



**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**  
**SEDE “CAMILO CIENFUEGOS”**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

*Tesis en opción al grado de Máster en Ergonomía,  
Seguridad y Salud en el trabajo*

*Tema: Diagnóstico ergonómico en el área de  
procesamiento de frutas tropicales y tomate  
de la UEB Combinado Industrial “Héroes de  
Girón”.*

*Autora: Ing. Naylé Donates González*

*Tutor: Dr. C. Maylín Marqués León*

**Matanzas, noviembre 2022**

**Pensamiento:**

*“Enpreverestá el arte de salvar”.*

*JoséMartí*

## **Dedicatoria:**

A mi única sobrina Adianis, pues a pesar de ser la más pequeña de la casa, hoy ocupa el mayor espacio en mi corazón; algún día quiero representar para ella esa tata que logra lo que se propone y así inspirarla a crecer ante las adversidades de la vida.

A mi esposo y amigo Jaime, que en el recorrido de estos años se ha convertido en mi mayor apoyo, mi confidente, la fuente de mis alegrías; como muestra de mi amor y agradecimiento le dedico mis logros.

## **Agradecimientos:**

- Gracias mis padres, Marlene y Crescencio por su amor y comprensión, por su apoyo incondicional, por incitarme a ser mejor persona cada día.
- Gracias a mi tía Hilda por sus buenos consejos, por darme fuerzas para seguir adelante cuando no creo poder más.
- Gracias a mi hermana por siempre ser partícipe de mis decisiones y estar conmigo en los momentos más importantes de mi vida.
- Gracias a mis suegros por estar pendientes de mí y por brindarme soporte y amor durante todo este tiempo.
- Gracias a todas mis tías y tíos por preocuparse por mi superación.
- Gracias a mis amigos por confiar en mí, y darme el privilegio de formar parte de sus vidas.
- Gracias a mis compañeros de la Maestría, en especial a David, Abel, Aimet, Regla, Ulises y Viviana; y a todos los profesores que nos impartieron las clases, por convertirme un mejor profesional.
- Gracias a mi tutora Mailin por ayudarme durante toda la etapa de la preparación de esta investigación.
- Gracias a Yenisey que le he tomado mucho cariño como si fuera de mi familia, gracias porque a pesar de no ser mi tutora en esta ocasión, siempre ha estado pendiente a mí.
- Gracias a los trabajadores del Combinado Héroes de Girón que de una forma u otra aportaron sus conocimientos para la realización de este trabajo investigativo.
- Gracias a Olivera, al cual le voy a estar eternamente agradecida pues sin conocerme me acogió con mucho cariño y me brindo todos sus conocimientos.

### **Declaración de autoridad**

Yo, Naylé Donates González, me declaro como única autora de este Trabajo de Maestría, como parte de mi superación profesional en la especialidad de Ergonomía, Seguridad y Salud en el Trabajo, autorizo a la Universidad de Matanzas, Sede "Camilo Cienfuegos" y a la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón", a hacer uso del mismo con la finalidad que estimen pertinente.

---

Naylé Donates González

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Tribunal

---

Miembro del tribunal

---

Miembro del tribunal

Dado en Matanzas, el día \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

## Resumen

La situación en la que se encuentran hoy muchos sectores laborales en materia de seguridad y salud es sumamente compleja; por ello es importante garantizar en el ámbito laboral una cultura de seguridad y salud en todos los trabajadores, que contemplen: el establecimiento de un entorno seguro y saludable, la implicación de la alta dirección, el acceso de los trabajadores a la formación e información preventiva, el mantenimiento de las condiciones higiénicas y el establecimiento de sistemas de detección de riesgos. Es a través del diagnóstico que la seguridad y salud del trabajo cobra sentido, lo que permite la mejoría de las condiciones de trabajo. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate que permita identificar las principales causas que afectan la seguridad y salud de los operarios en la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón". Se utilizaron técnicas y herramienta como: revisión de documentos, tormenta de ideas, Método de selección de expertos, entrevista, encuesta, Prueba de *Yoshitake*, Método *ISTAS 21*. Los *software* empleados en el desarrollo del estudio son *TEs3-Pro*, *Statgraphic Plus 5.0*, *Kinovea*. Como principal resultado del trabajo se obtuvo un plan de medidas preventivas que permite disminuir o eliminar los riesgos ergonómicos y de seguridad identificados en cada uno de los puestos de trabajo en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate. Los factores ergonómicos más afectados están relacionados con la postura y las condiciones de trabajo.

## **Abstract**

The situation in which many labor sectors find themselves today in terms of safety and health is extremely complex; for this reason, it is important to guarantee a culture of safety and health in the workplace for all workers, which includes: the establishment of a safe and healthy environment, the involvement of senior management, access of workers to preventive training and information, the maintenance of hygienic conditions and the establishment of risk detection systems. It is through the diagnosis that occupational safety and health makes sense, which allows the improvement of working conditions. The objective of this research is to develop an ergonomic diagnosis in the tropical fruit and tomato processing area that allows identifying the main causes that affect the safety and health of the operators in the Combined Industrial UEB "Héroes de Girón". Techniques and tools were used such as: document review, brainstorming, expert selection method, interview, survey, Yoshitake Test, ISTAS 21 Method. The software used in the development of the study is TEs3-ro, StatgraphicPlus 5.0, Kinovea. As the main result of the work, a plan of preventive measures was obtained that allows reducing or eliminating the ergonomic and safety risks identified in each of the jobs in the tropical fruit and tomato processing area. The most affected ergonomic factors are related to posture and working conditions.

## Contenido

Introducción .....	1
Capítulo I. Marco Teórico Referencial.....	8
1.1. Industria alimenticia.....	8
1.2. Riesgos laborales que inciden en la industria alimenticia .....	11
1.2.1. Riesgos Físicos .....	11
1.2.2. Riesgos Químicos .....	16
1.2.3. Riesgos Biológicos.....	16
1.2.4. Riesgos de diseño del puesto de trabajo .....	17
1.2.5. Riesgos sobre la carga física de trabajo.....	19
1.2.6. Riesgos de carga mental.....	19
1.2.7. Riesgos Psicosociales .....	20
1.3. Accidentes .....	21
1.4. Enfermedades laborales.....	22
1.5. Seguridad e Higiene.....	23
1.6. Métodos utilizados para el análisis de los Riesgos Laborales .....	24
1.7. Diagnóstico Ergonómico.....	25
1.8. Procedimientos y modelos de diagnóstico ergonómico .....	27
Capítulo II. Diseño metodológico del procedimiento para el diagnóstico ergonómico .....	31
2.1. Procedimiento para realizar un diagnóstico ergonómico en las industrias alimenticias...	31
Capítulo III. Diagnostico ergonómico en la UEBCI “Héroes de Girón” .....	55
3.1. Instrumentación del procedimiento para realizar un diagnóstico ergonómico en una industria alimenticia. Caso UEBCI “Héroes de Girón” .....	55
Conclusiones.....	79
Recomendaciones.....	81
Referencia Bibliográfica.....	82
Anexos .....	90

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

### **Introducción**

El mundo actual está sometido al desarrollo acelerado y la intensa competencia, donde la especie humana vive en un entorno que ha creado la necesidad insoslayable de perfeccionamiento de la gestión empresarial con vistas a responder a los retos de un mercado cada vez más competitivo. Por ello las organizaciones tienen que ser más eficaces, eficientes y efectivas, además de la necesidad de conseguir buenos resultados empresariales el cual depende del desempeño de la fuerza de trabajo humana. La necesidad de ser productivos y producir con calidad para cumplir las exigencias de los clientes y mantener un margen adecuado de utilidad es hoy en día una característica de las empresas que persiguen mantenerse en el mercado competitivamente. En este sentido, es necesario el mejoramiento continuo y trabajar con el objetivo de alcanzar y mantener los más altos niveles de calidad, no solo en los productos finales, sino en los procesos, en el personal y en los sistemas de gestión (Laudante, 2017).

El mundo globalizado permite que la competencia y el flujo de conocimientos se incrementen a un ritmo vertiginoso, para poder afrontar exitosamente la globalización económica; las empresas requieren, cada vez más, utilizar conocimientos científicos en el proceso productivo y de gestión; orientados a la reducción de los riesgos y accidentes laborales, de forma que se potencie la seguridad, salud, higiene y las condiciones del trabajador.

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo (SGSST) es considerado como el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la SST (Norma Internacional ISO 45001, 2018).

La necesidad que ha sentido el hombre de protegerse de las inclemencias del tiempo y el ataque de los animales, surge desde los tiempos remotos en que la relación hombre naturaleza era muy agresiva y el hombre no tenía respuestas que darse ante la presencia de los diversos fenómenos naturales (Trindade & Mendoza 2011).

En la segunda mitad del siglo XVIII existen enfermedades como consecuencia de la exposición a ambientes laborales adversos o contaminados, se inicia un proceso de transformación económica, social y tecnológica, una transición desde una economía rural sustentada fundamentalmente sobre la base de la agricultura y el comercio donde la mano de obra estaba basada en el trabajo manual y el uso de la tracción animal, a una

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada; este proceso es conocido como la Revolución Industrial (Rivera Senarega, 2019).

A medida que la industria crece con el desarrollo tecnológico, el sistema hombre- máquina evoluciona en forma paralela, se modifica la manera de producir y se introducen nuevos desafíos puesto que al sustituir la fuerza muscular por la mecánica e incorporar movimientos rotatorios peligrosos en la maquinas generó extenuantes condiciones de trabajo para quienes laboraban, además de la aparición de nuevos factores de riesgo y así fue necesario establecer normas para prevenir al trabajador del daño, lesión o enfermedad que podría sufrir de no cumplirlas.

En esta época se originan los primeros estudios respecto a la prevención de riesgos puesto que la mecanización de la mano de obra trajo consigo el surgimiento de nuevos peligros, así como la aparición de nuevas enfermedades laborales debido que los obreros trabajaban durante extensas jornadas expuestos a gases, polvo, ruido, escasa iluminación, calor, riesgos mecánicos, eléctricos, entre otros. Todos los avances investigativos sobre este tema se producen lentamente hasta el siglo XX donde como consecuencia del despliegue industrial y tecnológico, se desarrollan de forma incremental (Rivera Senarega, 2019).

El continuo desarrollo industrial trajo consigo mayor complejidad en las tecnologías de las maquinarias que eran construidas, lo cual exigía una mayor calificación del personal que la operaba y por lo tanto se hacía insustituible al menos a corto plazo. Lo anteriormente planteado implicaba que el empresario tenía ahora que velar por que ese hombre calificado no se le enfermara o no se accidentara, pues su ausencia le repercutía en su bolsillo (Trindade & Mendoza 2011).

Los accidentes de trabajo y enfermedades laborales a nivel mundial son cada vez mayores; dichos eventos en las organizaciones generan un costo bastante considerable, unido a que la organización no evidencia que es más costoso cubrir un accidente de trabajo o una enfermedad laboral que invertir en la prevención de los mismos (Jaramillo et al., 2019). La ocurrencia de enfermedades y accidentes laborales se convierten en un indicador específico de la frecuencia de peligros y riesgos en los lugares de trabajo; cada año mueren 2.3 millones de personas a causa de accidente o enfermedad laboral (Vargas Chávez, 2018).

La realización de múltiples evaluaciones de seguridad en disímiles sectores (Trevor, 1999) y las estadísticas consultadas revelan la preponderancia del error humano en la ocurrencia de accidentes.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Los accidentes y enfermedades diezman a los grupos laborales sometidos a trabajos de largas horas sin protección, con ventilación e iluminación impropia y movimientos lesivos para su salud (Trindade & Mendoza 2011). Drais et al. (2008), señalan que "los dos factores clave del éxito para el verdadero desarrollo de la prevención en las organizaciones están dados por una fuerte integración de la salud y seguridad en el funcionamiento de la empresa y la gestión de los riesgos centrada en las situaciones de trabajo (Molano Velandia & Arévalo Pinilla, 2013).

Los resultados de estudios ergonómicos permitirán una planeación estratégica sobre los procesos y resultados mientras el trabajador actúa para contribuir a la empresa. Esto lleva a mejorar procesos y procedimientos de seguridad, productivos y tecnológicos para la empresa, siempre velando por el bienestar mental y físico del trabajador (Espinoza Aguirre & Iglesias Ortiz, 2018).

Según Mondelo et al. en 1999 citado por Espinoza Aguirre and Iglesias Ortiz (2018), afirman que, gracias a la ergonomía se corrigen los factores que causan riesgos en el trabajo, por medio de la detección de las consecuencias graves para los trabajadores, la idea es que la ergonomía prevenga daños y realice un proceso de mejoramiento continuo en las condiciones laborales.

Los gastos incurridos por afecciones a la salud de los trabajadores afectan no solo a ellos, sino a sus familias, a las empresas y a la sociedad; por lo que se debe trabajar por prevenir los problemas relacionados a deterioro de la salud por falta de ergonomía en los lugares de trabajo (Espinoza Aguirre & Iglesias Ortiz, 2018).

En este sentido, la ergonomía viene a cubrir ese espacio tan importante que se refiere a brindar una serie de elementos en el área de la preservación de las condiciones de salud de los trabajadores en las diversas áreas donde estos se llegan a desempeñar.

De tal manera, la ergonomía es una disciplina que actúa como un puente entre la biología humana y la ingeniería; está relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema en general (Association, 2018).

El rol de la ergonomía resulta vital para el incremento de los niveles de salud en la población trabajadora y la efectividad laboral, va convirtiéndose en una necesidad tanto en países desarrollados como en los en vías de desarrollo. No sólo en las grandes industrias, sino también en las pequeñas y medianas, así como en las tareas agrícolas.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Este reconocimiento por diversos analistas e instituciones se debe, entre otras razones, a(Espinoza Aguirre & Iglesias Ortiz, 2018):

- La valoración de un modelo antropocéntrico para el análisis del trabajo.
- El nacimiento de la macroergonomía o la ergonomía centrada en la comunicación.
- La incorporación de programas de ergonomía en diferentes currículos en la capacitación sobre salud y seguridad en el trabajo para aumentar el conocimiento no sólo a los expertos, sino también a médicos del trabajo, líderes sindicales, inspectores y otros integrantes de las comunidades laborales.

Muchas de las dificultades que enfrenta la masa laboral actualmente son las relacionadas con el modelo de producción capitalista, la industrialización, la mecanización y la superespecialización del trabajo(Chun Molina et al., 2016).

Es a través del diagnóstico que la ergonomía cobra sentido, lo que permite que los directivos detecten a tiempo las anomalías presentes en la empresa y apliquen las técnicas ergonómicas que proporcionen el mejor desempeño y seguridad del trabajador, lo que evita el aumento de gastos por inasistencia, tratamientos médicos, rehabilitación e incapacidades. El resultado de este diagnóstico es además la mejoría de las condiciones ambientales en el trabajo como: temperatura, humedad, ruido, iluminación, limpieza, gases, entre otros.

Aun cuando el mundo atraviesa períodos de crisis, las actividades relacionadas con el sector de la agricultura, siguen mostrando una halagadora perspectiva de expansión casi ilimitada, donde el riesgo a que ocurran accidentes industriales y laborales forma parte comprometedor del desarrollo tecnológico. A escala internacional la agricultura contribuye al desarrollo de la actividad económica, impulsa en gran medida las industrias relacionadas con la misma. Dos tercios del valor agregado de la agricultura se generan en los países en desarrollo, en promedio, es representativa para el desarrollo del producto interno bruto, emplea en gran parte del trabajo la fuerza laboral(Vyas, 2007).

La razón de ser de la agricultura está dirigida a la explotación sostenible y sustentable de la superficie agrícola de Cuba, propiedad de todo el pueblo, colectiva e individual; la producción agropecuaria y forestal para la satisfacción de las necesidades alimenticias de la población, la industria y la exportación(Ministerio de la Agricultura, 2018). Precisamente una de las industrias más desarrolladas dentro de la agricultura en Cuba es la relacionada con el procesamiento del cítrico.

Los cítricos representan menos del 30% de la producción mundial de frutas y los países del hemisferio norte son los principales productores y consumidores, con un intervalo de

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

70 al 80% de la producción mundial, el resto se produce y se consume en el hemisferio sur. Dentro de los mayores productores se destacan: Nigeria, China, Guinea, Siria, Japón, Arabia Saudita, Kenya, India, Sierra Leona, Angola, Túnez, Irán, México, Cuba, Perú y Tanzania (Gómez et al., 2005).

Los cítricos cubanos ocupan unas 134 000 ha, entre producción y fomento, se considera entre los cinco principales frutales de Cuba y predomina en las regiones occidental y central (Mesa Casañas, 2021). Los cítricos en su gran mayoría son procesados en industrias alimenticias, obteniéndose como productos finales dulces, concentrados, pulpas, y otros derivados de las frutas.

La industria alimenticia del cítrico requiere de gran capacitación del personal debido al empleo de maquinarias de alta complejidad y al conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, transformación, preparación, conservación y envasado de productos alimenticios que requieren de grandes equipamientos y diseños tecnológicos. La tarea de los trabajadores es más especializada en comparación con otras empresas, por lo que un accidente repercute directamente en la producción, una vez que se interrumpe la misma se provocan pérdidas económicas de modo tal que los directivos se interesan cada vez más por el control de las causas de los accidentes y enfermedades, así como por reducir los riesgos de actividades a los que están expuestos al medio ambiente laboral, de forma que se le proporcione al trabajador un puesto con higiene y seguridad industrial.

Las principales industrias en Cuba que se dedican a producir cítricos y sus derivados se localizan en las provincias de Santiago de Cuba, Ciego de Ávila y Matanzas, esta última ubicada específicamente en el municipio de Jagüey Grande.

La UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón", que pertenece a la Empresa Agroindustrial "Victoria de Girón", y se subordina al Grupo Empresarial Agrícola del Ministerio de la Agricultura se fundó el 19 de abril de 1983, constituye la principal carta de presentación del desarrollo industrial cítrico de Cuba, puesto que en esta industria se procesa más del 60 % de todos los cítricos cubanos dedicados a la producción de jugos y otros subproductos. Es miembro de la Asociación Protectora de Industrias de Jugo en materia de Higiene y Autenticidad de las producciones desde el año 1997.

La empresa mantiene vigente como norma internacional de requisitos del modelo de gestión del sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) la norma OHSAS 18001, a pesar de la gama de documentos legislativos existentes se ha atisbado un total de 8 accidentes laborales en el transcurso de los últimos cuatro años, la alud de certificados

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

médicos presentados por los trabajadores, ausencia de medidas preventivas en varias áreas de producción; lo que demuestra la permanencia de falencias en el sistema implantado, lo cual evidencia la necesidad que se realice un diagnóstico ergonómico, con el propósito de que se detecten a tiempo los riesgos laborales y el resto de las anomalías presentes en la empresa y apliquen las técnicas ergonómicas que proporcionen el mejor desempeño y seguridad del trabajador.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto se define como **problema científico** de la investigación:

¿Cuáles son las principales causas que afectan la seguridad y salud de los operarios en la UEB Combinado Industrial Héroes de Girón?

Ante este problema se definen las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son las fundamentaciones teóricas relacionadas con la Seguridad y Salud en el trabajo?
2. ¿Qué procedimiento utilizar para la realización de un diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón"?
3. ¿Cuáles son los riesgos a los que están expuestos los trabajadores del área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón"?
4. ¿Cuáles son las medidas preventivas para eliminar o disminuir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores del área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón"?

### **Objetivo general**

Desarrollar un diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate que permita identificar las principales causas que afectan la seguridad y salud de los operarios en la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### **Tareas de la investigación**

1. Elaborar el Marco teórico referencial a partir de elementos teóricos y científicos que sustentan en la literatura actual el estudio de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Describir el procedimiento para el diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

- 3 Realizar la evaluación de los riesgos laborales a partir del diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón" y proponer medidas para su prevención o eliminación.

Para ello se utilizan técnicas, métodos y herramientas como revisión de documentos, tormenta de ideas, Método de selección de expertos, entrevista, encuesta, Prueba de *Yoshitake*, Método *ISTAS 21*. Los *software* empleados en el desarrollo del estudio son *TEs3-Pro*, *Statgraphic Plus 5.0*, *Kinovea*.

El informe de la investigación cuenta con la siguiente estructura: el **capítulo I**, aborda el marco teórico referencial sobre los riesgos laborales y el diagnóstico ergonómico, un **capítulo II**, donde se desarrolla el fundamento metodológico del modelo de diagnóstico ergonómico propuesto y sus procedimientos de apoyo, un **capítulo III**, en el que se presentan los resultados de la aplicación del modelo y sus procedimientos.

# Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

## Capítulo I. Marco Teórico Referencial

Con el presente capítulo se pretende esclarecer los aspectos teóricos referidos a la Ergonomía, Seguridad y Salud de los trabajadores en la industria alimenticia a partir del criterio de diversos autores. En la figura 1.1 se muestra el hilo conductor para la elaboración del marco teórico referencial.

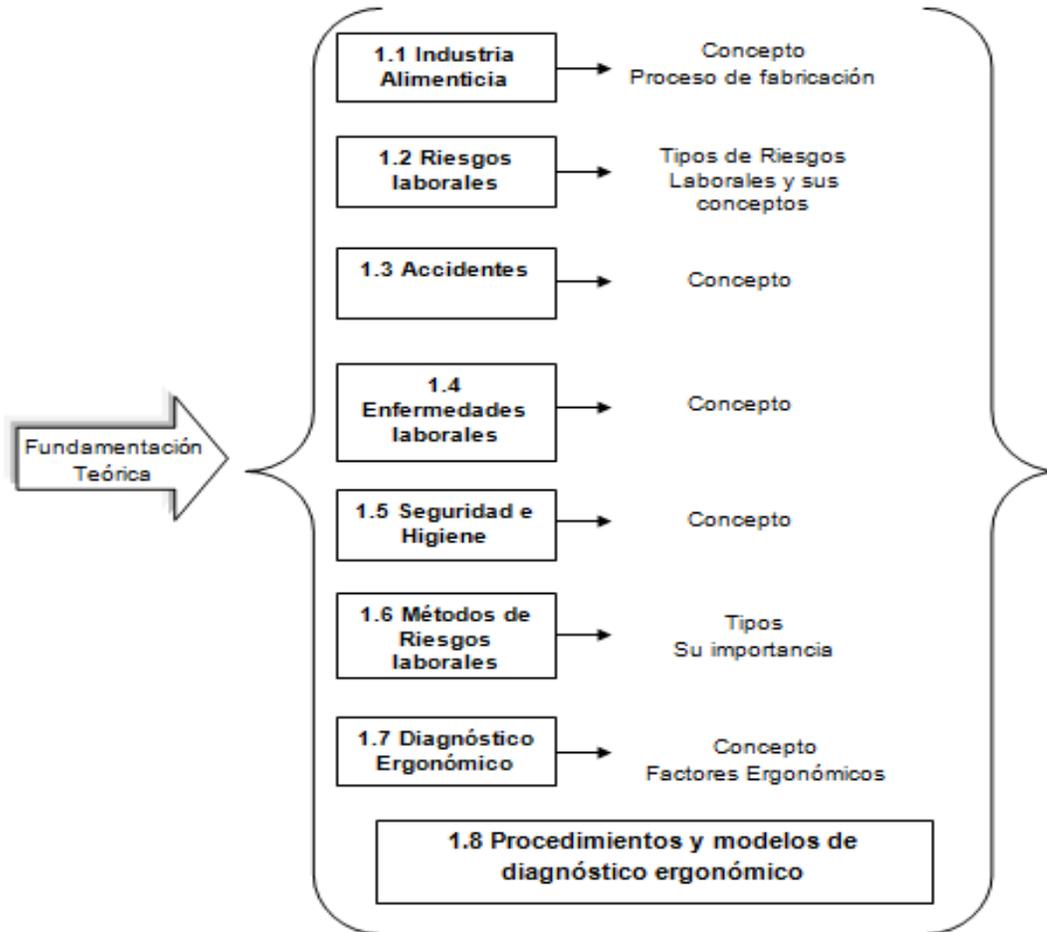


Figura 1.1. Hilo conductor del marco teórico referencial. Fuente: elaboración propia.

### 1.1. Industria alimenticia

El término industria alimenticia abarca un conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, la transformación, la preparación, la conservación y el envasado de productos alimenticios (véase el **anexo 1**). En general, las materias primas utilizadas son de origen vegetal o animal y se producen en explotaciones agrarias, ganaderas y pesqueras. La industria alimenticia actual ha experimentado un intenso proceso de diversificación y comprende desde pequeñas empresas tradicionales de gestión familiar, caracterizadas por una utilización intensiva de mano de obra, a grandes procesos industriales altamente

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

mecanizados basados en el empleo generalizado de capital. Muchas de las ramas de esta industria dependen totalmente de la agricultura(Berkowitz, 2018).

A pesar de la enorme diversidad de las industrias alimenticias, los procesos de fabricación pueden dividirse en la manipulación y el almacenamiento de materias primas, la extracción, la elaboración, la conservación y el envasado(Berkowitz, 2018).

- Manipulación y almacenamiento

Actualmente se tiende a reducir al mínimo la manipulación manual mediante la mecanización, el "proceso continuo" y la automatización. La manipulación mecánica puede abarcar el transporte interior autopropulsado con o sin embandejación o la disposición en grandes sacos a granel; cintas transportadoras; montacargas de cubetas; transportadores de tornillo sin fin; canal de descarga en alto.

El almacenamiento de materias primas es sumamente importante en una industria estacional. Suele realizarse en silos, tanques, bodegas y cámaras frigoríficas. El almacenamiento de productos terminados varía en función de su naturaleza, y el método de conservación y envasado; y el diseño de las instalaciones respectivas debe responder a las condiciones de manipulación y conservación. Los productos pueden conservarse en atmósferas deficientes en oxígeno o fumigados durante su almacenamiento o justo antes de su envío.

- Extracción

Para extraer un alimento específico de la fruta, los cereales o los líquidos, debe utilizarse uno de los métodos siguientes: trituración, machacado o molienda, extracción por calor (directa o indirecta), utilización de disolventes, secado y filtrado. Los aceites pueden extraerse mediante la combinación y la mezcla de la fruta triturada con disolventes, que serán eliminados con posterioridad a través de las operaciones de filtrado y recalentamiento.

- Procesos de fabricación

Las operaciones efectuadas al elaborar alimentos son muy diversas y quedan definidas únicamente tras el estudio individual de cada industria, si bien pueden mencionarse los siguientes procedimientos generales: fermentación, cocción, deshidratación y destilación.

La fermentación, que suele obtenerse mediante la adición de microorganismos a los productos previamente preparados, se utiliza en las tahonas, las fábricas de cerveza, la industria de vinos y bebidas alcohólicas y la fabricación de quesos.La cocción interviene en muchos procesos de fabricación, como el enlatado y la conservación de carne,

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

pescado, verduras y frutas, en los centros de producción de carne lista para servir (p. ej., piezas de pollo) y en la elaboración de pan, galletas, cerveza, entre otros.

La deshidratación puede efectuarse mediante la utilización de aire caliente (secadores fijos o túneles de secado), por contacto, al vacío y liofilización, en la que el producto se congela inicialmente en estado sólido y se seca con posterioridad al vacío en una cámara de calor. La destilación se utiliza en la fabricación de bebidas alcohólicas. El líquido fermentado, tratado para separar el grano o la fruta, es vaporizado en un alambique. El vapor condensado se recoge a continuación en forma de alcohol etílico.

- **Procesos de conservación**

Es importante evitar el deterioro de los productos alimenticios, tanto por lo que se refiere a su calidad, como al riesgo, más grave, de contaminación o peligro para la salud de los consumidores. Hay cinco métodos básicos de conservación de alimentos: esterilización por radiación, esterilización antibiótica, acción química, deshidratación, refrigeración. En resumen, los tres primeros métodos dan lugar a la destrucción de la vida microbiana, mientras que los dos últimos se limitan a inhibir su desarrollo. Los ingredientes crudos como el pescado, la carne, las frutas o las verduras se recogen frescos y se conservan mediante la utilización de uno de los métodos anteriores, o bien una mezcla de diversos alimentos se somete a determinados procesos.

- **Envasado**

Entre los numerosos métodos de envasado de alimentos se cuentan el enlatado, el envasado aséptico y el envasado por congelación.

Enlatado: el proceso de enlatado consiste en introducir alimentos limpios, crudos o cocinados en parte, pero no esterilizados intencionadamente, en una lata sellada con una tapa. Con posterioridad, la lata se calienta, normalmente mediante vapor a presión, a una temperatura y por un período de tiempo que permita la penetración del calor hasta el centro del recipiente, destruyendo la vida microbiana. Después se enfría la lata al aire o en agua clorada, se etiqueta y se embala.

Envasado aséptico: Se han producido avances recientes en el envasado aséptico de alimentos. El proceso difiere esencialmente del enlatado convencional. En el método aséptico, el contenedor del alimento y el dispositivo de cierre se esterilizan por separado, y las operaciones de llenado y cierre se realizan en una atmósfera estéril.

Envasado por congelación: se utilizan el conjunto de métodos de ultracongelación de productos frescos a temperaturas por debajo de su punto de congelación, formando de este modo cristales de hielo en los tejidos acuosos. Los alimentos pueden procesarse

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

crudos o parcialmente cocinados (p. ej., reses o platos de carne preparados, pescados o productos derivados de éste, verduras, frutas, aves, huevos, comidas listas para consumir, pan y pasteles).

El capital humano que trabaja directamente en los procesos de fabricación dentro de la industria alimenticia requiere de una formación en materia de seguridad y salud en el trabajo para evitar las brechas entre los conocimientos, habilidades y actitudes; y así lograr que los riesgos laborales sean casi nulos.

### **1.2. Riesgos laborales que inciden en la industria alimenticia**

Para Andújar, F y Santonja, F. (2000) citado por Cardona Campos et al. (2020), consideran que el riesgo ergonómico es la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores inherentes a la actividad laboral o al medio en que el trabajador se desempeña.

Según Cadalzo(2017) citado por Mesa Casañas (2021); el riesgo no se ve o percibe, lo que se ve, percibe o deduce, es la situación peligrosa o factor de riesgo, que es la circunstancia por la cual las personas, los bienes o el ambiente están expuestos a uno o más peligros; definiéndose como la fuente potencial de un daño en términos de lesión o enfermedad a una persona, daño a la propiedad, al entorno del lugar de trabajo o una combinación de estos; de manera que en una situación peligrosa pueden presentarse uno o más peligros.

En la industria alimenticia, de igual forma en el resto de las industrias existen un sinnúmero de riesgos ergonómicos relacionados en su mayoría por las cargas pesadas, los movimientos repetitivos, las posturas inapropiadas. Debido a estas actividades, los trabajadores pueden experimentar fatigas, trastornos de traumas acumulativos o lesiones(Kulkarni & Devalkar, 2017).

Muy a menudo el riesgo en este tipo de industria está relacionado con factores ambientales en el lugar de trabajo como son el ambiente térmico, la humedad, la calidad del aire, el ruido, las vibraciones, la iluminación(Leccese et al., 2017). Los riesgos se pueden categorizar en:

#### **1.2.1. Riesgos Físicos**

En todo lugar de trabajo existe un ambiente físico que rodea a las personas trabajando. Llana (2009), citado por Fuentes Ortiz (2021), menciona que la ergonomía ambiental se encarga del estudio de las condiciones físicas ambientales donde se desarrolla las actividades laborales de los trabajadores y que están influyen de manera positiva o negativa en el desempeño de las actividades de los trabajadores entre los estos tenemos

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

nivel de ruidos, ambiente térmico, iluminación, vibraciones, ambientes climáticos. Entre el ambiente y las personas se produce una interacción que puede causar daño si se sobrepasan determinados niveles de equilibrio normal.

Los procesos de trabajo, en general, además producen una modificación del ambiente, muchas veces aumentando factores de riesgo. Los principales factores del ambiente físico son:

- Ruido

El sonido se debe entender como energía, la cual puede proceder de diferentes fuentes. Para efectos del sonido, la frecuencia es muy importante, dado que determina la dinámica que se puede desarrollar entre la energía asociada al sonido y el oído humano o los materiales. Los niveles de sonido inferiores a 70 (dB-A) no dañan a los organismos vivos, independientemente de cuan larga o constante sea la intervención; sin embargo la exposición a un ruido constante por más de 8 horas y superior a los 85 dB-A, puede ser peligroso(Otero & Izquiero, 2019).

La manifestación del ruido en el trabajo está demostrada que es perjudicial para la salud de los trabajadores, siendo el efecto más conocido la pérdida de audición. Sin embargo, también puede aumentar el estrés y multiplicar un riesgo de sufrir un accidente laboral(Meriño Pompa et al., 2021).

El ruido puede provocar malestar, disminuir la atención, alterar la capacidad de concentración, el sueño, el rendimiento, inducir comportamientos psicológicos alterados, causar accidentes de trabajo, provocar alteraciones fisiológicas cardiovasculares e inducir posibles alteraciones fetales(Cofre Maza et al., 2018).

Las consecuencias de la contaminación ambiental por ruido en la actualidad se definen como un problema a resolver por la salud ambiental ya que son las formas de energía potencialmente nocivas en el ambiente, que pueden ocasionar una peligrosidad inmediata o gradual de adquirir un daño cuando se transfiere en cantidades suficientes a individuos expuestos. La liberación de energía física puede ser súbita y no controlada como el caso de un ruido fuerte explosivo o mantenido y más o menos bajo control como en las condiciones de trabajo con la exposición a largo plazo a niveles inferiores de ruido constante(Mendoza Angulo, 2020).

- Iluminación

La iluminación industrial es uno de los factores ambientales que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización de los objetos dentro de su contexto espacial, de manera que las tareas puedan ser realizadas bajo condiciones aceptables de eficiencia,

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

comodidad y seguridad. Si estas condiciones son alcanzadas, se va a lograr la reducción de la fatiga, tasa de errores y accidentes, además de aumentar la cantidad y la calidad del trabajo (Henao, 2014; citado por González Córdoba (2018)).

Para comprender el concepto de iluminación es necesario conocer que debe existir una fuente luminosa y un cuerpo a iluminar (González Córdoba, 2018), por lo que es indispensable entender las siguientes magnitudes que definen la iluminación:

Flujo luminoso: es la cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en una unidad de tiempo, cuya unidad de medida es el lumen (lm); según Henao (2014), citado por González Córdoba (2018).

Intensidad luminosa: para Llana(2009) citado por González Córdoba (2018), generalmente las fuentes no irradian de la misma manera en todas las direcciones, para describir el reparto del flujo luminoso se mide el flujo por unidad de ángulo sólido en cada dirección y la intensidad luminosa es medida en candelas.

Nivel de iluminación: flujo luminoso por unidad de superficie, su unidad de medida es el lux; Henao (2014) citado por González Córdoba (2018).

Luminancia: magnitud que mide la claridad o brillo con la que se ven los objetos iluminados o fuente de luz, ésta es medida en candela por unidad de superficie; Boreman(1999) citado por González Córdoba (2018).

Coeficiente de reflexión: Llana (2009) citado por González Córdoba (2018), argumenta como coeficiente de reflexión a la proporción del flujo luminoso devuelto por la unidad de superficie, ésta depende del color y del estado de la superficie,

- Temperatura

Ante la exposición de altas temperaturas y humedad variable, la sudoración junto con la falta de ingesta de agua libre o, por el contrario, el exceso de la misma, puede ocasionar desbalances electrolíticos que son productores independientes de mortalidad. Además, los mecanismos fisiológicos compensatorios, como la adaptación circulatoria y la termorregulación, pueden comprometer la función renal (Arampatzis et al., 2013).

La temperatura seca del aire es la temperatura a la que se encuentra el aire que rodea al individuo, la diferencia entre esta temperatura y la piel del individuo determina el intercambio de calor entre el individuo y el aire. Si la temperatura de la piel es mayor que la del aire, el cuerpo cede calor al aire y se refresca. Si es al revés, el individuo recibe calor del aire. En ambos casos, se denomina intercambio de calor por convección (Johnson et al., 2016).

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Se consideran como un factor de riesgo físico cuando la temperatura corporal profunda se puede elevar por encima de los 38° Celsius. En tales circunstancias, el riesgo de muerte es inminente. En algunos trabajos las condiciones de temperatura que se alcanzan son tales que pueden acabar por superar las formas naturales de regulación y poner en riesgo a la persona. Una forma de bajar la temperatura interior es aumentar la ventilación, el consumo de agua y disminuir la actividad física (Segade Zas et al., 2018).

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo esclarece que la temperatura en el lugar de trabajo se debe adecuar a la actividad laboral del trabajador, ya que influye en el bienestar y el confort del trabajador. El exceso de calor puede producir somnolencia, lo que afecta negativamente a los trabajos que requieren discriminaciones finas o decisiones críticas, las bajas temperaturas disminuyen la destreza manual de los trabajadores, lo que conlleva al deterioro de la calidad del trabajo y a aumentar la probabilidad de incidentes o accidentes (Ramos Calderon, 2019).

- Vibraciones

La vibración se define como movimiento oscilante que realiza una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, bien sea continua o cíclicamente, o aleatorio que es lo habitual (Peña Altamirano, 2018).

Las vibraciones se transmiten desde el origen a los elementos que están en contacto directo. Vibración transmitida al cuerpo entero es la vibración mecánica que cuando se transmite a todo el cuerpo conlleva a riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular lumbalgias y lesiones de la lumbalgias y lesiones de la columna vertebral (Vihlborg et al., 2017).

Según Delgado y Martínez (2015) citado por Peña Altamirano (2018); una vibración se identifica, como el sonido, mediante su intensidad y su frecuencia. Los efectos perjudiciales de una vibración están en función de la energía por ella cedida al organismo y de la parte del cuerpo afectada.

Los materiales que componen los diferentes órganos y tejidos del cuerpo vibran a determinadas frecuencias de forma que se exponen a una vibración de frecuencia coincidente, la sesión de energía es mayor que cuando esta coincidencia no ocurre. Este fenómeno se denomina resonancia (Burgess & Foster, 2012).

Según plantea Henao, 2007 citado por Arias Castro et al. (2016); la palabra vibración se refiere a los movimientos oscilatorios (en todas las direcciones) de las estructuras, de los sistemas mecánicos o de sus componentes. Las vibraciones son causadas siempre por fuerzas no continuas, esto es, fuerzas que puedan ser oscilatorias en magnitud o

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

dirección, o fuerzas que se apliquen o liberan de repente. En general, la vibración puede describirse como un movimiento oscilatorio de un sistema. El movimiento puede ser un movimiento armónico simple o puede ser extremadamente complejo. El sistema puede ser gaseoso, líquido o sólido.

Las vibraciones de origen mecánico representan un riesgo para la salud de las personas, cuando éstas se exponen al operar herramientas, equipos o máquinas que generan vibraciones. Desde una perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, se ha demostrado que la exposición a vibraciones críticas en cuerpo entero, combinada con otros factores, tales como demandas posturales incómodas, pueden afectar sensiblemente la salud y el bienestar de los trabajadores. Con el fin de intervenir en este riesgo se han elaborado (Mansfield et al., 2014).

- Radiaciones ionizantes y no ionizantes

Para las radiaciones ionizantes, las dosis que están permitidas se encuentran en el Reglamento de Seguridad Radiológica en el Decreto Ejecutivo N° 3640, 1979 de Ecuador; el cual determina que en el área de la radiación una persona puede recibir en 1 hora, 5 *milirem* o en la semana 40 horas lo que equivale a 100 *milirem*, hay que tomar en cuenta que en la alta radiación los valores cambian siendo estos mayores a 100 *milirem* por hora (Jurado Pallo, 2018)

Para Knave, 1998 las posibles consecuencias de la radiación no ionizante, presente en los campos eléctricos y magnéticos, debido a que su exposición excesiva puede ocasionar daños a la salud como cáncer, piel, ojos, disminución de la frecuencia cardiaca, fatiga, debilidad, en estado de embarazo la exposición a campos magnéticos puede generar cáncer infantil entre otras. Se ha creado un sistema de protección mediante una política en la cual se recomienda adecuar los sitios de trabajo, citado por (Jurado Pallo, 2018).

En 1990, la Asociación Internacional de Protección contra la Radiación realizó un aporte dando a conocer que el límite máximo de exposición en campos magnéticos y eléctricos deben ser de 50/60 Hertz (es la Unidad de Frecuencia electromagnética que hace referencia a las veces que se repite un suceso por segundo) (Jurado Pallo, 2018).

A partir del análisis de las semejanzas entre los conceptos expuestos por los diferentes autores, la autora considera como agentes ambientales físicos: el ruido, la iluminación, la temperatura, las vibraciones, las radiaciones ionizantes y no ionizantes. Todos estos agentes constituyen un riesgo físico para el trabajador expuesto a niveles extremos. El

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

riesgo físico es toda aquella exposición del trabajador a condiciones ambientales extremas que causan daño a la salud.

### **1.2.2. Riesgos Químicos**

Según Salazar López (2016), el riesgo químico es toda probabilidad de ocurrencia de un efecto fisiopatológico derivado de la exposición no controlada a agentes químicos, compuestos o mezclas, tal como se presentan en su estado natural o como se producen en la industria. Dicho riesgo puede causar efectos agudos inmediatos o crónicos en la salud de las personas o seres vivos expuestos.

Es la probabilidad de que se produzca un daño a la salud o el medio ambiente, como consecuencia de la exposición o emisión, a una sustancia química determinada. El nivel de riesgo, no depende, pues, solamente a la toxicidad intrínseca de la sustancia, sino también de la forma de utilizarla, de la concentración en el ambiente y en el organismo humano (ISO, 2002).

La forma material en que se encuentran los productos químicos (gases, vapores, líquidos, sólidos, polvos, humos, nieblas) durante su utilización es útil a fin de establecer los criterios para la evaluación de la exposición de los trabajadores, población y medio ambiente atendiendo a: tiempo y periodicidad de las exposiciones, métodos y procedimientos de determinación de las concentraciones, características físicas de los locales, y cambios de estado de agregación (ISO, 2002).

Los agentes químicos pueden ser clasificados en dos grupos: los que existen en el estado gaseoso y los que están presentes en la atmósfera como partículas. Los contaminantes gaseosos consisten en materiales que existen como gases a temperaturas y presiones normales, o como vapores que representan la forma gaseosa de sustancias normalmente líquidas, las cuales se transforman en ese estado al aumentar la presión o al disminuir la temperatura. Las partículas pueden ser sólidas o líquidas y se clasifican por su origen: polvos, humos y neblinas (Marín Sánchez et al., 2017).

Lo anterior conduce a decir que el término riesgo químico es toda aquella posibilidad de ocurrencia de un fenómeno que cause daño al ser humano a partir de la inhalación, ingestión o contacto directo de una sustancia simple, compuesto químico o una mezcla de estas, ya sean naturales o sintéticas.

### **1.2.3. Riesgos Biológicos**

Las amenazas de la salud causada por agentes biológicos, incluyen infecciones como el ántrax, tuberculosis, enfermedades causadas por hongos, brucelosis, fiebre tifoidea, fiebre

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

amarilla, paludismo, anquilostomiasis, neumonía y otras enfermedades respiratorias (Martín Rodríguez et al., 2018).

El riesgo biológico es el derivado de la exposición a agentes biológicos. Es importante destacar que esta exposición se manifiesta de forma directa o indirecta. La forma directa se origina cuando el personal manipula directamente agentes biológicos a través de las técnicas o procedimientos establecidos. Como resultado de esta interacción, se libera al medio ambiente cierta cantidad de agentes biológicos, ya sea por la ejecución de tales procedimientos, por la ocurrencia de algún accidente o por la evacuación de desechos contaminados tratados inadecuadamente para el caso de la comunidad, y así se presenta la forma indirecta de exposición. Según el nivel de riesgo de la infección, se clasifican los agentes biológicos en cuatro grupos (Lazaro Aldave, 2015):

**Primer grupo:** Son los que no es probable que causen enfermedades humanas.

**Segundo grupo:** Son los que pueden causar enfermedades humanas y pueden ser un peligro para los trabajadores, no es probable que se propague a la colectividad, se suele disponer de una profilaxis o un tratamiento eficaz contra ellos.

**Tercer grupo:** Son los que pueden causar enfermedades humanas graves y representan un serio peligro para los trabajadores; pueden representar un riesgo un riesgo de propagación a la colectividad, pero se suele disponer de una profilaxis o un tratamiento eficaces contra ellos.

**Cuarto grupo:** Son los que causan enfermedades humanas graves y constituyen un serio peligro para los trabajadores; pueden presentar un gran riesgo de propagación a la por lo general no se dispone de una profilaxis o un tratamiento eficaces contra ellos.

El riesgo biológico en su mayor parte está dado por infecciones adquiridas tras la exposición de un fluido biológico, lo que puede provocar según el nivel de infección una enfermedad. Entre los agentes que ocasionan infecciones se incluyen las bacterias, los virus y en menor grado los hongos y los parásitos.

### **1.2.4. Riesgos de diseño del puesto de trabajo**

Para Barahona, (2015) citado por Jurado Pallo (2018); los riesgos ergonómicos son los factores que se encuentran en los lugares de trabajo, cuando se desencadena causa las malas adecuaciones en el puesto de trabajo, malas posturas que tienen las personas para realizar las tareas, movimientos inadecuados para realizar una acción y movimientos repetitivos que pueden causar fatiga, lesiones y enfermedades profesionales. Una buena adecuación de los puestos de trabajo mediante una manera técnica puede reducir este riesgo.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Es importante diseñar los puestos de trabajo teniendo en cuenta los factores humanos. Los puestos de trabajo bien diseñados tienen en cuenta las características mentales y físicas del trabajador y sus condiciones de salud y seguridad. La manera en que se diseña un puesto de trabajo determina si será variado o repetitivo, si permitirá al trabajador estar cómodo o le obligará a adoptar posiciones forzadas y si entraña tareas interesantes o estimulantes o bien monótonas y aburridas (Polanco Ramírez et al., 2017).

Hay que diseñar el puesto teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar, a fin de que esta se realice cómodamente y de forma eficiente. El diseño de los puestos de trabajo debe comprender todos los elementos que integran el sistema de trabajo, incluyendo los aspectos relativos al medio ambiente físico y a la organización del trabajo. Si el Puesto de Trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, evitando así posibles lesiones en la espalda, problemas de circulación en las piernas y otros daños para la salud del trabajador (Donates González, Betancourt Morffis, et al., 2022).

Además, un puesto de trabajo bien diseñado debe hacer lo siguiente: permitir al trabajador modificar la posición del cuerpo; incluir distintas tareas que estimulen mentalmente; dejar cierta latitud al trabajador para que adopte decisiones, a fin de que pueda variar las actividades laborales según sus necesidades personales, hábitos de trabajo y entorno laboral; dar al trabajador la sensación de que realiza algo útil; facilitar formación adecuada para que el trabajador aprenda qué tareas debe realizar y cómo hacerlas; facilitar horarios de trabajo y descanso adecuados gracias a los cuales el trabajador tenga tiempo bastante para efectuar las tareas y descansar; dejar un período de ajuste a las nuevas tareas, sobre todo si requieren gran esfuerzo físico, a fin de que el trabajador se acostumbre gradualmente a su labor (Arias Paredes & Rueda Gaitán, 2018). Según plantea Acevedo, 2003 citado por Restrepo Sánchez and Salazar Peñaloza (2021), el diseño inadecuado de los puestos de trabajo puede representar un factor de riesgo para el empleado que compromete el sistema osteomuscular, traumas asociados a dichos factores y desordenes musculoesqueléticos (DME), Lesiones Músculo-tendinosas (LMT), Tendinitis, Lumbago, Síndrome del túnel del tarso, Síndrome del túnel del carpo (STC), Síndrome del manguito de los rotadores, Enfermedad de *Quervain* y otras lesiones asociadas al trabajo, lo que permite evidenciar la necesidad de realizar un análisis del entorno laboral, mobiliario requerido para las actividades de carácter administrativo en la empresa de aceites y lubricantes a fin de poder establecer los lineamientos necesarios

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

para la prevención de enfermedades asociadas y que generen problemas a futuro en las personas que laboran en oficina presencialmente.

### **1.1.5. Riesgos sobre la carga física de trabajo**

Las exposiciones ocupacionales a la postura de trabajo estresante, la fuerza y los movimientos repetitivos del hombro y el brazo ejercen una carga excesiva en el sistema musculoesquelético del cuerpo y, a la larga, pueden conducir a trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (Das et al., 2018).

Para Montiel *et al.*, 2006, citado por Obando Herrera and Maldonado Dávila (2019), plantean que al valorar la carga postural y el riesgo musculoesquelético se debe tomar en cuenta el nivel de requerimiento físico impuesto por el trabajo asignado y que esté dentro de los límites fisiológicos, biomecánicos y antropométricos tolerables ya que se puede exceder la capacidad de la persona con el consecuente riesgo para la salud.

Los Trastornos Músculos Esqueléticos (TMEs) son una de las enfermedades de origen laboral más comunes y que normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores; condiciones que influyen para realizar sus actividades y mantener la calidad en su servicio (EU-OSHA, 2018); incluyen una constelación de trastornos dolorosos de músculos, tendones, articulaciones y nervios, que pueden afectar a todas las partes del cuerpo, aunque el cuello, las extremidades superiores y la espalda son las áreas más comunes (Quintana, 2017).

Los TMEs relacionados con el trabajo son a menudo causados por el uso excesivo de los músculos, articulaciones, nervios, tendones y tejidos blandos del cuerpo; son uno de los problemas globales de salud más importantes y costosos que afectan a la población trabajadora (Manville et al., 2016).

### **1.2.6. Riesgos de carga mental**

Un concepto estrechamente asociado a las exigencias mentales de los puestos de trabajo es el de carga mental, que se define como el esfuerzo cognitivo que debe realizar una persona en un tiempo concreto para hacer frente a determinada cantidad y tipos de tareas (Ceballos Vásquez et al., 2016).

Según la Norma Básica de Ergonomía (2008) la carga mental es el esfuerzo intelectual que se realiza a fin de responder a las demandas de trabajo que recibe durante su jornada laboral; citado por Valencia Copa (2019). La carga mental se puede evaluar de acuerdo con los siguientes indicadores: las presiones de tiempo, esfuerzo de atención, fatiga percibida, número de informaciones que se necesitan para realizar la tarea y el nivel

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

de complejidad de las mismas, la percepción subjetiva de la dificultad que tiene su trabajo para el trabajador.

Las consecuencias a largo plazo de las situaciones extremas de carga mental incluyen riesgos psicosociales como estrés, síndrome de quemarse por el trabajo o *mobbin*. Casas Ibague et al. (2019), definen la carga mental en función del número de etapas de un proceso o en función del número de procesos requeridos para realizar correctamente una tarea y, más particularmente, en función del tiempo necesario para que el sujeto elabore, en su memoria, las respuestas a una información recibida. Esta definición incluye dos factores de la tarea que inciden en la carga mental:

- **La cantidad y la calidad de la información.** La mayor o menor complejidad de la información recibida condicionará, una vez superado el período de aprendizaje, la posibilidad de automatizar las respuestas.
- **El tiempo.** Si el proceso estímulo-respuesta es continuo, la capacidad de respuesta del individuo puede verse saturada; si por el contrario existen períodos de descanso o de menor respuesta, el individuo puede recuperar su capacidad y evitar una carga mental excesiva.

A partir del estudio realizado por varios autores se resume que el riesgo ergonómico integra todos los elementos que causan afectaciones físicas y mentales al operario dado en su gran mayoría por el mal diseño de los puestos de trabajo, el uso indebido de las herramientas, la sobrecarga postural y las exigencias mentales extremas.

### **1.2.7. Riesgos Psicosociales**

En el artículo de García Izquierdo (2018, pp. 33-34); señala que los factores psicosociales (tradicionales y emergentes) constituyen: "una de las mayores preocupaciones en materia de salud laboral en la actualidad y aunque se distribuyen de forma diferente según el sector de actividad y ocupación, una buena parte de ellos son comunes a todos los trabajadores".

Para Feria Galbán (2018), que tiene en cuenta lo planteado por La Organización Internacional del Trabajo donde se define los factores de riesgo psicosocial (peligros psicosociales) en el año 1984, en términos de las interacciones entre el medio ambiente de trabajo, el contenido del trabajo, las condiciones de organización y las capacidades, las necesidades y la cultura del trabajador, las consideraciones personales externas al trabajo que pueden (en función de las percepciones y la experiencia), tener influencia en la salud, el rendimiento en el trabajo y la satisfacción laboral.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Los factores de riesgo psicosocial en ocasiones se asocian o se limitan al campodel trabajo, y realmente tienen más fondo, ya que se deben a muchos factores del ambiente donde se encuentre el individuo, así pues, se da con más representación en los trabajadores, puesto que se encuentran en un mismo entorno constantemente, donde su estado de ánimo cambia debido a su ambiente, es decir, su percepción de las cosas dependerá del ambiente en el que se encuentre(Salamanca et al., 2019).

Los factores de riesgo psicosocial en el trabajo tienen que ver con la interacción de trabajador con el medio laboral y con la organización y gestión del trabajo, que a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos son los que causan efectos negativos en la salud de los trabajadores. Los factores de riesgo psicosocial relacionados con el entorno del trabajo son: condiciones ambientales, diseño del puesto de trabajo, horario de trabajo, trabajos nocturnos o por turnos, funciones y tareas que requiere el trabajo, ritmo de trabajo, monotonía, autonomía, carga mental(Sauñe Oscco, 2017).

A modo de resumen se puede decir que el riesgo psicosocial son todas aquellas condiciones de trabajo (organización, contenido de trabajo y la realización de la tarea) que tienen una influencia significativa y aportan valores desfavorables para la seguridad y salud del trabajador.

La relación entre salud-enfermedad y trabajo se plantea inicialmente como un fenómeno con causas únicas (factores de riesgo físicos, químicos, etc.) y efectos específicos (riesgos de trabajo), reduciendo la problemática a una explicación monocausal en donde un peligro puede producir una enfermedad o accidente(Molano Velandia & Arévalo Pinilla, 2013).

### **1.3. Accidentes**

Para Gambinoy Padrón (2014)citado por Padrón Vega et al. (2017), afirman que el accidente de trabajo es un hecho repentino relacionado causalmente con la actividad laboral, provocando lesiones al trabajador o su muerte. Cuando no ocasiona lesión hablamos de un incidente o cuasi accidente. En un programa de prevención se deben estudiar ambos (accidentes y cuasi accidentes), ya que casi siempre el hecho de ocurrir la lesión es algo fortuito.

Los accidentes de trabajo se caracterizan por ser desencadenados durante el ejercicio de trabajo o servicio de la empresa donde ocurre una lesión corporal, o una perturbación funcional que ocasiona la muerte(Küster de Paula, 2003).

Accidente de trabajo es la ocurrencia imprevista e indeseada, instantánea o no, no programadas, relacionada con el ejercicio de trabajo que provoca lesiones corporales o

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

exteriores a esa lesión (daños materiales o económicos a la empresa)(Di Primio Gonçalves, 2007).

Los accidentes de trabajo no solo ocurren por las condiciones técnica de la inocuidad del trabajo, sino también por la fatiga inherente a las tareas industriales, empeorado por los días hábiles prolongados y las contingencias de la vida del trabajador fuera de la empresa; como el tiempo de desplazamiento, la desnutrición y el nivel propio de la salud(Fontanella Webster, 2001).

Accidente de trabajo: lesión orgánica o perturbación funcional inmediata, o la muerte producida repentinamente en el centro de trabajo; se clasifican en(Suarez Achahui, 2018):  
Accidente sin ausencia:el empleado continúa laborando, se debe investigar y anotar y presentado en las estadísticas mensuales.

Accidentes con ausencia:

a) Incapacidad temporal: Pérdida total de la posibilidad de trabajar el día del accidente o se prolongue por un tiempo menor de un año. A su retorno, el empleado asume su función con la misma capacidad de antes del accidente.

b) Incapacidad permanente parcial: Reducción permanente y parcial de la capacidad de trabajo, la misma es ocasionada cuando existe:

. Pérdida de cualquier miembro o parte del mismo.

. Reducción de la función de cualquier miembro o parte del mismo etc.

c) Incapacidad total permanente: Se evidencia una pérdida total permanente de la capacidad de trabajo.

d) Muerte

Al analizar estos conceptos la autora de esta investigación define el término accidente de trabajo como: acontecimiento imprevisto que provoca lesiones físicas al trabajador (incluso la muerte), además de que puede ocasionar daños externos (daños materiales y económicos a la empresa).

### **1.4. Enfermedades laborales**

Para el MITRAB de Nicaragua (2008) citado por Polanco Ramírez et al. (2017), estos plantean que las enfermedades ocupacionales son aquellas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. La noción de enfermedad profesional se origina en la necesidad de distinguir las enfermedades que afecta al conjunto de la población de aquellas que son el resultado directo del trabajo que realiza una persona.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Las enfermedades laborales surgen generalmente a partir de tres causas, la permanencia de movimientos repetitivos a gran velocidad; la permanencia de la misma postura sin cambios; y la puesta en práctica de la mente. La exposición del trabajador a largas horas de trabajo también puede causar impacto negativo sobre su salud (Shengli Niu, 2010).

Según Correa en el 2007 citado por Otero and Izquiero (2019), las enfermedades laborales son las originadas ante la presencia de un agente hostil dentro del ambiente laboral que produce una incapacidad para trabajar, y que generalmente tiene lenta evolución.

Enfermedad profesional u ocupacional: es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo (Shengli Niu, 2010).

Se define como toda alteración o pérdida de salud que experimente el trabajador y que tiene su origen en las condiciones ambientales a las que está expuesto de forma continuada en su puesto de trabajo. Se desarrollan más lentamente que los accidentes de trabajo. Al igual que con los accidentes de trabajo, sólo se contempla este término legalmente, entre los trabajadores por cuenta ajena (Martins Yu & Lorenzo Morales, 2017).

Las enfermedades profesionales son todas aquellas enfermedades adquiridas por el trabajador como consecuencia de la actividad que labora en una empresa que están relacionadas directamente a riesgos físicos, químicos, biológicos, de diseño del puesto de trabajo, de la carga física de trabajo, de carga mental y psicosociales.

La actividad de seguridad e higiene laboral permite detectar, controlar y tomar medidas en correspondencia con los riesgos en el trabajo que dan origen a los accidentes y enfermedades ocupacionales.

### **1.5. Seguridad e Higiene**

La Seguridad e Higiene Laboral es la encargada de detectar los riesgos inherentes a cualquier actividad, proponer las medidas preventivas y correctivas con el objeto de eliminarlos o por lo menos minimizarlos, monitoreando constantemente a través de mediciones e inspecciones, las diferentes variables que pudieran originar dichos riesgos o incrementarlos (Covacich Parra, 2016).

La higiene y la seguridad en el trabajo son actividades conectadas que causan repercusión en la moral de los colaboradores y la continuidad de la producción. La seguridad laboral abarca a las medidas médicas, técnicas, psicológicas y educativas que permitan prevenir los accidentes, mediante la erradicación de los factores de riesgo encontrados en el ámbito de trabajo y a través de las instrucciones brindadas al personal, orientada a la aplicación correcta de acciones para prevenir accidentes laborales, pues

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

esto es importante para el correcto desenvolvimiento de las labores(Álvarez Noriega & Fasanando Soria, 2019).

La seguridad es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en los puestos de trabajo. Parte del supuesto que toda actividad laboral tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión. Los principales riesgos en los puestos de trabajo están vinculados a los accidentes, que pueden tener un importante impacto ambiental y perjudicar a regiones enteras, aún más allá de la empresa donde ocurre el siniestro (Bitti 2012, citado por (Covacich Parra, 2016).

El objetivo de la seguridad industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción. Una buena producción debe satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables, seguridad, productividad y calidad de los productos (Polanco Ramírez et al., 2017).

La Higiene de Trabajo o Higiene Industrial, tiene un carácter eminentemente preventivo de la salud y confort del trabajador evitando su ausencia temporal o definitiva. Se preocupa de las condiciones ambientales de trabajo (iluminación, temperatura, ruido), condiciones de tiempo (duración de jornada de trabajo, horas extras, períodos de descanso) y condiciones sociales (organización informal, status)(Onofre Borbor, 2018).

La higiene industrial es el área de la salud ocupacional enfocada a la evaluación y control de los agentes ambientales físicos, biológicos y químicos. Es el conjunto de conocimientos y técnicas que aplican los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud(Castillo Hernández et al., 2019).

Seguridad e higiene, según la autora de la presente investigación, es la disciplina necesaria para erradicar o disminuir las afectaciones para la salud del trabajador; a partir de detención, control, análisis de los riesgos existentes en área donde se labora.

Existen diversos métodos que permiten identificar a partir de la seguridad e higiene, los riesgos existentes en el área de trabajo.

### **1.6. Métodos utilizados para el análisis de los Riesgos Laborales**

Dentro de los métodos cualitativos más utilizados en el ámbito empresarial se encuentran (Cruz Ricardo, 2018):

- Listas de chequeo o listas de comprobación (*checklist*)
- Análisis del árbol de fallos (*faulttreeanalysis*)
- Análisis de seguridad de tareas

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

- Análisis de peligros y operabilidad (*hazardoperabilityanalysis*, HAZOP)
- Diagrama de *Ishikawa*
- Evaluación general del riesgo, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo y de MUPRESPA, de España
- Evaluación general del riesgo, según el INSHT y Fraternidad Muprespa Modificado por Portuondo y Col. de Cuba

Entre los métodos cuantitativos de análisis de riesgos se pueden mencionar:

- Análisis del árbol de efectos (*eventtreeanalysis*)
- Método de valoración del riesgo, de *WelbergAnders*,
- Método de valoración del riesgo, de William Fine
- Método de valoración del riesgo, de R. Pickers

Según el artículo "*ErgonomicAnalysis Tools: A Review*" las herramientas para el análisis ergonómico pueden ser cualitativas, semicuantitativas o cuantitativas. Las herramientas de análisis cualitativas recogen los datos de observación básicos sobre un trabajo. Estas herramientas de análisis requieren del mínimo esfuerzo del analista en general. Las listas de verificación de análisis de puestos de trabajo son un ejemplo. Análisis de ergonomía simples valoran si un factor de riesgo está presente. Las herramientas de análisis de Semicuantitativa incluyen ambos datos de sentencia y los datos cuantitativos simples, por ej. tablas de *Snook*, la conferencia estadounidense de higienistas industriales gubernamentales (ACGIH), el nivel de actividad de mano (HAL), valor de límite de umbral (TLV) y la *Washington IndustrialSecurity and thelawofHealth* (WISHA), mano - el análisis de vibración de brazo. Estas herramientas de análisis requieren más esfuerzo del analista tanto como conocimientos de ergonomía. Las herramientas de análisis cuantitativas incluyen el laboratorio nacional de la inocuidad ocupacional y la salud ("Instituto Nacional de Seguridad Laboral") levantando la identificación, el Moore - Garg índice de tirantez y los análisis de biomecánicas(Kale& Vyavahare, 2016).

### **1.7. Diagnóstico Ergonómico**

La ergonomía es la herramienta principal para las organizaciones que tiene la finalidad de prevención en la salud del trabajador; tiene varias líneas de estudio a fin de definir la estrategia de intervención necesaria para contrarrestar los efectos negativos(Restrepo Sánchez & Salazar Peñaloza, 2021).

La existencia de condiciones ergonómicas adecuadas es esencial para garantizar un rendimiento óptimo del trabajo y para preservar el activo más importante de una empresa:

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

el capital humano; y, la mejor manera de lograr este objetivo, es implementar principios ergonómicos (Escalante et al., 2018).

Tejada y Navío (2005) argumentan que el diagnóstico ergonómico del puesto de trabajo ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo (Ormaza Murillo, 2015).

La base del análisis ergonómico del puesto de trabajo consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo, para lo que se utilizan observaciones y entrevistas, a fin de obtener la información necesaria. En algunos casos, se necesitan instrumentos de medición, como puede ser un luxómetro para la iluminación, un sonómetro para el ruido, un termómetro para el ambiente térmico según plantea Cañas, 2013 citado por Ormaza Murillo (2015).

Uno de los fines del diagnóstico es identificar los riesgos que se tienen en el ejercicio de trabajo y reducirlos, desde el punto de vista técnico, si se establecen las medidas preventivas estas pasan a ser responsabilidad compartida de la empresa, los trabajadores y el sector gubernamental con el objetivo de conservar la seguridad e higiene (Bullock, 1990).

Para brindar un adecuado ambiente de trabajo, según los autores Casas Ibagüe et al. (2019); primero se debe realizar un diagnóstico ergonómico para identificar la situación de los trabajadores y poder hacer uso de una estrategia para elaborar un plan ergonómico que contribuya al mejoramiento del ambiente laboral.

Para Ormaza Murillo (2015), los factores que influyen en el diagnóstico ergonómico son:

- Carga mental
- Factores psicosociales
- Organización del trabajo
- Condiciones de trabajo
- Diseño físico del puesto de trabajo
- Diseño físico-postural

El diagnóstico ergonómico se centra fundamentalmente en análisis completo de los puestos de trabajo o área de trabajo por individual, que permite tener una visión real de los riesgos (físicos, químicos, ergonómicos, psicosociales, biológico) los que están sometidos los operarios.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### 1.8. Procedimientos y modelos de diagnóstico ergonómico

El modelo de diagnóstico ergonómico se determina mediante el análisis detallado de cinco propuestas de procedimientos, presentadas por: Real Pérez (2011); Alberto Manuel García Peña en el 2013 citado por Cruz Ricardo (2018); Ormazza Murillo (2015); García González (2017); (García Dihigo, 2017); así como la exploración de los métodos tradicionales LEST, R.N.U.R, ANACT, MAFRE, EWA. En la siguiente tabla se define el procedimiento expuesto en la bibliografía por diferentes autores.

Tabla 1.1. Análisis de métodos, herramientas y metodologías de evaluación ergonómica general.

Autor(a)	Procedimiento	Consideraciones
<b>LEST (1978)</b>	<p>Evalúa el entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales, tiempo de trabajo por el sistema de puntuación siguiente:</p> <p>0, 1, 2 Puntuación satisfactoria            3, 4, 5 Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.            6, 7 Molestias medias. Existe riesgo de fatiga            8, 9 Molestias fuertes. Fatiga            10 Nocividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta un lenguaje sencillo, no se necesita ser de un experto para su aplicación.</li> <li>• Aplicable preferentemente a los puestos fijos del sector industrial poco o nada cualificados.</li> <li>• Las preguntas relativas a la carga física y mental pueden presentar dificultades en aquellos puestos no repetitivos que no tienen un ciclo de trabajo bien determinado.</li> <li>• No detecta puestos de trabajo potencialmente riesgosos para el desarrollo de los trastornos musculoesquelético.</li> <li>• No tiene en cuenta la evaluación del diseño físico del puesto de trabajo (diseño antropométrico de los puestos de trabajo y la distribución espacial)</li> <li>• Dentro del criterio psicosocial solo abarca el elemento comunicación.</li> </ul>
<b>R.N.U.R (1979)</b>	<p>Evalúa los criterios concepción del puesto, factor seguridad, entorno físico, carga física, carga mental y factores psicológicos.</p> <p>Los factores se evalúan a partir del siguiente nivel de satisfacción:</p> <p>5 Muy Penoso o muy peligroso. A mejorar con prioridad.            4 Penoso o peligroso a largo plazo. A mejorar            3 Aceptable. Mejorar si es posible            2 Satisfactorio            1 Muy Satisfactorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicable principalmente, a puestos de trabajo repetitivos, de ciclos cortos.</li> <li>• Introduce dos criterios nuevos en la valoración de las condiciones de trabajo:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La concepción del puesto de trabajo,</li> <li>2. El factor seguridad, en el que se valora la probabilidad de que ocurra un determinado riesgo y la peligrosidad del mismo.</li> </ol> </li> <li>• Las escalas de valoración de los elementos, carecen de un fundamento científico y del establecimiento de parámetros claramente definidos para su valoración.</li> <li>• No es objetivo de la presente investigación evaluar el criterio seguridad (solo se tomaran las medidas pertinentes), el mismo ya fue analizado con anterioridad por otro estudio de investigación.</li> <li>• No aplica el criterio diseño antropométrico de los puestos de trabajo.</li> </ul>
<b>ANACT (1984)</b>	<p>Está conformado por 6 etapas: Conocer y comprender la empresa, análisis global de la situación, encuestas sobre el terreno, análisis del estado actual de las condiciones de trabajo en cada sección, discusión de los resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora de manera subjetiva, las condiciones de trabajo del puesto.</li> <li>• El análisis realizado es superficial, no profundiza en la evaluación de sus elementos.</li> <li>• Presenta gran subjetividad en los criterios recogidos, ya que se basa en la convicción de que</li> </ul>

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Autor(a)	Procedimiento	Consideraciones
	<p>entre las partes afectadas y propuesta en práctica del programa de mejora. Evalúa los aspectos globales siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido del trabajo</li> <li>• Puesto de trabajo</li> <li>• Entorno del puesto</li> <li>• Distribución del trabajo</li> <li>• Ejecución de las tareas</li> <li>• Evaluación y promoción del personal</li> <li>• Relaciones sociales</li> <li>• Los individuos y el grupo</li> <li>• Estilo de mando</li> </ul>	<p>los trabajadores, sea cual sea su función, son los mejores expertos de evaluar sus condiciones de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No ofrece una puntuación de las condiciones de trabajo, sino que los clasifica en bien, regular y mal, de manera subjetiva.</li> <li>• No se aclara, quien debe realizar la ponderación de los aspectos globales, para la confección del cuestionario.</li> <li>• No tiene en cuenta la evaluación del diseño físico del puesto de trabajo (diseño antropométrico de los puestos de trabajo y la distribución espacial)</li> </ul>
<b>EWA (1989)</b>	<p>Evalúa los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesto de trabajo</li> <li>• Actividad física general</li> <li>• Levantamientos de carga</li> <li>• Posturas de trabajo y movimientos</li> <li>• Riesgo de accidentes</li> <li>• Contenido del trabajo</li> <li>• Autonomía</li> <li>• Comunicación del trabajo y contactos personales</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Repetitividad del trabajo</li> <li>• Atención</li> <li>• Iluminación</li> <li>• Ambiente térmico</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales.</li> <li>• El análisis puede realizarse para tipos de tareas o puestos de trabajo más o menos independientes (no de trabajo en cadena).</li> <li>• Las escalas de los ítems no son semejantes entre sí.</li> <li>• Con relación a la valoración del ítem "puesto de trabajo" no pueden darse criterios específicos de evaluación en cada posibilidad.</li> <li>• Dentro del criterio psicosocial solo abarca el elemento comunicación toma de decisiones.</li> <li>• Solo tiene en cuenta cuatro tipos de riesgos: mecánicos, de diseño, relacionados con la actividad del trabajador y relativos a la energía.</li> <li>• No es objetivo de la presente investigación evaluar el criterio riesgos de accidente, el mismo ya fue analizado con anterioridad por otro estudio de investigación.</li> </ul>
<b>MAPFRE (2006)</b>	<p>Consta de 3 etapas diferenciadas: descriptiva (datos del puesto de trabajo), evaluativa (puesto de trabajo, actividad física general de carga física estática y dinámica, carga sensorial, carga mental, organización del trabajo, condiciones de trabajo, factor psicosocial, contaminantes químico y radiaciones) y correctiva (medidas correctivas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El análisis realizado es superficial, no se profundiza en la evaluación de los elementos.</li> <li>• Se hace compleja la valoración de la carga física estática y dinámica por parte del trabajador, debido a la cantidad de posturas que se adoptan en la jornada laboral.</li> <li>• No brinda una puntuación global de las condiciones del puesto, ni se realiza una comparación entre los elementos que consideran el trabajador y el especialista.</li> <li>• Dentro del criterio psicosocial solo abarca el elemento comunicación, toma de decisiones y relaciones sociales; no tiene presente la definición del rol, interés-motivación, calidad de liderazgo, estabilidad de empleo, exigencias del trabajo doméstico, duración de la tarea, entre otros elementos.</li> <li>• No es objetivo de la presente investigación evaluar el criterio riesgos químicos, el mismo ya fue analizado con anterioridad por otro estudio de investigación.</li> </ul>

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Autor(a)	Procedimiento	Consideraciones
<b>Grether Lucía Real Pérez (2011)</b>	Define 4 etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación: análisis estratégico, planificación de la intervención ergonómica</li> <li>• Diagnóstico: determinación del IEEc (condiciones del local del trabajo, organización del trabajo, carga física postural, aspectos psicosociales, factor seguridad).</li> <li>• Mejora: programas de mejoras y medidas.</li> <li>• Control: determinación del IEEc (n+1) y comparación del IEEc (n) con IEEc (n+1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crea un grupo de trabajo</li> <li>• Desarrolla alternativas de mejoras</li> <li>• Realiza el control luego de tomada las medidas y compara los resultados para evaluar el grado de efectividad de las medidas correctivas.</li> <li>• No tiene en cuenta dentro del diagnóstico los factores de carga mental, y diseño físico del puesto de trabajo.</li> <li>• No es objetivo de la presente investigación evaluar el criterio seguridad, el mismo ya fue analizado con anterioridad por otro estudio de investigación.</li> </ul>
<b>Alberto Manuel García Peña (2013)</b>	Define 4 etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapa 1: Introducción al estudio ergonómico</li> <li>• Etapa 2: Desarrollo de la Evaluación Ergonómica (ambiente físico, ambiente psicosocial, exigencias de la tarea, evaluación de riesgos identificados, diseño del perfil del puesto de trabajo, corrección y propuesta de posibles soluciones)</li> <li>• Etapa 3: Toma de decisiones y ejecución</li> <li>• Etapa 4: Evaluación y control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No confecciona un equipo de trabajo donde le de participación activa a los trabajadores, solo les comunica el estudio de investigación que va a realizar</li> <li>• Desarrolla alternativas de mejoras</li> <li>• Realiza la evaluación y el control luego de ejecutada las decisiones, lo que permite determinar si las medidas adoptadas son factibles.</li> <li>• No realiza el diagnóstico del diseño antropométrico del puesto de trabajo.</li> <li>• No analiza la organización del trabajo referido al régimen de trabajo y descanso.</li> </ul>
<b>María Piedad Ormaza Murillo (2015)</b>	Consta de 3 etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapa 1: Preparatoria (caracterización de la entidad).</li> <li>• Etapa 2: Estudio Técnico (Carga Física, Condiciones de trabajo, Carga mental, Diseño físico del puesto de trabajo, Diseño postural, Organización del trabajo, Factores psicosociales).</li> <li>• Etapa 3: Diagnóstico integral (Índice integrador, Seguimiento y Control).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abarca 6 factores para el diagnóstico integral ergonómico.</li> <li>• No evalúa los criterios de seguridad y accidentes, riesgos químicos y biológicos; pero los mismos no son elementos de estudio para la presente investigación.</li> <li>• No centra el estudio en un área específica, cada factor diagnostico lo realiza en diversas áreas.</li> </ul>
<b>Aniela García González (2017)</b>	Define 4 etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico inicial y familiarización</li> <li>• Identificación y valoración de los factores de riesgo (Factores ambientales, Factores posturales, Factores antropométricos, Factores psicosociales y mentales).</li> <li>• Programa de intervención</li> <li>• Presentación de los resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace partícipe a los trabajadores en su investigación y luego de finalizada la misma, les proporciona los resultados.</li> <li>• No plantea un plan de mejoras para las deficiencias detectadas en el diagnostico ergonómico general.</li> <li>• No realiza un diagnóstico de organización del trabajo donde considere el régimen de trabajo descanso, así como el diagnóstico de la distribución espacial del área.</li> </ul>
<b>Joaquín García Dihigo (2017)</b>	Contempla 4 fases: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de la intervención ergonómica.</li> <li>• Identificación y diagnóstico (Carga física, Carga mental, Antropometría, Factores organizacionales, Factores sicosociales, Postura, Ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define el cronograma, el equipamiento disponible y el equipo de trabajo.</li> <li>• Realiza Intervención y evaluación socioeconómica, elemento que no es de interés para el autor de la presente investigación.</li> </ul>

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Autor(a)	Procedimiento	Consideraciones
	laboral) • Intervención y evaluación socioeconómica de los programas de intervención socioeconómica • Comprobación de la efectividad del modelo. Retroalimentación	

Fuente: elaboración Propia

Todos los métodos analizados son válidos y útiles para diagnosticar la organización en los puestos de trabajo, lo importante es aplicar el más adecuado dependiendo de los resultados que se quieran obtener ya que algunos métodos proporcionan información más exhaustiva para situaciones particulares. El procedimiento seleccionado para el desarrollo de la investigación es el expuesto por Ormaza Murillo (2015) con algunas modificaciones (se incrementa los pasos de conformación de un grupo de trabajo, selección del área a desarrollar el estudio, reunión con los trabajadores implicados; se elimina el paso de diagnóstico integral y el de seguimiento y control, se propone en su lugar un plan de medidas preventiva). La autora no centra el estudio en un área específica, cada factor diagnóstico lo realiza en diversas áreas.

### Conclusiones Parciales

1. De forma general, la seguridad y salud, se presenta en la actualidad como una necesidad de trabajo en las empresas; la realidad existente demuestra que ninguna industria se escapa de la presencia de riesgos laborales en el ambiente de trabajo.
2. La seguridad es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en los puestos de trabajo. Parte del supuesto de que toda actividad laboral tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión. Los principales riesgos en los puestos de trabajo están vinculados a los accidentes y enfermedades laborales.
3. El diagnóstico ergonómico no solo permite obtener la información preliminar para estudios posteriores (la identificación de riesgos laborales), adicionalmente es el primer contacto con el personal para informar acerca del interés de la organización por mejorar los puestos de trabajo.
4. Para la selección de la metodología empleada en la presente investigación, se realizó un estudio preliminar de los procedimientos utilizados por diversos autores, referentes al diagnóstico o evaluación ergonómica; el procedimiento utilizado por Ormaza Murillo (2015) es el seleccionado pues es el que más se ajusta a las necesidades del estudio.

# Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

## Capítulo II. Diseño metodológico del procedimiento para el diagnóstico ergonómico

En el presente capítulo se describe el procedimiento para realizar un diagnóstico ergonómico en la UEB CI "Héroes de Girón" en función de las características propias del objeto de estudio de la investigación, el cual está conformado por tres etapas y varios pasos.

### 2.1. Procedimiento para realizar un diagnóstico ergonómico en las industrias alimenticias

El procedimiento escogido para estas investigaciones es adaptado al de Ormaza Murillo (2015) a partir de las particularidades de la industria alimenticia caso de estudio. En la figura a continuación se muestra las etapas y sus pasos correspondientes del procedimiento metodológico a seguir.

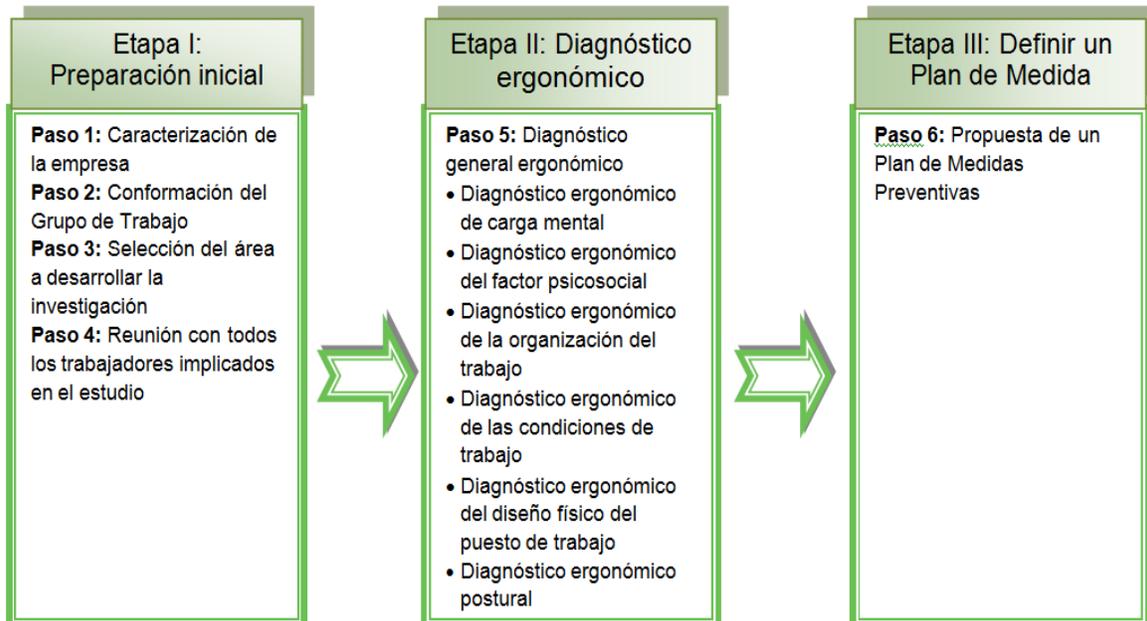


Figura 2.1. Procedimiento para la evaluación ergonómica general. Fuente: elaboración propia.

#### Etapa I. Preparación Inicial

##### Paso 1. Caracterización de la empresa

El procedimiento seleccionado para el desarrollo de la investigación comienza con una caracterización de la empresa pues aporta el conocimiento necesario para realizar un análisis de la situación actual de la misma. Las características no son más que los elementos propios de la empresa que la hace diferenciarse del resto, enfocadas principalmente a su cartera de productos y servicios, su ubicación geográfica, el análisis

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

estratégico, la fuerza laboral, los procesos, el organigrama. Es necesario caracterizar cada área de la empresa para un mejor entendimiento de la misma y su posterior análisis.

### Paso 2. Conformación del Grupo de Trabajo

Para seleccionar el área a realizar el estudio es necesario inicialmente conformar un grupo de trabajo con un mínimo de 6 personas que presenten conocimientos acerca del tema, que tengan experiencia y conozcan la actividad que se realiza en la entidad.

Deben prepararse los integrantes del grupo en las técnicas que se van a aplicar, de forma tal que dominen su contenido para desarrollar y aplicar el estudio en el área.

Se utilizan las técnicas de: revisión de documentos, tormenta de ideas, Método de selección de expertos, entrevista, encuesta, Prueba de *Yoshitake*, Método *ISTAS 21*. Los *software* empleados en el desarrollo del estudio son *TEs3-Pro*, *Statgraphic Plus 5.0*, *Kinovea*.

Método de los Expertos: para la selección del experto se utiliza el llamado coeficiente de competencia el cual se determina de acuerdo con la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento con respecto al problema que se está quiere resolver y con las fuentes que le permiten comprobar su valoración.

Cuestionario de Competencia al experto:

Primera fase del cuestionario: en esta primera fase se obtiene información que permite calcular el coeficiente de conocimientos o de información que posee el experto en relación con el problema que se quiere resolver. Los ítems que aparecen en la primera columna han sido obtenidos de dos fuentes: la literatura consultada acerca de las competencias que debe poseer un sujeto para calificarlo como experto en el ámbito de un problema concreto, y la opinión de personas con trabajo reconocido.

Cuadro 2.1. Coeficiente de conocimientos (Kc) y Coeficiente de argumentación (Ka)

Coeficiente de Conocimiento (Kc)			Coeficiente de Argumentación ka				
Ítems	Prioridad	Voto	Fuentes	Grado de Influencias			Voto
				Alto	Medio	Bajo	
Conocimiento	0.181		Estudios teóricos realizados	0.27	0.21	0.13	
Competitividad	0.086		Experiencia obtenida	0.24	0.22	0.12	
Disposición	0.054		Conocimientos de trabajo en el país	0.14	0.1	0.06	
Creatividad	0.1		Conocimientos de modernos sistemas de seguridad	0.08	0.06	0,04	
Profesionalidad	0.113		Consultas bibliográficas	0.09	0,07	0.05	
Capacidad de análisis	0.122		Cursos de actualización	0.18	0.14	0.1	
Experiencia	0.145		Resultados	1	0.8	0.5	
Intuición	0.054						
Nivel de actualización	0.127						
Colectivismo	0.018						
Resultados	E 1...9						

Fuente: Rivera Senarega (2019).

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Según Frías en el 2005 citado por Rivera Senarega (2019), el coeficiente de competencia se calcula de la siguiente forma:  $K = (Kc + Ka) / 2$

Donde: Kc es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto respecto al problema, calculado sobre la valoración del propio experto y Ka es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto.

### **Paso 3. Selección del área a desarrollar la investigación**

Entre los elementos trascendentales a tener en cuenta para la selección del área se encuentran los principales procesos y puestos claves de la entidad, donde mayores riesgos puedan existir o donde mayor cantidad de accidentes han ocurrido. La revisión de certificados médicos y otros documentos se utilizan como técnica, nos facilita la obtención de los datos necesarios para determinar el área más afectada en cuanto a su seguridad.

Luego de seleccionada el área para la investigación, se procede a describir el proceso que se desarrolla en dicha área.

### **Paso 4. Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio**

Es necesario informarles a los trabajadores implicados la importancia que contiene dicho estudio para la entidad. Se requiere que los trabajadores se sientan comprometidos con la investigación e información lo más cercano a la realidad posible.

## **Etapa II. Diagnóstico ergonómico**

En esta etapa se realiza un diagnóstico ergonómico en el área seleccionada para determinar cuáles son los riesgos presentes y sus causas.

### **Paso 5. Diagnóstico general ergonómico**

Para un inicio se realiza una encuesta sobre las condiciones de trabajo y seguridad salud en el trabajo a la mayor cantidad de trabajadores posibles en el área seleccionada, la cual será revisada por el grupo de trabajo con el fin de obtener mayor precisión en los resultados (**ver anexo 2**).

Luego de identificada por los trabajadores las variables o factores ergonómicos que ocasionan riesgos laborales en cada puesto de trabajo, se procede a comparar dichos resultados con el Mapa de Riesgo de la entidad con ayuda de los expertos, para luego medir dichas variables; a partir de una simple modificación desarrollada al procedimiento empleado por Ormazza Murillo (2015) en función de la etapa inicial de preparación.

- **Diagnóstico ergonómico de carga mental**

Para Patlón 2013, Ferrer y Dalmau en el 2014 citado por Ceballos Vásquez et al. (2016) un concepto estrechamente asociado a las exigencias mentales de los puestos de trabajo es el de carga mental, que se define como el esfuerzo cognitivo que debe realizar

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

una persona en un tiempo concreto para hacer frente a determinada cantidad y tipos de tareas.

La carga de trabajo mental es la diferencia entre las demandas cognitivas de un puesto de trabajo o una tarea y la capacidad de atención del trabajador, (García González, 2017).

Puede devenir por sobrecarga o por subcarga. La sobrecarga se produce cuando el individuo está sometido a más demandas de las que puede satisfacer. A su vez la sobrecarga puede ser cuantitativa o cualitativa:

- La sobrecarga cuantitativa se origina cuando se han de realizar muchas operaciones en poco tiempo, bien por la existencia de un ritmo de trabajo elevado, o por el volumen de trabajo existente, entre otros.

- La sobrecarga cualitativa se produce cuando las exigencias intelectuales que se le pide a la persona no están en consonancia con sus conocimientos y capacidades.

La subcarga mental también puede ser cuantitativa cuando el trabajador tiene encomendado muy poco trabajo o cualitativa cuando las tareas encomendadas al trabajador son muy sencillas para él; y trae consigo aburrimiento y monotonía.

El trabajo mental puede ser valorado a partir de los indicadores siguientes (Acosta Prieto, 2019):

- Indicadores fisiológicos: frecuencia cardiaca (FC), variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC), Variación del ritmo respiratorio, cambios hormonales, potenciales evocados, tensión arterial, diámetro pupilar, frecuencia de parpadeo, el electroencefalograma.

- Indicadores psicofisiológicos: umbral de discriminación táctil, frecuencia crítica de fusión, tiempo de reacción simple, tiempo de reacción complejo, tiempo de reacción simple redundante, frecuencia de discriminación cromática, percepción de profundidad, resistencia galvánica cutánea, destreza manual.

- Indicadores psicológicos: Prueba de *Yoshitake*, la escala de *Cooper-Harper*, *SWAT* (*Subjective Work Load Assessment Technique*), *NASA-TLX* (*Task Load Index*), *WP* (*Workload Profile*), Método de la doble tarea, Escala Subjetiva de Carga Mental de Trabajo (ESCAM).

- Indicadores biomoleculares: variación de niveles de colesterol, triglicéridos, glucosa y apolipoproteína B.

### **Actividad 1. Seleccionar los indicadores para valorar la carga mental**

En este paso se determina cuáles de los indicadores (Indicadores fisiológicos, Indicadores biomoleculares, Indicadores psicológicos, Indicadores psicofisiológicos) se va a evaluar en correspondencia con los recursos que se cuenten.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

### **Actividad 2. Aplicar las mediciones de los indicadores**

La prueba del software TES3-Pro se le realiza a cada uno de los trabajadores antes de comenzar la jornada laboral y después de terminada la misma.

A continuación, se explica el procedimiento a seguir para realizar esta prueba, citado por Donates González, León Reyes, et al. (2022) en el Evento Científico Internacional Universidad Sociedad.

- El sujeto se someterá a 6 pruebas para la determinación de su tiempo de reacción ante estímulos visibles o audibles.
- Para la prueba de TRS el sujeto dará clic en el botón tiempo de reacción simple y tres segundos después aparecerá el primer estímulo. El sujeto dará respuesta tocando la tecla SPACE de una laptop donde estará el software, este se presionará cada vez que aparezca un estímulo luminoso (consiste en una luz roja aparecerá en la pantalla).
- Para la prueba de TRSR el sujeto dará clic en la tecla F cuando perciba un sonido y clic en la tecla J cuando aparezca el estímulo luminoso.
- Para la prueba TRC el sujeto dará clic en la tecla SPACE cuando perciba cualquiera de los estímulos ya sea audible o luminoso.
- El software dará el tiempo transcurrido en segundos entre la aparición del estímulo visual o audible y la reacción del sujeto.
- El resultado de las 6 pruebas se irá registrando en un documento de texto, donde también aparecerá el resultado promedio y la variabilidad entre las mediciones.

El indicador psicológico es valorado mediante un test, en la presente investigación se emplea la prueba de *Yoshitake*.

Almirall y Seyes (1982) citado por Acosta Prieto (2019), validaron por criterio la Prueba de Sentimiento Subjetivo de Fatiga (PSSF) en la población cubana. Es un instrumento de rápida aplicación y fácil manejo gracias a su escala dicotómica para la evaluación del nivel de fatiga presente en la población objeto de estudio. Estas características la hacen ideal para la aplicación masiva en los centros de trabajo, facilitando la realización de estudios de sobre el análisis de presencia de fatiga mental, (**ver anexo 3**).

### **Actividad 3. Análisis de los resultados de las pruebas**

Los indicadores psicofisiológicos son analizados con ayuda del *software Statgraphic Plus 5.0* a partir de la comparación de muestras pareadas que permite inferir si existen diferencias significativas o no entre el antes y después de desarrollar la actividad desarrollada.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

El procedimiento Comparación de Muestras Pareadas está diseñado para comparar datos en 2 columnas numéricas donde los valores en cada fila están pareados, corresponden al mismo sujeto o unidad experimental, en este caso el comportamiento del indicador para valorar trabajo mental antes y después de desarrollar la actividad.

Para definir si los datos provienen de una distribución normal es necesario partir del análisis de que el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada se encuentren en el rango de -2 a +2, los cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal y luego se realiza una comparación de muestras pareadas con el objetivo de definir si existen diferencias significativas o no entre el antes y después, para lo que se desarrolla una prueba de hipótesis.

Para la prueba de hipótesis, se formulan dos hipótesis que entran en competencia:

- Hipótesis Nula: una hipótesis tal como  $\mu = 0$  a la que se le dará el beneficio de la duda. El valor especificado por la hipótesis nula se etiqueta  $\mu_0$ , de no rechazar esta hipótesis se puede afirmar que entre los datos no existen diferencias significativas.

-Hipótesis Alternativa: una hipótesis tal como  $\mu \neq 0$  que conducirá al rechazo de la hipótesis nula si hay suficiente evidencia en contra de la nula, por lo que se podría afirmar que existen diferencias significativas entre los datos.

El Valor de P se usa para rechazar la hipótesis nula si es lo suficientemente pequeño. Para el nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ , la hipótesis nula se rechazará si  $P < 0.05$ .

Si los datos provienen de una distribución normal se aplica prueba t para la media. La prueba-t evalúa la hipótesis de que la media de muestras pareadas es igual a 0.0 versus la hipótesis alterna de que la media de las muestras pareadas no igual a 0.0. Si el valor-P para esta prueba es mayor o igual a 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula, con un nivel de confianza del 95.0%.

La Prueba de *Yoshitake* plantea dos situaciones:

-Existe una alta correlación entre los sentimientos y los síntomas de los efectos negativos del trabajo. En otras palabras, a mayor número de respuestas positivas será mayor el sentimiento de fatiga.

- La magnitud del sentimiento varía según la naturaleza del trabajo que se realiza.

Para evaluar a partir de los resultados de esta prueba se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{PSF} = (\text{subtotal por grupo}/30) * 100$$

Donde:

PSF: Sentimiento subjetivo de fatiga.

V. Valores Esperados

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

El individuo se encontrará con sentimiento subjetivo de fatiga al concluir la actividad asignada si el PSF>20% si es hombre y PSF>23% si es mujer.

### **• Diagnóstico ergonómico de factores psicosociales**

Los factores psicosociales según García, 2008 citado por Real Pérez (2011) son aquellos aspectos del puesto de trabajo y del entorno laboral (el clima laboral, las funciones y tareas que desempeña el trabajador, las relaciones con sus compañeros, estilos de mando, contenido de las tareas) que pueden conducir a una situación de estrés o a la aparición de otros problemas de salud.

Los elementos que caracterizan la capacidad movilizativa del líder, la doble presencia (relacionada entre otros elementos con la claridad de sus obligaciones, la distribución y sobrecarga de trabajo), la motivación, las relaciones interpersonales o malestar laboral, entre otros elementos, se agrupan como aspectos psicosociales(Real Pérez, 2011).

### **Actividad 1. Seleccionar el método de evaluación psicosocial**

Existen una serie de métodos generales para evaluar los factores de riesgos psicosocial, estos métodos pueden agruparse en dos categorías (INSHT, 2000).

- Los métodos cuantitativos, que consisten en cuestionarios y encuestas, son los más utilizados.
- Los métodos cualitativos que consisten en entrevistas y grupos de discusiones. Estos últimos se utilizan para estudios individuales o grupos pequeños, o como complemento a métodos cuantitativos.

**Métodos para valorar ergonómicamente la carga de trabajo mental**(Mondéjar Fierro, 2017).

- Escala *Cooper- Harper*: valora la carga mental de trabajo, en sistemas de control manual
- Tecnología para valorar el trabajo mental en profesores universitarios: valorar el trabajo mental en profesores universitarios, requiere de un equipamiento de laboratorio complejo.
- *ISTAS 21 CoPSoQ*: realizar una valoración de los factores de riesgos psicosociales.
- *G-INSHT* psicosociales: identifica un listado de riesgos y establece la manera de evaluarlos, los resultados finales de evaluación carecen de una integración en sus resultados.
- Metodología *WoNT*.
- NTP 443: Factores psicosociales: metodología de evaluación que da la posibilidad de realizar un perfil valorativo de la evaluación en cada uno de los ítems; sin embargo, las escalas para la valoración no tienen un fundamento científico.

### **Actividad 2. Aplicar la encuesta y valorar el resultado**

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Una vez aplicada la encuesta, se determina el número de respuestas favorables. La ecuación 2.1 muestra la expresión matemática para este análisis.

De esta manera se determina el Valor (respuestas favorables) de los Aspectos Psicosociales (VAP).

$$VAP = \frac{\text{Cantidad de preguntas favorables por elementos}}{\text{Total de preguntas por elementos}}$$

Para delimitar la valoración del resultado se confecciona la siguiente escala:

Tabla 2.1. Situación de la respuesta de la encuesta según el valor de VAP.

Situación	VAP
<b>Crítica</b>	0-0.25
<b>Desfavorable</b>	0.25-0.5
<b>Intermedia</b>	0.5-0.75
<b>Favorable</b>	0.75-1.0

Fuente: elaboración propia.

### Actividad 3. Aplicar las pruebas de validez y fiabilidad

Una vez aplicada debe ser validada a través de:

#### -Prueba de validez: Coeficiente de correlación ítem-total

Según Bigné (1997) citado en la tesis doctoral de Real Pérez (2011); la validez de contenido trata de conocer si la escala recoge los diferentes aspectos o dimensiones que se consideran básicos y fundamentales en relación al objeto de análisis.

Para Sampieri, 1991 referenciado por Real Pérez (2011) en su obra Metodología de la Investigación, la validez de contenido representa el grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido que se mide. El Coeficiente de Correlación Ítem-Total se puede calcular con los valores de estadísticos descriptivos obtenidos, utilizando para ello el paquete estadístico SPSS. Este procedimiento se utiliza para el análisis y selección de los ítems con un valor del coeficiente  $r \geq 0.40$  como adecuado para ser tomado como criterio de retención del ítem en la escala.

#### -Prueba de fiabilidad: Coeficiente Alfa de Cronbach

En la tesis doctoral de Real Pérez (2011), Ruiz (1988) plantea que usualmente se espera un coeficiente de confiabilidad igual o mayor que 0.70. Estos coeficientes pueden ser obtenidos utilizando el paquete estadístico SPSS.

- **Diagnóstico ergonómico de la organización del trabajo**

La organización del trabajo, considera los elementos relacionados con el régimen de trabajo y descanso (RTD), los recorridos y el aprovisionamiento de los materiales (García González, 2017).

### Actividad 1. Evaluar la organización del trabajo

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Para realizar la evaluación de la organización del trabajo, se elabora una lista de chequeo (ficha1) que se muestra en el **anexo 4**, basada en los elementos que consideraron los expertos necesarios para el análisis de este elemento. Al igual que en el elemento condiciones del local de trabajo, deben ser tenidas en cuenta para dicha evaluación las posibles diferencias entre las características y condiciones en que se desarrolla el trabajo dentro del área estudiada.

### **Actividad 2. Aplicación de la ficha**

La ficha 1: "Organización del trabajo" se aplica por parte del grupo de trabajo de la entidad a los trabajadores en área objeto de estudio.

### **Actividad 3. Analizar los resultados de la aplicación**

Una vez aplicada la lista de chequeo, se determina el % de cumplimiento de los elementos relacionados con la organización del trabajo. La ecuación 2.2 muestra la expresión matemática para este análisis. Cumplimiento de la organización del trabajo (COT):

$$COT = \frac{\text{Elementos cumplidos}}{\text{Total de elementos}}$$

Si el resultado obtenido es negativo, significa que los resultados de la encuesta no son favorables, por lo tanto, se analiza por separado cada uno de los elementos de la Ficha.

Si las afectaciones se centran en el Régimen de trabajo y descanso, hay que realizar un estudio de este elemento al trabajador. En el RTD influyen factores tales como exigencias físicas, exigencias mentales, condiciones ambientales, diferencias individuales, requerimientos tecnológicos, requerimientos sociales y económicos.

Cuando se obtiene resultados desfavorables se aplica el método creado por Viña en el año 1987 citado por Ormaza Murillo (2015) para determinar el límite de gasto energético.

El gasto energético expresa el consumo de energía que demanda la tarea y en función básicamente de la intensidad del trabajo (García Dihigo, 2017).

### **Actividad 4. Determinar la Capacidad de Trabajo Físico y el Gasto Energético del trabajador**

El gasto energético según Alonso (2007), ISO 8996 (2004), Nogareda y Luna (2003); citado por Real Pérez (2011), uno de los elementos que determina la carga física, el cual será determinado por la siguiente ecuación 2.3:

$$GEP = \Sigma(MB + GE_p + GE_{tt} + GE_v)$$

Donde:

GEP: Gasto energético ponderado

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

MB: Metabolismo basal ( $w/m^2$ )

GEp: Gasto energético según la postura, ( $w/m^2$ ).

GEtt: Gasto energético según el tipo de trabajo, ( $w/m^2$ ).

GEv: Gasto energético según la velocidad, ( $w/m^2$ ) / (m/s)

Para estimar los cuatro primeros elementos de la expresión, se utilizan las tablas empleadas por Alonso (2007) citado por Real Pérez (2011), (**ver anexo 5**).

Luego los valores de las componentes para estimar el gasto energético en  $w/m^2$  se expresan en Watts (W), multiplicando cada valor por la superficie corporal.

Luego se determina la duración de la actividad, su frecuencia en el ciclo y el número de ciclos; valores que al multiplicarlos por el gasto energético en Joule sobre segundos (J/s) se obtiene el gasto energético total (GE Total) expresado en Joule (J).

Por último, se halla el gasto energético ponderado, que es la estimación del requerimiento energético de la actividad desarrollada por el trabajador; ello se realiza dividiendo el GE Total (J) entre la duración de la jornada laboral expresada en segundos.

### Capacidad de Trabajo Físico

Para la determinación de la Capacidad de Trabajo Físico se utiliza el método del Escalón (la prueba fue creada en 1991 por el Dr. Rogelio Manero del Instituto de Medicina del Trabajo Cubano), se siguen los siguientes pasos (Donates González et al., 2020):

**Paso 1.** Se toman todos los datos necesarios de los trabajadores como son: sexo y edad en años y peso corporal en kg y estatura en metros.

Tabla 2.2. Datos generales de los trabajadores

No.	Nombre	Sexo	Edad	Peso(kg)	Estatura(m)

Fuente: elaboración propia

**Paso 2.** Se toma la frecuencia cardiaca de reposo durante 10 minutos, donde el individuo debe estar sentado y relajado en un local climatizado.

Tabla 2.3. Frecuencia cardiaca de reposo

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda

Fuente: elaboración propia

**Paso 3.** Pasado los 10 minutos se realiza un entrenamiento previo durante 1 min, que consiste en subir y bajar el escalón.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

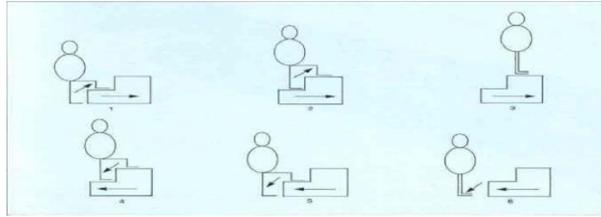


Figura 2.2. Procedimiento para la prueba de escalón. Fuente: Manero et al. (1983)

Se apoya los dos pies en el peldaño superior y en el piso, como se muestra en la figura 2.2.

Para la prueba del escalón, se les asignará a los hombres una carga de trabajo submáxima consistente en subir y bajar el banco 16 veces en 1 minuto. A las mujeres se le asignará una carga de trabajo submáxima consistente en subir y bajar el banco 12 veces en 1 min. Las subidas y bajadas se realizarán de frente al banco, tres pasos hacia arriba y tres pasos hacia abajo.

**Paso 4.** Luego del entrenamiento, se espera a que la frecuencia cardiaca del trabajador se recupere hasta el valor inicial del reposo.

Una vez recuperado, se procede a la realización de la prueba como mismo se realizó durante el entrenamiento, pero durante 5 minutos de forma continua.

**Paso 5.** Pasado los 5 minutos de la prueba se toma el valor de la frecuencia cardiaca en ese instante (frecuencia cardiaca submáxima), se lleva al nomograma de Manero et al. (1983)

**Paso 6.** Determinar la capacidad de trabajo físico con el nomograma de (Manero et al., 1983)

En la escala (Banco/kg) ♂ se ubica la cifra del peso corporal (Kg) si es hombre y si es mujer se ubica la cifra del peso corporal en la escala (Banco/kg) ♀, a partir de esta se traza una recta horizontal hacia la escala de consumo submáximo de oxígeno ( $Vo_2/L/min$ ) a la derecha y de esta última se traza otra línea a la escala frecuencia cardiaca (latidos/minutos) submáxima en el punto donde esté el valor de la frecuencia cardiaca submáxima obtenido de la prueba del escalón (banco) realizada al individuo. En el punto que esta línea intercepta la escala de consumo máximo de oxígeno ( $Vo_{2max} /L/min$ ), será la CTF en ( $LO_2/min$ ). Este valor de CTF en ( $LO_2/min$ ) se rectifica a partir de la tabla (factor de corrección por la edad) que ofrece el propio nomograma, multiplicando ese valor por el de  $Vo_{2max}$  de la tabla según el rango de edad en que esté el individuo analizado (**Ver Anexo 6.**)

Para llevar el valor de la capacidad de trabajo físico obtenida por el nomograma en ( $LO_2/min$ ) a (watt) se utiliza la siguiente ecuación 2.4:

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

$$CTF(Watt) = V_{O_2} \left( \frac{L_{O_2}}{min} \right) \times 20 \left( \frac{KJ}{L_{O_2}} \right) \times \frac{1000}{60} (min)$$

**Paso 7.** Ajuste del valor de capacidad de trabajo físico promedio teniendo en cuenta el coeficiente de seguridad (Cs) Ecuación 2.4.

$$C_s = 1.1 - 0.3 \log t$$

Donde: tiempo de duración de la jornada laboral (minutos)

**Paso 8.** Comparación entre Capacidad de Trabajo Físico y Gasto Energético

### **Variante 1: CTF=GE**

Se corresponde con las condiciones óptimas de trabajo para la administración debido a que existe un equilibrio entre las demandas energéticas de la actividad y la CTF del trabajador.

### **Variante 2: CTF>GE**

Significa que la capacidad de trabajo físico del hombre es mayor que el gasto energético que demandan las actividades que desarrolla, por tal motivo podrá desempeñarla sin que existan riesgos para su salud; aunque si el valor de CTF es muy superior al del GE, esto se traduce en que se ocultan importantes reservas productivas (García Dihigo, 2017) que la administración puede explotar debido a que el hombre puede entregar más trabajo en la Jornada Laboral e incrementar los resultados sin que ello implique un aumento de los gastos de la organización.

### **Variante 3: CTF<GE**

Si la capacidad de trabajo físico resulta menor que los requerimientos energéticos necesarios para la actividad el trabajador no puede cumplir con las tareas asignadas en la Jornada Laboral sin que repercutan negativamente en su salud, evidenciándose a través de la fatiga física, dolores musculares; lo cual conlleva a una brusca disminución de la capacidad productiva.

- **Diagnóstico ergonómico de las condiciones de trabajo**

El diagnóstico ergonómico de las condiciones de trabajo se centra en el estudio de la iluminación, el ruido y la temperatura del local de trabajo.

- **Diagnóstico ergonómico de la iluminación**

Para realizar el diagnóstico de la iluminación es necesario comenzar por determinar el nivel de iluminación existente (Eexist) a partir de la medición de la intensidad de la luz con la utilización de un luxómetro Light Meter HS1010A (**Ver Anexo 7**) en los puestos de trabajo del área seleccionada. Posteriormente se determina el nivel de iluminación recomendado (Erecom) según la norma ISO-8995 y se comparan estos valores.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### Actividad 1. Determinar el nivel de iluminación existente (Eexist) en cada actividad

La medición se realiza en los puntos específicos donde incide la acción del operario, la cual puede ser horizontal, vertical o inclinada, manteniendo el luxómetro sobre dicha zona lo más estable posible. Luego de colocar correctamente el equipo se procederá a la toma de los valores en cada punto, la distribución de los mismos será realizada de la siguiente forma (Falcón Castillo, 2016):

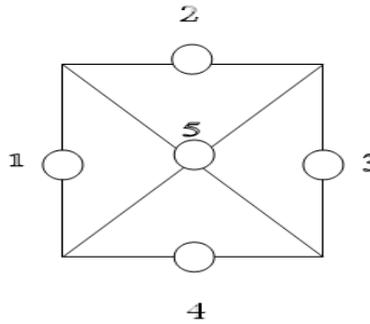


Figura 2.3: Distribución de los puntos de medición. Fuente: Falcón Castillo (2016).

El registro de valores de los puntos se realizará durante tres días con una frecuencia de tres mediciones en la jornada laboral en los horarios donde existan diferencias significativas de iluminación. Para ello se seleccionará con ayuda del grupo de trabajo los puestos de trabajos más afectados, con ayuda de la revisión de documentos (Mapa de Riesgo) y el resultado de la encuesta realizada. Los valores de los puntos se anotarán en la siguiente tabla:

Tabla 2.4. Niveles de iluminación para cada puesto de trabajo durante tres días.

Puesto de trabajo	Registro de los niveles de iluminación de tres días de trabajo. (lux)														
	Día 1					Día 2					Día 3				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
<b>Promedio</b>															

Fuente: elaboración propia

Una vez registradas las mediciones por cada puesto de trabajo, se calcula el nivel de iluminación existente con la ecuación 2.5:

$$\bar{E} = \frac{(\sum_1^4 E_m + 2E_g)}{6}$$

Donde:

$\bar{E}$ : nivel de iluminación existente.

$E_m$ : nivel de iluminación medido en el punto medio de lado de la unidad de área (1-4)

$E_g$ : Nivel de iluminación medido en el centro de la diagonal de la unidad de área (5).

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Dichos resultados quedarán plasmados en la siguiente tabla, donde se calcularán los valores promedios de los niveles de iluminación, los cuales posteriormente serán evaluados y comparados con la norma (ISO, 2003), Iluminación de puestos de trabajo en interiores.

Tabla 2.5: Cálculo de los niveles de iluminación existente para cada puesto de trabajo.

Puesto de trabajo		Días	Ē
		1	
		2	
		3	
	Promedio		

Fuente: elaboración propia.

### Actividad 2. Determinar el nivel de iluminación recomendado (Erecom) en cada actividad

Para la determinación del nivel de iluminación recomendado, se tendrá en cuenta lo expresado en la norma ISO (2003), (Iluminación de puestos de trabajo en interiores), donde se localizará la tarea o actividad que se realice en las áreas objeto de estudio en la tabla (Tareas y actividades en áreas interiores con especificación de la iluminancia, la limitación del deslumbramiento y la cualidad de color) (**Anexo 8**), de dicha norma, para luego obtener la iluminancia mantenida que se aplica para dicha actividad. Posteriormente se realizará una comparación entre el valor obtenido de dicha tabla y el nivel de iluminación existente obtenido con anterioridad.

### Actividad 3. Comparar los valores obtenidos

Luego de obtener los niveles de iluminación tanto existente como recomendado, se prosigue con la comparación de los mismos, para lograr comprobar si la iluminación de las áreas involucradas en la realización de los estudios, se encuentra en los parámetros recomendados.

Dicha comparación se realizará de la siguiente forma:

- Si  $E_{exist} \geq E_{recom}$ , correcto.
- Si  $E_{exist} < E_{recom}$ , incorrecto.

En forma de resumen se registra en la tabla siguiente el nivel de iluminación existente el recomendado por cada puesto de trabajo para mejor manejo de los datos.

Tabla 2.6. Relación de  $E_{exist}$  y  $E_{recom}$  en cada actividad.

Puesto de trabajo	$E_{exist}$	Comparación	$E_{recom}$

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Fuente: elaboración propia.

- **Diagnóstico ergonómico de ruido**

Para evaluar el ruido hay que tener en cuenta las características del mismo por lo que hay que clasificar según su tipo.

### **Actividad 1. Clasificar el tipo de ruido**

La medición del ruido permite conocer el nivel de afectación en el hombre a partir de los parámetros que lo identifican. Es necesario evaluar correctamente los diferentes tipos de ruido (constante, intermitente o de impulso)(García Dihigo, 2017):

- Ruido intermitente: ruido cuyo nivel disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo varias veces, durante el período de observación. El tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al del ruido de fondo es de 15 min o más.

-Ruido constante: ruido cuyo nivel de presión sonora no fluctúa significativamente durante el período de observación, es decir, los niveles determinados según la respuesta lenta del sonómetro varían en no más de 5 dB en las 8 horas laborales.

- Ruido de impulsos: ruido que fluctúa en una razón extremadamente grande en tiempos menores a 1 segundo.

### **Actividad 2.Determinación del nivel de presión sonora existente (NPS exist)**

Como instrumento de medición de los niveles de presión sonora existentes se emplea el Sonómetro PromediadorIntegrador GK: 1290563 (**Ver Anexo 9**) el cual ofrece directamente el NPS integrado (Leq (A)) en el área estudiada, está provisto de una ponderación de frecuencia A. Es un instrumento de gran potencia y fácil manejo.

El procedimiento de medición del ruido depende de la clasificación del mismo a partir del tipo de ruido presente en el local, a continuación, se hace referencia:

-Ruido constante

Para ruidos constantes el proceso de medición se resume a la determinación de una única medición del nivel de presión sonora, por su característica de no tener variaciones mayores de 5dB en el tiempo de medición, por lo que, con un único valor puntual en cualquier intervalo de tiempo durante la jornada laboral, los niveles de ruido son los mismos. Luego el valor obtenido es comparado con los niveles de ruido recomendados.

- Ruido no constante

Para la medición de ruidos no constantes es necesario la determinación del nivel sonoro equivalente continuo (Leq), el cual se lee directamente en la escala del sonómetro integrador midiendo el tiempo de integración con un reloj o programando el equipo para un intervalo de tiempo, y el instrumento debe conmutarse temporalmente con la respuesta

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

SLOW del sonómetro correspondiente con una integración de la señal de un segundo. Luego se prosigue a su comparación con los niveles de ruido recomendados.

### Actividad 3. Determinación del nivel de presión sonora recomendado (NPS recom)

Para la determinación del NPS recom existen diferenciados procedimientos.

Cada procedimiento depende del tipo de ruido:

- Ruido no constante. Para ruidos no constantes se utiliza la NC 871:2011 (Ruido en el ambiente laboral Requisitos higiénico-sanitarios generales), donde se muestra la tabla (Niveles máximos admisibles para los criterios de evaluación del nivel sonoro ( $L_p$ ), del nivel sonoro equivalente continuo ( $L_{eq}$ ) y para el criterio NR), a partir de la cual, según el tipo de actividad presente, se decidirá los niveles de ruido recomendados (Falcón Castillo, 2016). **(Anexo 10)**

- Ruido constante. Para ruidos constantes la determinación del NPS recom se realiza a partir de la tabla de criterio N (Figura 2.3), a la cual se entra por las columnas con el valor de la frecuencia de la banda octava y en ella se busca el nivel de presión sonora existente ( $L_{ex}$ ). De no existir el valor exacto siempre se toma el inmediato superior (mayor) y se traza una línea hasta coincidir con el valor de la primera columna que ofrece directamente (Lrec) (Falcón Castillo, 2016).

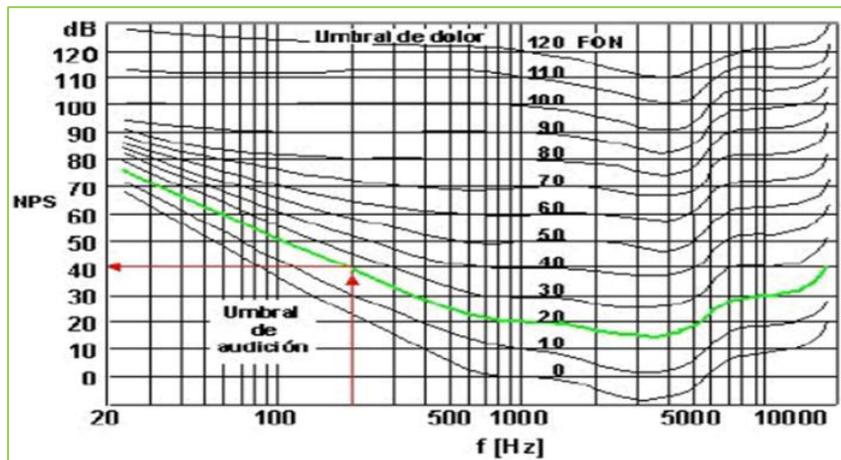


Figura 2.4. Curvas de insoaudibilidad. Fuente: Ormaza Murillo (2015).

### Actividad 4. Comparación de los valores obtenidos (NPS exist Vs NPS recom)

Luego de obtener los valores de NPS existente y recomendado, se prosigue a la comparación de los mismos para su posterior evaluación. Este proceso se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Si  $N$  (dB) o  $L_{eq}$  (A) (dB)  $\leq$  NMA (dB), entonces los niveles de ruido son adecuados y no perjudiciales.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

- Si  $N$  (dB) o  $Leq$  (A) (dB) >  $NMA$  (dB), entonces los niveles de ruido son inadecuados y perjudiciales.

### • **Diagnóstico ergonómico del clima laboral**

Es importante que el trabajador se encuentre en un ambiente laboral con las mínimas condiciones requeridas como es mantener una correcta iluminación, ruido y temperatura.

El microclima laboral constituye uno de los aspectos del ambiente laboral que más incide sobre los trabajadores. El clima cubano se caracteriza por temperaturas y humedad elevada la mayor parte del año y estas características desfavorables del clima se ven agravadas en algunos centros laborales por razones tecnológicas, pobre ventilación y radiación solar directa o indirecta (García González, 2017).

### **Actividad 1. Determinar la temperatura del globo, del bulbo seco y del bulbo húmedo**

Ningún índice en el que se combinan factores medioambientales en un solo número puede ser apropiado para todos los individuos y tipos de trabajo y no hay ninguna manera simple con la que puedan combinarse las características fisiológicas del sujeto con los factores físicos del ambiente para alcanzarlo en una sola cifra (García Dihigo, 2017).

Algunos de los índices más importantes de tensión de calor que se reportan en la literatura (Norma ISO 7933, 1989; Norma ISO 7730, 1996, Viña, 1987; Norma ISO 7243, 1989) se relacionan a continuación (Ormaza Murillo, 2015):

- Índice de Sobrecarga Calórica (*Belding y Hatch*) (ISC).
- Índice de Tensión Térmica (*Givoni*) (ITT). 13
- Predicción de la Razón de Sudor para 4-horas (Mc. Ardle) (P4SR).
- Índice de Temperatura de Bulbo Húmedo y Globo (C. P. *Yaglou and D. Minard*) (WBGT)
- Temperatura Efectiva (*Houghton and Yaglou*) (TE)
- Equivalencias *Séjour* (*Missenard*) (ES).
- Voto Medio Estimado (PMV).
- Porcentaje Estimado de Insatisfechos (PPD).
- Índice de Sudoración Requerida. (ISR)

Debido a las características climáticas del país no se hace uso de los índices de estrés por frío pues no se ajustan a las condiciones reales de la investigación. Se seleccionó el Índice de Contaminación Térmica debido a que en comparación con los otros índices es más simple, solo unas pocas mediciones directas de los instrumentos de medición son requeridas, expresión 2.6.

$$ICT = 0,58Tg \times 0,15Tbs \times 0,25Tbh$$

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Tg: Temperatura de globo, °C

Tbs: Temperatura de bulbo seco, °C

Tbh: Temperatura de bulbo húmedo, °C

### Actividad 2. Comparar el valor obtenido con el tabulado

Los valores obtenidos se comparan con los tabulados en el cuadro 2.2

Cuadro 2.2. Evaluación del ICT

Rangos de ICT	Criterios	Observaciones
Menor o igual a 28 °C	Moderado	Es un nivel permisible para personas normales.
Mayor que 28 y hasta 30 °C	Severo	No es recomendable para personas no aclimatadas que padezcan de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, dermatitis crónica, obesos o de edad avanzada.
Mayor que 30 °C	Crítico	Sólo pueden permanecer en él personas totalmente sanas y que el tiempo de exposición no sea prolongado.

Fuente: (Ormaza Murillo, 2015).

- **Diagnóstico ergonómico del diseño físicodel puesto de trabajo**

Considera los diferentes elementos que intervienen en la relación entre el trabajador y los medios de producción o sus relaciones espaciales. Presta atención a la adecuada disposición de los equipos, recorrido, movimientos del trabajador, así como a las dimensiones de los medios de producción y su adecuación a la antropometría del hombre(Ormaza Murillo, 2015).

En **Anexo 11**se muestra el procedimiento específico para el diagnóstico del diseño antropométrico del puesto de trabajo.

- **Diagnóstico de la distribución espacial del área**

Para el diagnóstico de la distribución espacial de los puestos de trabajo existen 3 sub-etapas que son:

- Representación de la distribución espacial

Mediante esta primera sub-etapa se va a considerar el espacio del lugar de trabajo, para ello se pueden utilizar programas como el Auto CAD y Visio los cuales permiten la visualización grafica de planos y diseños de planta.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Auto CAD: Es un programa que permite realizar planos de manera sencilla para la representación del lugar o espacio de cada puesto de trabajo.

Microsoft Visio: Permite la representación de los diagramas de flujos de la investigación

- Cumplimiento de los principios básicos de la distribución espacial

Para fundamentar el estudio del diseño físico de los puestos de trabajo se va a aplicar una lista de chequeo específica. La misma que permite obtener información de una manera rápida y sencilla de lo que se está investigando, en el (**Anexo 12**) se muestra en formato de chequeo de distribución espacial.

- Cumplimiento de los principios de economía de movimiento

Los principios de economía de movimiento buscan mejorar el rendimiento del trabajador y reducir la fatiga. Es importante mencionar que no todos los principios son aplicables a todas las operaciones por eso muchos autores especifican siempre que se pueda se aplica; Cuatrecasas (2010) citado por Ormazá Murillo (2015) menciona que los principios de la economía de movimiento que deben considerarse y los clasifica en: relacionados con el cuerpo humano, relacionados con el lugar de trabajo y relacionados con el diseño de herramientas y equipos.

### **• Diagnóstico del diseño antropométrico de los puestos**

Es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, los conocimientos y técnicas para llevar a cabo las mediciones, así como su tratamiento estadístico.

Los criterios de diseño son Viña 1987 y Alonso 2007 citados por Ormazá Murillo (2015): individuos extremos, rango ajustable y, en excepcionales condiciones para el promedio.

Para esta sub-etapa se consideran dos factores esenciales dentro de la investigación que son las máquinas y/o herramientas y el factor humano:

- Definir las dimensiones de los equipos o herramientas del área

Para definir las dimensiones relevantes de los equipos o herramientas de los trabajadores se debe utilizar el flexómetro y la cinta métrica entre otros.

- Definir las dimensiones humanas

Se obtendrá las medidas antropométricas mediante las dimensiones más relevantes del cuerpo humano y su criterio respectivo del uso en el diagnóstico físico de los puestos de trabajo.

Si se cuenta con las dimensiones humanas relevantes del país de origen, se aplican. Si son de otro país, se ajustan. Si no se cuenta con ellas y la población es infinita, se calcula la muestra, los percentiles y la varianza de la población y se calcula. Si la muestra es finita se diseña para el 100% de la población.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Análisis del cumplimiento de los principios de diseño general y específicos

Para analizar si los principios del diseño físico fueron o no cumplidos se va a aplicar una ficha de observación. Si el diseño cumple con la normativa se da fin al procedimiento.

- **Diagnostico ergonómico postural**

Para la valoración de la carga física se tienen en cuenta dos elementos: la postura y el gasto energético, según Piloto en el año 2011 citado por García González (2017).

La postura evalúa la presencia de trastornos músculo-esqueléticos en el hombre.

### **Actividad 1. Determinar los trastornos disergonómicos existentes en los puestos de trabajo**

Los trastornos disergonómicos van a ser evaluados a partir de las posturas incómodas o forzadas, el levantamiento de carga frecuente, el esfuerzo de manos y muñecas, los movimientos repetitivos con alta frecuencia, el impacto repetido y la vibración de brazo-mano de moderada a alta. Elementos que provocan síntomas y patologías en los trabajadores.

A partir de estos factores se construye la matriz (Corrales Riveros & Gómez Alvarez, 2013) que se muestra en la Tabla 2.5, que incluye los puestos de trabajo y las actividades a evaluar. Una vez definidos los peligros ergonómicos para cada actividad, se sumarán estos, por puesto, de manera de definir los puestos más peligrosos desde el punto de vista ergonómico, determinando los críticos, que deben ser evaluados.

#### **Posturas incómodas o forzadas**

- Las manos por encima de la cabeza (\*)
- Codos por encima del hombro (\*)
- Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (\*)
- Espalda en extensión más de 30 grados (\*)
- Cuello doblado / girado más de 30 grados (\*)
- Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (\*)
- Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados (\*)
- De cuclillas (\*)
- De rodillas (\*)

(\*) Más de 2 horas en total por día

#### **Levantamiento de carga frecuente**

- 40 kg una vez / día (\*)

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

- 25 kg más de doce veces / hora (\*)
- 5 kg más de dos veces / minuto (\*)
- Menos de 3 kg. Más de cuatro veces / min. (\*)

(\*) Durante más de 2 horas por día

### **Esfuerzo de manos y muñecas**

- Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 kg (\*)
- Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas
- haciendo un agarre de fuerza (\*).
- Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa (\*)

(\*) Más de 2 horas por día.

### **Movimientos repetitivos con alta frecuencia**

- El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces/min. durante más de 2 horas por día en los siguientes grupos musculares: Cuello, hombros, codos, muñecas, manos,

### **Impacto repetido**

- Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día

### **Vibración de brazo-mano de moderada a alta**

- Nivel moderado: mas 30 min. /día.
- Nivel alto: mas 2horas/día

Tabla 2.7. Matriz de factores disergonómicos por cada puesto de trabajo

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Factores de riesgo di/sergonómicos						T O T A L													
Posturas incómodas o forzadas (durante más de 2 horas por día)			Levanta- miento de carga frecuente (durante más de 2 horas por día)	Esfuerzo de manos y muñecas (durante más de 2 horas por día)	Movimientos repetitivos con alta frecuencia (durante más de 2 horas por día)		Im- pacto repe- tido	Vibra- ción de mano- brazo de mode- rada a alta											
Manos por encima de la cabeza	Codos por encima del hombro	Espalda inclinada hacia delante más de 30°	Espalda en extensión más de 30°	Cuello doblado/girado más de 30°	Estando sentado, Espalda inclinada más de 30°	Estando sentado, Espalda girada o laterizada más de 30°	Estando sentado, Espalda girada o laterizada más de 30°. De rodillas	40 kg una vez al día	25 kg más de 2 veces/hora	25 kg más de 2 veces/minuto	Menos de 3 kg. Más de 4 veces/min	Si se manipula o sujeta en pinza un objeto más de 1 kg	Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o late rizada haciendo un agarre de fuerza	Si se ejecuta la acción de atomillar de forma intensa	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces por minuto	En los siguientes grupos musculares: cuello, hombro, codos, muñecas o mano	Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces/hora, mas de 2 horas por días	Nivel moderado: más de 30 min/día	Nivel alto: más de 2 horas/día

Fuente:(Corrales Riveros & Gómez Alvarez, 2013).

Luego de identificados los puestos de trabajos que presentan mayores peligros ergonómicos, se procede a identificar el método de evaluación postural.

### Actividad 2. Determinar el método de evaluación postural

La selección del método de valoración postural está directamente involucrada con las actividades que se realizan dentro del área de estudio, éstas son las que determinan cuál es el método para su estudio y valoración, siendo esto el principal aporte de este esquema de trabajo (figura 2.5).

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

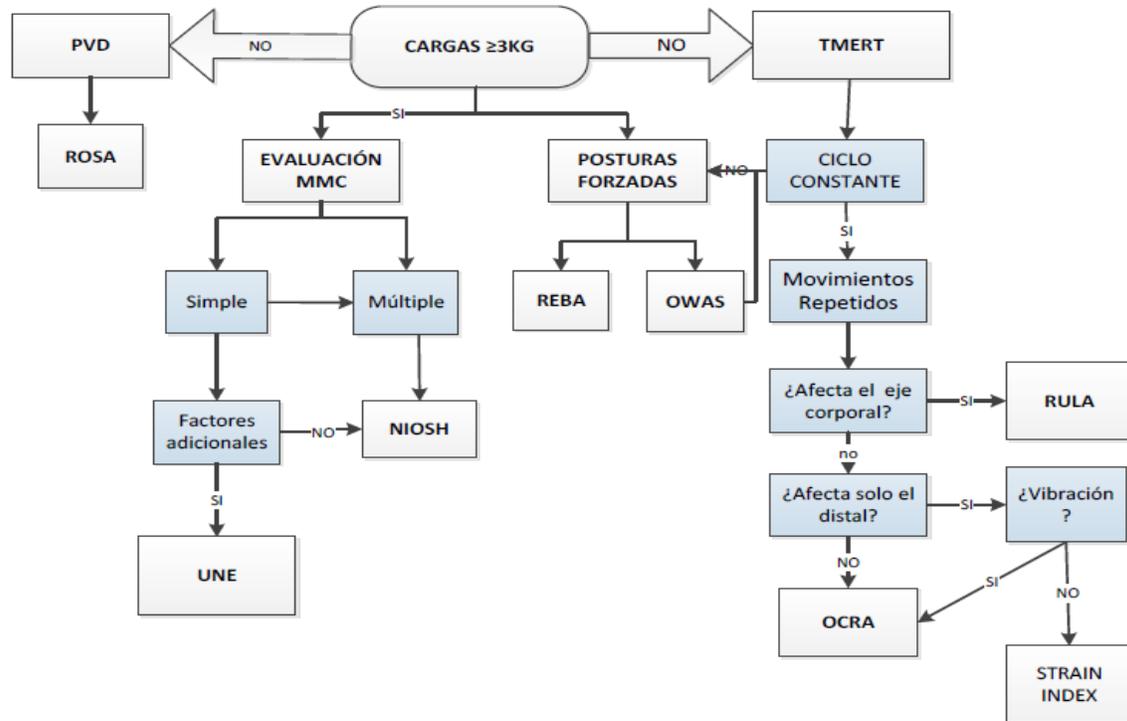


Figura 2.5. Esquema para la selección del método de evaluación de los TME. Fuente: en aproximación a Real (2011) citado por Ormaza Murillo (2015).

Una vez identificado en método de evaluación postural se procede a la aplicación del mismo. Para el desarrollo de los métodos antes expuestos se debe consultar la bibliografía ya que no podrá ser explicada en el cuerpo de la tesis debido al limitado uso de las páginas.

### **Etapá III. Definir un plan de medidas**

#### **Paso 6. Propuesta de un Plan de Medidas Preventivas**

Este paso se dedica enteramente a la elaboración del plan de medidas preventivas sobre los resultados de la evaluación ergonómica general, a partir de una tormenta de ideas con los expertos. El diagnóstico ergonómico de los diversos factores permite determinar los elementos que necesitan ser corregidos.

#### **Conclusiones Parciales**

1. El procedimiento empleado para el desarrollo del estudio es una aproximación al efectuado por Ormaza Murillo, 2015 en su tesis doctoral. Las modificaciones pertinentes se centran en los siguientes aspectos: se incrementa los pasos de conformación de un grupo de trabajo, selección del área a desarrollar el estudio, reunión con los trabajadores implicados; se elimina el paso de diagnóstico integral

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

y el de seguimiento y control, se propone en su lugar un plan de medidas preventiva

2. El procedimiento de diagnóstico ergonómico consta de tres etapas, donde se evalúa los factores relacionados con la carga mental y psicosocial, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, el diseño físico del puesto de trabajo y la postura de los trabajadores.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”.**

### **Capítulo III. Diagnostico ergonómico en la UEBCI “Héroes de Girón”**

En el presente capítulo se exponen los resultados prácticos de la aplicación de la metodología propuesta en el capítulo precedente para realizar un diagnóstico ergonómico en la UEBCI “Héroes de Girón”.

#### **3.1. Instrumentación del procedimiento para realizar un diagnóstico ergonómico en una industria alimenticia. Caso UEBCI “Héroes de Girón”**

A continuación, se muestran los principales resultados de la aplicación del procedimiento propuesto, con sus métodos y técnicas de apoyo.

##### **Etapa I. Preparación Inicial**

###### **Paso 1. Caracterización de la empresa**

La UEBCI “Héroes de Girón” forma parte del Grupo Empresarial Frutícola perteneciente al Ministerio de la Agricultura. Se fundó el 19 de abril de 1983, dedicado a la producción de jugos y otros subproductos.

Se localiza en el municipio matancero de Jagüey Grande, ubicada en la carretera que conduce al Central Australia en el Km 142 de la Autopista Nacional, y posee una extensión de 1 300m<sup>2</sup>. Dicha entidad es el resultado de un proyecto concebido entre el gobierno cubano y la firma española EMEX. S.A. la cual adquirió el equipamiento técnico y lo envió a Cuba. La UEB “Héroes de Girón”, es miembro de la Asociación Protectora de Industrias de Jugo en materia de Higiene y Autenticidad de las producciones desde el año 1997.

Tiene como **misión**: “Producir jugos y otros derivados de frutas cítricas y tropicales que satisfagan las necesidades siempre crecientes del cliente con el sabor, color, y aromas exclusivos de Jagüey Grande.”

Tiene como **visión**: “Contar con la profesionalidad, disciplina, consagración, eficiencia, alto sentido de pertenencia, calidad y competitividad del capital humano del que se dispone.”

Objeto Social de la UEB

1. Procesar industrialmente frutas y vegetales para comercializar de forma mayorista, jugos concentrados y naturales, jugos simples, celdillas, aceites y derivados para los destinos contratados en moneda nacional a través de la comercializadora de la empresa.
2. Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional, subproductos de la industria y hollejo húmedo a entidades del sistema del Ministerio de la Agricultura.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

3. Prestación de servicios de vapor, refrigeración, seguridad y protección, energéticos, comedores, abasto de agua dura y tratada, recogida de desechos sólidos, mantenimiento y reparación de obras menores y análisis de laboratorio, talleres para mantenimiento y reparación del parque automotor, servicio de instrumentación, enrollado y mantenimiento mecánico a la planta "La Estancia"
4. Comercializar de forma minorista en moneda nacional a los trabajadores de la entidad, productos agropecuarios excedentes del autoconsumo y de los procesos industriales.
5. Prestar servicios en moneda nacional de comedor, cafetería, recreación, reparaciones menores de equipos, a trabajadores de la entidad.
6. Prestar servicios de fuerza de trabajo en actividades agrícolas durante el período en que la industria se encuentre paralizada por falta de frutas, debido a las afectaciones climatológicas o culminación de campañas.

La UEB está estructurada por la máxima dirección, los departamentos de: producción industrial, contabilidad y finanzas, recursos humanos, mantenimiento y mecanización, abastecimiento técnico material y el de calidad, así como el desglose de cada uno de ellos, lo cual se encuentra representado para mayor comprensión en el **Anexo 13**.

En la tabla 3.1 se clasifican los procesos empresariales de la UEB

Tabla 3.1. Procesos del sistema.

No. de Proceso	Proceso de Gestión	Tipo de Proceso	Responsable de Proceso
1	Control de Documentos	Apoyo	J' del Dpto. de Calidad
2	Recursos Humanos	Apoyo	J' del Dpto. de Recursos Humanos.
3	Aseguramiento de la Calidad	Apoyo	J' del Dpto. de Calidad
4	Mantenimiento	Operativo	J' del Dpto. Mantenimiento
5	Producción	Operativo	J' del Dpto. de Producción
6	ATM	Apoyo	J' del Dpto. de Abastecimiento
7	Economía	Estratégico	J' del Dpto. Contabilidad y Finanzas
8	Mejoras Continuas	Estratégico	J' del Dpto. de Calidad

Fuente: elaboración propia.

La empresa cuenta con las siguientes áreas: área socio administrativa, área de tratamiento de agua, área de calderas, área de talleres, área de tratamiento de residuales, área de producción. El proceso productivo consta de tres áreas principales que se identifican como: Área de procesamiento de cítricos, área de procesamiento de frutas tropicales y tomate y, área de elaboración de conservas, frutas y vegetales. El mismo se realiza en tres líneas productivas, dos de ellas destinadas al procesamiento de naranja y

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

toronja y la tercera al procesamiento de la guayaba, el mango y el tomate de acuerdo a la temporada de cosecha.

Cartera de productos/servicios

La unidad le presta servicios a la planta "La Estancia" del Ministerio de la Industria Alimenticia que se encuentra dentro de sus instalaciones. Esta recibe prestaciones tecnológicas como: refrigeración, abasto de agua, energía eléctrica, vapor, laboratorio, mantenimiento y limpieza.

A partir del procesamiento de frutas y vegetales que son transformadas en las diferentes máquinas de cada línea productiva se logran las principales producciones de la UEB: jugos concentrados y simples de toronja, naranja y limón; aceites esenciales, celdillas y otros derivados de cítricos; puré concentrado y simple de frutas tropicales como mango y guayaba; néctares de diferentes frutas y jugos concentrados de piña; concentrados de tomate (puré y pastas), conservas de frutas tropicales (mermeladas, dulces en almíbar, jaleas, pastas y encurtidos).

Los principales clientes de los productos exportables son de la Unión Europea y en fronteras todo se comercializa a través de la Comercializadora de la empresa a la Industria "La Estancia", al Polo Turístico de Varadero y La Habana.

El principal proveedor de materia prima es la propia empresa, además de Troncoso y Ceiba, en lo que a cítricos respecta. También se reciben frutas de otras formas productivas, como CPA (Cooperativa de Producción Agropecuaria), CCS (Cooperativa de Crédito y Servicios) y Acopios. Cuenta con proveedores nacionales e internacionales para adquirir equipamiento, piezas, insumos, materiales, medios de protección.

El Sistema de Calidad de la UEB Combinado industrial "Héroes de Girón" se encuentra Certificado por la Normas ISO 9001 desde el año 2001, y actualmente se implementa el Sistema HACCP en algunos procesos. Se posee la Certificación *Kosher* de todos los productos, con el objetivo de poder comercializarlos en la Comunidad Judía.

Las especificaciones de calidad están definidas en Normas de Empresa y están implementadas las Normas Cubanas obligatorias, se elabora un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y otro de Buenas Prácticas de Laboratorio.

La unidad pertenece al Control Voluntario de la SGF (organización alemana para certificar la autenticidad de los jugos, higiene de las plantas de producción).

La entidad presenta una plantilla cubierta de 506 trabajadores, su mayor representación comprendida en el sexo masculino con 356 trabajadores. El rango de edades más representativo de trabajadores se encuentra en el intervalo de 41 a 60 años de edad.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Tabla 3.2: Rango de edades de los trabajadores de la empresa.

Trabajadores por Grupos de Edades		
Edades	Cantidad	Porcentaje
17-30	85	16,8%
31-40	86	17,0%
41-60	300	59,28%
61-70	34	6,72%
71 y más	1	0,2%
<b>Total</b>	<b>506</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia.

El desglose por categoría ocupacional muestra que la mayor concentración de los trabajadores se encuentra en el nivel operativo, o sea, directos a la producción.

Tabla 3.3: Categoría Ocupacional.

Nivel Ocupacional	Hombres	Mujeres	Totales
<b>Operarios</b>	260	78	338
<b>Servicios</b>	32	11	43
<b>Técnicos</b>	58	60	118
<b>Administrativos</b>	0	0	0
<b>Cuadros</b>	6	1	7
<b>Totales</b>	<b>356</b>	<b>150</b>	<b>506</b>

Fuente: elaboración propia.

En períodos de altas producciones la entidad ante la necesidad de fuerza de trabajo realiza contrataciones. Con el surgimiento del trabajo por cuenta propia en Cuba se ha podido apreciar en la empresa el aumento de la fluctuación laboral pues se ha visto afectada la estabilidad del personal tanto de la plantilla fija como de la contratada lo que puede propiciar la ocurrencia de incidentes o accidentes de trabajo pues el personal que nunca antes ha trabajado en la entidad no posee experiencia sobre los procedimientos o en la manipulación del equipamiento y por tanto requiere de altos niveles de capacitación y entrenamiento.

### Paso 2. Conformación del Grupo de Trabajo

Conformación del Grupo de Trabajo. Para la selección de los expertos se utiliza el método coeficiente de competencia (K), el cual se determina de acuerdo con la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento (Kc) con respecto al problema que se quiere y con las fuentes que le permiten comprobar su valoración. Los expertos deben poseer la experiencia y los conocimientos sobre lo que se va a evaluar de manera que cada integrante pondere según el orden de importancia, que cada cual entienda a criterio propio sobre las competencias de mayor relevancia. Se calcula además el coeficiente de argumentación (Ka). El coeficiente de competencia se calcula de la siguiente forma (ecuación 3.1.):  $K = 1/2 (Kc + Ka)$ .

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

De acuerdo a la opinión de los evaluados sobre su nivel de conocimiento con respecto al tema y con las fuentes que le permiten comprobar su valoración (tabla 3.4), finalmente se comprobó científicamente que los seis trabajadores previamente escogidos estaban dentro de la categoría de expertos pues las calificaciones obtenidas entre 0.89 y 1.00, se consideran que todos son expertos, como se muestra en el **Anexo 14**.

Tabla 3.4. Candidatos a miembros del Comité de Expertos.

No. expertos	Nombre y apellidos	Cargo que ocupa	Años de experiencia en el cargo
Posible experto 1	Luis Alberto Olivera Díaz	Ingeniero Termo Energético. Especialista en Tecnología	16
Posible experto 2	Dalkisleidy Gerardo Espinosa	Especialista C en SST	14
Posible experto 3	Ivis Gómez Alonso	Técnico en Procesos Tecnológicos para Producciones de la Industria Alimenticia	6
Posible experto 4	Amarilys Álvarez Ojeda	Analista "A" de Producción	7
Posible experto 5	Osmany Valdez Navarro	Jefe de Turno	10
Posible experto 6	Daniel Alejandro Fernández López	Especialista "A" en Procesos Tecnológicos para Producciones de la Industria Alimenticia	11

Fuente: elaboración propia.

### Paso 3. Selección del área a desarrollar la investigación

Se analizaron varios elementos para la selección del área a investigar por los expertos:

- Los procesos claves donde mayores riesgos se han identificado: son los de producción (Área de procesamiento de cítricos; Área de procesamiento de frutas tropicales y tomate; Área de procesamiento de elaboración de conservas, frutas y vegetales). Los riesgos se han identificado con ayuda del Mapa de Riesgo.
- Las áreas que no tienen un plan de medidas preventivas: Área de procesamiento de frutas tropicales y tomate; Área de procesamiento de elaboración de conservas, frutas y vegetales. Por lo tanto, se desecha el Área de procesamiento de cítricos, el cual fue objeto de estudio en el año 2019 y cuenta con un Plan de Medidas Preventivas desde el mismo año.
- Análisis de certificados médicos: se realizó un análisis de los certificados médicos en los últimos tres meses del año 2021.

La revisión documental arrojó una alta tasa de certificados médicos, registrándose 310 certificados en el último trimestre del año 2021, para el análisis de los certificados médicos de las áreas seleccionadas no se tiene en cuenta los relacionados con la *covid* y los propios del embarazo que representa un 35.2% del total.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

- En el **Anexo 15** se muestra un resumen de la relación de certificados médicos en el Área de procesamiento de frutas tropicales y tomate, de un total de 25 presentados por los trabajadores de esta área, 14 pueden estar relacionados con la actividad laboral que realizan, los cuales se resaltaron en rojo.
- En el **Anexo 16** muestra la relación de certificados médicos en el Área de procesamiento elaboración de conservas, frutas y vegetales. De un total de 20 presentados por los trabajadores del área; siete pueden estar relacionados con la actividad laboral que realizan, los cuales se resaltaron en rojo.

Para el análisis del certificado médico hay que tener presente que en la unidad laboran tres brigadas en cada área. Las brigadas del área de procesamiento de tomate y frutas tropicales están compuestas por 22 trabajadores cada una y el área de procesamiento de elaboración de conservas, frutas y vegetales está compuesta por 24 trabajadores cada una.

Los resultados del análisis de certificados médicos son desfavorables para la organización pues trae consecuencias negativas afectando la productividad e incidiendo en la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores. Los resultados del análisis se le presentan a los expertos y con la aplicación de una tormenta de ideas se realiza la comparación entre la cantidad de certificados médicos presentados por los trabajadores de las distintas áreas, se puede concluir que el área más afectada y que necesita con mayor rapidez un diagnóstico ergonómico es el Área de procesamiento de frutas tropicales y tomate.

Para un mejor entendimiento es necesario conocer la descripción del flujo tecnológico del área seleccionada para el estudio.

El proceso comienza con la recepción de las frutas o el tomate en bines o *pallets* de madera que provienen de las distintas bases productivas como: acopios, CCS (Cooperativa de Crédito y Servicios), CPA (Cooperativa de Producción Agropecuaria). En el área de la báscula se realiza el pesaje de la fruta (esta área se localiza en la entrada de la empresa), se transportan hasta el área de recepción en la línea de frutales donde se analiza la calidad de la materia prima y se almacena temporalmente la fruta. La mercancía se baja del camión con ayuda de un montacargas, que inicialmente la sube a una plataforma que está ubicada a la entrada del área de procesamiento. Luego otro montacargas recibe las frutas y las traslada hasta el lugar de almacenamiento temporal. El lugar donde se recibe y se almacena en la planta debe estar limpio, ventilado, libre de insectos, animales, roedores o cualquier otro que pueda producir daño. No es

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

recomendable dejar por mucho tiempo la fruta en la planta antes de procesarla, porque esto puede causar su deterioro.

Con un montacargas se suben los bines o *pallets* hasta el volcador y se dejan caer en una tolva o directamente a la tina de agua. En esta tina se recircula agua que se filtra con la intención de lavar la fruta. Después la fruta pasa por las mesas de selección, los frutos deteriorados (fermentadas, inmaduros, rajadas, sucias, con gusanos, etc.) se deben apartar y descartar en su totalidad. A través de elevadores de tablillas, la fruta se alimenta al molino de martillos, donde se tritura la fruta, obteniéndose una pulpa mezclada con semillas y cáscaras. Esta pulpa se acumula en un depósito debajo del molino y por medio de una bomba positiva se alimenta la etapa de refinación, operación que ocurre en el equipo *Vortex* de dos etapas: repasador (malla 0.5 mm) y refinación (malla 0.5 mm) para obtener un puré fino.

Desde la bandeja del repasador el puré cae por gravedad en unos tanques de producto de 3000 lt cada uno y se homogeniza. Después se bombea la pulpa con una bomba positiva hacia el evaporador para subir el contenido de sólidos solubles (<sup>0</sup>brix). Bombeándose una vez alcanzado el *brix* hacia un tanque de balance de la línea de envasado. A través de una bomba de pistones y Homogenizador, el puré es alimentado al intercambiador con vapor para realizar la pasterización (103°C-107°C) que no es más que un tratamiento térmico adecuado para inactivar las enzimas, eliminar la flora microbiana y así evitar el deterioro del producto. Después de aumentar la temperatura hasta alcanzar la correcta temperatura de pasterización es necesario enfriar el puré, esto ocurre en dos momentos: enfriamiento primario con agua de torre (40°C-45°C) y enfriamiento final con agua glicolada (25°C-30°C). El puré pasa a través de los intercambiadores y va hasta la llenadora aséptica, para ser envasado en bolsas especiales y en bidones de 200 lt. Simultáneamente un montacargas traslada los bidones vacíos a la llenadora aséptica y una vez envasado 4 bidones en una paleta el montacargas lo recoge y los lleva al área de tapado y sellado, para luego ser enviados hasta el almacén de producto terminado. **(Ver anexo 17).**

### **Paso 4. Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio**

Es de gran importancia implicar a los trabajadores en la investigación, los mismos constituye fuente de información eficaz. Se da a conocer los objetivos que se persiguen con el estudio y se explica la necesidad de la participación activa de los trabajadores, comprometiéndolos con la actividad. Esta reunión se realiza con todos los trabajadores

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

del área seleccionada y con la presencia de los expertos, momentos antes de comenzar la jornada laboral para no interrumpir la producción.

### Etapa II. Diagnóstico ergonómico

#### Paso 5: Diagnóstico general ergonómico

El diagnóstico ergonómico comienza con la aplicación de una encuesta, realizada en la reunión que se efectúa con los trabajadores implicados antes de comenzar la jornada laboral.

Se decide evaluar ergonómicamente en el horario de trabajo donde labora la brigada de trabajo No. 1 por ser la brigada que más certificados médicos presentó como se muestra en el **Anexo 15**. La encuesta se aplicó para los factores ergonómicos a evaluar: la carga mental y el factor psicosocial se corresponden a la percepción individual del trabajador y según los certificados médicos esta es la brigada que presenta mayor cantidad de trabajadores con diagnósticos relativos al estrés. El resto de los factores ergonómicos no están directamente condicionados por la percepción individual del trabajador; o sea, el calor, el ruido, la iluminación, la postura, organización del trabajo, entre otros, son medibles al puesto de trabajo, no dependen de las capacidades personales del obrero de asimilar la situación existente. El resumen de los resultados de las encuestas se muestra en el **Anexo 18** y con ayuda de los expertos se compara los resultados de la encuesta con el Mapa de Riesgo de la entidad (**Anexo 19**). De esta comparación se obtiene que los factores ergonómicos a evaluar en cada puesto de trabajo se muestran a continuación.

Tabla 3.5. Relación de los factores ergonómicos a evaluar por cada puesto de trabajo.

No.	Puesto de trabajo	Factor ergonómico a evaluar
1	Almacenamiento de frutas y tomate en <i>pallets</i>	-
2	Montacargas 1, 2, 3, 4	Postura
3	Volteador de <i>pallets</i> 1	Ruido
4	Volteador de <i>pallets</i> 2	-
5	<i>Bleacher</i>	-
6	Mesa de selección (4 personas)	Iluminación, Postura, Ruido
7	Deshuesadoras	-
8	Tamizador y refinador	-
9	Pizarras eléctricas 1 y 2	Iluminación, Carga mental, Ruido Pizarra 1
10	Decantador	Ruido
11	Precalentador	-
12	Evaporador	Ruido
13	Tanque desariador	Carga mental, Organización del trabajo
14	Llenadora aséptica	Postura, Iluminación
15	Esterilizador y enfriador aséptico	-
16	Tapado y sellado de bidones	Postura
17	Almacenamiento de bidones vacíos	Postura

Fuente: elaboración propia

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Conclusiones acerca de la decisión tomada:

- Al puesto de trabajo **Almacenamiento de frutas tropicales y tomate en pallets** no se le analiza ningún factor ergonómico debido que a esta área solo tiene acceso el montacarguero; se cuenta con buena iluminación natural y artificial, las condiciones del piso son adecuadas para el movimiento del montacargas, esta área no tiene cerca ningún equipo emisor de calor. Se tomarán las medidas pertinentes correspondientes con los riesgos detectados en el mapa.
- Los **Montacargas**, se van a analizar el factor postural debido a las extensas horas que pasa el mismo sentado. El montacarguero marca en la encuesta el daño del ruido existente en el área, pero el mismo será medido en el puesto de trabajo donde se encuentre el equipo emisor de ruido y en puestos de trabajo aledaños donde el trabajador permanezca durante largas horas laborales, debido a la inestable permanencia en un lugar específico. Otro señalamiento detectado por el trabajador es la mala condición constructiva de determinados pisos por donde transita el vehículo, este no se tiene en cuenta pues el albañil de la brigada de mantenimiento de la empresa, va a reparar el pavimento en tiempos de baja producción.
- **Volteador de pallets**: los riesgos identificados son relacionados con atropello, golpes con vehículo, golpes contra objetos móviles, atrapamiento entre objeto; todos identificados en el Mapa de Riesgo, los cuales no van a ser valorados ergonómicamente debido a que la probabilidad de ocurrencia en este puesto de trabajo es mínima, pues el área es amplia para que el montacargas circule, se tomarán las medidas pertinentes. El grupo de trabajo decide analizar el factor ruido, pues a pesar del propio ruido que produce este equipo al voltear los *pallets* llenos de frutas, está relativamente cerca de la deshuesadora, fuente emisora de ruido.
- **Bleacher**: este equipo solo se utiliza en la producción de mermelada de mango, proceso donde lavan el mango con agua a altas temperaturas. El *Bleacher* está automatizado y cerca de él no permanece ningún trabajador.
- La **Mesa de selección**, aquí se detectó problemas de iluminación en el Mapa de Riesgo, la cual va a ser medida con el sonómetro; además los encuestados ya habían revelado afectaciones en el factor postural y ruido, los cuales serán evaluados.
- **Deshuesadoras**: este equipo a pesar de ser una fuente emisora de ruido, es controlado mediante una pizarra, por lo que no requiere de la permanencia constante de un trabajador, el obrero solo se acerca al puesto para verificar alguna alteración

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

vista en la pizarra de control. Se van a tomar las medidas preventivas relacionadas con el levantamiento de riesgos.

- En el **Tamizador y refinador**: los daños identificados por el trabajador son correspondientes con la seguridad y coinciden con los registrados en el Mapa de Riesgo (caídas de objetos desprendidos, caídas a distinto nivel por la presencia de escaleras, golpes contra objetos móviles, proyección de fluidos, y otros), estos riesgos se tendrán en cuenta para la elaboración del Plan de Medidas Preventivas, por lo tanto no se va a evaluar ningún factor ergonómico.
- **Pizarras eléctricas**: en el caso de las 2 pizarras eléctricas se va a medir la iluminación pues estas tareas requieren una visualización precisa de la información que brindan y se va a evaluar la carga mental por las exigencias y responsabilidad que demanda la tarea tanto para la producción como para el riesgo que trae un desequilibrio de los datos para los trabajadores del resto de los puestos. El ruido va a ser medido en la pizarra eléctrica 1, por decisión del grupo de trabajo, debido a la cercanía de este puesto al decantador y la deshuesadora, dos fuentes emisoras del ruido.
- **Decantador**: el ruido y el calor fueron señalados en las encuestas, se medirá el ruido con ayuda de un sonómetro promediador integrador. El calor emitido por dicho dispositivo es contrarrestado por un ventilador metalizado que se localiza en el techo y permite que la masa caliente de aire circule hacia el exterior. Dicho ventilador en estos momentos presenta fallos mecánicos, por lo que no está funcionando y, por ende, el trabajador señala este factor en la encuesta; por ende el calor no va a ser evaluado.
- **Pre calentador**: el calor fue señalado en la encuesta, este dispositivo emite calor a temperaturas aceptables para el cuerpo humano, cerca de este equipo no labora ningún obrero, no obstante, esta en reparación los ventiladores mecánicos colocados en el techo, los cuales permiten la circulación de aire proveniente del ambiente.
- **El Evaporador**: constituye una fuente emisora del ruido, por ende, se va a realizar su medición. En el levantamiento de riesgo queda identificado una serie de elementos que no pueden ser evaluados ergonómicamente y para los cuales se van a decidir sus medidas de prevención como son caída a distinto nivel, estrés y contacto térmico, atrapamiento por o entre objeto, golpe contra objetos móviles, contacto eléctrico y vibraciones.
- Para el **Tanque desairador** se va a realizar el estudio de carga mental debido a la presión que está sometido el trabajador por el riesgo que corre al sufrir quemadura en

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

las manos cuando sostiene la manguera por un descuido del trabajador de la pizarra eléctrica. El grupo de trabajo decidió aplicar la ficha de organización del trabajo, al obrero que arrastra los *pallets* vacíos y coloca los bidones encima del *pallets* desde el almacenamiento de bidones hacia el tanque desariador, para luego sostener la manguera que desprende desechos de la producción; una vez comenzada la producción, el trabajador requiere estar en constante movimiento, realiza recorridos cortos dentro del área de trabajo, pero no puede disponer de un descanso para satisfacer sus necesidades personales fuera del establecido debido a la importancia que tiene su presencia en la producción; por ende, se incorpora entre los factores ergonómicos. Para los riesgos identificados en el mapa se tomarán las medidas pertinentes.

- **Esterilizador y enfriador aséptico:** aquí no permanece ningún obrero, este equipo es controlado por la pizarra eléctrica 2, se tomarán las medidas preventivas para los factores de seguridad expuestos en el levantamiento de riesgos.
- Al puesto de **Llenadora aséptica** se le va a evaluar la postura y se va a dictar un grupo de medidas para los factores de seguridad, tales como proyección de fluidos, choque contra objetos inmóviles, caídas al mismo nivel, vibraciones, atrapamiento por o entre objetos, contacto térmico. El grupo de trabajo determinó que era necesario realizar la medición de la iluminación, debido a que al parecer es deficiente.
- **Tapado y sellado de bidones:** en este puesto de trabajo se evalúa ergonómicamente la postura de los obreros y se tomarán las medidas preventivas correspondientes a la seguridad del trabajador.
- El **Almacenamiento de bidones vacíos**, según los trabajadores esta área solo presenta problemas relacionados con la postura y los identificados en el levantamiento de riesgo: atropello o golpes con vehículos, atrapamiento por o entre objeto, caídas de objetos desprendidos y en manipulación, caídas de objetos por desplome. Luego de identificado los factores ergonómicos a evaluar, se procede a su medición.
  - **Diagnóstico ergonómico de carga mental**

### **Actividad 1. Seleccionar los indicadores para valorar la carga mental**

Para la aplicación del indicador psicofisiológicos se emplea el software TE3-Pro, facilita la medición tiempo de reacción simple, tiempo de reacción complejo, tiempo de reacción simple redundante.

La carga mental de los trabajadores se va a valorar a partir del indicador psicofisiológicos (tiempo de reacción simple, tiempo de reacción complejo, tiempo de reacción simple

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

redundante) y el indicador psicológico (Prueba de *Yoshitake*), pues solo se cuenta con los elementos de medición para desarrollar dichos indicadores.

### Actividad 2. Aplicar las mediciones de los indicadores

La prueba del software TEs3-Pro se le realizó a cada uno de los trabajadores antes de comenzar la jornada laboral y después de terminada la misma, lo que permite realizar comparaciones.

La siguiente tabla muestra el resultado de medición del indicador psicofisiológicos antes de comenzar la jornada laboral.

Tabla 3.6. Salida del *software* de los indicadores antes de comenzar la jornada laboral.

Trabajadores	Indicador		
	TRS	TRC	TRSR
Tanque desariador	0.345	0.498	0.461
Pizarra eléctrica 2	0.435	0.716	0.45
Pizarra eléctrica 1	0.403	0.513	0.366
Pizarra eléctrica 1	0.406	0.633	0.432

Fuente: elaboración propia

A continuación, se muestra los resultados después de terminada la jornada laboral.

Tabla 3.7. Salida del *software* de los indicadores después de terminada la jornada laboral.

Trabajadores	Indicador		
	TRS	TRC	TRSR
Tanque desariador	0.416	0.616	0.39
Pizarra eléctrica 2	0.64	0.812	0.642
Pizarra eléctrica 1	0.582	0.622	0.509
Pizarra eléctrica 1	0.72	0.913	0.681

Fuente: elaboración propia

La prueba de *Yoshitake* nos permite evaluar el indicador psicológico. Se les realiza a los trabajadores luego de finalizada la jornada laboral. Los resultados del test se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 3.8. Resultado de la Prueba *Yoshitake*

Trabajadores	Sexo	% de elementos positivos
Tanque desariador	M	33.3
Pizarra eléctrica 2	M	56.6
Pizarra eléctrica 1	M	43.3
Pizarra eléctrica 1	M	63.3

Fuente: elaboración propia

### Actividad 3. Análisis de los resultados de las pruebas

La Prueba de *Yoshitake* permite interpretar los resultados por la expresión de sentimiento subjetivo de fatiga. En todos los casos estudiados los trabajadores muestran sentimiento

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

subjetivo de fatiga debido a que el PSF > 20% para los hombres y el PSF es mayor que el 23% para las mujeres.

Los indicadores psicofisiológicos se analizaron con el *software StatgraphicPlus 5.0* a partir de la comparación de muestras pareadas que permite inferir si existen diferencias significativas o no entre el antes y después de desarrollar la actividad desarrollada. En el **Anexo 20** se muestra la salida del software para el Tiempo de Reacción Simple (TRS), Tiempo de Reacción Complejo (TRC) y Tiempo de Reacción Simple Redundante (TRSR). Para el Tiempo de Reacción Simple (TRS), al analizar los valores del sesgo estandarizado y la *curtosis* estandarizada son de -0.012 y 0.475 respectivamente por lo que al encontrarse en el rango de -2 a 2 los datos provienen de una distribución normal, por lo que se analiza la prueba t para la media, la cual rechaza la hipótesis nula por ser el valor-P igual a 0.03, menor que 0.05, por lo que se puede afirmar que si existen diferencias significativas, por tanto las mediciones tomadas "antes" y "después" de la actividad desarrollada demuestran que los trabajadores se encuentran cargados mentalmente según el Tiempo de Reacción Simple.

La salida del *software* con respecto al Tiempo de Reacción Complejo (TRC), muestra que la misma sigue una distribución normal, pues sus valores de sesgo estandarizado (-1.580) y la *curtosis* (1.547) estandarizada se encuentran entre los valores de -2 y 2. Al analizar la prueba t para la media, la cual rechaza la hipótesis nula por ser el valor P igual a 0.04, menor que 0.05, por lo que se puede afirmar que, si existen diferencias significativas, por tanto, las mediciones tomadas "antes" y "después" de la actividad desarrollada demuestran que los trabajadores se encuentran cargados mentalmente según el Tiempo de Reacción Complejo.

La salida del *software* con respecto al Tiempo de Reacción Simple Redundante (TRSR), muestra que la misma sigue una distribución normal, pues sus valores de sesgo estandarizado (1.175) y la *curtosis* (0.935) estandarizada se encuentran entre los valores de -2 y 2. El de Reacción Simple Redundante (TRSR) muestra como resultado, a partir del *software*, que los trabajadores no se encuentran cargados mentalmente por el Tiempo de Reacción Simple Redundante (TRSR) debido a que el valor de P (0.164) es mayor que 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula.

- **Diagnóstico ergonómico de factores psicosociales**

Los trabajadores del área en estudio no identificaron como deficiente en la encuesta realizada ningún elemento correspondiente a factores psicosociales.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

- Diagnóstico ergonómico de la organización del trabajo

### Actividad 1. Evaluar la organización del trabajo

Se le aplica la Ficha de organización del trabajo al obrero que labora en el tanque desariador, que además efectúa la tarea de trasladar los *pallets* vacíos para colocar luego los bidones encima. El tanque desariador cada cierto tiempo desprende desechos los cuales se vierten en los tanques a través de una manguera. Aclarar que la cantidad de desechos no siempre es la misma, a veces se llena un bidón, otras veces un poco menos y otras veces se llenan más de uno, la cantidad de desechos varía. Con las siguientes figuras se puede observar las actividades que realiza.



Figura 3.1. Trasladar

Figura 3.2. Colocar bidones

Figura 3.3. Botar los

*Pallets* vacíos encima de *pallets* desechos del desariador

### Actividad 2. Aplicación de la ficha

Se le aplica la ficha al obrero seleccionado, pues el grupo de trabajo determinó que era el trabajador con más diversidad de tareas. El resto de los obreros solo realizan una única actividad que demanda el puesto de trabajo.

### Actividad 3. Analizar los resultados de la aplicación

Se determina el Cumplimiento de la Organización del Trabajo (COT) por cada uno de los elementos encuestados, a partir de la ecuación 2.2 expuesta en el capítulo anterior.

En la siguiente tabla se resumen el resultado de la ficha.

Tabla 3.9. Cumplimiento de la Organización del Trabajo para el trabajador.

Elemento analizado	COT	Resultado
Régimen de trabajo y descanso	0.25	Desfavorable
Aprovisionamiento de materiales	0.75	Favorable
Recorridos de trabajo	0.5	Intermedio

Fuente: elaboración propia

Después de aplicada la ficha, se pudo observar que los elementos que inciden negativamente en la evaluación de la organización del trabajo son los correspondientes con el régimen de trabajo y descanso.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Como las afectaciones se centran en el Régimen de trabajo y descanso, hay que realizar un estudio de este elemento al trabajador. Se determina la Capacidad de Trabajo Físico del trabajador y se compara con el Gasto Energético que requiere la tarea.

### Actividad 4. Determinar la Capacidad de Trabajo Físico y el Gasto Energético del trabajador

#### Gasto Energético

El gasto energético según Alonso (2007), ISO 8996 (2004), Nogareda y Luna (2003); citado por Real Pérez (2011) se determinó por la siguiente ecuación 3.2.:

$$GE = \Sigma(MB + GE_p + GE_{tt} + GE_v)$$

El cálculo del gasto energético de cada una de las tareas se realiza por separado.

El Metabolismo basal (MB), el Gasto energético según la postura ( $GE_p$ ), Gasto energético según el tipo de trabajo ( $GE_{tt}$ ) y el Gasto energético según la velocidad ( $GE_v$ ), se determinó a partir de las tablas del **Anexo 5**.

En la siguiente tabla se muestra el gasto energético que demanda cada tarea.

Tabla 3.10. Valores de las componentes del metabolismo en  $w/m^2$

Actividad	$MB \text{ } w/m^2$	$GE_p \text{ } w/m^2$	$GE_{tt} \text{ } w/m^2$	$GE_v \frac{w/m^2}{m/s}$
Trasladar el <i>pallets</i> vacío	44	25	105	110
Colocar los bidones vacíos sobre el <i>pallets</i>	44	25	85	0
Llenar los bidones con el desecho	44	25	85	0

Fuente: elaboración propia

Luego estos valores expresados en  $w/m^2$  se convierten a W, esto se logra multiplicando cada uno de ellos por la superficie corporal, en este caso  $1,8 m^2$ .

En el caso del  $GE_v$ , para expresarlo en W hay que multiplicar el valor obtenido en la tabla por la velocidad ( $m/s$ ) con que se desplaza el trabajador ( $0,55 m/s$ ) y luego multiplicar ese valor por la superficie corporal.

Tabla 3.11. Suma de los valores de las componentes del metabolismo en W

Actividad	$MB (W)$	$GE_p (W)$	$GE_{tt} (W)$	$GE_v (W)$	$GE (W)$
Trasladar el <i>pallets</i> vacío	79.2	45	189	108.9	422.1
Colocar los bidones vacíos sobre el <i>pallets</i>	79.2	45	153	0	277.2
Llenar los bidones con el desecho	79.2	45	153	0	277.2

Fuente: elaboración propia

Luego se determina la duración de la actividad, su frecuencia en el ciclo y el número de ciclos (s); valores que al multiplicarlos por el gasto energético en Joule sobre segundos (J/s) se obtiene el gasto energético total (GET) expresado en Joule (J).

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

$$1W = 1J/s$$

$$1\text{Frecuencia en el ciclo (s)} * GE (J/s) = GET (J)$$

El número de ciclos (número de operaciones en una jornada de trabajo) se seleccionó realizando un análisis de la cantidad de *pallets* que se llenan con los desechos del tanque desariador en una jornada laboral, resultando un total de cuatro ciclos como promedio. Por lo tanto, las actividades trasladar el *pallet* vacío y colocar los bidones vacíos sobre el *pallet*, se realizan en cuatro ciclos. El número de ciclo del llenado de los bidones se determina como promedio de la cantidad de veces que el obrero tiene que efectuar esta operación, independientemente de la cantidad de bidones que se llene, porque este valor varía en dependencia de la cantidad de desechos que expulsa el tanque desariador, resultando un promedio de seis ciclos.

La frecuencia del ciclo para trasladar el *pallet*, es el promedio de la cantidad de *pallets* que transporta, en este caso es cuatro. La frecuencia con que se coloca los bidones vacíos sobre el *pallet* es de 16 porque por cada *pallet* se ubican cuatro bidones sobre el mismo. Como la cantidad de bidones que se llenan es relativo, no siempre es la misma cantidad por lo que la frecuencia del ciclo para el llenado de bidones se determina como promedio de analizar varios días la cantidad de bidones que se llena en una jornada laboral, entonces en la jornada laboral se llenan como promedio un total de 12 bidones de desechos en el tanque desariador.

La duración de trasladar los *pallets* vacíos es de 52s aproximadamente. La actividad de colocar los 4 bidones vacíos sobre el *pallet* es aproximadamente de 168s. La duración de la actividad (llenado de bidones con los desechos) es de 9.13 min como promedio o 553s. De igual forma, este valor se determinó hallando el promedio de llenado, porque no siempre es la misma cantidad de desechos, por ende, tampoco va a ser el mismo tiempo de vertimiento. En la siguiente tabla se muestran estos valores:

Tabla 3.12. Valor del gasto energético total en (J)

Actividad	Duración (s)	Frecuencia en el ciclo	#Ciclos	GE (J/s)	GE Total (J)
Trasladar el <i>pallet</i> vacío	52	4	4	422.1	351 187.2
Colocar los bidones vacíos sobre el <i>pallets</i>	168	16	4	277.2	2 980 454.4
Llenado de desecho en bidones	553	12	6	277.2	11 036 995.2

Fuente: elaboración propia

Para obtener el gasto energético ponderado se divide el gasto energético total entre la duración de la jornada laboral. La jornada laboral (JL) es de 12 h o 43 200s, por lo tanto, el Gasto Energético Ponderado (GEP) se muestra en la siguiente tabla.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Tabla 3.13. Gasto Energético Ponderado (GEP) de cada actividad en W.

Actividad	GEP (W) en JL=12 h
Trasladar el <i>pallets</i> vacío	8.13
Colocar los bidones vacíos sobre el <i>pallets</i>	69
Llenado de desecho en bidones	255.49

Fuente: elaboración propia

### Capacidad de Trabajo Físico

**Paso 1.** El proceso comienza con determinar los datos del trabajador. En la siguiente tabla se muestran sus datos.

Tabla 3.14. Datos del trabajador del puesto laboral del tanque desariador

Nombre	Sexo	Edad	Peso(kg)	Estatura(m)
Osmany	M	53	74.2	1.72

Fuente: elaboración propia

**Paso 2.** Se prosigue tomando la frecuencia cardiaca del trabajador durante 10 min y se determina la moda de esos valores.

Tabla 3.15. Frecuencia cardiaca del trabajador

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda
Osmany	102	100	98	99	98	98	99	98	99	98	98

Fuente: elaboración propia

**Paso 3.** Se realiza un entrenamiento previo.

El trabajador inicia una sección de ejercicio que consiste en subir y bajar 16 veces/min el escalón.

**Paso 4.** Luego se deja al obrero reposar hasta obtener valores normales de la frecuencia cardiaca. Se realiza la misma prueba, pero esta vez durante 5 min

**Paso 5.** Una vez terminada la prueba se espera 5 min y se le toma la frecuencia cardíaca, este valor se lleva al nomograma de Manero et al. (1983).

**Paso 6.** Se determina la capacidad de trabajo físico.

El valor del consumo máximo de oxígeno ( $V_{O_2max}$ )/L/min) es de 3.8 L/min, luego se rectifica dicho valor en el mismo nomograma en la tabla del factor de corrección por edad, quedando como resultado final 3.04 LO<sub>2</sub>/min.

Se continúa el procedimiento con la convención de la capacidad de trabajo físico de LO<sub>2</sub>/min a W.

$$CTF (Watt) = V_{O_2} \left( \frac{L_{O_2}}{min} \right) * 20 \left( \frac{Kj}{L_{O_2}} \right) * \frac{1000}{60} (min)$$

$$CTF (Watt) = 3.04 \left( \frac{L_{O_2}}{min} \right) * 20 \left( \frac{Kj}{L_{O_2}} \right) * \frac{1000}{60} (min)$$

$$CTF (Watt) = 1013.3 W$$

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

**Paso 7.** Ajuste del valor de capacidad de trabajo físico promedio teniendo en cuenta el coeficiente de seguridad (Cs)

$$Cs = 1.1 - 0.3 \log t$$

$$Cs = 1.1 - 0.3 \log 720$$

$$Cs = 0.243$$

La Capacidad de Trabajo Físico teniendo en cuenta el coeficiente de seguridad es de 246.23 W.

**Paso 8.** Comparación entre Capacidad de Trabajo Físico y Gasto Energético

A continuación, se resume en una tabla la comparación del Gasto Energético que requiere cada actividad con la Capacidad de Trabajo Físico.

Tabla 3.16. Comparación del Gasto Energético con la Capacidad de Trabajo Físico.

Actividad	GEP (W)	Comparación	CTF (W)
Trasladar el <i>pallets</i> vacío	8.13	<	246.23
Colocar los bidones vacíos sobre el <i>pallets</i>	69	<	246.23
Llenado de desecho en bidones	255.489	>	246.23

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la actividad de llenado de desecho en bidones, el gasto energético que demanda la tarea es mayor que la capacidad de trabajo físico del obrero. Como la capacidad de trabajo físico resulta menor que los requerimientos energéticos necesarios para la actividad, el trabajador no puede cumplir con las tareas asignadas en la JL sin que repercutan negativamente en su salud, evidenciándose a través de la fatiga física, dolores musculares; lo cual conlleva a una brusca disminución de la capacidad productiva.

- **Diagnóstico ergonómico de las condiciones de trabajo**

Las condiciones de trabajo, no es más que la situación física del ambiente laboral; la iluminación, el ruido, el clima o calor.

- **Diagnóstico ergonómico de la iluminación**

Se realiza la medición de la iluminación con un luxómetro *Light Meter* HS1010A en la mesa de selección, en las pizarras eléctricas y en la llenadora aséptica.

**Actividad 1. Determinar el nivel de iluminación existente (Eexist) en cada actividad**

La medición de la iluminación se efectuó durante 3 días, cada día se evaluó la iluminación en los horarios: 8:00 am, 11:00 am y 2:00 pm

La medición se realizó en los puntos específicos donde incide la acción del operario, como se muestra en la Figura 2.3. del capítulo anterior. Estos valores se promediaron, a continuación, se muestra una tabla con los resultados.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Tabla 3.17. Nivel de iluminación existente en los puestos de trabajo del área de procesamiento de frutas tropicales y tomate.

Puesto de trabajo	Registro de los niveles de iluminación de tres días de trabajo. (lux)														
	Día 1					Día 2					Día 3				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
<b>Mesa de Selección</b>	117	113	121	135	117	122	114	132	148	126	114	117	121	133	119
<b>Pizarra 1</b>	223	265	253	217	248	232	254	255	236	262	231	222	241	231	219
<b>Pizarra 2</b>	21	41	41	30	30	22	36	32	26	39	27	39	33	34	46
<b>Llenadora Aséptica</b>	97	64	139	162	89	105	68	143	160	160	93	66	124	158	97

Fuente: elaboración propia

Se calculó la iluminación existente en cada puesto por la ecuación 2.5. Los resultados quedan plasmados en la siguiente tabla.

Tabla 3.18. Cálculo de los niveles de iluminación existente para cada puesto de trabajo.

Puesto de trabajo	Días	Ē
<b>Mesa de Selección</b>	1	120
	2	128
	3	120.5
	<b>Promedio</b>	<b>122.8</b>
<b>Pizarra 1</b>	1	242.3
	2	250.2
	3	227.2
	<b>Promedio</b>	<b>239.9</b>
<b>Pizarra 2</b>	1	32.2
	2	32.3
	3	37.5
	<b>Promedio</b>	<b>34</b>
<b>Llenadora Aséptica</b>	1	106.6
	2	132.6
	3	105.8
	<b>Promedio</b>	<b>115</b>

Fuente: elaboración propia

**Actividad 2. Determinar el nivel de iluminación recomendado (Erecom)** El nivel de iluminación recomendado se determina con ayuda de la Norma ISO-8995(ISO, 2003): Erecom en Mesa de Selección: 300, Erecom en Pizarras eléctricas: 500, Erecom en Llenadora Aséptica: 300.

### Actividad 3. Comparar los valores obtenidos

Se compara el nivel de iluminación existente con el recomendado para determinar si la iluminación medida se encuentra entre los parámetros establecidos.

Como se puede observar en la tabla 3.19, los niveles de iluminación existente en los puestos de trabajo son deficientes comparados con los parámetros establecidos para cada actividad analizada.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Tabla 3.19. Relación de Eexist y Erecom en cada puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Eexist	Comparación	Erecom
Mesa de Selección	122.8	<	300
Pizarra 1	239.9	<	500
Pizarra 2	34	<	500
Llenadora Aséptica	115	<	300

Fuente:elaboración propia

- **Diagnóstico ergonómico de ruido**

Los valores de ruido existente en varios puestos de trabajo del área de procesamiento de frutas tropicales y tomate, se obtuvieron con ayuda de un Sonómetro Promediador Integrador GK: 1290563.

### Actividad 1. Clasificar el tipo de ruido

El ruido en área de procesamiento de frutas tropicales y tomate, se clasifican en no constante, pues las variaciones de los decibeles a lo largo de la jornada laboral fluctúan en más de cinco unidades.

### Actividad 2. Determinación del nivel de presión sonora existente (NPSexist)

Para determinar el Nivel de Presión Sonora existente, se realiza una única medición debido a que el sonómetro utilizado para realizar las mediciones es promediador integrador, o sea, en un rango de tiempo realiza la operación de calcular el promedio de varias tomas de Nivel de Presión Sonora. En la siguiente tabla se muestra un resumen del Nivel de Presión Sonora en los diferentes puestos de trabajo.

Tabla 3.20. Nivel de Presión Sonora existente en los puestos de trabajos del área de procesamiento de frutas tropicales y tomate.

Puesto de trabajo	Nivel de Presión Sonora existente (NPSexist)
Volteador de <i>pallets</i> 1	79
Mesa de selección	82
Pizarra eléctrica 1	87
Decantador	91
Evaporador	112

Fuente: elaboración propia

### Actividad 3. Determinación del nivel de presión sonora recomendado (NPSrecom)

El Nivel de Presión Sonora recomendado para todos los puestos y locales de trabajo es de 85 decibeles.

### Actividad 4. Comparación de los valores obtenidos (NPS exist y NPS recom)

A continuación, se compara el nivel de presión sonora existente con el recomendado para determinar si el nivel de presión sonora medido se encuentra entre los parámetros establecidos, en la siguiente tabla se compara dichos valores.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Tabla 3.21. Relación de NPSEXIST y NPSRECOM en cada puesto de trabajo

Puesto de trabajo	NPSEXIST	Comparación	NPSRECOM
Volteador de <i>pallets</i> 1	79	<	85
Mesa de selección	82	<	85
Pizarra eléctrica 1	84	<	85
Decantador	91	>	85
Evaporador	112	>	85

Fuente: elaboración propia

Los puestos de trabajo que se ven afectados por el factor ruido son el Decantador y el Evaporador, pues sus niveles de presión sonora están por encima del recomendado.

### • Diagnóstico ergonómico del clima laboral

En el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate, existen pocos puestos que se ven afectados por el calor según el Mapa de Riesgo de la entidad. Dichos puestos de trabajo no requieren de la permanencia constante del obrero en la zona. Este factor no fue medido; pues además de no contar con los equipos de medición necesarios, el área se encuentra climatizada con ventiladores metalizados de techo que permiten que la masa de aire caliente salga hacia el exterior. Algunos de estos ventiladores se encuentran en estos momentos en mantenimiento por fallas mecánicas.

### • Diagnóstico ergonómico del diseño físico del puesto de trabajo

El diseño físico del puesto de trabajo considera los diferentes elementos que intervienen en la relación entre el trabajador y los medios de producción o sus relaciones espaciales, se divide en distribución espacial del área y el diseño antropométrico.

### • Diagnóstico de la distribución espacial del área

Los trabajadores del área en estudio no identificaron como deficiente en la encuesta realizada ningún elemento correspondiente a la distribución espacial del área. No obstante, se les aplicó aleatoriamente a algunos puestos de trabajo el cuestionario de chequeo de distribución espacial, **Anexo 12**. Los cuales resultaron favorables para el cumplimiento de los requisitos de distribución espacial.

### • Diagnóstico del diseño antropométrico de los puestos

El diseño antropométrico de los puestos, explora que las dimensiones de los equipos y herramientas se correspondan con las distancias del cuerpo humano; o sea, ajusta los medios de trabajo al hombre.

Los encuestados no revelaron la presencia de falencias en el diseño antropométrico de los puestos laborales, por lo cual el mismo no se evaluó. El grupo de trabajo a través de la observación directa tampoco detectó inexactitudes en las dimensiones de los equipos y

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

herramientas que afecten al obrero; o sea, las dimensiones del obrero están equilibradas con los dispositivos de trabajo.

- **Diagnostico ergonómico postural**

Varios puestos de trabajos señalaron en la encuesta daños provocados por la sobrecarga física (trabajar de pie, posición forzada, jornada excesiva).

### Actividad 1. Determinar los trastornos disergonómicos existentes en los puestos de trabajo

Los trastornos disergonómicos existentes en los puestos de trabajo son evaluados en la siguiente matriz. Los puestos de trabajo con mayores afectaciones fueron señalados en rojo: Montacargas, Mesa de Selección, Almacenamiento de bidones vacíos y llenadora.

Tabla 3.22. Matriz de factores disergonómicos por cada puesto de trabajo

Puesto de trabajo o Actividad	Factores de riesgo disergonómicos														T O T A L							
	Posturas incómodas o forzadas (durante más de 2 horas por día)				Levantamiento de carga frecuente (durante más de 2 horas por día)				Esfuerzo de manos y muñecas (durante más de 2 horas por día)		Movimientos repetitivos con alta frecuencia (durante más de 2 horas por día)		Impacto repetido	Vibración de manobrazo de moderada a alta								
	Manos por encima de la cabeza	Codos por encima del hombro	Espalda inclinada hacia delante más de 30°	Espalda en extensión más de 30°	Cuello doblado/girado más de 30°	Estando sentado, Espalda inclinada más de 30°	Estando sentado, Espalda girada o laterizada más de 30°	Estando sentado, Espalda girada o laterizada más de 30°	De rodillas	40 kg una vez al día	25 kg más de 2 veces/hora	25 kg más de 2 veces/minuto	Menos de 3 kg. Más de 4 veces/min	Si se manipula o sujeta en pinza un objeto más de 1 kg	Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o late rizada haciendo un agarre de fuerza	Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces por minuto	En los siguientes grupos musculares: cuello, hombro, codos, muñecas o mano	Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces/hora, más de 2 horas por día	Nivel moderado: más de 30 min/día	Nivel alto: más de 2 horas/día	
Montacargas			X		X	X								X			X				X	6
Volteador	X	X			X														X			4
Mesa de Selección			X	X	X							X		X		X	X					7
Pizarra Eléctrica 1	X	X			X									X								4
Decantador	X	X			X									X								4
Almacenamiento de bidones vacíos			X	X	X			X						X		X	X					7
Tanque desariador			X		X							X		X						X		5
Pizarra Eléctrica 2	X	X			X									X								4
Llenadora aséptica	X	X	X		X							X	X	X						X		8
Tapado y sellado de bidones					X									X		X		X				4

Fuente: elaboración propia

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Según la encuesta realizada a los trabajadores, los puestos de trabajo afectados por el factor postural coinciden con los resaltados en rojo en la matriz anterior; con excepción de la actividad de Tapado y sellado de bidones, la cual no será evaluada ergonómicamente debido a que la elección de los obreros por este factor se basó principalmente por la sobrecarga física que implica trabajar de pie durante largas horas de jornada de trabajo, además según los factores disergonómicos de la matriz, este puesto de trabajo no presenta grandes afectaciones.

### Actividad 2. Determinar el método de evaluación postural

El método de evaluación postural seleccionado varía en dependencia de las condiciones disergonómicas afectadas en cada actividad, los cuales se determinaron a partir del análisis del esquema de trabajo (figura 2.5).

El método de evaluación postural para cada actividad es:

Mesa de Selección - RULA

Montacargas - REBA

Almacenamiento de bidones vacíos - RULA

Llenadora aséptica - RULA

Luego de identificado el método de evaluación postural se procede a la aplicación del mismo.

En el **Anexo 21** se muestra el procedimiento que se siguió para la evaluación postural a través del método RULA y en el **Anexo 22** se observa la explicación del método REBA.

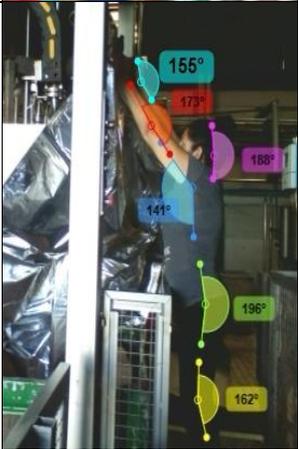
Resumen de la aplicación del Método RULA y REBA

En la siguiente tabla se resume los resultados al aplicar el Método RULA y REBA en los puestos de trabajo.

Tabla 3.23. Resultados del Método REBA y RULA en los puestos de trabajo.

Puesto de trabajo/ Método	Imagen	Puntuación por cada elemento	Puntuación Final
Almacenamiento de bidones vacíos  Método: RULA		Posición del brazo: 4+ 1 (abducción) Posición del antebrazo: 1 Posición y torsión de la muñeca: 1 y1 (torsión) Puntuación Grupo A: 5+ 1 (actividad repetitiva) Posición del cuello: 2+1 (girar cuello) Posición del tronco y las piernas: 4+1 (laterizar) y 1 (pies apoyados) Puntuación Grupo B: <b>6</b>	Puntuación final: 7 Se requieren cambios urgentes en la tarea

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Puesto de trabajo/ Método	Imagen	Puntuación por cada elemento	Puntuación Final
Montacargas  Método: REBA		Posición del tronco: 1 Posición del cuello: 2 + 1 (torsión) Posición de las piernas: 1 Posición del brazo: 3 Posición del Antebrazo: 1 Posición de la muñeca: 2 + 1 (torsión) Puntuación del Grupo A: 3 Puntuación del Grupo B: 5 + 1 (agarre regular) Puntuación C: 5 + 1 (una o más partes del cuerpo sostenida más de un minuto)	Puntuación Final: 6 Nivel de riesgo: medio Se requiere de una intervención necesaria.
Mesa de selección  Método: RULA		Posición del brazo: 4+ 1 (abducción) Posición del antebrazo: 2 Posición y torsión de la muñeca: 3 y 1 (torsión) Puntuación Grupo A: 6 Posición del cuello: 2+1 (girar cuello) Posición del tronco y las piernas: 2+1 (lateriza) y 1 pies apoyados Puntuación Grupo B: 4	Puntuación final: 6 Se requiere el rediseño de la tarea
Llenadora Aséptica  Método: RULA		Posición del brazo: 5+ 1 (abducción) Posición del antebrazo: 2 Posición y torsión de la muñeca: 3 y 1 (torsión) Puntuación Grupo A: 8 Posición del cuello: 4 Posición del tronco y las piernas: 2 y 1 pies apoyados Puntuación Grupo B: 5	Puntuación final: 7 Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: elaboración propia

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

### **Etapa III. Definir un plan de medidas**

#### **Paso 6: Propuesta de un Plan de Medidas Preventivas**

El plan de medidas se desarrolla para cada puesto de trabajo a partir de las deficiencias existentes en el Mapa de Riesgo y las falencias determinadas por el equipo de trabajo en el diagnóstico ergonómico. Dicho plan se puede consultar en **Anexo 23**. Se resalta con color rojo los riesgos del resultado del diagnóstico ergonómico.

#### **Conclusiones Parciales**

1. Se realizó un diagnóstico de la situación actual en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón" en materia de ergonomía, seguridad y salud de los trabajadores; donde los principales hallazgos están relacionados con las condiciones laborales (falta de iluminación y altos niveles de ruidos) y las posturas forzadas durante largas horas de trabajo.
2. Las principales deficiencias encontradas están presentes en los siguientes puestos de trabajo: en ambas pizarras eléctricas, la mesa de selección, el tanque desariador y la llenadora aséptica.
3. Se diseñó una propuesta de Plan de Medidas Preventivas con el fin de atenuar o eliminar los riesgos laborales que existen en cada uno de los puestos de trabajo en el área donde se realizó el diagnóstico.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

### **Conclusiones**

El desarrollo de esta investigación materializada en los aspectos teóricos-conceptuales expuestos y la metodología de diagnóstico propuesta y aplicada, permiten llegar a las conclusiones siguientes:

1. La sistematización realizada revela los referentes teóricos entorno a los riesgos laborales en la industria alimenticia, así como los aspectos relacionados con el diagnóstico ergonómico para la identificación y evaluación de dichos riesgos; lo cual evidencia la existencia de un campo teórico y práctico que sustenta el desarrollo de la investigación.
2. El diagnóstico ergonómico es el proceso mediante el cual se evalúa e identifican los factores relacionados con la seguridad y salud del trabajo; el cual permite conocer los riesgos que afectan al trabajador y proyectar sobre ellos las medidas necesarias para prevenirlos.
3. Los procedimientos estudiados en esta investigación, permiten considerar que, aunque existe una amplia variedad de procedimientos de diagnóstico ergonómico; muy pocos se ajustan a las necesidades específicas del estudio; por lo tanto se realiza las modificaciones pertinentes a la metodología de (Ormaza Murillo, 2015).
4. La aplicación de las técnicas propuestas permitió determinar que en casi todos los puestos de trabajo del área de procesamiento de frutas tropicales y tomate existen riesgos que afectan la seguridad y salud del trabajo, siendo los más preocupantes los relaciones con la postura del trabajador y las condiciones laborales.
5. El Plan de Medidas Preventivas elaborado permite disminuir, o eliminar en algunos de los casos los riesgos identificados por cada uno de los puestos de trabajo; para así lograr una mayor seguridad y evitar la ocurrencia de accidentes o enfermedades laborales.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

### **Recomendaciones**

Luego de la obtención de los resultados teóricos, metodológicos y prácticos de la investigación, se recomiendan los aspectos siguientes:

1. Aplicar la propuesta del Plan de Medidas Preventivas, lo que puede representar una mejora en el incremento de los resultados con respecto a la seguridad con que laboran los trabajadores y así alcanzar mayores beneficios en un corto plazo.
2. Presentar los resultados obtenidos con la realización de la investigación a la alta dirección de la entidad con el objetivo de que se aplique la propuesta metodológica en el resto de las áreas.
3. Realizar un control de los riesgos identificados luego de aplicada las medidas para valorar la eficiencia de las mismas.
4. Continuar de forma sistemática con el diagnóstico ergonómico para la posible identificación de nuevos riesgos laborales, y trabajar sobre estos para eliminarlos.

# Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

## Referencia Bibliográfica

- Acosta Prieto, J. L. (2019). *Valoración del comportamiento de indicadores relacionados con la carga mental en estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de Matanzas*. [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas ].
- Alonso, A., Cidcal, W., Dopico, E., Jáuregui, D., & Labrada, A. (2007). *Ergonomía* (E. F. Varela, Ed.).
- Álvarez Noriega, R. M., & Fasanando Soria, S. K. (2019). *Condiciones laborales y su relación con el desempeño del personal docente* [Tesis para obtener el título profesional de: Licenciada en Administración, Escuela académico profesional de administración. Institución Educativa Nuestra Señora de la Paz SAC ]. Tarapoto, Perú
- Arampatzis, S., Funk, G. C., Leichtle, A. B., Fiedler, G. M., Schwarz, C., & Zimmermann, H. (2013). Impact of diuretic therapy-associated electrolyte disorders present on admission to the emergency department: A cross-sectional analysis. *BMC Med.*, 27(83).
- Arias Castro, G. J., Martínez Oropesa, C., & Augusto Reyes, C. (2016). Evaluación de las vibraciones globales transmitidas a trabajadores en una empresa agroindustrial productora de azúcar. *Salud de los Trabajadores*, 24(1), 27-37 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375849366004>
- Arias Paredes, G. J., & Rueda Gaitán, C. A. (2018). *Diseño de mejoras ergonómicas en la Zona de Picking para el CEDI de Comercial Nutresa en la ciudad de Bogotá* Pontificia Universidad Javeriana]. Colombia.
- Association, I. E. (2018). *What is ergonomic?* . <https://iea.cc/whats/index.html>
- Berkowitz, D. E. (2018). Industria alimentaria. *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- Bullock, M. I. (1990). Ergonomic in Workplace. *The physiotherapist*(6).
- Burgess, M., & Foster, G. (2012, 21-23 november). *Overview of the occupational exposure limits for hand-arm and whole-body vibration* Acoustics 2012: Acoustics, Development, and the Environment, Fremantle.
- Cardona Campos, S. K., Díaz Guzman, Y. y., & Urrea Ojeda, M. S. (2020). *Análisis de la incidencia del trabajo en casa en las enfermedades asociadas a riesgo*

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

*ergonómico, en la empresa ari group durante el período de abril a octubre de 2020 en la ciudad de Bogotá Universidad EAN]. Colombia.*

Casas Ibague, A. R., Barragán Romero, A. Y., Sierra Laverde, G. P., Gutiérrez, J. A., & Cárdenas Hernández, S. M. (2019). Diagnóstico ergonómico en viva 1a ips bogota. *Corporación Universitaria Unitec*.

Castillo Hernández, U. S., Calderón Zambrana, S. A., & Vanegas Hernández, Y. (2019). *Incidencia de la Gestión Administrativa en la Higiene y Seguridad del personal de servicios municipales en la Alcaldía de San Juan de Limay en el primer semestre del año 2019*. [Seminario de Graduación para optar al título de: Licenciado en Administración de Empresas,

Ceballos Vásquez , P., Rolo González, G., Hernández Fernaud, E., Díaz Cabrera, D., Paravic Klijn, T., Burgos Moreno, M., & Barriga, M. (2016). Validación de la Escala Subjetiva de Carga mental de trabajo (ESCAM) en profesionales de la salud de Chile. *Universitas Psychologica*, 15(1 ), 261-270.

Chun Molina, S. R., Macías Arias, E. J., Mendoza Cedeño, G. I., & Rodríguez Vera, C. J. (2016). Diagnóstico de riesgos ergonómicos que afectan el desarrollo de las actividades de docencia y administración *Revista Científica Sinapsis*, 2(9). <https://www.itsup.edu.ec/myjournal/index.php/sinapsis/article/view/90>

Cofre Maza, L., Alban Perez, G., Guananga, A., Rodriguez Caiza, M. G., Paredes Morales, E., & Maldonado Mera, B. R. (2018). Noise And Labor Fatigue Among Training Instructors Of The Intervention And Rescue Group Of The National Police Of Ecuador *Revista Global de Negocios*,, 6(5), 19-30. <http://www.theibfr2.com/RePEc/ibf/rgnego/rgn-v6n5-2018/RGN-V6N5-2018-2.pdf>

Colectivo de autores. (2009). *Seguridad y Salud en el trabajo* (F. Varela, Ed. Bárbara Castillo Pedroso ed.).

Corrales Riveros, C. A., & Gómez Alvarez, R. M. (2013). Diseño y Validación de un Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos. *Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity*, Cancún, Mexico.

Covacich Parra, F. F. (2016). *Análisis de las condiciones de higiene y seguridad en una PYME alimenticia* Universidad Nacional de Córdoba].

Cruz Ricardo, L. (2018). *Gestión de Riesgos Ergonómicos en el proceso de deshuese de la UEB Felipe Fuentes de la Empresa Cárnica de Holguín* [Tesis Presentada en Opción al Título de Ingeniero Industrial, Universidad de Holguín]. Holguín.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

- Das, D., Kumar, A., & Sharma, M. (2018). A Systematic Review of Work-related. Musculoskeletal Disorders among Handicraft. . *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1458487>
- Di Primio Gonçalves, C. M. (2007). *Validação do instrumento ICOS – Inventário de Clima Organizacional de Segurança- na área industrial de uma usina de álcool e açúcar*. Universidade de São Paulo.].
- Donates González, N., Álvarez Alpizar, A., Catalá Rivero, R. C., & Castellanos Arias, A. (2020). Capacidad de trabajo físico y gasto energético que requiere un puesto de trabajo de la actividad de auxiliar general de servicios aeroportuario del del Aeropuerto Internacional "Juan Gualberto Gómez" [Seminario de la Maestría: Ergonomía, Seguridad y Salud en el trabajo].
- Donates González, N., Betancourt Morffis, U., & León Reyes, Y. (2022). Análisis antropométrico de un puesto de trabajo en el Centro de Elaboración Administrativo en Matanzas. *Revista Avances, Pinar del Río*, 24(1).
- Donates González, N., León Reyes, Y., Alvarez Alpizar, A., González Triana, V., & Catellanos Arias, A. (2022). Análisis de los indicadores psicofisiológicos y psicológicos en la Delegación Provincial de la Agricultura en Matanzas. *Evento Internacional Universidad-Sociedad*.
- Drais, E., Favaro, M., & Aubertain, G. (2008). Les systèmes de management de la santé-sécurité en entreprise : caractéristiques et conditions de mise en oeuvre. *Notes Scientifiques et Techniques*, N°275.
- Escalante, M., Nuñez Bottini, M., & Izquierdo Ojeda, H. (2018). Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio, Estado Bolívar. Venezuela. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, VI(21), 73-90.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215058535006>
- Espinoza Aguirre, Z. P., & Iglesias Ortiz, J. T. (2018). Determinantes del riesgo ergonómico y exposición a levantamiento de cargas en trabajadores de una Empresa Comercializadora de Textiles. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, III(3).
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, (2018).  
<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Falcón Castillo, C. (2016). *Evaluación de las condiciones de ambiente laboral en el proceso de construcción y reparación de coches de arrastre y motor de la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdez Reyes"*. [Tesis en opción al título de

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos".  
Matanzas, Cuba.

Feria Galbán, K. (2018). Los riesgos psicosociales en el trabajo: un reto colectivo en el desarrollo laboral cubano. *Lex Social. Revista Jurídica de los Derechos Sociales*, 8 (1).

Fontanella Webster, M. (2001). *Um modelo de melhoria contínua aplicado à redução de riscos no ambiente de trabalho*. [Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau de Mestre em Engenharia 2001, Universidade Federal de Santa Catarina .].

Fuentes Ortiz, J. (2021). *Ergonomía y satisfacción laboral en la Dirección Regional de Transporte y Comunicaciones de ANCASH, 2019* [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Administración Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo].

García Dihigo, J. (2017). *Nuevo Modelo de Evaluación e Intervención Ergonómica* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias, Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba.

García González, A. (2017). *Aplicación de un procedimiento para la valoración del riesgo ergonómico en oficinas de la Empresa Industrial Ferroviaria José Valdés Reyes* [Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniera Industrial, Universidad de Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos"].

García Izquierdo, A. L. (2018). Ergonomía y Psicología aplicada a la prevención de riesgos laborales. *Psicothema*, 30(3), 33-34.

Gómez, M., Edson, D., Branco, P., Rodrigues, M., J.M., S., & J.R., P. (2005). Primeiras observações sobre o parasitismo natural do psíldeo *Diaphorina citri* por *Tamarixia radiata* em São Paulo. *CITROGRAF*.  
[http://www.citrograf.com.br/noticias/2005\\_10/noticia20051005.html](http://www.citrograf.com.br/noticias/2005_10/noticia20051005.html).

González Córdoba, A. C. (2018). *Propuesta de alternativas de control de las condiciones ergonómicas y de iluminación para los puestos de trabajo de Grupo Trisan* [Proyecto de graduación para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental]. Costa Rica.

INSHT. (2000). *Condiciones de trabajo. Ley de Prevención de Riesgos Laborales*.  
[http://extranet.ugt.org/saludlaboral/OPRP/Publicaciones/Guas/Gu%C3%ADas%20Generales/Gu%C3%ADa\\_Factores\\_Psicosociales.pdf](http://extranet.ugt.org/saludlaboral/OPRP/Publicaciones/Guas/Gu%C3%ADas%20Generales/Gu%C3%ADa_Factores_Psicosociales.pdf)

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

NC 229. Seguridad y Salud en el trabajo – Productos químicos peligrosos – Medidas para la reducción del riesgo., (2002).

NC 8995. Iluminación de los puestos de trabajo en interiores, (2003).

Jaramillo, A. V., Castillo Aguirre, V., Pardo Torres, A. M., Arias Betancur, T. A., Gil Castillo, P. A., & García Ramírez, M. (2019). Las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector metalúrgico en Colombia. *POLIANTEA*, 14(25).  
<https://journal.poligran.edu.co/index.php/poliantea>

Johnson, R. J., Stenvinkel, P., Jensen, T., Lanaspa, M. A., Roncal, C., & Song, Z. (2016). Metabolic and kidney diseases in the setting of climate change, water shortage, and survival factors. . *J Am Soc Nephrol*, 27, 2247–2256.

Jurado Pallo, J. I. (2018). *Diagnóstico de los factores de riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y propuesta de un plan de mejora en la facultad de ingeniería química de la Universidad Central del Ecuador* Universidad Central del Ecuador]. Ecuador.

Kale, P. N., & Vyavahare, R. T. (2016). Ergonomic Analysis Tools: A Review. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 6(4 ).  
<http://inpressco.com/category/ijcet>

Kulkarni, V. S., & Devalkar, R. V. (2017). Ergonomic Analysis of Postures of Building Construction Workers Using RII & PATH Method. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 6.  
<https://doi.org/10.15680/IJRSET.2017.0601120>

Küster de Paula, N. V. (2003). *Diagnóstico de biossegurança em clínica odontológica universitária da universidade paranaense - unipar*. [Programa de pós-graduação em engenharia de produção Mestrado., Universidade federal de santa Catarina].

Laudante, E. (2017). Industry 4.0, Innovation and Design. A new approach for ergonomic analysis in manufacturing system. *The Design Journal*.  
<https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352784>

Lazaro Aldave, A. M. (2015). *Medidas de bioseguridad que aplica el profesional de enfermería frente a los riesgos biológicos en centro quirúrgico - Hospital María Auxiliadora Lima 2014* [Para optar el Título de Especialista en Enfermería en Centro Quirúrgico, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú].

Leccese, F., Salvadori, G., Montagnani, C., Ciconi, A., & Rocca, M. (2017). Lighting assessment of ergonomic workstation for radio diagnostic reporting. *International*

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

*Journal of Industrial Ergonomics*, 57, 42-54.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2016.11.005>

Manero, R., Arminsen, H., Manero, J. M., & Fregel, O. (1983). Métodos prácticos para estimar capacidad de trabajo físico. *Revista cubana Hig Bpz*, 2.

Mansfield, N., Mackrill, J., Rimell, A., & MacMull, S. (2014). Combined Effects of Long-Term Sitting and Whole-Body Vibration on Discomfort Onset for Vehicle Occupants. *ISRN Automotive Engineering*.  
<http://www.hindaidx.doi.org/10.1155/2014/852607>

Manville, C., El Akremi, A., Niezborala, M., & Mignonac, K. (2016). Injustice hurts, literally: The role of sleep and emotional exhaustion in the relationship between organizational justice and musculoskeletal disorders. *Human relations*, 69(6).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0018726715615927>

Marín Sánchez, D., De Oca Abella, O. M., & González Díaz, Y. (2017). Evaluación de riesgos químicos en un laboratorio de química analítica por el método Cossh Essentials. *Ciencia en su PC*, 91-106.

Martín Rodríguez, F., Fernández Pérez, C., M.A., C. V., J.L., M. C., P., A. G., & V., C. V. (2018). ¿Afecta el uso de un equipo de protección individual frente a riesgos biológicos nivel D a la realización de una reanimación cardiopulmonar? *Emergencias*.

Martins Yu, A., & Lorenzo Morales, H. (2017). Riesgos laborales en la profesión podológica. Cómo detectarlos y prevenirlos. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*, 11(2), 124-136. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5209/RICP.56029>

Mendoza Angulo, H. M. (2020). *Estudio de parámetros higiénicos en el Distrito de Salud 08D06 Rioverde, año 2020* [Maestría Innovación en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales, Diss. Ecuador-PUCESE]. Ecuador.  
<https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/2209>

Meriño Pompa, Y., Naranjo Vázquez, S. Y., & Araluce Estacio, L. C. (2021). Consecuencias de la contaminación ambiental por ruido a la salud de las personas. *AMBIMEND*.

Mesa Casañas, L. (2021). *Actualización de inventario de riesgos laborales en el área de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón"*. [Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad Camilo Cienfuegos]. Matanzas.

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Manual de Funcionamiento Interno de la Delegación Provincial de la Agricultura en Matanzas, (2018).

Molano Velandia, J. H., & Arévalo Pinilla, N. (2013). De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. *Innovar*, 23 (48), 21-31. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81828690003>

Mondéjar Fierro, S. (2017). *Procedimiento de organización del trabajo en el proceso de Extensión Universitaria en la Facultad de Ciencias Económicas e Informática de la Universidad de Matanzas* [Tesis en opción al Título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba.

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo– Requisitos con orientación para su uso, (2018).

Obando Herrera, F. E., & Maldonado Dávila, C. I. (2019). Diagnóstico ergonómico de los cambios posturales y evaluación de riesgo ergonómico de un operario zurdo en el manejo de un taladro de pedestal, con el uso de los métodos REBA, RULA y OCRA Checklist Industrial Data. 22(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.15381/idata.v22i2.14636>

Onofre Borbor, L. G. (2018). *Análisis de riesgos ergonómicos en trabajadores del área de bodega de empresa comercial y propuesta de mejora* [Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, Universidad de Guayaquil]. Guayaquil, Ecuador.

Ormaza Murillo, M. P. (2015). *Modelo objetivo e integral para el diagnóstico ergonómico en universidades con unidades de docencia, investigación y vinculación*. [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba.

Otero, K., & Izquiero, W. (2019). El ruido, su influencia sobre el ambiente y la salud poblacional.

Padrón Vega, Y., Moreno Pérez, S. N., Márquez Ferrer, A., González Valdés, L. M., & Pérez Hernández, F. (2017). Accidentalidad laboral en expuestos a riesgos biológicos en instituciones de salud. *Revista Ciencias Médicas Pinar del Río*, 21(2 ).

Peña Altamirano, M. A. (2018). *Ruido y vibraciones en el ambiente laboral y su incidencia en la salud de los trabajadores durante la operación y mantenimiento de grupos electrógenos* [Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”.**

de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental, Universidad Técnica de Ambato]. Ecuador.

Polanco Ramírez, I. C., Ruiz Rodríguez, D. I., & Delgadillo Castillo, E. N. (2017). *Evaluación de los factores de riesgo y accidentes laborales, que inciden en el rendimiento laboral de los trabajadores de Plasencia Cigars S.A., en el segundo semestre del año 2016*”. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. Nicaragua.

Quintana, R. (2017). Work-Related Musculoskeletal Disorders and the Relationship to Ethnicity *Occupational Health*.

Ramos Calderon, H. L. (2019). *Ambiente laboral como factor de ansiedad en miembros del Establecimiento Policial PNP Comisaria Sullana – Piura*. [Para optar el título profesional en Psicología línea de investigación manejo de los trastornos mentales en los diferentes niveles de atención., Universidad Nacional de Piura].

Real Pérez, G. (2011). *Modelo y procedimiento para la intervención ergonómica en las camareras de piso del sector hotelero. Caso Varadero, Cuba*. [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”]. Matanzas, Cuba.

Restrepo Sánchez, M. L., & Salazar Peñaloza, M. A. (2021). *Propuesta diseño ergonómico de puestos de trabajo en oficinas de la empresa de aceites y lubricantes*. [Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Escuela colombiana de carreras industriales - ECCI]. Colombia.

Rivera Senarega, M. (2019). *Actualización de inventario de riesgos laborales en el área de cítricos del Combinado Industrial “Héroes de Girón”*. [Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba.

Salamanca, S. R., Pérez, J. M., Infante, A. F., & Olarte, Y. Y. (2019). Análisis de los factores de riesgo psicosocial a nivel nacional e internacional. *Revista TEMAS*, III(13), 39-45. <https://doi.org/https://doi.org/10.15332/rt.v0i13.2332>

Salazar López, B. (2016). Ingeniería Industrial online.com. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/salud-ocupacional/riesgo-qu%C3%ADmico/>

Sauñe Oscco, W. E. (2017). *Factores de riesgo psicosocial y niveles de presión arterial del personal de salud de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Santa María del Socorro Ica*. [ Para obtener el Título de Segunda Especialidad en Enfermería

## **Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

con mención en Cuidados Intensivos., Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. ]).

Segade Zas, L. M., Ausín Neria, D., & Cabeza Gras, O. (2018). *La investigación del Grupo Especializado de Termodinámica de las Reales Sociedades Españolas de Física y Química* (S. d. P. Universidade da Coruña, Ed. Vol. 9). <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497497350>

Shengli Niu. (2010). Ergonomics and occupational safety and health: An ILO perspectiveq. *Applied Ergonomics*, 41 744-753.

Suarez Achahui, E. (2018). *Asociación de los factores de riesgo físico y ergonómico del personal de enfermería al nivel de satisfacción laboral en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional cusco*. [Tesis para obtener el grado académico de: Maestra en Gestión de los Servicios de la Salud, Universidad César Vallejo]. Perú.

Trevor, K. (1999). What Went Wrong? Case Histories of Process Plant Disasters.

Trindade, E., & Mendoza , L. (2011). *Identificación, Evaluación y Prevención de Riesgos Laborales en la Empresa Comercializadora de Combustible de Matanzas* [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"]. Matanzas.

Valencia Copa, M. G. (2019). *Analisis, evaluación y control de riesgos ergonomicos y Psicosociales, en los estudiantes de la escuela Profesional de ingenieria industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2017* [Para optar al título profesional de: Ingeniero Industrial, Universidad Andina del Curso].

Vargas Chávez, Y. L. (2018). *Perfil de salud laboral en Colombia a partir del análisis y caracterización de la enfermedad laboral reportada en el Sistema General de Riesgos Laborales. Periodo 2004 – 2014* [Posgrado en Salud y Seguridad en el Trabajo, Universidad Nacional de Colombia]. Colombia.

Vihlborgy, P., Bryngelsson, L., & Lindgren, B. (2017). Association between vibration exposure and hand-arm vibration symptoms in a Swedish mechanical industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*,.

Vyas, V. S. (2007). Marginalized Sections of Indian Agriculture: The Forgotten Millions.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### Anexos

**Anexo 1.** Actividades industriales dirigidas al tratamiento, la transformación, la preparación, la conservación y el envasado de productos alimenticios

Industria	Materiales elaborados	Requisitos de almacenamiento	Técnicas de elaboración	Técnicas de preservación	Empaquetado de productos terminados
Elaboración y conservación de la carne	Ganado vacuno, ganado ovino, ganado porcino, aves	Cámaras refrigeradas	Sacrificio, trinchado, deshuesado, triturado, cocción	Sazonado, ahumado, refrigeración, ultracongelación, esterilización	A granel o en latas, caja de cartón
Elaboración de pescado	Todo tipo de pescado	Cámaras frigoríficas, a granel en salazón o en barriles	Descabezamiento, evisceración, fileteado, cocción	Ultracongelación, secado, ahumado, esterilización	A granel en contenedores refrigerados o en latas
Conservación de frutas y verduras	Frutas y verduras frescas	Elaboración inmediata; las frutas pueden estabilizarse con dióxido de azufre	Escaldado o cocción, triturado, concentración de zumos al vacío	Esterilización, pasteurización, secado, deshidratación, liofilización (secado por congelación)	Sacos, latas o botellas de vidrio o plástico
Elaboración de cereales	Cereales	Fumigación de los cereales almacenados en silos	Trituración, cribado, molienda, rodadura	Cocción de secado u horneado	Silos (transportados neumáticamente), sacos o bolsas enviados a otros procesos, o embalado en cajas para el comercio minorista
Cocción en horno	Harina y otros productos secos, agua, aceites	Silos, sacos de grandes dimensiones y bolsas	Amasado, fermentación, tratamientos de superficie de laminación en el condimento	Cocción en horno, tratamientos de superficie de corte y empaquetado	Empaquetado para establecimientos mayoristas, restaurantes y mercados minoristas
Elaboración de galletas	Harina, nata, mantequilla, azúcar, fruta y condimentos	Silos, sacos de grandes dimensiones y bolsas	Mezcla, amasado, moldeo de estratificado	Cocción en horno, tratamientos de superficie de corte y empaquetado	Bolsas, cajas para establecimientos institucionales y minoristas
Fabricación de la masa	Harina, huevos	Silos	Amasado, molienda, corte, extrusión o moldeo	Secado	Bolsas, paquetes

Fuente: (Berkowitz, 2018).

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### Anexo 2. Encuesta para la identificación de riesgos

Estimados trabajadores, necesitamos de su atención durante unos minutos para el desarrollo de una investigación de Seguridad y Salud del Trabajo en la empresa.

Marque con una (X) la presencia o no de los siguientes indicadores, dándole valor de 0 a los ítems que no existan en el puesto de trabajo y 5 al de mayor presencia.

Área de trabajo:

Puesto de Trabajo:

<b>Lista de posibles riesgos</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Quemaduras y otros daños provocados por incendio						
Heridas y otras lesiones debido a explosiones						
Intoxicaciones agudas o crónicas y otros efectos provocados por agentes químicos						
Infecciones debido al trabajo con microorganismos vivos						
Efectos nocivos provocados por radiaciones ionizantes o radioisótopos (rayos X, alfa, beta y gamma)						
Quemaduras y otros daños por radiaciones no ionizantes (ultravioleta, infrarrojas, láser)						
Daños provocados por descargas eléctricas						
Daños y molestias provocados por iluminación inadecuada (insuficiente, excesiva, reflejos, sombras, etc.)						
Sordera, y otros daños provocados por el ruido.						
Daños provocados por las vibraciones						
Daños provocados por microclima inadecuado (calor, frío, humedad, escasa ventilación, etc.)						
Daños provocados por sobrecarga física (trabajar de pie, posición forzada, cargar objetos pesados, jornada excesiva, etc.)						
Daños provocados por la sobrecarga psíquica (monotonía, repetitividad, ritmos inadecuados, etc.)						
Daños debido a la carga psicosocial (arbitrariedades, jefatura autoritaria, incomunicación, problemas de relaciones entre compañeros, etc.)						
Daños debidos a la falta de Seguridad (caídas, cortes, golpes, quemaduras, etc.)						
Riesgos debido a la escasa o nula información sobre aquellos existentes.						
Otros (señalar a cuál o cuáles se refiere)(exponer cualquier elemento que estime importante y afecte su salud, y no aparece en la encuesta).						

Fuente: (Colectivo de autores, 2009).

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

**Anexo 3.** Prueba de *Yoshitake*

<b>Preguntas</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
1. ¿Siente pesadez en la cabeza?		
2. ¿Siente cansancio en el cuerpo?		
3. ¿Siente cansancio en las piernas?		
4. ¿Tiene deseo de bostezar?		
5. ¿Se siente confuso, aturdido?		
6. ¿Siente la vista cansada?		
7. ¿Siente rigidez o torpeza en los movimientos?		
8. ¿Se siente soñoliento?		
9. ¿Al estar de pie se inquieta?		
10. ¿Tiene deseos de acostarse?		
11. ¿Siente dificultad para pensar?		
12. ¿Se cansa al hablar?		
13. ¿Está nervioso?		
14. ¿Se siente incapaz de fijar la atención?		
15. ¿Se siente incapaz de poner interés en algo?		
16. ¿Se le olvidan fácilmente las cosas?		
17. ¿Ha perdido la confianza en sí mismo?		
18. ¿Se siente ansioso?		
19. ¿Mantiene posiciones incorrectas en su cuerpo?		
20. ¿Pierde fácilmente la paciencia?		
21. ¿Padece de dolor de cabeza?		
22. ¿Siente entumecimiento en los hombros?		
23. ¿Siente dolor de espalda?		
24. ¿Tiene dificultad para respirar?		
25. ¿Tiene sed?		
26. ¿Se siente atontado?		
27. ¿Siente su voz ronca?		
28. ¿Le tiemblan los párpados?		
29. ¿Le tiemblan las piernas o los brazos?		
30. ¿Se siente enfermo?		

Fuente: (Acosta Prieto, 2019).

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### Anexo 4.

FICHA 1. Lista de chequeo de la organización del trabajo.

Marque con una X, si se cumple o no dichas condiciones en el puesto de trabajo.

Centro de Trabajo:			
Área:			
Puesto de trabajo:			
Nombre del Evaluador:			
Organización del Trabajo	Si	No	Observaciones
<b>Régimen de trabajo</b>			
¿El tiempo con que usted dispone es suficiente para realizar totalmente su trabajo?			
¿El contenido de las tareas a realizar es compatible con su tiempo para efectuarla?			
¿La norma de trabajo existente se puede cumplir con la calidad y el ritmo adecuado?			
¿En horas tardías de la jornada laboral siente que es igual de eficiente que en las horas iniciales?			
<b>Régimen de descanso</b>			
¿El tiempo de descanso es suficiente para suplir sus necesidades personales?			
¿Se toman los descansos en los momentos oportunos?			
¿Es adecuado el horario en que toma los descansos?			
¿Las condiciones del área de descanso satisfacen sus necesidades?			
<b>Aprovisionamiento de materiales</b>			
¿Cuenta con las herramientas suficientes para realizar su trabajo?			
¿Cuenta con los medios de protección necesarios?			
¿Utiliza los medios de protección?			
¿Las herramientas y controles se encuentran en buen estado?			
<b>Recorridos de trabajo</b>			
¿Su trabajo requiere de su presencia en más de un área de trabajo?			
¿En el desarrollo de su trabajo solo sale del área en el horario de descanso?			
¿Su trabajo requiere realizar recorridos a corta o larga distancia?			
¿Realiza un análisis de los diferentes recorridos a realizar para optimizar el tiempo?			

Fuente: Elaboración propia

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### Anexo 5. Tablas de *Lehmann* para determinar gasto energético

Datos de la persona típica

Datos	Masculino	Femenino
Altura del cuerpo, en metros	1,7	1,6
Peso del cuerpo, en Kg.	70	60
Superficie del cuerpo, en m <sup>2</sup>	1,8	1,6
Edad, en años	35	35
Valores de metabolismo basal, en W/m <sup>2</sup>	44	41

Valores de metabolismo según la postura del cuerpo, excluyendo el metabolismo basal

Postura del cuerpo	Metabolismo (w/m <sup>2</sup> )
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
Parado	25
Parado en atención	30

Valores de metabolismo para diferentes tipos de trabajo excluyendo el metabolismo basal

Tipo de trabajo	Valores de metabolismo (w/m <sup>2</sup> )	
	Valor medio	Rango
<b>Trabajo manual</b>		
Ligero	15	< 20
Moderado	30	20 a 35
Pesado	40	> 35
<b>Trabajo con un brazo</b>		
Ligero	35	< 45
Moderado	55	45 a 65
Pesado	75	> 65
<b>Trabajo con dos brazos</b>		
Ligero	65	< 75
Moderado	85	75 a 95
Pesado	105	> 95
<b>Trabajo con el tronco</b>		
Ligero	125	< 155
Moderado	190	155 a 230
Pesado	280	230 a 330
Muy pesado	390	> 330

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

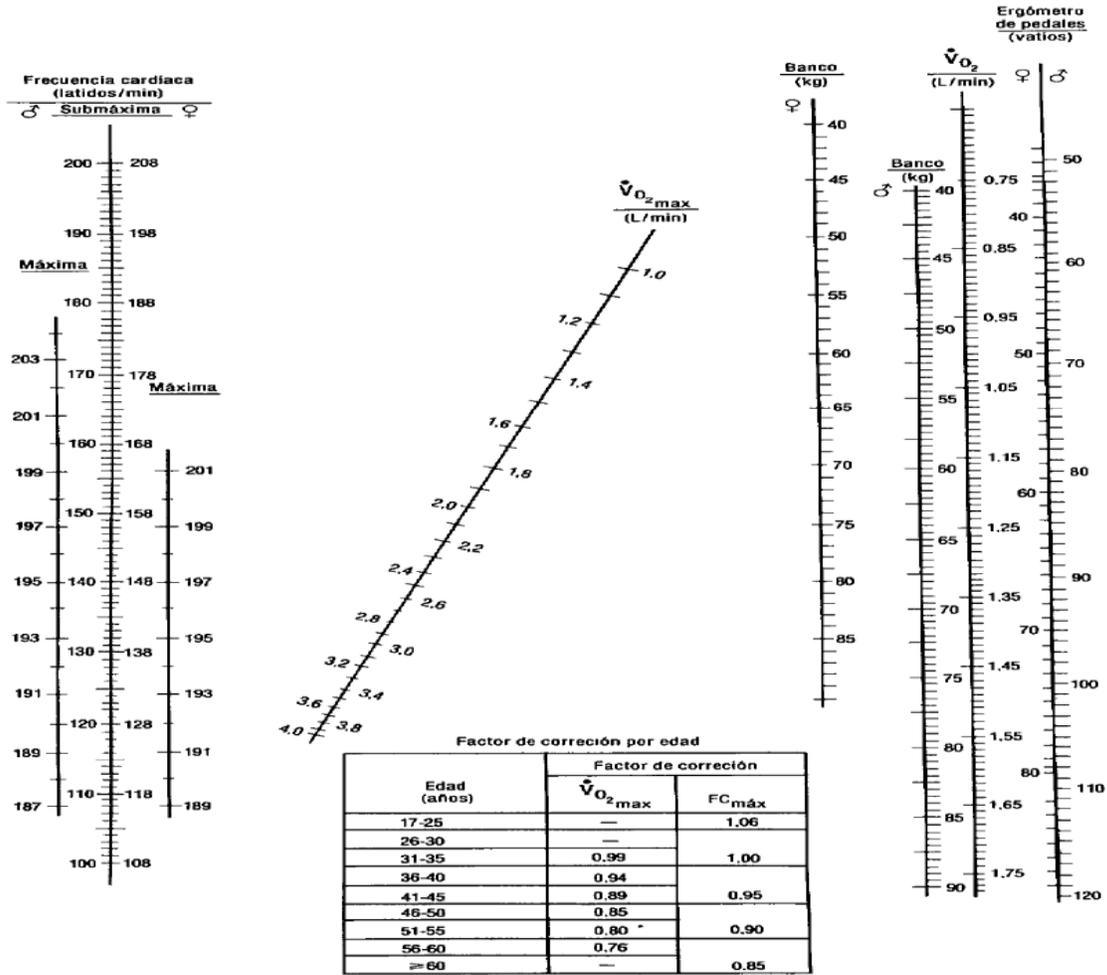
Valores de metabolismo relativos a la velocidad de trabajo excluyendo el metabolismo basal

Tipo de trabajo	Valores de metabolismo relativos a la velocidad de trabajo (w/m <sup>2</sup> ) / (m/s)
Velocidad de trabajo relativa a la distancia	
Caminando entre 2 a5 Km/h	110
Caminando pendiente arriba entre 2 a5 Km/h	
Inclinación 5°	210
Inclinación 10°	360
Caminando pendiente abajo a 5 Km/h	
Pendiente 5 °	60
Pendiente 10 °	50
Caminando con carga sobre la espalda a 4 Km/h	
10 Kg. de carga	125
30 Kg. de carga	185
50 Kg. de carga	285
Velocidad de trabajo relativa a la altura	
Subir escalera	1725
Bajar escalera	480
Escalera de peldaño (del tipo utilizado por los eléctricos)	
Sin carga	1660
Con 10 Kg. de carga	1870
Con 50 Kg. de carga	3320
Escalera vertical	
Sin carga	2030
Con 10 Kg. de carga	2335
Con 50 Kg. de carga	4750

Fuente:(Alonso et al., 2007).

# Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Anexo 6. Nomograma de(Manero et al., 1983) para determinar la Capacidad de Trabajo Físico.



Fuente:(Manero et al., 1983).

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

**Anexo 7.** Luxómetro Light Meter HS1010A utilizado para la medición de la iluminación de los puestos de trabajo en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate.



**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

**Anexo 8.** Nivel de iluminación recomendado para las tareas y actividades en áreas interiores con especificación de la iluminancia, la limitación del deslumbramiento y la cualidad de color.

<b>Tipo de interior, tarea o actividad</b>	<b>Em lux</b>	<b>CUDL</b>	<b>Ra</b>	<b>Notas</b>
Puestos y zonas de trabajo en cervecerías, piso de germinación de malta, lavado, llenado de barriles, limpieza, cernido (cribado), peladura, cocinado en fábricas de conservas y chocolates, puestos y zonas de trabajo en fábricas de azúcar, secado y curado de tabaco en hoja, toneles (bodegas) de fermentación	200	25	80	
Clasificación y lavado de productos, molienda (molturación), mezclado y envase	300	25	80	
Puestos y zonas de trabajo en mataderos, carnicerías, lecherías, pisos de filtros, refinerías de azúcar	500	25	80	
Corte y clasificación de frutas y vegetales	300	25	80	
Fabricación de alimentos finos, cocinas	500	22	80	
Fabricación de tabacos y cigarrillos	500	22	80	
Inspección de envases (vidrio) y botellas, control de productos, adorno, decoración	500	22	80	
Laboratorios	500	19	80	
Inspección de colores	1000	16	90	T <sub>cp</sub> 4 000 K, como mínimo

Fuente: (ISO, 2003).

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

**Anexo 9.** Sonómetro utilizado para la medición del ruido de los puestos de trabajo en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate.



**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

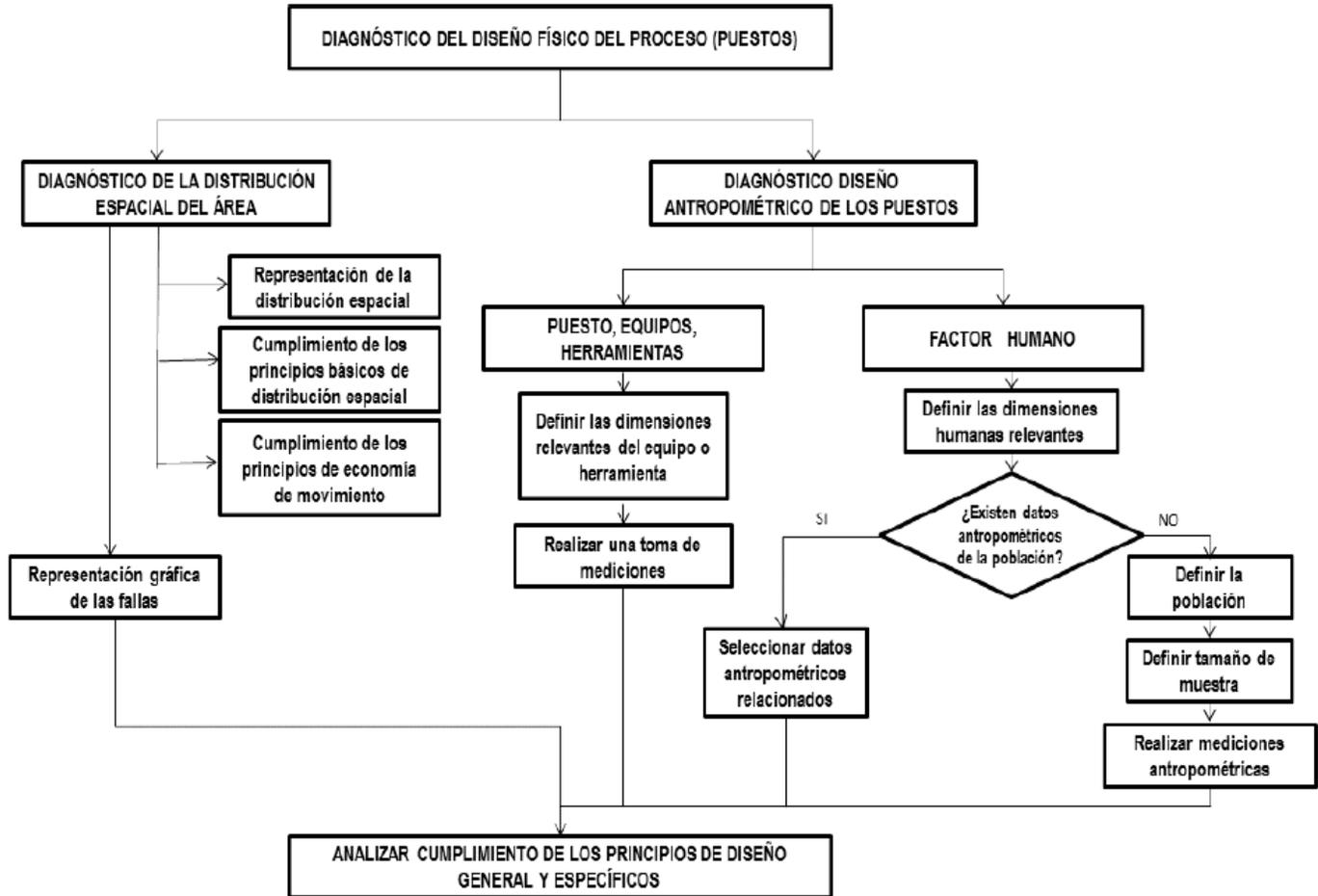
**Anexo 10.** Niveles máximos admisibles para los criterios de evaluación del nivel sonoro (Lp), del nivel sonoro equivalente continuo (Leq) y para el criterio NR (*NoiseReductionCriteria*).

Requisitos que debe satisfacer la actividad. Tipo de actividad laboral	Valores máximos	
	Criterio NdB	Nivel sonoro equivalente continuo dB(A)
1. Todos los puestos y locales de trabajo.	80	85
2. Ejecución de operaciones manuales con comunicación acústica, tales como la dirección de máquinas e instalaciones móviles.	75	80
3. Ejecución de operaciones manuales sin operaciones intermedias, tales como el equipamiento y el servicio de las máquinas, labores microscópicas en electrónica, la mecánica de precisión y la óptica, sin medios ópticos auxiliares (lupa, microscopio).	70	75
4. Solución de tareas cotidianas relativas a la actividad intelectual con requisitos constantes de comunicación con un público variable; ejecución de procesos motores, donde existen operaciones intermedias, tales como labores administrativas; atención a los clientes y servicios de consulta.	65	70
5. Requisitos relativos a la recepción y el procesamiento de la información acústica, tales como la observación en pizarras de distribución; el servicio telefónico y la telegrafía; el servicio de despacho; búsqueda de defectos en equipos electrónicos; dibujo técnico; tareas de diseño.	60	65
6. Solución de tareas complejas cumpliendo requisitos relativos a actividades intelectuales, tales como la actividad de traducción, programación, trabajo en laboratorios docentes e investigativos.	55	60
Trabajo creador, cumplimentando requisitos relativos a la recepción y el procesamiento de la información, tal como impartir clases, actividades médicas; actividades científicas; diseño.	45	50
<u>MEDIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE.</u> 8. Cabina de maquinistas de locomotoras diesel y eléctricas.	80	85
9. Local para personal en los vagones de recorrido largo.	60	65
10. Vagones interprovinciales de pasajeros y vagones restaurantes.	70	75
<u>MEDIOS DE TRANSPORTE MARITIMO.</u> 11. Cuartos de máquinas de los buques.	80	85
<u>MEDIOS DE TRANSPORTE AEREO.</u> 12. Cabinas y salones de aviones y helicópteros.	80	85
<u>MAQUINARIA AGRICOLA Y DE CONSTRUCCION.</u> 13. Puestos de trabajo de los choferes y otro personal de servicio de tractores, cosechadoras, máquinas para el movimiento y preparación de la tierra y equipos utilizados en construcción de carreteras.	80	85

Fuente: NC 871:2011 (Ruido en el ambiente laboral — Requisitos higiénico-sanitarios generales), citado por (Ormaza Murillo, 2015).

# Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

## Anexo 11. Procedimiento específico del diseño físico del puesto de trabajo.



Fuente: (Ormaza Murillo, 2015).

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

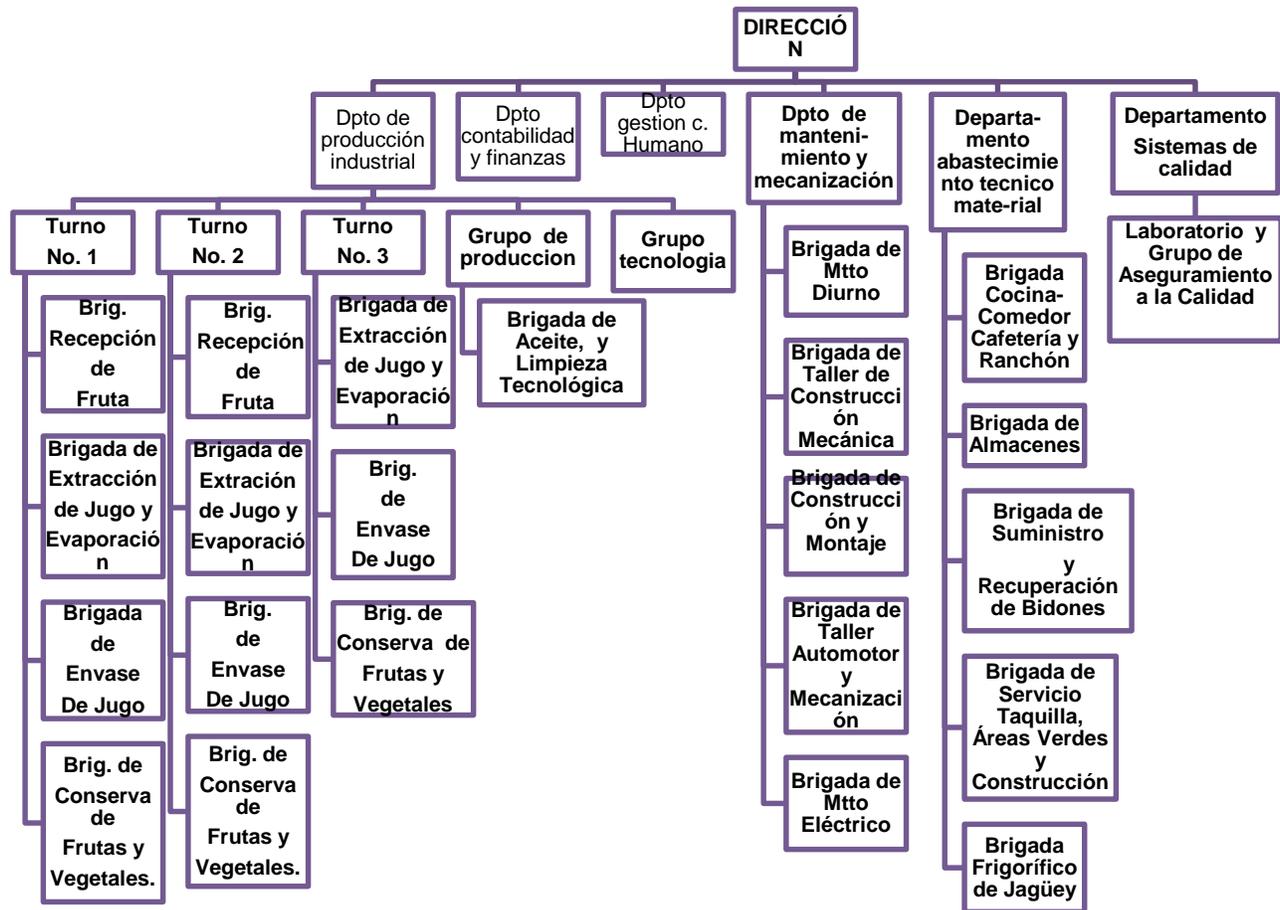
**Anexo 12.**Formato de Chequeo de distribución espacial

<b>Lista de Chequeo de distribución espacial</b>			
<b>N°</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>
1	Principio de la integración de conjunto El área o espacio físico es adecuado para realizar tareas optimas		
2	Principio de la mínima distancia recorrida El recorrido que existe en el área de trabajo permite realizar actividades en una distancia más corta posible		
3	Principio de la circulación o recorrido. Se llevan a cabo las actividades sin que exista algún retroceso		
4	Principio del espacio cúbico Utilizan espacios horizontales y verticales para aprovechar las tres dimensiones en igual forma.		
5	Principio de satisfacción y seguridad Se les proporciona a los trabajadores la seguridad y confianza al momento de realizar los procesos.		
6	Principio de flexibilidad Existe una distribución en planta que pueda ser ajustada o reordenada con bajos costos e inconvenientes.		

Fuente: (Ormaza Murillo, 2015).

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Anexo 13. Estructura organizativa de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".



Fuente: documentación de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

**Anexo 14.** Resultado del coeficiente de conocimiento para cada uno de los expertos (Kc) y del coeficiente de argumentación (Ka).

Resultado del coeficiente de conocimiento para cada uno de los expertos (Kc)

Ítems	Prioridad	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Conocimiento	0.181	X	X	X	X	X	X
Competitividad	0.086	X	X	X			X
Disposición	0.054	X	X	X	X	X	X
Creatividad	0.1	X	X	X	X	X	X
Profesionalidad	0.113	X	X	X	X	X	X
Capacidad de análisis	0.122	X	X	X	X	X	X
Experiencia	0.145	X	X	X	X	X	X
Intuición	0.054	X	X		X	X	X
Nivel de actualización	0.127	X	X	X	X	X	X
Colectivismo	0.018	X	X	X	X	X	X
<b>Resultados</b>	E 1...6	1	0.846	0.95	0.914	0.914	0.833

Resultado del coeficiente de argumentación para cada uno de los expertos (Ka)

<b>Fuentes</b>	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Estudios teóricos realizados	0.21	0.27	0.21	0.27	0.2	0.21
Experiencia obtenida	0.24	0.24	0.24	0.24	0.22	0.24
Conocimientos de trabajo en el país	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Conocimientos de modernos sistemas de seguridad	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06
Consultas bibliográficas	0.07	0.07	0.07	0.09	0.07	0.07
Cursos de actualización	0.18	0.18	0.18	0.18	0.14	0.14
<b>Resultados</b>	0.86	0.92	0.86	0.94	0.88	0.82

Resultados del coeficiente de competencia.

<b>Expertos</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>
<b>K</b>	0.93	0.96	0.9	0.93	0.9	0.91

Fuente: elaboración propia.

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

**Anexo 15.** Relación de Certificados médicos en el Área de procesamiento de frutas tropicales y tomate.

<b>Puesto de Trabajo (No. brigada)</b>	<b>Cantidad de Certificados Médicos</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>Zona corporal afectada</b>	<b>Posibles causas</b>
Almacenamiento de bidones vacíos (brigada 1)	1	Ciatalgia	Afecciones del tronco	- Movimientos bruscos - Hacer fuerza (arrastrar los <i>pallets</i> vacíos)
	1	Hernia Discal		
Almacenamiento de bidones vacíos (brigada 2)	1	Abceso en dedo anular de la mano izquierda	Mano	Infección en el dedo por un pinchazo
Almacenamiento de bidones vacíos (brigada 3)	2	Sacrolumbalgia	Afecciones del tronco	- Movimientos bruscos (agacharse y pararse repetitivamente para forrar los bidones de nailon)
Pizarra eléctrica 1 (brigada 1)	1	Gastritis	Estomago	- Estrés - Trastornos digestivos
Pizarra eléctrica 2 (brigada 2)	2	Asma bronquial	Pulmones	- Paciente asmático
Mesa de selección (brigada 1)	1	Torticulis	Cuello	- Presión excesiva del musculo
Mesa de selección (brigada 1)	2	Sacrolumbalgia	Afecciones del tronco	- Movimientos bruscos (inclinación del tronco por largas horas de trabajo)
Mesa de selección (brigada 2)	1	Sinovitis de rodilla	Afecciones de la rodilla	- Largas horas de pie
Mesa de selección (brigada 3)	2	Pioderma	Afección en la piel	- Se desconoce las causas
Mesa de selección (brigada 3)	1	Infección renal	Afecciones en los riñones	- Tomar poco liquido - Retención del orine por mucho tiempo
Montacargas (brigada 1)	1	Lumbalgia	Afecciones del tronco	- Postura prolongada
	1	Sacrolumbalgia		
Montacargas (brigada 1)	1	Angina de pecho	Afección en el área retro esternal	- Causa desconocida
Montacargas (brigada 2)	2	Artrosis	Afección del tronco	- Avanzada edad - Largas horas sentados
Montacargas (brigada 3)	3	Hepatitis	Afección en el hígado	- Consumo del alcohol
Tanque desareador (brigada 1)	1	Fibromialgia	Afección psicosocial	Estrés
Llenadora aséptica (brigada 1)	1	Displasia mamaria	Afección de las mamas	- Causa desconocida
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>14</b>		

Fuente: elaboración propia.

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

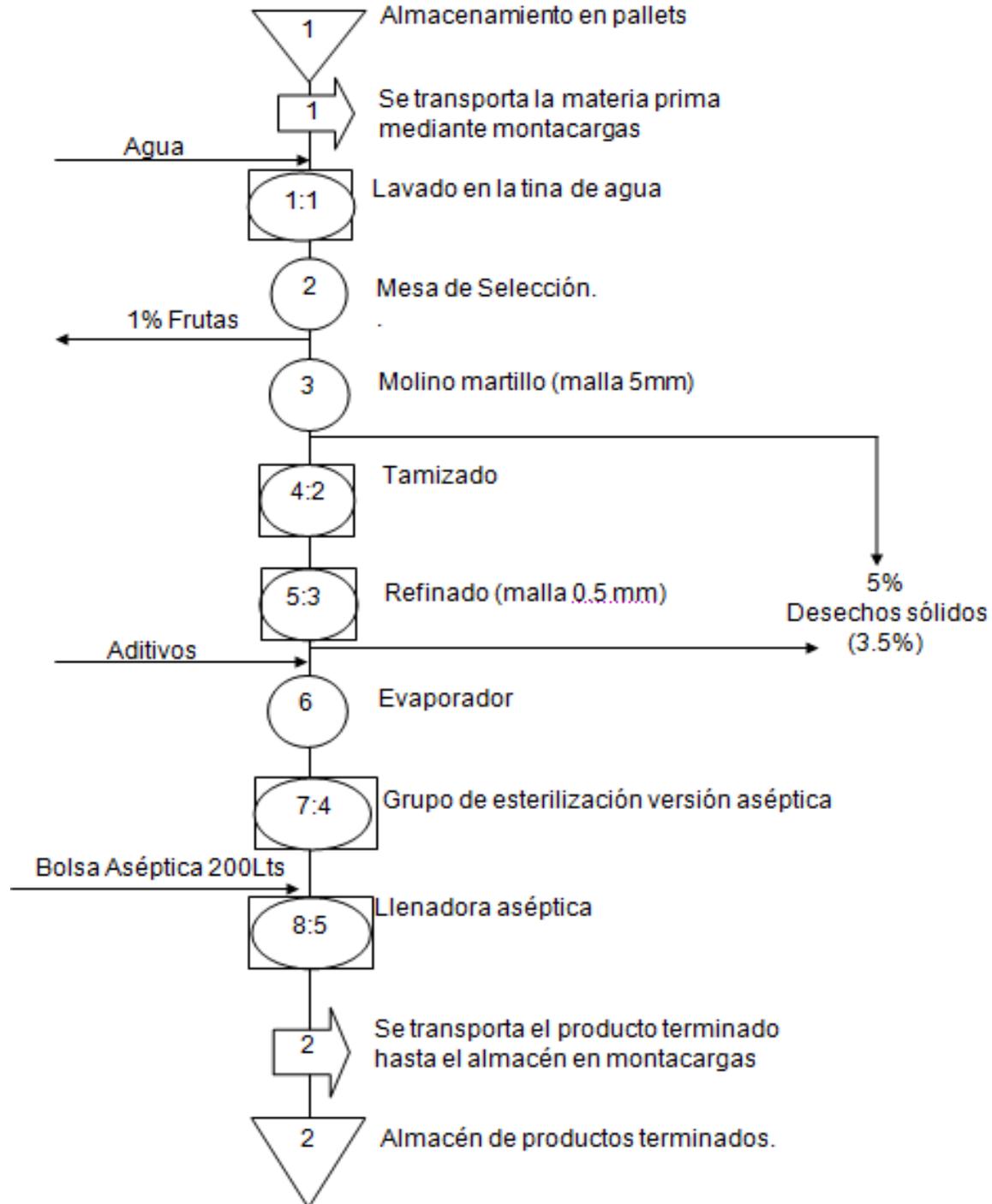
**Anexo 16.** Relación de Certificados médicos en el Área de procesamiento de elaboración de conservas, frutas y vegetales.

<b>Puesto de trabajo (No. brigada)</b>	<b>Cantidad de Certificados Médicos</b>	<b>Diagnostico</b>	<b>Zona corporal afectada</b>	<b>Posibles causas</b>
Llenadora manual (brigada 3)	1	Tenosinovitis	Afecciones de muñeca-mano	- Movimientos bruscos - Hacer fuerza
	1	Síndrome del túnel Carpiano		
Tapadora (brigada 1)	1	Epicondilitis	Afecciones del codo	- Giros repetitivos del brazo
Tapadora (brigada 1)	3	Fractura costal	Afección en el tórax	- Caída de una escalera
Cocción(brigada 1)	2	Infección Renal	Riñones	- Prolongar el tiempo de orinar. - Tomar poca agua.
Pizarra eléctrica (brigada 3)	1	Hipema	Afecciones de la vista	- Golpe en el ojo.
Empaque (brigada 2)	1	Celulitis facial	Afecciones en la cara	- Infección en la piel por quemadura con grasa caliente
Empaque (brigada 2)	2	Apendicitis	Afecciones en el abdomen	- Causa desconocida
Montacargas (brigada 1)	2	Otitis crónica	Afección en el oído	- Infección en el oído
Montacargas (brigada 2)	2	Infección renal	Afección en los riñones	- Tomar poco liquido - Retención del orine por mucho tiempo
Montacargas (brigada 2)	2	Asma Bronquial	Pulmones	- Se desconoce las causas
Autoclaves de agua caliente (brigada 3)	1	Dengue	Afección	- Picadura de un mosquito
Autoclaves de agua caliente (brigada 3)	1	Otitis	Afección en el oído	- Infección en el oído
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>7</b>		

Fuente: elaboración propia.

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Anexo 17. Diagrama OTIDA de la producción de puré de tomate.



Fuente: elaboración propia

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

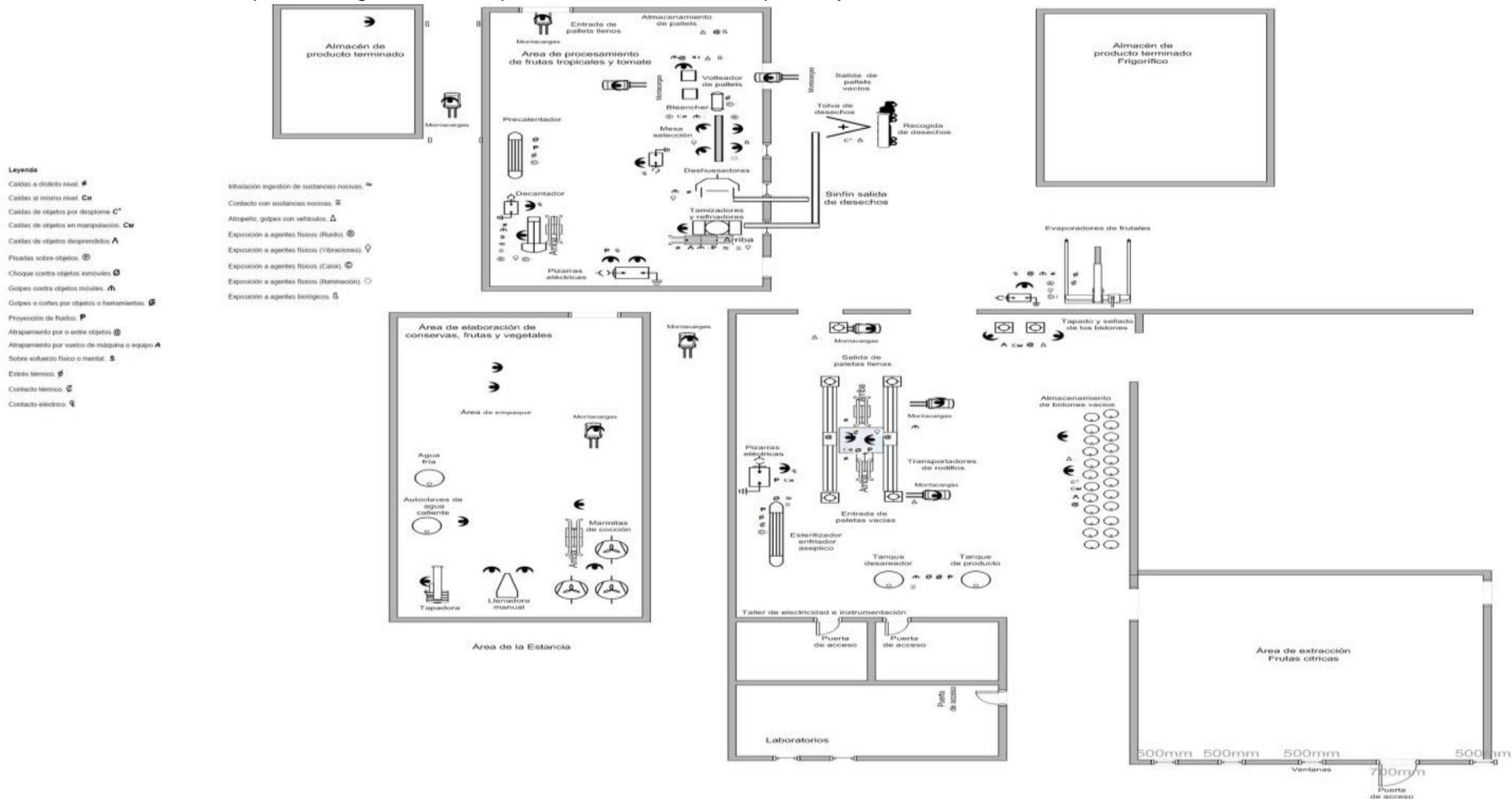
**Anexo 18.**Resumen del resultado de las encuestas aplicada a los trabajadores del área de procesamiento de frutas tropicales y tomate.

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Lista de posibles riesgos identificado en las encuestas</b>	<b>Factor ergonómico a evaluar</b>
Montacargas	Sordera, y otros daños provocados por el ruido.	Ruido
	Daños provocados por sobrecarga física (posición forzada, jornada excesiva, etc.)	Postura
	Muy mala condición contractiva del piso para la transportación del vehículo	Seguridad
Volteador de <i>pallets</i>	-	-
Mesa de selección	Sordera, y otros daños provocados por el ruido.	Ruido
	Daños provocados por sobrecarga física (trabajar de pie.)	Postura
Deshuesadoras	-	-
Tamizador y refinador	Daños debidos a la falta de Seguridad (caídas, cortes, golpes, quemaduras, etc.)	Seguridad
Pizarras eléctricas	Daños y molestias provocados por iluminación inadecuada (insuficiente, excesiva, reflejos, sombras, etc.)	Iluminacion
	Daños provocados por la sobrecarga psíquica (monotonía, repetitividad, ritmos inadecuados, etc.)	Carga mental
Decantador	Sordera, y otros daños provocados por el ruido.	Ruido
	Daños provocados por microclima inadecuado (calor, frío, humedad, escasa ventilación, etc.)	Calor
Pre calentador	Daños provocados por microclima inadecuado (calor, frío, humedad, escasa ventilación, etc.)	Calor
Evaporador	Sordera, y otros daños provocados por el ruido.	Ruido
Tanque desariador	Daños provocados por la sobrecarga psíquica (ritmos inadecuados, etc.)	Carga mental
Esterilizador y enfriador aséptico	-	-
Llenadora aséptica	Daños provocados por sobrecarga física (trabajar de pie, posición forzada, cargar objetos pesados, jornada excesiva, etc.)	Postura
	Daños debidos a la falta de Seguridad (caídas, cortes, golpes, quemaduras, etc.)	Seguridad
Tapado y sellado de bidones	Daños provocados por sobrecarga física (trabajar de pie, posición forzada, cargar objetos pesados, jornada excesiva, etc.)	Postura
Almacenamiento de bidones vacíos	Daños provocados por sobrecarga física (trabajar de pie, posición forzada, cargar objetos pesados, jornada excesiva, etc.)	Postura

Fuente: Elaboración propia

# Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Anexo 19. Mapa de Riesgo del área de procesamiento de frutas tropicales y tomate.



Fuente: elaboración propia

# Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Anexo20.SalidadelSoftwareStatgraphic Plus 5.0

Figura 1. Tiempo de Reacción Simple (TRS)

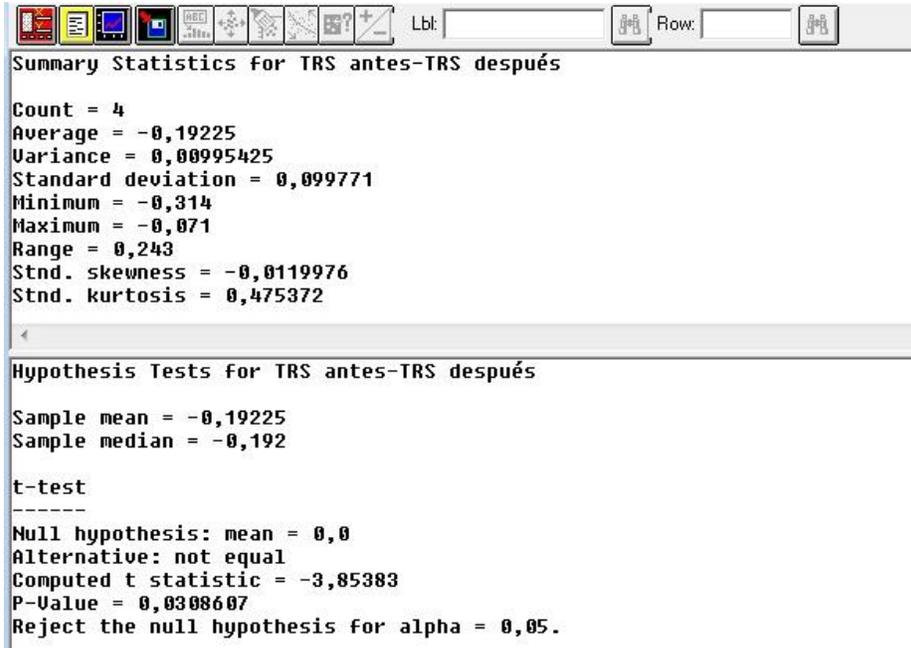
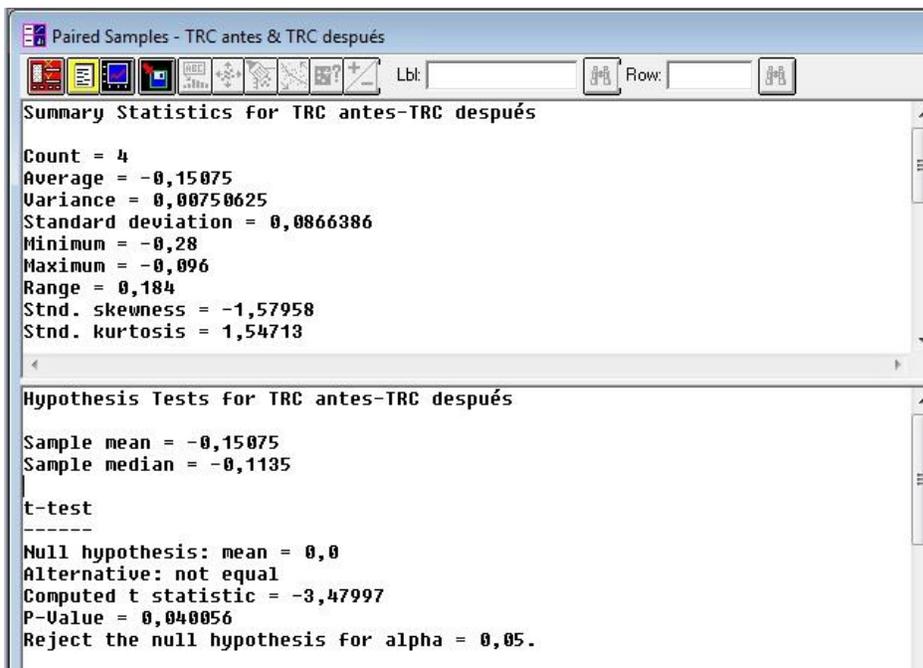
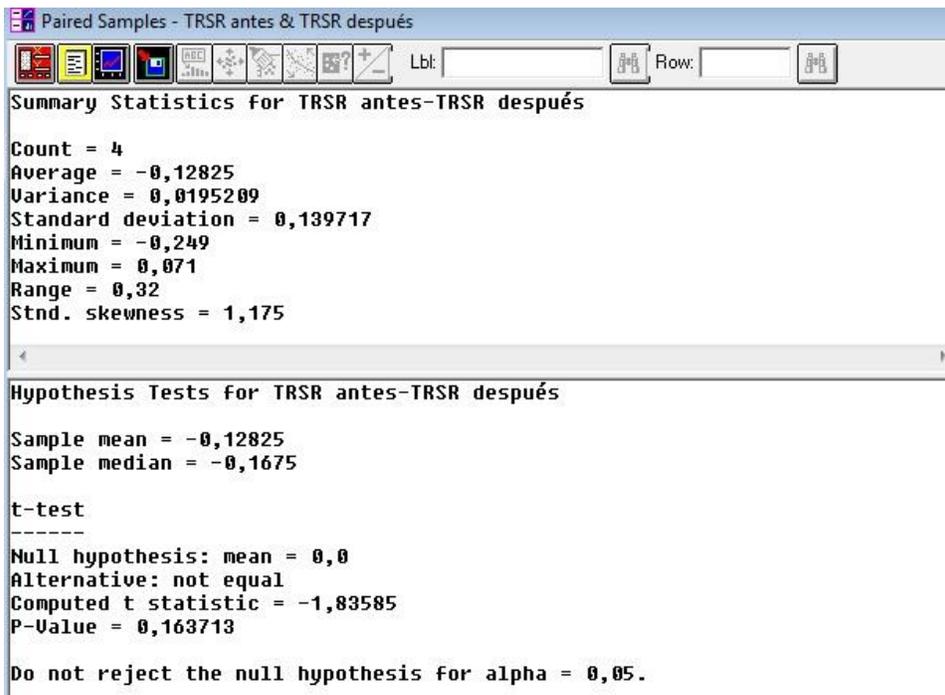


Figura 2. Tiempo de Reacción Complejo (TRC)



## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Figura 3. Tiempo de Reacción Simple Redundante



## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### Anexo 21. Procedimiento de evaluación postural RULA

**Paso 1.** Obtener los ángulos correspondientes a las distintas partes del cuerpo

Los ángulos correspondientes a las distintas partes del cuerpo se obtuvieron con ayuda del *software Kinovea*; se le tomo fotografías al trabajador en la posición que este labora, se introdujo en el software y este determino los ángulos necesarios para aplicar el Método RULA.

**Paso 2.** Califique la posición del brazo, según el ángulo del hombro.

A partir de los resultados que se obtuvieron en el *software Kinovea* se selecciona en la Tabla 1 la puntuación que corresponde según la posición del brazo.

**Tabla 1.** Puntuación según la posición del brazo Fuente: (Alonso et al., 2007)

+20 a -20°	-20° en ext.	20° a 45°	45° a 90°	>90°	Corrija
1.	2.	3.	4.	5.	Añadir 1, si levanta el hombro = Añadir 1, si hay abducción Restar 1, si el hombro está apoyado
					

**Paso 3:** Califique la posición del antebrazo, según el ángulo del codo.

En la posición del antebrazo según el ángulo del codo se obtendrá 1 o 2 puntos en correspondencia con la Tabla 2, y se le añadirá otro punto si el brazo cruza la línea media del cuerpo o se sitúa fuera de la línea a más de 45°.

**Tabla 2.** Puntuación según la posición del antebrazo Fuente: (Alonso et al., 2007)

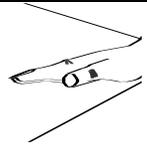
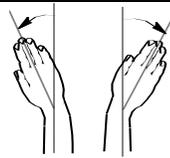
60° a 100°	0-60° o >100°	Corrija
1.	2.	Añadir 1, si el brazo cruza la línea media del cuerpo o se sitúa fuera de la línea a más de 45°
		

**Paso 4.** Califique la posición y torsión de la muñeca.

Para obtener el puntaje por la posición de la muñeca según la posición del antebrazo, ver la Tabla 3, donde se corrige la puntuación en caso que se realice movimientos laterales con la muñeca.

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

**Tabla 3.** Puntuación según la posición del antebrazo. Fuente: (Alonso et al., 2007)

0°	+15° a -15°	>+15° o <-15°	Corrija
1.			
			Añadir 1, si: 

La torsión de la muñeca se clasifica en:

Puntuación de 1, si la torsión es principalmente en la mitad del rango de giro de muñeca.

Puntuación de 2, si la torsión es en el inicio o final del rango de giro de la muñeca.

**Paso 5.**Asignar puntaje de postura según la tabla 4.

**Tabla 4.** Extremidades superiores - puntuación postura. Fuente: (Alonso et al., 2007)

	Hombro	Codo	Postura muñeca			
			1	2	3	4
			Giro		Giro	
			1	2	1	2
<b>1</b>	1	1	1	2	2	2
		2	2	2	2	2
		3	2	3	3	3
<b>2</b>	1	2	2	3	3	3
		2	3	3	3	3
		3	3	4	4	4
<b>3</b>	1	3	3	3	4	4
		2	3	4	4	4
		3	4	4	4	4
<b>4</b>	1	4	4	4	4	4
		2	4	4	4	4
		3	4	4	4	5
<b>5</b>	1	5	5	5	5	5
		2	5	6	6	6
		3	6	6	6	7
<b>6</b>	1	7	7	7	7	7
		2	8	8	8	8
		3	9	9	9	9

Anote aquí el puntaje obtenido en la tabla A

**Paso 6.** Agregue puntaje por uso de musculatura y por uso de la fuerza o carga

Si la postura es principalmente estática (mantenida por más de 10 minutos), o; Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o más), añadir 1 punto.

Agregue puntaje por fuerza o carga:

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Si la carga o fuerza intermitente es menor que 2 kg, no se añade ningún punto.

Si la carga o fuerza es intermitente de 2 a 10 kg, se le añade 1 punto.

Si la carga es estática de 2 a 10 kg, se le añade 2 puntos.

Si la carga o fuerza es repetida de 2 a 10 kg, se le añade 2 puntos.

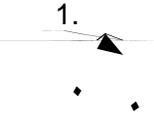
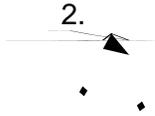
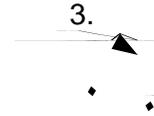
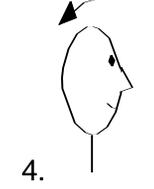
Si la carga es estática y mayor que 10 kg, se le añade 3 puntos.

Si la carga o fuerza es repetida y mayor que 10 kg, se le añade 3 puntos.

### Paso 7. Califique la posición del cuello

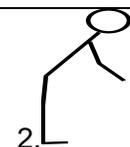
La posición del cuello arroja valores de 1, 2, 3 o 4 según los ángulos de inclinación comprendidos en la tabla 5; se le añade 1 punto por girar el cuello y otro si lateraliza el cuello.

**Tabla 5.** Puntuación según la posición del cuello. Fuente: (Alonso et al., 2007)

0 a 10°	10° a 20°	>20°	Extensión	Corrija
1. 	2. 	3. 	4. 	Añadir 1, si gira cuello  Añadir 1, si lateraliza el cuello

### Paso 8. Califique la posición del tronco y las piernas según la tabla 6.

**Tabla 6.** Puntuación según la posición del tronco. Fuente: (Alonso et al., 2007)

0°	0° a 20°	20° a 60°	>60°	Corrija
1. 	2. 	3. 	4. 	Añadir 1, si torsiona el tronco  Añadir 1, si lateraliza el tronco

Califique la posición de piernas en:

Puntuación de 1, si piernas y pies están bien apoyados y equilibrados.

Puntuación de 2, si piernas o pies no están correctamente apoyados o equilibrados.

### Paso 9. Asigne puntaje de postura

Asigne puntaje de postura según Tabla 7 (use los valores de los pasos 7 y 8 para encontrar el puntaje de posición).

Tabla 7. Cuello, tronco, extremidades inferiores- puntuación postura. Fuente: (Alonso et al., 2007)

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

Tronco - Puntuación postura												
Cuello	1	2	3	4	5	6						
	Ext. inferiores											
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Anote aquí el puntaje obtenido en la Tabla B

**Paso 10.** Agregue puntaje por uso de musculatura y uso de la fuerza o carga

Si la postura es principalmente estática (mantenida por más de 10 minutos), o; si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o más), se le añade 1 punto.

Puntaje por uso de fuerza o carga:

Si la carga o fuerza intermitente es menor que 2 kg, no se añade ningún punto.

Si la carga o fuerza es intermitente de 2 a 10 kg, se le añade 1 punto.

Si la carga es estática de 2 a 10 kg, se le añade 2 puntos.

Si la carga o fuerza es repetida de 2 a 10 kg, se le añade 2 puntos.

Si la carga es estática y mayor que 10 kg, se le añade 3 puntos.

Si la carga o fuerza es repetida y mayor que 10 kg, se le añade 3 puntos.

**Paso 11.** Encuentre la columna de la Tabla 8 e interprete el resultado

**Tabla 8.** Puntuación final. Fuente: (Alonso et al., 2007)

	Puntuación cuello, tronco, extremidad inferior							
	1	2	3	4	5	6	7+	
1	1	2	3	3	4	5	5	
2	2	2	3	4	4	5	5	
<b>Puntuación extremidad superior</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

### Paso 12. Nivel de actuación de la puntuación final

1 o 2	<b>1</b>	Riesgo Aceptable
3 o 4	<b>2</b>	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	<b>3</b>	Se requiere el rediseño de la tarea
7	<b>4</b>	Se requieren cambios urgentes en la tarea

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

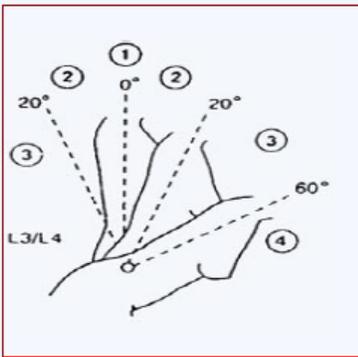
### Anexo 22. Procedimiento de evaluación postural REBA

Los diagramas de posturas, igual que en el método RULA, se presentan en el plano sagital, por lo que solo se puede observar un lado para hacer la evaluación mediante una aplicación (izquierdo o derecho). Si es el interés del analista observar en ambos lados será necesario realizar dosevaluaciones.

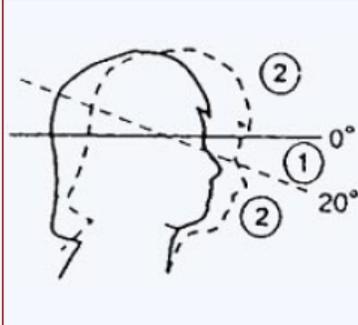
#### Procedimiento de aplicación del método REBA.

Paso 1. Registrar posturas para los grupos A y B utilizando los diagramas de posturas mostrados en las siguientes figuras respectivamente. El grupo A presenta un total de 60 combinaciones posturales para tronco, cuello y piernas mientras que el grupo B cuenta con 36 combinaciones para brazo, antebrazo y muñecas.

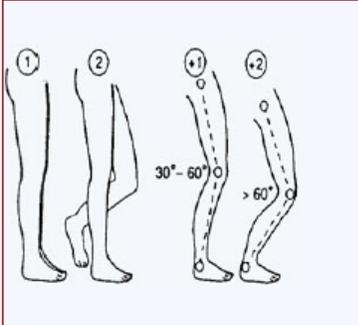
Diagramas de postura para el Grupo A

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

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

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

# Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Diagramas de posturas para el grupo B

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

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

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

--	--	--

Paso 2. Obtener las puntuaciones para los grupos A y B de las tablas siguientes. Las puntuaciones obtenidas en ambas tablas están comprendidas entre 1 y 9. Puntuaciones para el Grupo A, y Carga/Fuerza.

GRUPO A													
	Cuello												
	1			2			3						
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

CARGA/FUERZA			
0	1	2	+1
inferior a 5 Kg	5-10 Kg	10 Kg	instauración rápida o brusca

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Puntuaciones para el Grupo B y la variable Agarre.

GRUPO B							
	<b>Antebrazo</b>						
	1			2			
<b>Muñeca</b>	1	2	3	1	2	3	
<b>Brazo</b>	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9
<b>AGARRE</b>							
<b>0 - Bueno</b>	<b>1- Regular</b>	<b>2 - Malo</b>		<b>3 - Inaceptable</b>			
Agarre y fuerza de agarre bueno.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable		Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.			

Paso 3. Agregar a las puntuaciones obtenidas para los grupos A y B las puntuaciones correspondientes a Carga / Fuerza y agarre. Las puntuaciones resultantes serán A y B.

Paso 4. Obtener la puntuación C, la que combina las puntuaciones A y B.

Puntuación final C por Actividad.

<b>PUNTUACION C</b>													
<b>Puntuación A</b>	<b>Puntuación B</b>												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
<b>Actividad</b>	+1: Una o más partes del cuerpo (sostenidas más de 1 min).												
	+1: Movimientos repetitivos ( superior a 4 veces / minuto.)												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Paso 5. Agregar a la puntuación C la puntuación correspondiente a actividad. El resultado indicará el nivel de riesgo y acción según se muestra en la tabla.

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Nivel de riesgo y acción.

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

## Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".

Anexo 23. Plan de medidas preventivas para los puestos de trabajo del Área de producción de frutas tropicales y tomates.

Riesgos detectados	Medidas preventivas propuestas	Responsable
<b>Puesto de trabajo: Almacenamiento de frutas tropicales y tomate en <i>pallets</i></b>		
Atropello, golpes con vehículo	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No acudir al área mientras esté el vehículo en marcha.	Trabajador
	En caso de caerse un <i>pallets</i> del montacargas, no intentar sujetarse.	J. Brigada
	Controlar que el montacarguero posea la capacidad para manejar el vehículo y tenga precaución al transportar los <i>pallets</i> .	J. Brigada
Exposición a agentes biológicos	Mantener informado a los trabajadores sobre el riesgo que se puede correr al acceder a esta área, la cual no requiere de la permanencia de ningún trabajador, con excepción del jefe de brigada.	J. Brigada
	Utilización de medios de protección (botas y guantes).	J. Brigada
Atrapamiento por o entre objetos	Garantizar que los trabajadores conozcan los riesgos que trae consigo la incorrecta manipulación de la materia prima.	Espec. en SST
	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Mantener en buen estado técnico los montacargas, los <i>pallets</i> y las cajas donde se transportan las frutas.	J. Mantenimiento
	Señalizar en el piso las áreas donde se colocan los <i>pallets</i> , dejando entre ellas la distancia necesaria para que el jefe de brigada inspeccione la mercancía.	J. Mantenimiento Espec. en SST
	Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo y de la talla adecuada del operario y evitar el uso de pulseras, cadenas, y otros elementos.	J. Brigada
	En caso de caerse un <i>pallets</i> , no intentar sujetarse.	J. Brigada
	Confirmar la estabilidad de los <i>pallets</i> cuando se coloque uno encima de otro.	J. Brigada
Respetar la capacidad de carga del montacargas y los <i>pallets</i> .	J. Brigada	
	Establecer una organización para ubicar los <i>pallets</i> desde el final del local hasta el inicio para no entorpecer el tránsito del montacargas.	J. Brigada
<b>Puesto de trabajo: Montacargas</b>		
Riesgo ergonómico postural	Mantener la espalda recta, sin forzar la postura.	Trabajador
	No permanecer inmóvil por mucho tiempo; durante las pausas, cambiar la posición del cuerpo, doblar las piernas.	Trabajador
	Usar el calzado adecuado reduce los dolores de pies y espalda.	Trabajador
	Rotar los choferes de los 4 montacargas con los trabajadores de las pizarras (3 obreros) y con el trabajador del tanque desariador, a las 6 horas de iniciada la jornada laboral.	J. Brigada
	Capacitar a los 4 montacargueros para el trabajo de las pizarras eléctricas y el tanque desariador; y viceversa.	J. Recursos H.
<b>Puesto de trabajo: Volteador de <i>pallets</i></b>		
Atrapamiento por o entre objetos	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Mantener en buen estado técnico las barandas, rejillas protectoras del volteador de <i>pallets</i> .	J. Mantenimiento
	Conservar en buen estado de funcionamiento el montacargas y el volteador.	J. Mantenimiento
	En caso de caerse un <i>pallets</i> , no intentar sujetarse.	J. Brigada
	Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo y de la talla adecuada del operario y evitar el uso de pulseras, cadenas, y	J. Brigada

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
	otros elementos.	
Golpes contra objetos móviles.	Mantener en adecuado estado técnico del montacargas.	J. Mantenimiento
	Prestar atención mientras el montacargas permanezca en el área de trabajo.	Trabajador
	En caso de que se caiga la mercancía o el <i>pallets</i> en el instante del traslado o volteo, no acercarse hasta que sea concluida dicha operación.	Trabajador
	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos existentes	J. Brigada
Exposición a agentes biológicos	Utilización de medios de protección (botas y guantes).	J. Brigada
	Garantizar que los trabajadores conozcan los riesgos que trae consigo la incorrecta manipulación de la materia prima.	Espec. en SST
	Controlar que en caso de que se caiga al suelo la mercancía, el trabajador use los guantes para recogerla.	J. Brigada
Atropello, golpes con vehículo	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No acudir al área mientras esté el vehículo en marcha.	Trabajador
	En caso de caerse un <i>pallets</i> del montacargas, no intentar sujetarlo.	J. Brigada
	Controlar que el montacarguero posea la capacidad para manejar el vehículo y tenga precaución al transportar los <i>pallets</i> .	J. Brigada
	Mantener informado a los trabajadores sobre el riesgo que se puede correr al acceder a esta área.	J. Brigada
Atrapamiento por vuelto de máquina o equipo	Controlar que mientras el volteador esté realizando la actividad, el trabajador permanezca por fuera de la baranda del mismo.	J. Brigada
	Mantener el área libre de obstáculos.	J. Brigada
	Mantener suelos en buen estado.	J. Brigada
	No permanecer debajo o cerca del volteador mientras este esté en funcionamiento.	Trabajador
<b>Puesto de trabajo: Bleacher</b>		
Contacto térmico	Mantener aisladas térmicamente y separadas las zonas de riesgo, señalizándolas adecuadamente.	Espec. en SST.
	Revisión periódica del equipo para evitar salideros de agua caliente.	J. Mantenimiento
	Garantizar una eficiente ventilación artificial cerca del equipo para que circule la masa de aire caliente.	J. Brigada
<b>Puesto de trabajo: Mesa de selección</b>		
Riesgo ergonómico Iluminación	Limpiar las tejas translúcidas del local.	J. Brigada
	Determinar por el método de los lúmenes la cantidad de luminarias que se necesitan para mejorar la iluminación en el puesto de trabajo y su distribución.	Espec. en SST
	Colocar los focos luminosos con la distribución determinada y a una distancia no tan lejos, ni tan cerca del área de trabajo.	J. Mantenimiento
	Pintar las paredes del área de trabajo de colores claros.	J. Mantenimiento
	Realizar chequeo médico a los trabajadores para evaluar la visión y en caso de que se encuentre afectada por la escasa iluminación del local, proponer a los trabajadores el uso de espejuelos para facilitar la visión y disminuir el cansancio de la vista.	Espec. en SST
Riesgo ergonómico postural	Mantener la espalda recta, sin forzar la postura.	Trabajador
	Durante las pausas, cambiar la posición del cuerpo, doblar las piernas.	Trabajador

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
	Usar el calzado adecuado reduce los dolores de pies y espalda.	Trabajador
	Realizar pausas cortas de descanso, de uno en uno para que no se afecte la producción en cadena.	Trabajador
	Rotar a los trabajadores del lado derecho del equipo hacia el lado izquierdo y viceversa, para que el esfuerzo postural lo realicen por parejo en ambos lados del eje corporal.	J. Brigada
	Cambiar de postura cada cierto tiempo, ir alternando el apoyo sobre los pies.	Trabajador
Exposición a agentes físicos (Ruido)	Garantizar y exigir el uso correcto de medios de protección como orejeras y tapones.	J. Brigada
	Mantener identificadas las fuentes emisoras de ruido	Espec. en SST
	Garantizar el aislamiento de las fuentes de ruidos en caso de que sea posible	Espec. en SST
	Mantener informados a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con ruido.	Espec. en SST
Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	J. brigada
	Garantizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria para que no sobrepase los niveles de vibración diseñados.	J. Mantenimiento
	Garantizar el establecimiento de regímenes de trabajo y descanso especiales que limiten la exposición de los trabajadores a la acción de las vibraciones por encima de los límites establecidos	Espec. en SST
Pisadas sobre objetos	Utilización del calzado adecuado	J. brigada
	Conservar las áreas de trabajo libres de los desperdicios provenientes de la selección de la materia prima.	J. brigada
Exposición a agentes biológicos	Utilización de medios de protección (botas y guantes).	J. Brigada
	Garantizar que los trabajadores conozcan los riesgos que trae consigo la incorrecta manipulación de la materia prima.	Espec. en SST
	Controlar que en caso de que se caiga al suelo la materia prima, el trabajador use los guantes para recogerla.	J. Brigada
Caídas al mismo nivel.	Mantener el área limpia y seca	J. Brigada
	Evitar el trasiego innecesario del personal	J. Brigada
	Evitar que las mangueras cables y demás accesorios estén dispersos por el suelo.	J. Brigada
	Uso de medios de protección adecuados (calzado adecuado)	J. Brigada
	Mantener en óptimas condiciones el estado técnico de los suelos de las instalaciones.	J. Mantenimiento
<b>Puesto de trabajo: Deshuesadoras</b>		
Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	J. brigada
	Garantizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria para que no sobrepase los niveles de vibración diseñados.	J. Mantenimiento
Caídas a distinto nivel	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No desviar la atención del trabajador mientras realiza un trabajo en alturas.	J. Brigada
	Mantener las escaleras y plataformas en buen estado	J. Mantenimiento
<b>Puesto de trabajo: Tamizador y refinador</b>		
Inhalación ingestión de sustancias nocivas	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Espec. en SST
	Mantener a disposición de los trabajadores las caretas y demás medios de protección contra la inhalación de sosa cáustica.	J. Mantenimiento
	Mantener en estado óptimo los equipos para evitar escapes de sosa cáustica.	Espec. en SST
	Tener elaborados y actualizados los planes calendarios para casos de derrame de la sosa cáustica.	Espec. en SST

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
	Tener previstos los medios de intercambio necesarios para impedir el derrame de la sosa cáustica.	J. Brigada
	Evitar el acceso de personal no especializado al área	Espec. en SST J. Brigada
	Garantizar que todos los trabajadores conozcan el procedimiento a seguir en caso de derrame de la sosa cáustica.	Espec. en SST
Contacto con sustancias nocivas	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Uso de medios de protección como trajes, guantes, caretas o gafas mientras se utilice Sosa Cáustica y desinfectantes como el ASEP 150.	J. Brigada
	Garantizar que los trabajadores conozcan los riesgos que trae consigo la manipulación de las sustancias tóxicas y como operar con ellas.	Espec. en SST
Proyección de fluidos	Señalizar las áreas de riesgos.	Espec. en SST
	Mantener en óptimas condiciones técnicas las tuberías, codos y otros accesorios.	J. Mantenimiento
	Utilizar correctamente el vestuario de trabajo.	J. Brigada
Caídas a distinto nivel	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No desviar la atención del trabajador mientras realiza un trabajo en alturas.	J. Brigada
	Mantener las escaleras y plataformas en buen estado	J. Mantenimiento
Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	J. brigada
	Garantizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria para que no sobrepase los niveles de vibración diseñados.	J. Mantenimiento
<b>Puesto de trabajo: Pizarra eléctrica 1</b>		
Riesgo ergonómico carga mental	A nivel organizacional desarrollar programas de prevención de riesgos de carga mental.	J. Recursos H.
	Potenciar la comunicación, tanto ascendente como descendente. Avisar con tiempo a los trabajadores acerca de los cambios previstos de cualquier índole en la entidad y que afecte al trabajador.	J. Recursos H. J. Brigada
	Tomar pequeños descansos durante la jornada laboral.	Trabajador
	Desarrollar conductas que eliminen la fuente de estrés, desconectar del trabajo fuera de la jornada laboral.	Trabajador
	Fomentar las relaciones interpersonales y fortalecer los vínculos en el trabajo.	J. Brigada
	Considerar en la planificación los días de descanso y de superación, teniendo en cuenta el criterio y los intereses personales del trabajador.	J. Brigada
	Informar los resultados del área y la entidad en las reuniones de apertura periódicamente.	J. Brigada
	Propiciar el trabajo cooperativo.	J. Brigada
Riesgo ergonómico iluminación	Limpiar las tejas traslúcidas del local.	J. Brigada
	Determinar por el método de los lúmenes la cantidad de luminarias que se necesitan y la distribución de las mismas.	Espec. en SST
	Colocar las luminarias en el puesto de trabajo con la distribución determinada, de manera que no provoquen reflejos y deslumbramientos.	J. Mantenimiento
	Realizar chequeo médico a los trabajadores para evaluar la visión y en caso de que se encuentre afectada por la escasa iluminación del local, proponer a los trabajadores el uso de espejuelos para facilitar la visión y disminuir el cansancio de la vista.	Especialista en SST

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
Contacto eléctrico	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Cumplir el plan de mantenimiento garantizando las mediciones de resistencia óhmica y de aislamiento de los equipos y accesorios de los sistemas eléctricos.	J. Mantenimiento
	No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas y desconectar los equipos antes de limpiarlos.	J. de Brigada
	Garantizar que los cuadros eléctricos dispongan de tapa protectora	Espec. en SST
<b>Puesto de trabajo: Decantador</b>		
Riesgo ergonómico ruido	Realizar el mantenimiento al equipo en los períodos establecidos	J. mantenimiento
	Reducir el tiempo de exposición tomando frecuentes descansos fuera del área de trabajo.	Trabajador
	Comprobar que el nivel del ruido emitido por la máquina no esté fuera de lo especificado en sus características propias.	J. Brigada
	Encapsular o apantallar la fuente de ruido.	J. Brigada
	Mantener informados a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con ruido.	Espec. en SST
	Usar protección auditiva adecuada.	J. Brigada
Inhalación ingestión de sustancias nocivas	Delimitar las zonas de exposición a niveles elevados de ruido.	J. Brigada
	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Espec. en SST
	Mantener a disposición de los trabajadores las caretas y demás medios de protección contra la inhalación de sosa cáustica.	J. Mantenimiento
	Mantener en estado óptimo los equipos para evitar escapes de sosa cáustica.	Espec. en SST
	Tener elaborados y actualizados los planes calendarios para casos de derrame de la sosa cáustica.	Espec. en SST
	Tener previstos los medios de intercambio necesarios para impedir el derrame de la sosa cáustica.	J. Brigada
	Evitar el acceso de personal no especializado al área	J. Brigada
Contacto con sustancias nocivas	Garantizar que todos los trabajadores conozcan el procedimiento a seguir en caso de derrame de la sosa cáustica.	Espec. en SST
	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Uso de medios de protección como trajes, guantes, caretas o gafas mientras se utilice Sosa Cáustica y desinfectantes como el ASEP 150.	J. Brigada
Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	Garantizar que los trabajadores conozcan los riesgos que trae consigo la manipulación de las sustancias tóxicas y como operar con ellas.	Espec. en SST
	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	J. brigada
Golpes contra objetos móviles.	Garantizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria para que no sobrepase los niveles de vibración diseñados.	J. Mantenimiento
	Mantener en adecuado estado técnico de la máquina.	J. Mantenimiento
	Prestar atención mientras el trabajador permanezca en el área de trabajo.	Trabajador
Caídas a distinto nivel	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos existentes.	J. Brigada
	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No desviar la atención del trabajador mientras realiza un trabajo en alturas.	J. Brigada
Sobre esfuerzo físico	Mantener las escaleras y plataformas en buen estado	J. Mantenimiento
	Alternar la tarea si es factible.	J. Brigada

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
o mental.	Posibilitar los cambios de postura y pequeños descansos.	J. Brigada
Exposición a agentes físicos (Calor)	Mantener las aberturas de entrada y salida de aire libres de obstáculos y en óptimas condiciones.	J. Brigada J. Mantenimiento
	Mantener disponibles fuentes de agua potable para los trabajadores.	J. Brigada
	Reparación y mantenimiento de los ventiladores de techos mecánicos.	J. Brigada J. Mantenimiento
	Garantizar ropa de trabajo frescas y con tejidos favorables a los trabajadores que están expuestos a fuentes de calor.	Espec. en SST
<b>Puesto de trabajo: Precalentador</b>		
Proyección de fluidos	Señalizar las áreas de riesgos.	Espec. en SST
	Mantener en óptimas condiciones técnicas las tuberías, codos y otros accesorios.	J. Mantenimiento
	Utilizar correctamente el vestuario de trabajo.	J. Brigada
Estrés térmico	Utilización de los medios de protección y vestuario adecuado.	Almacenero
	Planificar los descansos de forma periódica en lugares acondicionados. Deberán realizarse pausas y descansar siempre que sea necesario y permitir que los trabajadores intercalen a su libre albedrío los periodos de actividad y de reposo.	Espec. en SST
	Evitar el trabajo en solitario durante el desarrollo de tareas en zonas peligrosas, aisladas o de acceso restringido.	Almacenero
Choque contra objetos inmóviles.	Mantener correctamente señalizado los lugares donde sobresalgan objetos, máquinas o estructuras inmóviles.	Espec. en SST
	Mantener la iluminación necesaria para los requerimientos del trabajo.	Espec. en SST
Exposición a agentes físicos (Calor)	Mantener las aberturas de entrada y salida de aire libres de obstáculos y en óptimas condiciones.	J. Brigada J. Mantenimiento
	Mantener disponibles fuentes de agua potable para los trabajadores.	J. Brigada
	Reparación y mantenimiento de los ventiladores de techos mecánicos.	J. Brigada J. Mantenimiento
	Garantizar ropa de trabajo frescas y con tejidos favorables a los trabajadores que están expuestos a fuentes de calor.	Espec. en SST
<b>Puesto de trabajo: Evaporador</b>		
Riesgo ergonómico ruido	Realizar el mantenimiento del evaporador en los períodos de rotación establecidos.	J. Mantenimiento
	Reducir el tiempo de exposición del trabajador en el puesto de trabajo.	J. Brigada
	Comprobar que el nivel de ruido emitido por evaporador no esté fuera de los estándares especificados en las características propias del equipo.	J. Brigada
	Controlar el uso adecuado de los medios de protección auditivo.	J. Brigada
	Mantener informados a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con ruido.	Espec. en SST
Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	J. brigada
	Garantizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria para que no sobrepase los niveles de vibración diseñados.	J. Mantenimiento
Exposición a agentes físicos (Calor)	Reducir el tiempo de exposición del trabajador en el puesto de trabajo.	J. Brigada
	Mantener disponibles fuentes de agua potable para los trabajadores.	J. Brigada
	Garantizar ropa de trabajo frescas y con tejidos favorables a los trabajadores que están expuestos a fuentes de calor.	J. Brigada

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
Estrés térmico	Utilización de los medios de protección y vestuario adecuado.	J. Brigada
	Planificar los descansos de forma periódica en lugares acondicionados. Deberán realizarse pausas y descansar siempre que sea necesario y permitir que los trabajadores intercalen a su libre albedrío los periodos de actividad y de reposo.	Espec. en SST
	Evitar el trabajo en solitario durante el desarrollo de tareas en zonas peligrosas, aisladas o de acceso restringido.	J. Brigada
Contacto térmico	Mantener aisladas térmicamente y separadas las zonas de riesgo, señalizándolas adecuadamente.	Espec. en SST.
	Revisión periódica del equipo para evitar salideros de agua caliente.	J. Mantenimiento
Caídas a distinto nivel	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No desviar la atención del trabajador mientras realiza un trabajo en alturas.	J. Brigada
	Mantener las escaleras y plataformas en buen estado	J. Mantenimiento
Contacto eléctrico	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Uso de medios de protección como guantes y calzado dieléctricos	J. Brigada
	Cumplir el plan de mantenimiento garantizando las mediciones de resistencia óhmica y de aislamiento de los equipos y accesorios de los sistemas eléctricos.	J. Mantenimiento
	No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas y desconectar los equipos antes de limpiarlos.	J. de Brigada
	Garantizar que los cuadros eléctricos dispongan de tapa protectora	Espec. en SST
Atrapamiento por o entre objetos	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Mantener en buen estado técnico el evaporador.	J. Mantenimiento
	Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo y de la talla adecuada del operario y evitar el uso de pulseras, cadenas, y otros elementos.	J. Brigada
	En caso de caerse algún objeto o herramienta en la maquinaria en funcionamiento, no intentar cogerlo.	Trabajador
<b>Puesto de trabajo: Tanque desariador</b>		
Riesgo ergonómico carga mental	A nivel organizacional desarrollar programas de prevención de riesgos de carga mental.	J. Recursos H.
	Potenciar la comunicación, tanto ascendente como descendente. Avisar con tiempo a los trabajadores acerca de los cambios previstos de cualquier índole en la entidad y que afecte al trabajador.	J. Recursos H. J. Brigada
	Tomar pequeños descansos durante la jornada laboral.	Trabajador
	Desarrollar conductas que eliminen la fuente de estrés, desconectar del trabajo fuera de la jornada laboral.	Trabajador
	Fomentar las relaciones interpersonales y fortalecer los vínculos en el trabajo.	J. Brigada
	Considerar en la planificación los días de descanso y de superación, teniendo en cuenta el criterio y los intereses personales del trabajador.	J. Brigada
	Informar los resultados del área y la entidad en las reuniones de apertura periódicamente.	J. Brigada
	Propiciar el trabajo cooperativo.	J. Brigada
Riesgo ergonómico organización del trabajo	Aplicar una norma de trabajo científicamente argumentada.	Espec. SST
	Delimitar el contenido de trabajo de cada uno de los trabajadores.	J. Brigada
	Supervisar la calidad del trabajo efectuado de cada obrero bajo la norma de trabajo establecida.	J. Brigada
	Proponer los períodos de descanso en la realización del trabajo.	J. Brigada

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
	Crear las condiciones mínimas necesarias para tomar el tiempo de descanso	J. Brigada
	Realizar un levantamiento de las condiciones en que se encuentran los medios de trabajo.	Espec. SST
	A las 6 horas de iniciada la jornada laborar intercambiar el trabajador de esta área con uno de los montacargas.	J. Brigada
	Determinar el nivel de stock para garantizar la cantidad de medios de trabajo y sus períodos de vida útil.	J. Brigada
Golpes contra objetos móviles.	Mantener en adecuado estado técnico la máquina.	J. Mantenimiento
	Prestar atención mientras el trabajador permanezca en el área de trabajo.	Trabajador
	Señalizar el área con riesgo.	J. Brigada
	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos existentes.	J. Brigada
Contacto con sustancias nocivas	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Uso de medios de protección como trajes, guantes, caretas o gafas mientras se utilice Sosa Cáustica y desinfectantes como el ASEP 150.	J. Brigada
	Mantener en óptimas condiciones técnicas las tuberías, codos y otros accesorios.	J. Mantenimiento
	Garantizar que los trabajadores conozcan los riesgos que trae consigo la manipulación de las sustancias tóxicas y como operar con ellas.	Espec. en SST
Proyección de fluidos	Señalizar las áreas de riesgos.	Espec. en SST
	Mantener en óptimas condiciones técnicas las tuberías, codos y otros accesorios.	J. Mantenimiento
	Utilizar correctamente el vestuario de trabajo.	J. Brigada
Choque contra objetos inmóviles.	Mantener correctamente señalizado los lugares donde sobresalgan objetos, máquinas o estructuras inmóviles.	Espec. en SST
	Buscar una ubicación fija para los accesorios y herramientas, de manera que luego de utilizadas las misma se coloquen en su lugar especificado.	Trabajador
	Mantener la iluminación necesaria para los requerimientos del trabajo.	Espec. en SST
Golpes o cortes por objetos o herramientas	Uso de los medios de protección adecuados.	J. Brigada
	Garantizar el estado óptimo de las herramientas y el uso de las mismas de acuerdo a su función.	J. Brigada
	Capacitar al trabajador acerca de la manipulación correcta de las herramientas.	Espec. en SST
<b>Puesto de trabajo: Esterilizador y enfriador aséptico</b>		
Inhalación ingestión de sustancias nocivas	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Espec. en SST
	Mantener a disposición de los trabajadores las caretas y demás medios de protección contra la inhalación de sosa cáustica.	J. Mantenimiento
	Mantener en estado óptimo los equipos para evitar escapes de sosa cáustica.	Espec. en SST
	Tener elaborados y actualizados los planes calendarios para casos de derrame de la sosa cáustica.	Espec. en SST
	Tener previstos los medios de intercambio necesarios para impedir el derrame de la sosa cáustica.	J. Brigada
	Evitar el acceso de personal no especializado al área	J. Brigada
	Garantizar que todos los trabajadores conozcan el procedimiento a seguir en caso de derrame de la sosa cáustica.	Espec. en SST
Contacto con sustancias nocivas	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Uso de medios de protección como trajes, guantes, caretas o gafas mientras se utilice Sosa Cáustica y desinfectantes	J. Brigada

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
	como el ASEP 150.	
	Garantizar que los trabajadores conozcan los riesgos que trae consigo la manipulación de las sustancias tóxicas y como operar con ellas.	Espec. en SST
Exposición a agentes físicos (Calor)	Mantener las aberturas de entrada y salida de aire libres de obstáculos y en óptimas condiciones.	J. Brigada J. Mantenimiento
	Mantener disponibles fuentes de agua potable para los trabajadores.	J. Brigada
	Reparación y mantenimiento de los ventiladores de techos mecánicos.	J. Brigada J. Mantenimiento
	Garantizar ropa de trabajo frescas y con tejidos favorables a los trabajadores que están expuestos a fuentes de calor.	Espec. en SST
Estrés térmico	Utilización de los medios de protección y vestuario adecuado.	J. Brigada
	Planificar los descansos de forma periódica en lugares acondicionados. Deberán realizarse pausas y descansar siempre que sea necesario y permitir que los trabajadores intercalen a su libre albedrío los periodos de actividad y de reposo.	Espec. en SST
	Evitar el trabajo en solitario durante el desarrollo de tareas en zonas peligrosas, aisladas o de acceso restringido.	J. Brigada
Contacto térmico	Mantener aisladas térmicamente y separadas las zonas de riesgo, señalizándolas adecuadamente.	Espec. en SST.
	Revisión periódica del equipo para evitar salideros de agua caliente.	J. Mantenimiento
Proyección de fluidos	Señalizar las áreas de riesgos.	Espec. en SST
	Mantener en óptimas condiciones técnicas las tuberías, codos y otros accesorios.	J. Mantenimiento
	Utilizar correctamente el vestuario de trabajo.	J. Brigada
Choque contra objetos inmóviles.	Mantener correctamente señalizado los lugares donde sobresalgan objetos, máquinas o estructuras inmóviles.	Espec. en SST
	Buscar una ubicación fija para los accesorios y herramientas, de manera que luego de utilizadas las misma se coloquen en su lugar especificado.	Trabajador
	Mantener la iluminación necesaria para los requerimientos del trabajo.	Espec. en SST
<b>Puesto de trabajo: Pizarra eléctrica 2</b>		
Riesgo ergonómico carga mental	A nivel organizacional desarrollar programas de prevención de riesgos de carga mental.	J. Recursos H.
	Potenciar la comunicación, tanto ascendente como descendente. Avisar con tiempo a los trabajadores acerca de los cambios previstos de cualquier índole en la entidad y que afecte al trabajador.	J. Recursos H. J. Brigada
	Tomar pequeños descansos durante la jornada laboral.	Trabajador
	Desarrollar conductas que eliminen la fuente de estrés, desconectar del trabajo fuera de la jornada laboral.	Trabajador
	Fomentar las relaciones interpersonales y fortalecer los vínculos en el trabajo.	J. Brigada
	Considerar en la planificación los días de descanso y de superación, teniendo en cuenta el criterio y los intereses personales del trabajador.	J. Brigada
	Informar los resultados del área y la entidad en las reuniones de apertura periódicamente.	J. Brigada
	Propiciar el trabajo cooperativo.	J. Brigada
Riesgo ergonómico	Limpiar las tejas traslúcidas del local.	J. Brigada

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
iluminación	Determinar el número de luminarias y su distribución para lograr una iluminación artificial general, y suplementarla con la localizada en los puntos que sean necesarios.	J. Recursos H. Espec. en SST
	Colocar las luminarias en el área de trabajo de forma tal que no generen reflejo en la pantalla de la pizarra eléctrica.	Espec. en SST J. Mantenimiento
	Realizar chequeo médico a los trabajadores para evaluar la visión y en caso de que se encuentre afectada por la escasa iluminación del local, proponer a los trabajadores el uso de espejuelos para facilitar la visión y disminuir el cansancio de la vista.	Espec. en SST
Contacto eléctrico	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Cumplir el plan de mantenimiento garantizando las mediciones de resistencia óhmica y de aislamiento de los equipos y accesorios de los sistemas eléctricos.	J. Mantenimiento
	No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas y desconectar los equipos antes de limpiarlos.	J. de Brigada
	Garantizar que los cuadros eléctricos dispongan de tapa protectora	Espec. en SST
Caídas al mismo nivel.	Mantener el área limpia y seca	J. Brigada
	Evitar el trasiego innecesario del personal	J. Brigada
	Evitar que las mangueras cables y demás accesorios estén dispersos por el suelo.	J. Brigada
	Uso de medios de protección adecuados (calzado adecuado)	J. Brigada
	Mantener en óptimas condiciones el estado técnico de los suelos de las instalaciones.	J. Mantenimiento
<b>Puesto de trabajo: Llenadora aséptica</b>		
Riesgo ergonómico postural	Mantener la espalda recta, sin forzar la postura.	Trabajador
	Durante las pausas, cambiar la posición del cuerpo, doblar y estirar las piernas.	Trabajador
	Usar el calzado adecuado reduce los dolores de pies y espalda.	Trabajador
	Realizar pausas cortas de descanso, de uno en uno para que no se afecte la producción en cadena.	Trabajador
	Analizar y corregir los métodos posturales adoptados durante el trabajo.	Espec. en SST
	Impartir charlas: posturas adecuadas, origen de enfermedades, preparación física para el trabajo.	Espec. en SST
	Diseñar y entregar el plegable con ejercicios compensatorios.	Espec. en SST
	Diseñar y aplicar lista de chequeo para verificar el cumplimiento de las posturas adecuadas.	Espec. en SST
Riesgo ergonómico iluminación	Limpiar las tejas traslúcidas del local.	J. Brigada
	Determinar el número de luminarias y su distribución para lograr una iluminación artificial general, y suplementarla con la localizada en los puntos que sean necesarios.	J. Recursos H. Espec. en SST
	Colocar las luminarias en el área de trabajo de forma tal que no generen reflejo en la pantalla de la pizarra eléctrica.	Espec. en SST J. Mantenimiento
	Realizar chequeo médico a los trabajadores para evaluar la visión y en caso de que se encuentre afectada por la escasa iluminación del local, proponer a los trabajadores el uso de espejuelos para facilitar la visión y disminuir el cansancio de la vista.	Espec. en SST
Atropello, golpes con vehículo	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No salir de su área mientras esté el vehículo en marcha.	Trabajador

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
	En caso de caerse un <i>pallets</i> del montacargas, no intentar sujetarse.	J. Brigada
	Controlar que el montacarguero posea la capacidad para manejar el vehículo y tenga precaución al transportar los <i>pallets</i> .	J. Brigada
	Mantener informado a los trabajadores sobre el riesgo que se puede correr al salir del área de trabajo sin precaución.	J. Brigada
Golpes contra objetos móviles.	Mantener en adecuado estado técnico la máquina.	J. Mantenimiento
	Prestar atención mientras el trabajador permanezca en el área de trabajo.	Trabajador
	No sacar las manos fuera de las barandas hasta que el <i>pallets</i> con los 4 bidones se quede en estado reposo, y en ese momento comenzar a efectuar el llenado.	Trabajador
	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos existentes.	J. Brigada
Caídas a distinto nivel	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No desviar la atención del trabajador mientras realiza su trabajo.	J. Brigada
	Mantener las escaleras y plataformas en buen estado.	J. Mantenimiento
Proyección de fluidos	Señalizar las áreas de riesgos.	Espec. en SST
	Mantener en óptimas condiciones técnicas las tuberías, codos y otros accesorios.	J. Mantenimiento
	Utilizar correctamente el vestuario de trabajo.	J. Brigada
Choque contra objetos inmóviles.	Mantener correctamente señalizado los lugares donde sobresalgan objetos, máquinas o estructuras inmóviles.	Espec. en SST
	Buscar una ubicación fija para los accesorios y herramientas, de manera que luego de utilizadas las misma se coloquen en su lugar especificado.	Trabajador
	Mantener la iluminación necesaria para los requerimientos del trabajo.	Espec. en SST
Caídas al mismo nivel.	Mantener el área limpia y seca	J. Brigada
	Evitar el trasiego innecesario del personal	J. Brigada
	Evitar que las mangueras y demás accesorios estén dispersos por el suelo.	J. Brigada
	Uso de medios de protección adecuados (calzado adecuado)	J. Brigada
	Mantener en óptimas condiciones el estado técnico de la instalación.	J. Mantenimiento
Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	J. brigada
	Garantizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria para que no sobrepase los niveles de vibración diseñados.	J. Mantenimiento
Atrapamiento por o entre objetos	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Mantener en buen estado técnico los montacargas, los <i>pallets</i> y los bidones donde se transporta el producto.	J. Mantenimiento
	Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo y de la talla adecuada del operario y evitar el uso de pulseras, cadenas, y otros elementos.	J. Brigada
Contacto térmico	Mantener aisladas térmicamente y separadas las zonas de riesgo, señalizándolas adecuadamente.	Espec. en SST.
	Revisión periódica del equipo para evitar salideros del producto.	J. Mantenimiento
	Usar correctamente los guantes como medio de protección para evitar quemarse las manos.	Trabajador
	Garantizar una eficiente ventilación artificial cerca del equipo para que circule la masa de aire caliente.	J. Brigada
<b>Puesto de trabajo: Tapado y sellado de bidones</b>		
Atropello, golpes con	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
vehículo	No acudir al área mientras esté el vehículo en marcha.	Trabajador
	En caso de caerse un <i>pallets</i> del montacargas, no intentar sujetarse.	J. Brigada
	Controlar que el montacarguero posea la capacidad para manejar el vehículo y tenga precaución al transportar los <i>pallets</i> .	J. Brigada
	Mantener informado a los trabajadores sobre el riesgo que se puede correr al acceder a esta área.	J. Brigada
Atrapamiento por o entre objetos	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Mantener en buen estado técnico los montacargas, los <i>pallets</i> y los bidones que transportan el producto final.	J. Mantenimiento
	Señalizar en el piso las áreas donde se colocan los <i>pallets</i> , dejando entre ellas la distancia necesaria para que el trabajador del área tape y coloque las etiquetas a los bidones.	J. Mantenimiento Espec. en SST
	Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo y de la talla adecuada del operario y evitar el uso de pulseras, cadenas, y otros elementos.	J. Brigada
	En caso de caerse un <i>pallets</i> , no intentar sujetarse.	J. Brigada
	Confirmar la estabilidad de los bidones cuando se coloquen encima del <i>pallets</i> .	J. Brigada
	Respetar la capacidad de carga del montacargas y los <i>pallets</i> .	J. Brigada
Golpes contra objetos móviles.	Establecer una organización para que el producto final sea trasladado a los frigoríficos en cuanto sean tapados los bidones y no se acumulen en el área de trabajo que posee poco espacio.	J. Brigada
	Mantener en adecuado estado técnico del montacargas.	J. Mantenimiento
	Prestar atención mientras el montacargas permanezca en el área de trabajo.	Trabajador
	En caso de que se caiga la mercancía o el <i>pallets</i> en el instante del traslado o, no acercarse hasta que sea concluida dicha operación.	Trabajador
Caídas de objetos en manipulación.	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos existentes	J. Brigada
	Uso de medios de protección.	J. Brigada
	Mantener el área recogida y organizada.	J. Brigada
	Mantener en estado óptimo los medios de manipulación como paletas y montacargas.	J. Mantenimiento
	Garantizar que el peso de la carga no supere la capacidad de carga del montacargas.	J. Brigada
<b>Puesto de trabajo: Almacenamiento de bidones vacíos</b>		
Riesgo ergonómico postural	Mantener la espalda recta, sin forzar la postura.	Trabajador
	Durante las pausas, cambiar la posición del cuerpo, doblar y estirar las piernas.	Trabajador
	Usar el calzado adecuado reduce los dolores de pies y espalda.	Trabajador
	Realizar pausas cortas de descanso, de uno en uno para que no se afecte la producción en cadena.	Trabajador
	Analizar y corregir los métodos posturales adoptados durante el trabajo.	Espec. en SST
	Impartir charlas: posturas adecuadas, origen de enfermedades, preparación física para el trabajo.	Espec. en SST
	Diseñar y entregar el plegable con ejercicios compensatorios.	Espec. en SST
	Diseñar y aplicar lista de chequeo para verificar el cumplimiento de las posturas adecuadas.	Espec. en SST
Caídas de objetos por desplome	Garantizar la estabilidad, sujeción o anclaje firme de elementos sólidos bajo los cuales circule o trabaje personal.	J. Brigada

**Diagnóstico ergonómico en el área de procesamiento de frutas tropicales y tomate de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón".**

<b>Riesgos detectados</b>	<b>Medidas preventivas propuestas</b>	<b>Responsable</b>
Caídas de objetos en manipulación.	Uso de medios de protección.	J. Brigada
	Mantener el área recogida y organizada.	J. Brigada
	Mantener en estado óptimo los medios de manipulación como paletas y montacargas.	J. Mantenimiento
	Garantizar que el peso de la carga no supere la capacidad de carga del trabajador (sostener las tapas de una en una y realizar el tapado).	J. Brigada
Atropello, golpes con vehículo	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	No acudir al área mientras esté el vehículo en marcha.	Trabajador
	En caso de caerse un <i>pallets</i> del montacargas, no intentar sujetarse.	J. Brigada
	Controlar que el montacarguero posea la capacidad para manejar el vehículo y tenga precaución al transportar los <i>pallets</i> .	J. Brigada
Atrapamiento por o entre objetos	Mantener informado a los trabajadores sobre el riesgo que se puede correr al acceder a esta área.	J. Brigada
	Señalizar y limitar las áreas con riesgo	Espec. en SST
	Mantener en buen estado técnico los montacargas, los <i>pallets</i> y los bidones que transportan el producto final.	Jefe de Mantenimiento
	Señalizar en el piso las áreas donde se colocan los bidones.	J. Brigada
	Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo y de la talla adecuada del operario y evitar el uso de pulseras, cadenas, y otros elementos.	J. Brigada
En caso de caerse un <i>pallets</i> , no intentar sujetarse.	J. Brigada	
Confirmar la estabilidad de los bidones cuando se coloquen encima del <i>pallets</i> .	J. Brigada	