25	14:45	28,5	24,7	28,6	25,9	72	2,40	IT 32
		26	15:00	28,6	24,7	28,6	25,9	73	2,40	IT 33

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	11/08/2022									
Hora inicial	8:45 a.m.									
Hora final	15:00 p.m.									
Puesto	Asistente logístico del Almacén de Refacciones y un Supervisor del Almacén de Refacciones									
Equipo utilizado	QuestTemp° 36 (sin fecha de calibración)									
Ubicación	ADR planta baja									
Altura	95 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición Asistente de almacén de refacciones Supervisor de almacén de refacciones	Traslado entre talleres de refacciones en sistema y documentación de envíos. Preparación de refacciones para su entrega. Registro de inventario en <i>Hand Held</i> .	1	8:45	26,8	23,7	27,3	24,7	79	2,2	IT 29
		2	9:00	27,1	23,7	27,4	24,8	76	2,2	IT 30
		3	9:15	27,3	23,9	27,5	24,9	75	2,1	IT 30
		4	9:30	27,3	23,7	27,3	24,7	73	2,2	IT 30
		5	9:45	27,2	23,8	27,2	24,9	74	2,1	IT 30
		6	10:00	27,5	24,1	27,7	25,2	73	2,1	IT 30
		7	10:15	27,6	23,9	27,8	25	71	2	IT 30
		8	10:30	27,8	24	27,8	25,1	70	2,2	IT 30
		9	10:45	27,9	23,9	28	25,1	71	2,2	IT 30
		10	11:00	27,9	23,8	27,9	25	69	2,1	IT 30
		11	11:15	28,1	23,8	28	25	68	2	IT 30
		12	11:30	28,3	23,8	28	25	66	2,1	IT 31
		13	11:45	27,9	24,2	27,8	25,3	72	2,4	IT 31
		14	12:00	27,9	24,2	27,8	25,3	72	2,4	IT 31
		15	12:15	27,8	23,8	27,8	25	70	2,4	IT 30
		16	12:30	27,9	23,8	28	25	70	2,4	IT 30
		17	12:45	28,1	23,8	28,2	25,1	70	2,4	IT 31
		18	13:00	28,2	23,8	28,4	25,2	69	2,4	IT 31
		19	13:15	28,2	23,8	28,2	25,1	68	2,4	IT 31
		20	13:30	28,2	23,6	28,2	25	67	2,2	IT 31
		21	13:45	28,2	23,6	28,3	25	67	2,4	IT 31
		22	14:00	28,3	23,9	28,3	25,2	68	2,3	IT 31
		23	14:15	28,3	24	28	25,2	69	2,5	IT 30
		24	14:30	28	23,7	27,9	25	69	2,5	IT 30
		25	14:45	27,8	23,7	27,6	24,9	70	2,5	IT 30
		26	15:00	27,6	23,5	27,4	24,7	70	2,5	IT 30

ADR cuarto piso

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	9 de Agosto de 2022									
Hora inicial	8:40 a.m.									
Hora final	14:55 p.m.									
Puesto	Asistente logístico del Almacén de Refacciones y un Supervisor del Almacén de Refacciones									
Equipo utilizado	QuestTemp® 36 (con fecha de calibración)									
Ubicación	Mezzanine parte alta, cuarto piso									
Altura	95 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición Asistente de almacén de refacciones Supervisor de almacén de refacciones	Acomodo de refacciones.	1	8:40	25,1	22,1	26,1	24,6	78	1,5	IT 29, Luces encendidas
		2	8:55	27,6	24	28,5	25,3	74	1,5	IT 31
		3	9:10	28,4	24,1	29,1	25,6	70	1,5	IT 31, Se apagan las luces
		4	9:25	29,1	24,6	29,8	26,2	68	1,4	IT 32
		5	9:40	29,7	25	30,5	26,7	66	1,5	IT 34
		6	9:55	30	25,4	31,2	27,1	64	1,4	IT 35
		7	10:10	31,1	25,8	31,9	27,6	62	1,3	36
		8	10:25	31,7	25,6	32,4	27,6	60	1,4	36
		9	10:40	32,3	25,9	33	28	58	1,4	37
		10	10:55	32,9	26,3	33,5	28,5	57	1,3	38
		11	11:10	33,3	26,6	34	28,6	56	1,3	39
		12	11:25	33,6	25,6	34,1	28,9	48	1,4	40
		13	11:40	34	27,2	34,5	29,4	55	1,3	40
	14	11:55	34,3	27,2	34,8	29,5	55	1,3	41	
	15	12:10	34,5	27,5	35	29,7	55	1,3	41	
	16	12:25	34,7	27,5	35	29,8	54	1,3	41	
	17	12:40	34,6	27,4	34,8	26,9	55	1,2	41	
	18	12:55	34,6	27,7	34,8	29,8	55	1,4	42	
	19	13:10	34,5	27,4	34,7	29,6	56	1,4	42	
	20	13:25	34,4	27,5	34,4	29,5	56	1,4	42	
	21	13:40	34,3	27,6	34,4	29,6	56	1,4	42	
	22	13:55	34,2	27,7	34,2	29,6	57	1,4	42	
	23	14:10	34,1	27,6	34,1	29,5	58	1,4	41	
	24	14:25	33,8	27,5	33,6	29,4	59	1,5	41	
	25	14:40	33,4	27,4	33,1	29	59	1,5	40	
	26	14:55	32,7	26,9	32,3	28,5	61	1,5	39	
	Creación de inventarios.									

Acta de muestreo											
Responsable		Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo		10 de Agosto de 2022									
Hora inicial		8:40 a.m.									
Hora final		14:55 p.m.									
Puesto		Asistente logístico del Almacén de Refacciones y un Supervisor del Almacén de Refacciones									
Equipo utilizado		QuestTemp° 36 (con fecha de calibración)									
Ubicación		Mezzanine parte alta, cuarto piso									
Altura		95 cm									
Datos											
Punto 1 de medición	Nombre del trabajador	Tarea	N° de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
	Asistente de almacén de refacciones Supervisor de almacén de refacciones	Acomodo de refacciones. Creación de inventarios.	1	8:40	27,9	23,7	28,9	25,3	73	1,4	31
			2	8:55	28,7	23,8	29,4	25,5	69	31,12	32
			3	9:10	29,2	24,2	29,9	25,9	66	1,4	33
			4	9:25	29,8	24,4	30,4	26,3	64	1,4	34
			5	9:40	30,2	24,7	30,8	26,5	63	1,4	33
			6	9:55	30,7	25,2	31,2	27	61	1,4	34
			7	10:10	31	25,1	31,5	27	60	1,4	35
			8	10:25	31,3	25,5	31,6	27,3	59	1,4	35
			9	10:40	31,3	25	31,4	26,9	58	1,4	35
			10	10:55	31,5	29,3	31,8	27,2	58	1,4	36
			11	11:10	31,6	25,4	31,7	27,3	58	1,4	36
			12	11:25	31,8	25,5	32,1	27,5	58	1,4	36
			13	11:40	32	26,1	32,2	27,9	59	1,5	37
			14	11:55	32,2	26,1	32,4	28	59	1,5	37
			15	12:10	32,2	26,2	32,4	28	60	1,5	38
			16	12:25	32,3	26,4	32,3	28,1	59	1,5	38
			17	12:40	32,2	26,5	32,1	28,1	60	1,5	38
			18	12:55	32	26,3	31,9	27,9	61	1,6	38
			19	13:10	31,8	26,3	31,7	27,9	62	1,4	37
			20	13:25	31,6	26,3	31,2	27,8	63	1,6	37
			21	13:40	31,1	26	30,6	27,3	64	1,6	36, se encendieron las luces, inició a llover
			22	13:55	30,7	25,7	30,3	27	65	1,6	35, se detuvo la lluvia
			23	14:10	30,8	26,2	31,1	27,6	65	1,5	35
			24	14:25	31,1	26,1	31,3	27,6	65	1,6	36
			25	14:40	31,3	26,3	31,4	27,8	65	1,6	36
			26	14:55	31,4	26,4	31,4	27,8	65	1,6	38

Acta de muestreo										
Responsable	Valeria Alvarez Rivera y Fiorella Mora Campos									
Fecha del muestreo	11 de Agosto de 2022									
Hora inicial	8:40 a.m.									
Hora final	14:55 p.m.									
Puesto	Asistente logístico del Almacén de Refacciones y un Supervisor del Almacén de Refacciones									
Equipo utilizado	QuestTemp [®] 36 (con fecha de calibración)									
Ubicación	Mezzanine parte alta, cuarto piso									
Altura	95 cm									
Datos										
Nombre del trabajador	Tarea	Nº de medición	Hora	BS ° C	BH ° C	TG ° C	TGBH ° C	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Observaciones
Punto 1 de medición Asistente de almacén de refacciones Supervisor de almacén de refacciones	Acomodo de refacciones.	1	8:40	28,4	24,4	29,3	25,9	76	1,4	32
		2	8:55	28,9	24,7	29,5	26,1	73	1,5	33
		3	9:10	29,2	24,7	29,7	26,2	70	1,4	34
		4	9:25	29,5	25,1	29,8	26,5	70	1,5	34
		5	9:40	29,4	24,9	29,4	26,2	70	1,5	34
		6	9:55	29,4	25,1	29,6	26,5	69	1,5	33
		7	10:10	29,7	25	30	26,5	69	1,5	33
		8	10:25	29,9	24,9	30,2	26,5	68	1,5	34
		9	10:40	30,2	25,3	30,6	26,9	67	1,5	34
		10	10:55	30,5	25	30,6	26,7	66	1,5	35
		11	11:10	30,1	25,1	30,2	26,5	66	1,4	34
		12	11:25	30,2	25,2	30,2	26,7	67	1,5	35
		13	11:40	30,2	25,5	30,5	27,4	67	1,4	34
	14	11:55	30,3	25,6	30,2	26,9	67	1,5	34	
	15	12:10	30,2	25,5	30,2	26,8	67	1,5	34	
	16	12:25	30,1	25,4	30,1	26,8	66	1,5	34	
	17	12:40	30,3	25,4	30,5	27	66	1,5	35	
	18	12:55	30,5	25,7	30,8	27,2	66	1,5	35	
	19	13:10	30,7	25,7	30,8	27,2	65	1,5	35	
	20	13:25	30,7	25,9	30,7	27,7	65	1,4	35	
	21	13:40	30,7	25,7	30,7	27,2	64	1,5	35	
	22	13:55	30,8	25,6	30,8	27,2	65	1,5	35	
	23	14:10	30,6	25,5	30,3	26,9	66	1,5	35, se encendieron luces	
	24	14:25	30,2	25,4	29,8	26,7	67	1,5	34	
	25	14:40	29,8	25,1	29,4	26,3	67	1,4	34	
	26	14:55	29,4	25	29	26,2	68	1,6	33	

XI. Anexos

Anexo 1.

Método para el cálculo de aislamiento térmico de la ropa.

Método para el cálculo del aislamiento térmico de la ropa.	
Nombre del trabajador	
Puesto	
Área	

Aislamiento térmico de conjuntos predefinidos

Tabla C.1 – Aislamiento térmico para combinaciones habituales de prendas

Ropa de trabajo	I_{cl}		Ropa de uso diario	I_{cl}	
	clo	$m^2 \cdot K/W$		clo	$m^2 \cdot K/W$
Calzoncillos, mono, calcetines, zapatos	0,70	0,110	Bragas, camiseta, pantalón corto, calcetines finos, sandalias	0,30	0,050
Calzoncillos, camisa, mono, calcetines, zapatos	0,80	0,125	Calzoncillos, camisa de manga corta, pantalones ligeros, calcetines finos, zapatos	0,50	0,080
Calzoncillos, camisa, pantalones, bata, calcetines, zapatos	0,90	0,140	Bragas, combinación, medias, vestido, zapatos	0,70	0,105
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, calcetines, zapatos	1,00	0,155	Ropa interior, camisa, pantalones, calcetines, zapatos	0,70	0,110
Ropa interior de mangas y perneras largas, chaqueta térmica, calcetines, zapatos	1,20	0,185	Bragas, camisa, pantalones, chaqueta, calcetines, zapatos	1,00	0,155
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos, gorro, guantes	1,40	0,220	Bragas, medias, blusa, falda larga, chaqueta, zapatos	1,10	0,170
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos	2,00	0,310	Ropa interior de manga y perneras largas, camisa, pantalones, jersey de cuello en V, chaqueta, calcetines, zapatos	1,30	0,200
Ropa interior de mangas y perneras largas, chaqueta y pantalones térmicos, parka con acolchado grueso, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos	2,55	0,395	Ropa interior de manga y perneras cortas, camisa, pantalones, chaleco, chaqueta, chaquetón, calcetines, zapatos	1,50	0,230

Aislamiento térmico de conjuntos específicos

Tabla C.2 – Aislamiento térmico para prendas y cambios de temperatura operativa óptima

Prenda	I_{ch}		Cambio de temperatura operativa óptima, °C
	clo	$m^2 \cdot K/W$	
Ropa interior			
Bragas	0,03	0,005	0,2
Calzoncillos de perneras largas	0,10	0,016	0,6
Camisetas sin mangas	0,04	0,006	0,3
Camisetas de manga corta	0,09	0,014	0,6
Camiseta de manga larga	0,12	0,019	0,8
Bragas y sujetador	0,03	0,005	0,2
Camisas/blusas			
Mangas cortas	0,15	0,023	0,9
Ligeras, mangas largas	0,20	0,031	1,3
Normales, mangas largas	0,25	0,039	1,6
De franela, mangas largas	0,30	0,047	1,9
Blusa ligera, mangas largas	0,15	0,023	0,9
Pantalones			
Cortos	0,06	0,009	0,4
Ligeros	0,20	0,031	1,3
Normales	0,25	0,039	1,6
De franela	0,28	0,043	1,7
Vestidos/Faldas			
Faldas ligeras (verano)	0,15	0,023	0,9
Faldas gruesas (invierno)	0,25	0,039	1,6
Vestidos ligeros, magas cortas	0,20	0,031	1,3
Vestido de invierno, mangas largas	0,40	0,062	2,5
Monos	0,55	0,085	3,4
Jerseys			
Chalecos sin mangas	0,12	0,019	0,8
Jersey fino	0,20	0,031	1,3
Jersey	0,28	0,043	1,7
Jersey grueso	0,35	0,054	2,2
Chaquetas			
Ligeras, de verano	0,25	0,039	1,6
Chaquetas	0,35	0,054	2,2
Batas	0,30	0,047	1,9
Muy aislantes, de fieltro			
Mono	0,90	0,140	5,6
Pantalones	0,35	0,054	2,2
Chaqueta	0,40	0,062	2,5
Chaleco	0,20	0,031	1,3
Ropa de abrigo			
Chaquetón	0,60	0,093	3,7
Cazadora	0,55	0,085	3,4
Parka	0,70	0,109	4,3
Pantalones de fieltro	0,55	0,085	3,4
Varios			
Calcetines	0,02	0,003	0,1
Calcetines gruesos, tobilleros	0,05	0,008	0,3
Calcetines gruesos, largos	0,10	0,016	0,6
Medias de nilón	0,03	0,005	0,2
Zapatos (suela fina)	0,02	0,003	0,1
Zapatos (suela gruesa)	0,04	0,006	0,3
Botas	0,10	0,016	0,6
Guantes	0,05	0,008	0,3

Aislamiento de los asientos para personas que trabajan sentadas

Tabla C.3 – Valores de aislamiento térmico para asientos

Tipo de asiento	I_{cha}	
	clo	$m^2 \cdot K/W$
Silla metálica con asiento de rejilla	0,00	0,00
Taburete de madera	0,01	0,002
Silla normal de oficina	0,1	0,016
Sillón de ejecutivo	0,15	0,023

*El valor de la tabla C.3 se puede sumar al valor del aislamiento de la tabla seleccionada anteriormente (la tabla C.1 o C.2).

**El valor del clo se calcula sumando

Valor final de aislamiento de la ropa del trabajador es:

_____ .

Anexo 2.

Método Rapid Office Strain Assessment.

Método de evaluación ROSA	
Nombre del colaborador	
Departamento	
Puesto	
Tarea	
Fecha	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de su jornada laboral	

Silla



⊙ **Tiempo:** Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Asiento



Respecto a la **altura del asiento**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente:

Rodillas flectadas 90° aproximadamente.
Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla < 90°.
Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°.
Sin contacto de los pies con el suelo.



Respecto a la **profundidad del asiento**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

- Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.
- Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.
- Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.



Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.



Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.



Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.

La altura del asiento no es regulable.

La profundidad del asiento no es regulable.



Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.



La altura del asiento no es regulable.



La profundidad del asiento no es regulable.

Reposabrazos



Respecto a los **reposabrazos**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

- Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.
- Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.
- Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.



Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.



Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.



Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Reposabrazos demasiado separados.

La superficie del reposabrazos es dura o está dañada.

Reposabrazos no ajustables.



Respaldo



Respecto al **respaldo**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

Respaldo reclinado entre 95° y 110° y apoyo lumbar adecuado.
Con respaldo pero sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda.
Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°.
Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.



Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos.

Respaldo no ajustable.



Periféricos

Pantalla



⌚ **Tiempo:** Indica cuánto tiempo se emplea la pantalla en la jornada.

Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto a la **pantalla**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.
Pantalla muy baja (30° por debajo del nivel de los ojos).
Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.



Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.



Pantalla muy baja.
 30° por debajo del nivel de los ojos.



Pantalla demasiado alta.
Provoca extensión de cuello.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.

Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.

Brillos o reflejos en la pantalla.



Pantalla desviada lateralmente.
Es necesario girar el cuello.



Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.



Brillos o reflejos en la pantalla.

Teléfono



⌚ **Tiempo:** Indica cuánto tiempo se emplea el teléfono en la jornada.

No se usa teléfono.
Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teléfono**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).
El teléfono está lejos. A más de 30 cm.



Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).



El teléfono está lejos.
A más de 30 cm.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.

El teléfono no tiene función manos libres.



El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.



El teléfono no tiene función manos libres.

Mouse/Ratón



⌚ Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el mouse en la jornada.

No se usa mouse.

Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.

Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.

Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **mouse**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

El mouse está alineado con el hombro.

El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.



El mouse está alineado con el hombro.



El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.

Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.

El mouse y teclado están a diferentes alturas.

Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.



Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.



El mouse y teclado están a diferentes alturas.



Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.


Teclado

○ Tiempo. Indica cuánto tiempo se emplea el teclado en la jornada.

No se usa teclado.
 Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
 Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
 Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.


Respecto al **teclado**, indica la situación o selecciona la imagen correspondiente

Las muñecas están rectas y los hombros relajados.
 Las muñecas están extendidas más de 15°.



ergonautas

Las muñecas están rectas y los hombros relajados.



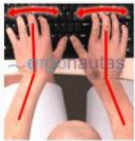
> 15°

ergonautas

Las muñecas están extendidas más de 15°.


Además, indica o selecciona la imagen si ocurre...

Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera
 El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.
 Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.
 El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.




ergonautas


Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.



El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.



Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.



El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.

[Volver](#) Pulsa **Volver** cuando finalices

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia (2022).

Anexo 3.

Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Método de evaluación RULA	
Nombre del colaborador	
Departamento	
Puesto	
Tarea	
Fecha	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de su jornada laboral	

Grupo A. Posición del brazo y muñeca.

Lado derecho.

Posición del brazo

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

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



El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.

El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.

El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.

El brazo está flexionado más de 90 grados.

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

El brazo está rotado o el hombro elevado.

El brazo está abducido.

La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.



Posición del antebrazo

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

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



Indica o selecciona la imagen, si...

El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.



Posición de la muñeca

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

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



Indica o selecciona la imagen, si...

- La muñeca está en desviación radial o cúbital.



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

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

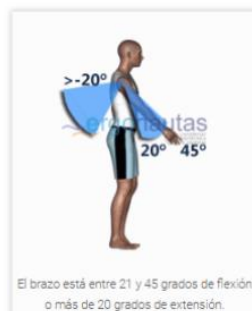


Lado izquierdo.

Posición del brazo

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

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



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

El brazo está rotado o el hombro elevado.

El brazo está abducido.

La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.



Posición del antebrazo

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

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



Indica o selecciona la imagen, si...

El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.



Posición de la muñeca

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

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



Indica o selecciona la imagen, si...

La muñeca está en desviación radial o cúbital.



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

La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

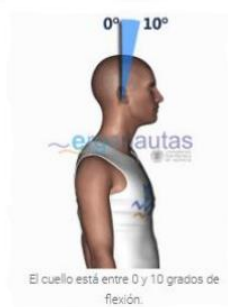


Grupo B. Cuello, tronco y extremidades superiores.

Posición del cuello

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

El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
El cuello está flexionado por encima de 20 grados.
El cuello está en extensión.



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

El cuello está lateralizado.

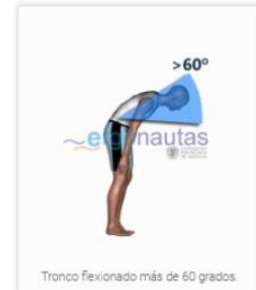
El cuello está rotado.



Posición del tronco

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

Postura sentada, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$.
El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados.
El tronco está flexionado entre 21 y 60 grados.
El tronco está flexionado más de 60 grados.



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

Tronco rotado.

Tronco lateralizado.



Posición de las piernas

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

El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.
El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.
Los pies no están bien apoyados o el peso no está simétricamente distribuido.



Actividad muscular y fuerzas

Tipo de actividad muscular
Indica el tipo de actividad muscular del trabajador
<input type="checkbox"/> Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva. <input type="checkbox"/> Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.

Fuerzas ejercidas
Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador
<input type="checkbox"/> La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente. <input type="checkbox"/> La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. y se realiza intermitentemente. <input type="checkbox"/> La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos. <input type="checkbox"/> La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y es aplicada intermitentemente. <input type="checkbox"/> La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos. <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia (2022).

Anexo 4.

Ecuación de NIOSH.

Tipo de evaluación
Indica si la actividad a evaluar está compuesta de una o varias tareas
Tipo de evaluación <input type="radio"/> Tarea simple <input type="radio"/> Multi-tarea

Recuerda...

– La selección de la opción **'Multi-tarea'** permite evaluar puestos de trabajo en los que el trabajador alterna varias tareas de levantamiento simultáneamente. Se considera que son tareas diferentes el levantamiento de la misma carga a alturas diferentes, o el cambio de tipo de carga, cambios en el tipo de agarre... La estimación del riesgo asociado a levantamientos multifase o multitarea se realiza mediante el cálculo de un índice compuesto de levantamiento.
Escoge **'Tarea simple'** para evaluar puestos en los que el trabajador realiza una única tarea, con levantamiento de carga en la que las condiciones de levantamiento (alturas, agarres, cargas, frecuencias...) permanecen constantes.

Número de tareas que componen la actividad a evaluar
Indica cuántas tareas diferentes componen la actividad evaluada. A continuación una tabla mostrará la lista de tareas.
Número de tareas <input type="text"/>

Recuerda...

– Se considera que son tareas diferentes el levantamiento de la misma carga a alturas diferentes, o el cambio de tipo de carga, cambios en el tipo de agarre... La estimación del riesgo asociado a levantamientos multifase o multitarea se realiza mediante el cálculo de un índice compuesto de levantamiento.
Si el trabajador alterna levantamientos de objetos diferentes, las alturas de carga o descarga varían, el ángulo de asimetría cambia... cada caso debe ser considerado una tarea diferente.

Creación de tareas

Para modificar el nombre de una tarea edita la casilla correspondiente.

Nº de Tarea	Nombre de la tarea
1	1-Tarea 1
2	2-Tarea 2
3	3-Tarea 3
4	4-Tarea 4

Evaluación

Introduce los datos necesarios para realizar la evaluación

Datos generales de la Evaluación

Peso Máximo Recomendado

Constante de Carga (LC) Kg

Duración global del levantamiento

Horas: Minutos:

Debes indicar...

— ... la **Constante de Carga**, que es el peso máximo recomendado en condiciones óptimas, y que según Niosh es 23 kg. Cámbialo únicamente en circunstancias especiales.

Y durante cuanto tiempo se llevan a cabo los levantamientos realizados considerando todas las tareas si la evaluación es multi-tarea.

Introducción de datos particulares de las tareas

Selecciona la tarea para la que quieres introducir información

Selecciona la tarea

Gestión de tareas

Renombrar, crear o eliminar tareas de la evaluación

Editando la tarea:

Volver

1-Tarea 1

Datos particulares de la tarea

Existe control de la carga en el destino ?

Levantamiento llevado a cabo por más de una persona ?

Levantamiento realizado con una sola mano ?

Distancias y ángulos en el Origen del levantamiento

Distancia Vertical (V) 75 cm ?

Distancia Horizontal (H) 25 cm ?

Ángulo de Asimetría (A) 0 ° ?

Distancias y ángulos en el Destino del levantamiento

Distancia Vertical (V) 75 cm ?

Distancia Horizontal (H) 25 cm ?

Ángulo de Asimetría (A) 0 ° ?

Carga y agarre

Peso de la carga 23 , 000 Kg

Tipo de agarre Bueno ?

Tiempos

Levantamientos por minuto <=0,2 ?

Tiempo de recuperación >=72 minutos >18 y <72 minutos Pausas estándar ?

Condiciones de levantamiento

La ecuación de Niosh establece una serie de condiciones que la tarea debe cumplir para poder valorar el riesgo con exactitud.

Indica si se da alguna de estas circunstancias que podrían provocar una infravaloración del riesgo calculado.

El trabajador está sentado

El trabajador está arrodillado

El levantamiento se realiza flexionando la espalda en lugar de las rodillas

El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos

El trabajador sostiene la carga algunos segundos

El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga

El trabajador empuja o tira de la carga más del 10% del tiempo de actividad

El espacio disponible para el levantamiento es reducido

El levantamiento se realiza con ayuda de carretillas o palas

La carga es inestable, o su centro de gravedad variable

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia (2022).

Anexo 5.

Herramienta utilizada para aplicar el Quick Exposure Check List (QEC)

QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)



QEC ha sido diseñado para:

- Evaluar los cambios de exposición respecto a los factores de riesgo musculoesqueléticos de la espalda, hombros, brazos, manos y muñecas, y cuello antes y después de una intervención ergonómica.
- Involucrar al profesional (p.e. el evaluador), que lleve a cabo la evaluación, y al trabajador, quien tiene experiencia directa de la tarea.
- Indicar cambios en la puntuación de la exposición tras una intervención.

La guía QEC proporciona más información detallada sobre cada pregunta y los antecedentes del QEC.

Nombre del trabajador:

Nombre del puesto de trabajo:

Tarea:

Evaluación llevada a cabo por:

Fecha:

Hora:

Acción(es) requeridas:

Puesto de trabajo	Fecha:
EVALUACIÓN DEL EVALUADOR	EVALUACIÓN DEL TRABAJADOR
Espalda	Trabajadores
<p>A. Cuando se realiza la tarea, ¿está la espalda (seleccionar la situación más penosa)</p> <p>A1 <input type="checkbox"/> casi neutra (menos de 20°) (recta)?</p> <p>A2 <input type="checkbox"/> flexionada o girada o inclinada lateralmente de forma moderada (más de 20° y menos de 60°)?</p> <p>A3 <input type="checkbox"/> flexionada o girada o inclinada lateralmente de forma excesiva (más de 60°)?</p>	<p>H. ¿Cuál es el máximo peso que MANEJAS MANUALMENTE en la tarea?</p> <p>H1 <input type="checkbox"/> Ligero (menos de 5Kg)</p> <p>H2 <input type="checkbox"/> Moderado (entre 5 y menos de 10 kg)</p> <p>H3 <input type="checkbox"/> Pesado (entre 10 y menos de 20 kg)</p> <p>H4 <input type="checkbox"/> Muy pesado (20 kg o más)</p>
<p>B. Seleccionar SOLO UNA de las siguientes opciones:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B1</p> <p>Para tareas prolongadas, de pie o sentado. ¿Permanece la espalda en posición estática la mayoría del tiempo?</p> <p>B1 <input type="checkbox"/> No</p> <p>B2 <input type="checkbox"/> Sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B2</p> <p>Para levantamientos, transportes, empujes y/o arrastres. ¿El movimiento de la espalda es</p> <p>B3 <input type="checkbox"/> Infrecuente (alrededor de 3 veces por minuto o menos)?</p> <p>B4 <input type="checkbox"/> Frecuente (sobre 8 veces por minuto)?</p> <p>B5 <input type="checkbox"/> Muy frecuente (sobre 12 veces por minuto o más)?</p>	<p>J. De media, ¿cuánto tiempo pasas al día en esta tarea?</p> <p>J1 <input type="checkbox"/> Menos de 2 horas</p> <p>J2 <input type="checkbox"/> De 2 a 4 horas</p> <p>J3 <input type="checkbox"/> Más de 4 horas</p> <p>K. Cuando se lleva a cabo la tarea, ¿cuál es la máxima fuerza ejercida por una mano?</p> <p>K1 <input type="checkbox"/> Baja (menos de 1 kg)</p> <p>K2 <input type="checkbox"/> Media (de 1 a 4 kg)</p> <p>K3 <input type="checkbox"/> Alta (más de 4 kg)</p>
Hombro/brazo	L. ¿La demanda visual de la tarea es
<p>C. Cuando se realiza la tarea, ¿están las manos (seleccionar la situación más penosa)</p> <p>C1 <input type="checkbox"/> a la altura de la cintura o por debajo?</p> <p>C2 <input type="checkbox"/> sobre la altura del pecho?</p> <p>C3 <input type="checkbox"/> a la altura de los hombros o por encima?</p> <p>D. ¿El movimiento del hombro/brazo es</p> <p>D1 <input type="checkbox"/> Infrecuente (algunos movimientos intermitentes)?</p> <p>D2 <input type="checkbox"/> Frecuente (movimientos regulares con algunas pausas)?</p> <p>D3 <input type="checkbox"/> Muy frecuente (casi movimientos continuos)?</p>	<p>L1 <input type="checkbox"/> Baja (casi no se necesitan observar detalles precisos)?</p> <p>L2 <input type="checkbox"/> Alta (necesidad de observar detalles precisos)?</p> <p><u>*Si es alta, por favor, dar más detalles en la sección de abajo</u></p>
Mano/muñeca	M. En el trabajo, ¿conduces algún vehículo
<p>E. ¿Se realiza la tarea con (seleccionar la situación más penosa)</p> <p>E1 <input type="checkbox"/> la muñeca casi recta?</p> <p>E2 <input type="checkbox"/> la muñeca desviada o doblada?</p> <p>F. ¿La repetición de los movimientos es</p> <p>F1 <input type="checkbox"/> 10 veces por minuto o menos?</p> <p>F2 <input type="checkbox"/> de 11 a 20 veces por minuto?</p> <p>F3 <input type="checkbox"/> más de 20 veces por minuto?</p>	<p>M1 <input type="checkbox"/> Menos de una hora al día o Nunca?</p> <p>M2 <input type="checkbox"/> Entre 1 y 4 horas al día?</p> <p>M3 <input type="checkbox"/> Más de 4 horas al día?</p> <p>N. En el trabajo, ¿Utilizas herramientas que vibran durante</p> <p>N1 <input type="checkbox"/> Menos de una hora al día o Nunca?</p> <p>N2 <input type="checkbox"/> Entre 1 y 4 horas al día?</p> <p>N3 <input type="checkbox"/> Más de 4 horas al día?</p>
Cuello	P. ¿Tienes dificultades para seguir el ritmo de trabajo?
<p>G. Cuando se realiza la tarea, ¿está la cabeza/cuello doblado o girado?</p> <p>G1 <input type="checkbox"/> No</p> <p>G2 <input type="checkbox"/> Sí, ocasionalmente</p> <p>G3 <input type="checkbox"/> Sí, constantemente</p>	<p>P1 <input type="checkbox"/> Nunca</p> <p>P2 <input type="checkbox"/> Algunas veces</p> <p>P3 <input type="checkbox"/> Generalmente</p> <p><u>*Si es generalmente, por favor, dar más detalles en la sección de abajo</u></p> <p>Q. En general, ¿Cómo encuentras este trabajo?</p> <p>Q1 <input type="checkbox"/> Para nada estresante</p> <p>Q2 <input type="checkbox"/> Ligeramente estresante</p> <p>Q3 <input type="checkbox"/> Moderadamente estresante</p> <p>Q4 <input type="checkbox"/> Muy estresante</p> <p><u>*Si es moderado o muy estresante, por favor, dar más detalles en la sección de abajo</u></p>

Espalda	Hombro/Brazo	Muñeca/Mano	Cuello																																																																				
Postura de la espalda (A) y Peso (H) <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 1	A1	A2	A3	H1	2	6	8	H2	4	8	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Altura (C) y Peso (H) <table border="1"> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 1	C1	C2	C3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Movimiento repetitivo (F) y Fuerza (G) <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 1	F1	F2	F3	K1	2	6	8	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Postura del cuello (L) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>L1</th><th>L2</th><th>L3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 1	L1	L2	L3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10
A1	A2	A3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	8	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
C1	C2	C3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
F1	F2	F3																																																																					
K1	2	6	8																																																																				
K2	4	6	8																																																																				
K3	6	8	10																																																																				
L1	L2	L3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
Postura de la espalda (A) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 2	A1	A2	A3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Altura (C) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 2	C1	C2	C3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Movimiento repetitivo (F) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 2	F1	F2	F3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Demanda visual (L) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>L1</th><th>L2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Puntuación 2	L1	L2	J1	2	6	J2	4	6	J3	6	8												
A1	A2	A3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
C1	C2	C3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
F1	F2	F3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
L1	L2																																																																						
J1	2	6																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
Duración (I) y Peso (H) <table border="1"> <tr><th>I1</th><th>I2</th><th>I3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 3	I1	I2	I3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Duración (I) y Peso (H) <table border="1"> <tr><th>I1</th><th>I2</th><th>I3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 3	I1	I2	I3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Duración (I) y Fuerza (G) <table border="1"> <tr><th>I1</th><th>I2</th><th>I3</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 3	I1	I2	I3	K1	2	6	8	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Puntuación total para el cuello Sumar las puntuaciones de 1 a 2															
I1	I2	I3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
I1	I2	I3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
I1	I2	I3																																																																					
K1	2	6	8																																																																				
K2	4	6	8																																																																				
K3	6	8	10																																																																				
Hacer <input checked="" type="checkbox"/> 4 si es estático <input type="checkbox"/> 5 y <input type="checkbox"/> 6 si es manipulación manual																																																																							
Postura estática (I) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>I1</th><th>I2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Puntuación 4	I1	I2	J1	2	6	J2	4	6	J3	6	8	Frecuencia (D) y Peso (H) <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 4	D1	D2	D3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Postura de muñeca (E) y Fuerza (G) <table border="1"> <tr><th>E1</th><th>E2</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Puntuación 4	E1	E2	K1	2	6	K2	4	6	K3	6	8	Conducción <table border="1"> <tr><th>H4</th><th>H3</th><th>H2</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>8</td></tr> </table> Total para la conducción _____	H4	H3	H2	1	4	8																					
I1	I2																																																																						
J1	2	6																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
D1	D2	D3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
E1	E2																																																																						
K1	2	6																																																																					
K2	4	6																																																																					
K3	6	8																																																																					
H4	H3	H2																																																																					
1	4	8																																																																					
Frecuencia (D) y Peso (H) <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Puntuación 5	D1	D2	D3	H1	2	6	8	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Frecuencia (D) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 5	D1	D2	D3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Postura de muñeca (E) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>E1</th><th>E2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Puntuación 5	E1	E2	J1	2	6	J2	4	6	J3	6	8	Vibración <table border="1"> <tr><th>H3</th><th>H2</th><th>H1</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>8</td></tr> </table> Total para la vibración _____	H3	H2	H1	1	4	8																	
D1	D2	D3																																																																					
H1	2	6	8																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
D1	D2	D3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
E1	E2																																																																						
J1	2	6																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
H3	H2	H1																																																																					
1	4	8																																																																					
Frecuencia (D) y Duración (I) <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Puntuación 5	D1	D2	D3	J1	2	6	8	J2	4	6	8	J3	6	8	10			Ritmo de trabajo <table border="1"> <tr><th>H3</th><th>H2</th><th>H1</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>8</td></tr> </table> Total para el ritmo de trabajo _____	H3	H2	H1	1	4	8																																															
D1	D2	D3																																																																					
J1	2	6	8																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
H3	H2	H1																																																																					
1	4	8																																																																					
			Estrés <table border="1"> <tr><th>Q1</th><th>Q2</th><th>Q3</th><th>Q4</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>8</td><td>16</td></tr> </table> Total para la tensión _____	Q1	Q2	Q3	Q4	1	4	8	16																																																												
Q1	Q2	Q3	Q4																																																																				
1	4	8	16																																																																				
Puntuación total para la espalda Sumar las puntuaciones de 1 a 4 e <input checked="" type="checkbox"/> puntuaciones de 1 a 3 más C y G	Puntuación total para la hombro/brazo Sumar las puntuaciones de 1 a C	Puntuación total para la muñeca/mano Sumar las puntuaciones de 1 a C																																																																					