

**UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**  
SEDE REGIONAL DEL PACÍFICO  
INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIATURA

PROPUESTA DE ESTRATEGIAS QUE MEJOREN LAS CONDICIONES  
ERGONÓMICAS LABORALES Y LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL, A  
PARTIR DEL DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DE LOS PROCESOS INTERNOS  
DE LA EMPACADORA DE MELÓN EN LA PLANTA DE CANGELITO, DE LA  
EMPRESA PAFRU INTERNACIONAL S. A., DURANTE EL TERCER  
CUATRIMESTRE DE 2021.

ELABORADO POR:  
ALCOCER VILLEGAS SUYEN MALENY  
CENTENO VARELA ROGER AARON  
MIRANDA VILLALOBOS GLORIANA

III CUATRIMESTRE,  
PUNTARENAS, 2022.

## DEDICATORIA

Se la dedico principalmente y de manera espiritual a Dios, quien siempre ha sido guía en mi camino, por haberme otorgado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente, brindándome para esto unos padres extraordinarios que me han educado con buenos valores y principios de superación, humildad y sacrificio y a mis hermanos maravillosos, quienes siempre me han acompañado y han creído en mí; este logro es para ustedes.

Gloriana Miranda Villalobos, 2022.

Primeramente, a Dios, que siempre me ha ayudado en todo lo que me propongo, me da fuerzas y aliento para el día a día. Además, este logro se lo dedico a mi familia, a mi pareja y en especial a mi madre, gracias por todo el apoyo y amor incondicional que me han brindado principalmente en este proceso. Por eso y más se lo dedico a ellos.

Suyen Maleny Alcocer Villegas, 2022.

Dedico primeramente a mi Dios que me da la fortaleza de seguir adelante todos los días, al que guía mi camino y cuida mis pasos, a mis padres que siempre me apoyaron en todo este proceso de preparación académica y que me han transmitido los valores necesarios para convertirme en la persona que soy, a la persona que amo, que siempre me ha apoyado para salir adelante, a mi familia por el amor y motivación que me han ofrecido.

Roger Aaron Centeno Varela.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, nuestros agradecimientos son para Dios, también a cada una de nuestras familias, ya que a lo largo de nuestra vida siempre nos han brindado apoyo y motivación en nuestra carrera profesional, además siempre han creído en nosotros en todo momento, persistentemente nos apoyaron y fueron un pilar fundamental en nuestros estudios.

A nuestros profesores que hemos tenido a lo largo de nuestra carrera a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, por transmitirnos mediante sus enseñanzas y su sabiduría lo mejor de cada uno, nos han llenado un aprendizaje único y especial. Muchas Gracias por toda su paciencia y saber.

Además, extendemos nuestro agradecimiento a la empresa Pafru Internacional S. A., por darnos la oportunidad de poder realizar este proyecto en su organización.

También, agradecemos a nuestro profesor tutor, Ing. Henry Robles Vargas, a nuestros profesores lectores, Ing. Luis Alberto Rojas Montealegre e Ing. Disting Oreamuno Álvarez, a nuestra directora de carrera Ing. Kathia Somarribas Quirós.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Generalidades de la empresa .....	2
1.1.1. Breve descripción de la empresa, antecedentes históricos .....	2
1.1.2. Localización geográfica .....	3
1.1.3. Número de empleados .....	3
1.1.4. Tipos de productos .....	3
1.1.5. Mercados .....	4
1.1.6. Forma organizativa .....	4
1.1.7. Visión .....	5
1.1.8. Misión .....	5
1.2. Tema.....	5
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos específicos .....	6
1.4. Delimitación del tema.....	7
1.4.1. Alcances .....	7
1.4.2. Limitaciones.....	8
1.5. Definición del área de estudio.....	9
1.6. Justificación .....	11
<b>CAPÍTULO II. ESTADO DE LA CUESTIÓN (ESTADO DEL ARTE).....</b>	<b>13</b>
2.1. Diseño ergonómico laboral .....	14
2.2. Estandarización de los calibres de calidad .....	21
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>26</b>
3.1. La ergonomía aplicada al trabajo.....	27
3.2. Irregularidades .....	27
3.3. Observar .....	27
3.4. Fatiga.....	28
3.5. Estandarización .....	28
3.6. Calibre de la fruta.....	29
3.7. Matriz de calidad.....	30
3.8. Puesto de trabajo.....	30
3.9. Rentabilidad operacional .....	31

3.10. Economía empresarial .....	31
3.11. Calidad.....	31
3.12. Diagrama de SIPOC .....	32
3.13. Lean manufacturing .....	32
3.14. Diagrama causa y efecto .....	33
3.15. Instrumento de recolección de datos .....	33
3.16. Ergonautas .....	34
3.17. Método Niosh.....	34
3.18. Método rula.....	34
3.19. Método OWAS.....	35
<b>CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>36</b>
4.1. Enfoque .....	37
4.2. Tipo de investigación .....	37
4.3. Objeto o sujeto de estudio .....	38
4.4. Variables o categorías de análisis .....	39
4.5. Método, técnicas, instrumentos y proceso de validación o análisis .....	48
4.5.1. Fuentes de información .....	48
4.5.2. Observación de la situación actual .....	49
4.5.3. Determinación de la calidad de empaque.....	49
4.5.4. Recolección de datos para el estudio ergonómico .....	50
4.5.4.1. Ecuación NIOSH.....	51
4.5.4.2. Método RULA .....	51
4.5.4.3. Método OWAS.....	51
4.5.5. Creación de la matriz de calidad técnica .....	52
4.5.6. Instrumentos de recolección de datos ergonómicos.....	53
4.5.7. Instrumento de recolección sobre la calidad del melón empacado .....	56
<b>CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>57</b>
5.1. Diagnóstico de la situación actual.....	58
5.1.1. Análisis y documentación de la situación actual de la empresa .....	58
5.1.2. Diagrama del proceso interno de la línea de empaque uno .....	59
5.1.3. Irregularidades en los procesos internos .....	61
5.1.4. Diagrama SIPOC .....	63
5.1.5. Diagrama de causa-efecto (Ishikawa) .....	65
5.1.6. Las siete grandes pérdidas del Lean Manufacturing .....	68
5.1.7. Análisis FODA .....	71
5.1.8. Análisis ergonómico de los puestos de trabajo.....	73

5.1.9. Especificaciones técnicas-sistemáticas del proceso de melón Galia....	73
5.1.10. Evaluación de los puestos de trabajo mediante métodos ergonómicos .....	75
5.1.11. Descripción de los puestos de trabajo .....	85
5.1.12. Escenarios económicos actuales de la empresa Pafru Internacional S. A. ....	94
5.1.13. Estrategias de mejora en las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo y determinación del estándar de calidad del producto final .....	97
5.2. Diseño de la propuesta de solución .....	98
5.2.1. Matriz de la calidad técnica .....	98
5.2.2. Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia .....	101
5.2.3. Plan de capacitación.....	105
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>111</b>
<b>CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>115</b>
<b>CAPÍTULO VIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>118</b>
.....	<b>118</b>
<b>CAPÍTULO IX. APÉNDICES.....</b>	<b>124</b>
Apéndice 1. Forecast del pedido semanal de Pafru Internacional S. A. ....	125
Apéndice 2. Resumen del Forecast de Pafru Internacional S. A. ....	129
Apéndice 3. Determinaciones técnicas del área de agronomía (FP) .....	130
Apéndice 4. Horarios y turnos de trabajo en Pafru Internacional S. A. ....	132
<b>CAPÍTULO X. ANEXOS .....</b>	<b>133</b>
Anexo 1. Datos ergonómicos de la ecuación NIOSH en el puesto de selección del producto .....	134
Anexo 2. Datos ergonómicos de la ecuación NIOSH en el puesto de empaque .....	135
Anexo 3. Datos ergonómicos de la ecuación NIOSH en el puesto control de calidad .....	136
Anexo 4. Datos ergonómicos de la ecuación NIOSH en el puesto de estibadores .....	137
Anexo 5. Datos ergonómicos del método RULA en el puesto selección del producto.....	138
Anexo 6. Datos ergonómicos del método RULA en el puesto de empaque ....	140

Anexo 7. Datos ergonómicos del método RULA en el puesto control de calidad .....	142
Anexo 8. Datos ergonómicos del método RULA en el puesto de estibadores. ....	144
Anexo 9. Datos ergonómicos del método OWAS en el puesto de selección del producto.....	146
Anexo 10. Datos ergonómicos del método OWAS en el puesto de empaque. ....	147
Anexo 11. Datos ergonómicos del método OWAS en el puesto control de calidad .....	148
Anexo 12. Datos ergonómicos del método OWAS en el puesto de estibadores .....	149
Anexo 13. Datos de características y calidad de la fruta .....	150
Anexo 14. Principios de ergonomía .....	152
Anexo 15. Metodología 5s sugerida.....	155
Anexo 16. Escenario económico con mejoras sugeridas.....	160
Anexo 17. Cálculos de productividad de la empresa .....	163
Anexo 18. Cálculos de la eficacia de la empresa .....	164
Anexo 19. Cálculos de la eficiencia de la empresa.....	165
Anexo 20. Cálculos de la eficiencia de la empresa.....	166

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de Pafru Internacional S. A. ....	4
Figura 2. Diagrama de proceso de la línea de empaque uno .....	60
Figura 3. Diagrama SIPOC .....	64
Figura 4. Diagrama de Ishikawa.....	66
Figura 5. Matriz de calidad técnica.....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de variables .....	40
Tabla 2. Instrumento de recolección de datos ergonómicos según la ecuación NIOSH.....	53
Tabla 3. Instrumento de recolección de datos ergonómicos según el método RULA .....	54
Tabla 4. Instrumento de recolección de datos ergonómicos según el método OWAS .....	55
Tabla 5. Instrumento de recolección de las características de calidad de la fruta	56
Tabla 6. FODA de los procesos de la empresa.....	71
Tabla 7. Niveles de puntuación y actuación en la aplicación del estudio de métodos ergonómicos.....	75
Tabla 8. Niveles de riesgo y acción requerida en el estudio de métodos ergonómicos.....	76
Tabla 9. Puesto: Selección del producto.....	78
Tabla 10. Puesto: Empaque.....	79
Tabla 11. Puesto: Control de calidad .....	81
Tabla 12. Puesto: Estibadores .....	83
Tabla 13. Selección del producto .....	85
Tabla 14. Empaque.....	87
Tabla 15. Control de calidad .....	89
Tabla 16. Estibadores .....	91
Tabla 17. Ingresos semanales por venta de contenedores.....	94
Tabla 18. Costos de producción.....	96
Tabla 19. Balance de pérdidas por problemas.....	96
Tabla 20. Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia .....	101
Tabla 21. Plan de capacitación .....	107

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo tiene como principal objetivo analizar la problemática y brindar estrategias de mejora a la empresa Pafru Internacional S. A., en los campos de estandarización de la calidad y ergonomía de los puestos de trabajo de la línea de empaque, mediante distintos métodos ingenieriles.

En los últimos años, la empresa Pafru Internacional S. A. ha experimentado algunas irregularidades en cuanto a la estandarización de la calidad de los productos exportados, lo cual es afectado por la ergonomía de los puestos de trabajo en la línea de empaque implementada en la empresa, pues el cansancio ocasiona que el proceso de selección y empaque sea perjudicado.

La importancia de estudiar estos temas se debe a que los resultados obtenidos mediante el análisis generen una serie de estrategias para mejorar la estandarización de los productos y la ergonomía de los puestos de los colaboradores, con el fin de que estos se puedan desenvolver de una manera más eficiente en su lugar de trabajo.

## **1.1. Generalidades de la empresa**

### **1.1.1. Breve descripción de la empresa, antecedentes históricos**

Pafru Internacional S. A. es una empresa productora y exportadora de diferentes variedades de melón y sandía desde el 2008, cuyo destino es el mercado europeo, específicamente los países de Alemania, Bélgica, Inglaterra y Países Bajos.

Con anterioridad se denominaba Logifru Internacional S. A., no obstante, hace tres años su nombre fue cambiado por el actual. Así, en total cuenta con alrededor de quince años de existencia en el mercado. Además, su ubicación

geográfica es en Cabo Blanco de Lepanto de la provincia de Puntarenas.

La compañía trabaja en la temporada de verano, ya que es la estación indicada para la cosecha de estas frutas. Cuando se llega al pico más alto de la cosecha y exportación, Pafru Internacional S. A. emplea a un aproximado de 500 personas.

### **1.1.2. Localización geográfica**

Cangelito, Nandayure, Guanacaste.

### **1.1.3. Número de empleados**

En el período de cosecha y exportación de las frutas, se cuenta con hasta 750 colaboradores. Este periodo corresponde a verano, el cual abarca desde el mes de octubre hasta finales del mes de abril del año siguiente.

Para ejecutar el trabajo, esta organización contrata en su mayoría mano de obra nicaragüense y, en un menor porcentaje, mano de obra costarricense, principalmente debido a lo arduo de las labores por realizar: siembra, trasplante, mantenimiento de la producción de fruta y cosecha. Pasado el mes de abril, reduce su nivel de trabajo e intensidad en producción, por lo cual solo cuenta con unos 100 colaboradores.

### **1.1.4. Tipos de productos**

Esta empresa se encarga de producir y exportar melón y sandía, los cuales se clasifican en distintas variedades, como lo son:

Melón: Galia.

Sandía: Quetzali, Lola, Lynx y Miel Hart.

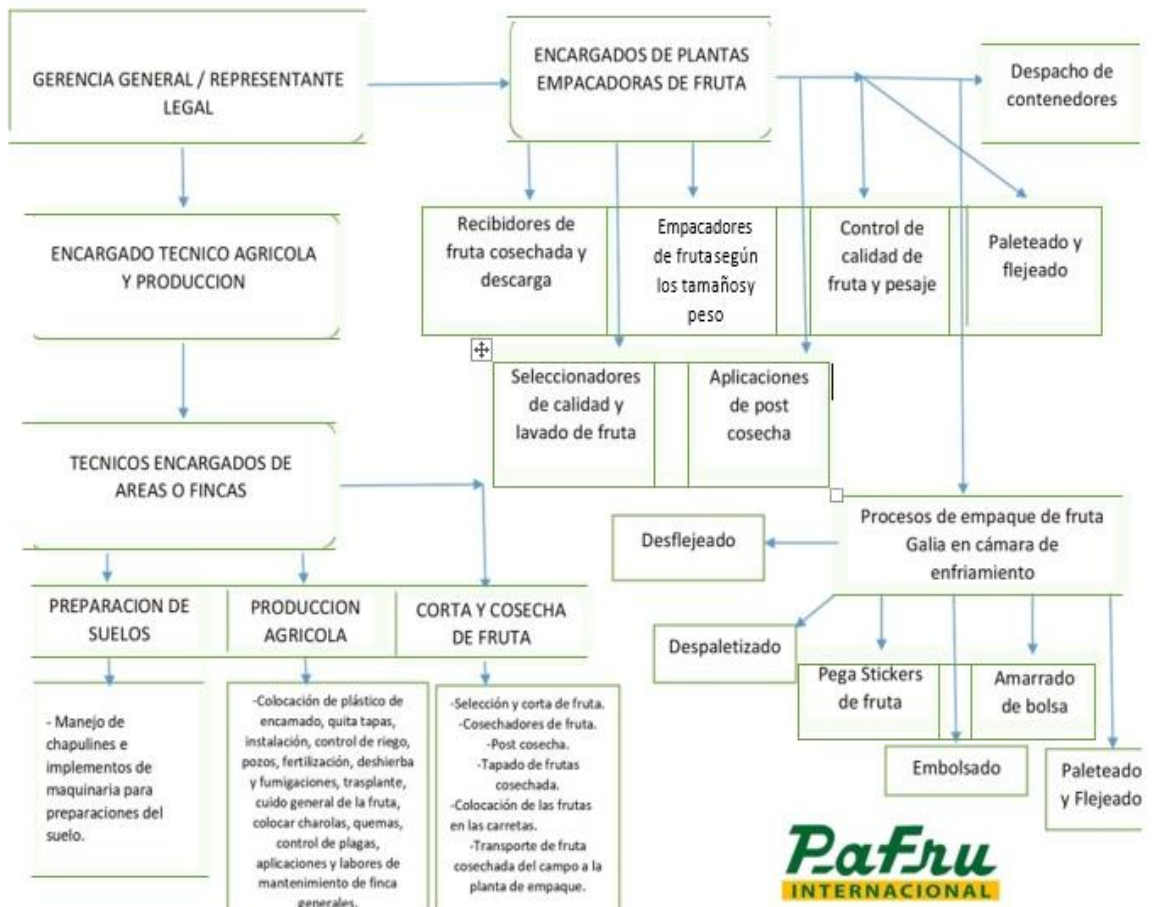
**1.1.5. Mercados**

El mercado de estos productos se encuentra en el continente europeo, ahí es distribuido a varios comercios, los cuales se encargan de venderlos.

**1.1.6. Forma organizativa**

A continuación, se expone el organigrama de la empresa:

Figura 1  
Organigrama de Pafru Internacional S. A.



Fuente: Administración de Pafru Internacional S. A.

### **1.1.7. Visión**

La visión de la empresa es la siguiente:

Producir frutos frescos para nuestros mercados potenciando la calidad que nos identifica, y basados en las buenas prácticas agrícolas nos hacemos responsables de la protección del medio ambiente, de la salud y seguridad de nuestros(as) trabajadores(as); y de la comunidad donde nos desarrollamos (Administración de Pafru Internacional S. A., s.f.).

### **1.1.8. Misión**

En cuanto a la misión, se establece:

Producir frutos frescos para nuestros mercados potenciando la calidad que nos identifica, y basados en las buenas prácticas agrícolas nos hacemos responsables de la protección del medio ambiente, de la salud y seguridad de nuestros(as) trabajadores(as); y de la comunidad donde nos desarrollamos (Administración de Pafru Internacional S. A., s.f.).

## **1.2. Tema**

Propuesta de estrategias que mejoren las condiciones ergonómicas laborales y la calidad del producto final, a partir del diagnóstico operacional de los procesos internos de la empaedora de melón en la planta de Cangelito de la empresa Pafru Internacional S. A., durante el tercer cuatrimestre del 2021.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar los procesos internos productivos de la planta empacadora de melón de la empresa Pafru Internacional S. A., mediante la evaluación de la ergonomía de los puestos de trabajo y estudios de la calidad del producto final, proponiendo mejoras en cuanto a las condiciones ergonómicas laborales y estandarización de los calibres de calidad del producto.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Conocer el proceso actual de la producción y empaque del melón por medio de la aplicación de herramientas de análisis de procesos productivos, para identificar anomalías que afectan el mismo.
2. Estudiar la ergonomía de los puestos de trabajo de la línea uno de la empacadora de melón, mediante observaciones y uso del *software* Ergonautas, para la detección de irregularidades que generen fatigas en los operarios.
3. Estandarizar la calidad del producto final del melón, mediante la evaluación de categorías de empaque para cada calibre de producto, basándose en una matriz de calidad técnica.
4. Proponer estrategias de mejora en las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo y determinar el estándar de calidad del producto final, a fin de aumentar la rentabilidad operativa y económica de la empresa.

## **1.4. Delimitación del tema**

El proyecto se desarrolla en la empresa exportadora de melón Pafru Internacional S. A., durante el tercer cuatrimestre del 2021. Al respecto, se basa en un diagnóstico operacional de los procesos internos productivos, abarcando variables como la ergonomía de los puestos de trabajo, la calidad del empaque del producto final y el aumento de la rentabilidad operativa y económica de la empresa.

Lo anterior para proponer estrategias que mejoren las condiciones ergonómicas laborales de los operarios de la línea de empaque, con el objetivo de alcanzar la estandarización de la calidad del melón.

Académicamente, el proyecto es desarrollado en el ámbito de la Ingeniería en Producción Industrial. En relación con esto, se aprovechan los conocimientos y herramientas adquiridos a lo largo de la carrera, en distintas áreas como: calidad, ergonomía, estudios estadísticos, costos productivos, entre otros, los cuales son de gran ayuda para proponer estrategias de mejora en el ámbito ergonómico laboral, la estandarización de empaque del producto final, y el aumento en los índices operativos y económicos.

### **1.4.1. Alcances**

- El proyecto es desarrollado en la línea de empaque uno de la planta empacadora de Cangelito de la empresa Pafru Internacional S. A.
- Se abarca un estudio de las condiciones ergonómicas de los operarios en la línea de empaque uno, a fin de identificar inconformidades.

- Se contempla una evaluación de las características del producto, para poder generar una matriz de estandarización de la calidad del melón en el empaque final.
- Se considera el proceso de empaque del melón, en lo relacionado con la ergonomía de los puestos de la línea uno de empaque, así como la obtención de la calidad del producto final.
- Se toman en cuenta las mejoras en las condiciones ergonómicas de los operarios de la línea uno de empaque de la planta de Cangelito de la empresa Pafru Internacional S. A.
- Se evalúan categorías de empaque en lo que se refiere a cuáles desviaciones del estándar son permitidas y cuáles no, además de los calibres del melón, para las mejoras del empaque final del producto.
- Se considera la propuesta de alternativas de mejora en el ámbito ergonómico laboral y la matriz de estandarización de la calidad del empaque del producto, pero la implementación de las mismas queda a criterio de la empresa.
- El estudio se basa en el proceso de empaque de la línea uno de la planta de Cangelito de la empresa Pafru Internacional S. A., el cual abarca desde la descarga de los melones de las carretas que vienen del campo de cosecha hasta el entarimado de las cajas con el producto ya empacado.

#### **1.4.2. Limitaciones**

- Información limitada por parte de la empresa, ya que por políticas de esta no se facilitan datos exactos a terceros.

- En la empresa no se cuenta con una base de datos que a la hora de empacar posibilite establecer cuáles melones son permitidos a pesar de los defectos o desviaciones del estándar que presenten y cuáles deben ser desechados.
- El no ser parte de la empresa Pafru Internacional S. A. limita el poder dar ejecución y seguimiento a las propuestas de mejora planteadas.
- Limitaciones de acceso a la empresa, debido a que por motivos de la pandemia se le permiten solamente dos visitas a la misma al equipo investigador.

### **1.5. Definición del área de estudio**

Se realiza una investigación de tipo cuantitativo y cualitativo, con un enfoque narrativo, además en un contexto industrial, para efectuar un diagnóstico operacional de los procesos internos de la planta empacadora de melón de la empresa Pafru Internacional S. A., ubicada en Cangelito, Nandayure, Guanacaste.

Esta planta cuenta con dos líneas de empaque, donde se distribuye un aproximado de 41 operarios, quienes desarrollan diversas actividades como:

- Descarga del melón de las caretas.
- Control de mando de la línea de empaque.
- Abastecimiento de cajas.
- Lavado y selección.
- Empaque.
- Control de calidad.
- Embolsado.

- Pesaje de cajas.
- Poscosecha.
- Etiquetado.
- Código de barras.
- Estibadores.
- Transporte de tarimas.

De este modo, se estudia la ergonomía de los puestos que ocupa cada operario, con el propósito de identificar inconformidades y determinar posibles soluciones, porque actualmente en la empresa se experimentan problemas de selección del producto, ligados al mal diseño de los puestos de trabajo, donde el operario no se siente satisfecho y baja su eficiencia a la hora de llevar a cabo las tareas.

A su vez, se pretende estandarizar la calidad del empaque del producto final, mediante la evaluación de los diferentes calibres, basándose en una matriz de calidad técnica, y la identificación de qué daños o no son permitidos para el empaque del melón.

Por medio de estas evaluaciones del campo ergonómico de los puestos de trabajo y la calidad del producto del empaque, se busca formular propuestas que logren mejorar las condiciones laborales, así como la calidad del empaque del producto final, mejorando a su vez la rentabilidad operativa y económica de la empresa en estudio.

## **1.6. Justificación**

En este trabajo se pretende, a partir del diagnóstico en la línea de empaque uno, generar propuestas de mejora en los campos de ergonomía laboral y estandarización del empaque final, para conseguir un incremento de la rentabilidad operativa y económica de la empresa.

Así, en primer lugar, se encuentran problemas en la planta empacadora de Cangelito de la empresa Pafru Internacional S. A., respecto a la calidad del producto del empaque final, debido a la falta de estandarización de la calidad de los melones; es decir, a la hora de empacar, se producen retrasos en la línea por deliberar cuál melón cumple o no con lo requerido para el empaque, lo que en ocasiones ha provocado empacar melón de bajos estándares de calidad o desechar producto que se podría utilizar como producto final de empaque.

Por esta razón, efectuar una matriz de estandarización de la calidad del melón es fundamental para el adecuado funcionamiento de la línea de empaque, ya que además de agilizar el proceso, se obtiene un mejor aprovechamiento del producto y reducción del despilfarro, lo cual repercute en aspectos económicos y eficiencia del proceso para la empresa Pafru Internacional S. A.

También, el estudio y análisis de las condiciones ergonómicas en las cuales los operarios de la línea de empaque uno se desempeña permite identificar posibles inconformidades que afectan las condiciones de salud y el rendimiento óptimo de los operarios. Por ello, a partir de los resultados de dicho análisis, se generan alternativas que mejoren las condiciones ergonómicas laborales de los trabajadores, lo cual resulta beneficioso tanto para el bienestar laboral del operario como para el aumento de la rentabilidad operativa de la empresa.

De esta manera, realizar un estudio operacional de los procesos productivos internos de la empresa Pafru Internacional S. A., en la planta empacadora de Cangelito, para su línea uno, garantiza resultados beneficiosos orientados al planteamiento de alternativas que logren mejorar las condiciones ergonómicas laborales de los trabajadores, lo cual implica mejoras en su salud y en el aumento operativo. Adicional, la estandarización de la calidad del producto sirve de guía para conseguir un desempeño rápido y eficaz en los controles de calidad de la línea, así como para efectuar mejoras significativas en cuanto a menos desperdicio y mejor aprovechamiento del melón, implicando esto un aumento en la rentabilidad económica de la empresa.

Aunque estas alternativas influyen directamente en los procesos de empaque y las variables directas de estudio, también se beneficia en general a la empresa. Al implementarse las propuestas, se ayuda a la operatividad de la compañía, su economía y el desempeño de las diferentes áreas de la misma, lo cual impulsa su reconocimiento en los mercados por el óptimo desarrollo de los procesos productivos internos.

## **CAPÍTULO II. ESTADO DE LA CUESTIÓN (ESTADO DEL ARTE)**

Se identifican y analizan los aportes de mayor relevancia correspondientes a los procesos internos productivos de plantas empacadoras de melón, en cuanto a evaluación de la ergonomía de los puestos de trabajo y análisis de la calidad del producto final, en diversas empresas, a fin de generar propuestas que mejoren las condiciones ergonómicas laborales y ayuden a la estandarización de los calibres de calidad del producto.

Para una mejor comprensión de la información, se desarrollan dos apartados: uno para el diseño ergonómico laboral y otro referente a la estandarización de calibres de calidad.

## **2.1. Diseño ergonómico laboral**

La cosecha de melón es una actividad económica de gran importancia en la comunidad de Cangelito —la cual posee un clima ideal para las plantaciones de melón— al ser una fuente de empleo e ingresos para los pobladores de esta región.

Sin embargo, en el afán por parte de la planta empacadora Pafru Internacional S. A. de exportar melones de calidad y en los menores tiempos de empaque posibles, se genera un alto impacto de deterioro en las condiciones ergonómicas de los trabajadores de la línea de empaque, donde la mayoría de las actividades son desarrolladas con métodos manuales; por ejemplo, los operarios deben levantar grandes pesos de carga, sometiéndose a un esfuerzo físico intenso. También la extensión de las jornadas laborales es un aspecto que repercute en la ergonomía laboral de los puestos de trabajo.

Al respecto, Asanza (2018), en su investigación denominada: *Valoración ergonómica de manipulación manual de cargas en la hacienda Luz Belén a los*

*trabajadores de la empaedora en la cosecha de banano* y realizada para optar por el título de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial en la Universidad de Cuenca en Ecuador, cita a Ceccato et al. (2014) y López Narváez (2015) al mencionar:

En la actualidad, los riesgos ergonómicos ocupan un rol importante en los problemas de salud relacionados al trabajo, debido a que provocan trastornos musculoesqueléticos (TME) que, en primera instancia, degeneran la salud del trabajador pudiendo en el peor de los casos causar discapacidad y, seguidamente, afectan la productividad de las empresas debido al bajo rendimiento, costes de enfermedad, ausentismo, entre otros, lo que conlleva a pérdidas económicas (p. 25).

Asimismo, en cuanto al tema, Asanza (2018) hace referencia a lo indicado en el artículo 3 del Convenio 127 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT): “[...] no se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso pueda comprometer su salud o su seguridad”.

Igualmente, Asanza (2018) resalta:

A nivel nacional, la falta de capacitación y cultura basada en la técnica correcta de manipulación de cargas y la poca preocupación de los empresarios en diseñar e invertir en puestos de trabajo que reduzcan el esfuerzo humano en las empaedoras de banano, afecta cada vez más la salud de los trabajadores en este campo agrícola (p. 13).

Esto es una situación similar a la hallada en la planta empacadora de melón de la empresa Pafru Internacional S. A., pues los gerentes no consideran una necesidad evaluar e implementar buenos niveles de ergonomía laboral para los colaboradores, porque estos solo trabajan por una temporada.

Por esta razón, se deben evaluar las condiciones ergonómicas laborales en las que se desempeñan los operarios de la línea de empaque de melón, para así identificar cuáles factores son de mayor impacto en la afectación del trabajador, determinar estrategias que minimicen en gran parte el mal diseño ergonómico de los puestos de trabajo y plantear mejoras en el diseño ergonómico laboral de la línea de empaque de melón.

En Costa Rica, la Norma Técnica del Seguro Riesgos del Trabajo y Salud Ocupacional del Instituto Nacional de Seguros (2006), en el apartado 5.2, “Adopción de medidas en materia de prevención de riesgos laborales”, establece: todo patrono asegurado público o privado, con apego a lo establecido en el Título IV del Código de Trabajo, está en la obligación de adoptar medidas de prevención apropiadas a las características de su organización, tipo de actividad, riesgos existentes y volumen de operaciones.

Ahora bien, Carrasco (2010), en su investigación titulada: *Estudio ergonómico en la estación de trabajo PT0780 de la empresa S-MEX, S. A. de C. V.* y efectuada para optar por el título de Ingeniero Industrial, cita a Wisner (1998) para señalar que hoy la mayoría de las empresas acoge la ergonomía como un punto de gran relevancia a nivel empresarial, lo cual implica que cada trabajador ejecute el trabajo adecuado para evitar movimientos o tareas innecesarias.

Además, Wisner (1998, como se citó en Carrasco, 2010) explica:

La aplicación de la ergonomía ha logrado corregir y disminuir riesgos de trabajo cuando ya se han detectado consecuencias perjudiciales para el trabajador, se pretende llevar a la ergonomía hasta un nivel capaz de prevenir daños y mejorar continuamente las condiciones de trabajo. Esto es un trabajo en equipo de gerencia, el ingeniero a cargo y Salud Ocupacional, para lograr acondicionar cada espacio en las empresas para que los colaboradores trabajen cómodamente y su rendimiento sea de alta productividad (p. 112).

Con el propósito de que el plan de mejoras ergonómicas dé un resultado correcto, la empresa debe invertir recursos económicos en herramientas e insumos industriales. Sin embargo, también existen mejoras de tipo administrativo que no tienen un costo económico.

Los costos de inversión y el plan de mejoras deben estar dentro del nivel de gasto permitido por la empresa; además, este último debe encontrarse dentro de los planes de inversión. Esta técnica ergonómica debe procurar el menor costo de inversión y el mayor beneficio para la empresa, a saber, la productividad; así como disminuir los costos por enfermedades y atenciones médicas (Wiesner, 1998, como se citó en Carrasco, 2010).

De este modo, en este trabajo de investigación, mediante los tipos de estrategias ergonómicas, se busca brindar una mejora continua, innovadora y creadora de un espacio confortable para el desarrollo de cada actividad de los

colaboradores, con el objetivo de que esto aumente la productividad y, por ende, los ingresos económicos de la empresa.

Al igual que este antecedente, se brindan diversas estrategias a la empresa Pafru Internacional S. A. para que las posiciones de los colaboradores sean placenteras y estos mantengan una mayor productividad durante su jornada laboral.

Por otra parte, en la investigación: *Diagnóstico de los factores de riesgo ergonómico en la planta de producción de la empresa Fruttale S.A.S.*, desarrollada por Huertas (2019) para optar por el título de Especialista en Higiene, Seguridad y Salud en el Trabajo en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Colombia, se llevó a cabo un diagnóstico de los factores de riesgos ergonómicos en una planta de producción, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud de los colaboradores de la empresa.

Huertas (2019) establece que el objeto primordial de su investigación son los trabajadores de la planta de producción, considerando que esta es una de las áreas con mayores problemas en cuanto al diseño de los puestos de trabajo y las distintas posturas que deben asumir los trabajadores para desempeñar sus labores, pues como suele ocurrir, se piensa solo en obtener altos volúmenes de producción, sin tomar en cuenta adecuadamente a los trabajadores de Fruttale S.A.S.

Las condiciones laborales de una empresa son parte fundamental para que los colaboradores ejecuten de manera correcta las actividades cotidianas, sin adoptar posturas indebidas; por lo tanto, se debe pensar en el bienestar de los colaboradores y no solo en la producción en gran volumen.

La metodología aplicada en esta investigación se desarrolla en diferentes etapas, a saber:

- Etapa n.º 1. Visita a las instalaciones de la empresa para hacer un reconocimiento inicial: conocer la planta de producción, sus procesos y las distintas actividades que allí se realizan.
- Etapa n.º 2. Identificación de los peligros por medio de la observación de cada proceso. Aplicación de la matriz de identificación de peligros y valoración de los riesgos mediante la GTC 45.
- Etapa n.º 3. Análisis de la información.
- Etapa n.º 4. Diseño de la propuesta.
- Etapa n.º 5. Presentación de la propuesta de revisión y análisis de la matriz de peligros obtenida en la etapa n.º 2. Diseño de una propuesta que permita minimizar y controlar los riesgos físicos encontrados y las medidas de intervención requeridas. Además, presentación de la propuesta elaborada en la fase n.º 4 ante la gerencia de la empresa Fruttale S.A.S., la cual define si es aprobada e implementada.

En esta investigación, se utilizan dos métodos para la obtención y análisis de datos que ayudan a estudiar la ergonomía en la empresa, determinando las condiciones de trabajo. De este modo, se emplea el método JSI (*Job Strain Index*) y el diagnóstico Ocra. Al respecto, Huertas (2019) indica:

El Método JSI (*JOB STRAIN INDEX*) es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así

pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las variables a medir por el evaluador son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo (p. 18).

Esta herramienta se enfoca principalmente en la parte superior del cuerpo humano y se basa en los movimientos repetitivos realizados por los colaboradores cuando ejecutan las actividades u operaciones de las empresas. Esta analiza diferentes factores que afectan a los trabajadores durante la jornada laboral y determina el índice de riesgo existente al llevar a cabo dicha acción.

El otro método utilizado en esta investigación es el diagnóstico OCRA, el cual analiza y clasifica la exposición de los colaboradores en actividades laborales que requieren de ejercicios repetitivos en las extremidades superiores.

Según Hernández (como se citó en Huertas, 2019), “Aproximadamente un tercio de los trabajadores realiza habitualmente tareas manuales repetitivas, que originan trastornos musculoesqueléticos y han provocado incluso el desarrollo de nuevas patologías laborales, como el síndrome del túnel carpiano o la epicondilitis” (p. 38).

En esta investigación se determina mediante el análisis que se debía actuar en el medio para reducir o eliminar el riesgo, también corregir las posturas y movimientos forzados, los apoyos prolongados y los movimientos repetitivos. En fin, se aconseja mejorar las condiciones de los puestos de trabajo.

Asimismo, Huertas (2019) propone a la empresa adoptar medidas organizativas como las rotaciones o pausas más seguidas en el puesto de trabajo para evitar lesiones; por otro lado, la capacitación sobre los riesgos laborales y las medidas de prevención dirigida a los colaboradores, y control de la eficiencia de la información y capacitaciones.

Por último, aconseja efectuar controles periódicos de las condiciones, los métodos de trabajo, la organización y la salud de los colaboradores. Adicional, siempre que se detecte algún problema de salud, el colaborador debe ser remitido al médico para brindar el alcance de las lesiones.

## **2.2. Estandarización de los calibres de calidad**

Los parámetros y calibres de calidad del melón en la planta empacadora de Cangelito de la empresa Pafru Internacional S. A. son fundamentales para asegurar una exportación del producto que cumpla con los rangos y requisitos del mercado internacional, razón por la cual es perentorio establecer un estándar de calidad en cuanto a calibres de melón, porque al no existir en distintas ocasiones ha repercutido en graves afectaciones para la empresa, ocurriendo pérdidas económicas por inutilizar contenedores para la exportación al detectar producto defectuoso, lo que al mismo tiempo provoca una pérdida de pago de salarios.

Al respecto, es necesario rescatar lo dicho por Cevallos (2011) en su trabajo: *Elaboración del manual de calidad para la planta de producción de la industria cartonera asociada INCASA S. A. en la ciudad de Quito*, elaborado para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en Ecuador:

Con la elaboración del Manual de Control de Calidad, se han determinado los procedimientos para realizar el control de calidad durante el proceso y los lineamientos de aceptación del producto final, con el propósito de guiar a todos quienes hacen la planta de Producción INCASA S. A. (p. 115).

Lo expuesto recalca la importancia de establecer estándares de calidad para un aumento de la rentabilidad económica y obtención de un valor agregado correspondiente a la rentabilidad operativa empresarial. Es transcendental que todos los operarios de la línea de empaque de la planta empacadora de melón tengan un conocimiento adecuado de cuál y cómo debe ser implementado cada uno de los empaques de producto, basándose en estándares de calidad técnica, porque si todos laboran bajo un mismo perfil, se suprime la costumbre tradicional de inspecciones finales a grandes lotes de producto y es ahí donde en ocasiones se encuentran los problemas de empaque por producto defectuoso que no cumple con los requerimientos para la exportación

La competitividad entre compañías es cada día mayor, relacionado a esto, la exigencia de la clientela por obtener excelentes bienes y servicios aumenta cada vez más y el progreso de la tecnología se desarrolla a una mayor velocidad; por

esto, las empresas han cambiado su modo de disponer y manejar, perfeccionar la eficiencia en sus técnicas y reducir sus costos. La estandarización se ha transformado en un órgano vital que establece el desarrollo de muchas sociedades en varios países a nivel mundial.

Ahora bien, en un segundo antecedente, el cual corresponde al documento de Tafolla (2005), denominado: *Estandarización y globalización*, el autor cita a Abreu (2000) al mencionar:

La estandarización es el desarrollo sistemático, aplicación y actualización de patrones, medidas uniformes y especificaciones para materiales, productos o marcas, y no es un proceso nuevo, ha existido desde hace mucho tiempo y constituye un método excelente para controlar los costos (p. 25).

Una de las estrategias de estandarización de productos en el mercado es la generación de ideas; en cuanto a esto, Tafolla (2005) señala:

Las ideas para la estandarización de productos pueden provenir de distintas fuentes: los mismos clientes, competidores, proveedores, personal del departamento de ventas, mercadotecnia, agencia de publicidad encargada de la cuenta, investigación y desarrollo, entre otras. La forma de detectar si las necesidades, gustos, requerimientos, entre otras, son similares entre dos países puede ser por medio de encuestas, sesiones de grupo, quejas y sugerencias o cualquier actividad en la que se tenga contacto con los consumidores finales (p. 26).

Además, Tafolla (2005) agrega acerca de los procesos de estandarización lo siguiente:

Gracias a los procesos de estandarización obtenemos beneficios como una mayor calidad y por ende se disminuyen los defectos, manteniéndose un mismo nivel de calidad, además se facilita el mejoramiento de la operación a través de la observación diaria, también facilita aclarar las fallas de la operación. Por la parte de costos, se observa que elimina la variación, el desperdicio y desequilibrio de las operaciones, también se facilita la elaboración de balanceos de operaciones y se eliminan las pérdidas ocasionadas por la mano de obra, se reducen costos por material dañado y Permite el mejoramiento de la productividad al conservar los niveles de calidad (p. 33).

Un resultado similar a este se espera en Pafru Internacional S. A. mediante la aplicación de distintas herramientas que mejoren la calidad y estandarización de sus productos.

Un último antecedente es la investigación: *Estandarización de los procesos de producción para la calidad de los productos de la empresa FIDAC S.A.C.*, desarrollada por Condor y Horna (2020) con el objetivo de diseñar la estandarización de los procesos para la calidad de los productos de la empresa FIDAC S.A.C. de la ciudad de Trujillo.

Según Kondo (como se citó en Condor y Horna, 2020), la estandarización puede dividirse en la estandarización de las cosas y en la estandarización del trabajo. La estandarización de las cosas es un conjunto de características similares que están presentes en la elaboración o producción de los productos o servicios, y la estandarización del trabajo se refiere a la igualdad de procedimientos y actividades que se realizan en la ejecución de los procesos. No obstante, ambas divisiones se complementan, ya que para obtener resultados iguales haciendo uso eficiente de los recursos, se requiere una adecuada estandarización de las dos divisiones.

Asimismo, de acuerdo con Condor y Horna (2020), la estandarización de procesos de producción es un patrón o una guía de procedimientos precisos para saber qué hacer en cada proceso, con la finalidad de obtener un producto de calidad homogénea que satisfaga la necesidad del cliente.

Por lo tanto, la estandarización de la calidad de los productos y los procesos son patrones o procedimientos que se deben seguir por parte de los trabajadores para llevar a cabo cada operación o actividad de manera precisa, eliminando la variabilidad en los resultados finales de los productos, con el fin de obtener productos de calidad que satisfagan las necesidades de los clientes.

En la investigación desarrollada por las autoras Condor y Horna (2020), se emplea la metodología correspondiente a la observación de los sucesos por estudiar en su entorno sin ser alterado; después de obtener la información y los datos, se analizan. Adicional, se diseñan procesos, además de fichas de caracterización del proceso y un diagrama de flujo; se busca obtener procedimientos unificados que homogenicen la calidad y, así, reducir fallas.

### **CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO**

### **3.1. La ergonomía aplicada al trabajo**

En cuanto a la ergonomía aplicada al trabajo, Segovia y Macías (2018) explican que se trata de adecuar las condiciones de una labor al empleado y agregan:

Con el encargo de diseñar las máquinas, las herramientas y la forma en que se desempeñan las labores, para mantener la presión del trabajo en el cuerpo a un nivel mínimo. La ergonomía pone énfasis en cómo se desarrolla el trabajo, es decir qué movimientos corporales hacen los trabajadores y qué posturas mantienen al realizar sus labores. La ergonomía también se centra en las herramientas y el equipo que los trabajadores usan y en el efecto que estos tienen en el bienestar y la salud de estos, relacionado con la posición que adoptan los trabajadores que laboran sentados y que constituye uno de los problemas claves en las instituciones de educación superior del Ecuador, tanto para profesores, estudiantes y el desempeño del secretariado (p. 18).

### **3.2. Irregularidades**

De acuerdo con Segovia y Macías (2018), las irregularidades “Son anomalías que se presentan frecuentemente, esto se puede dar por diversos factores que afecten directamente un proceso, o cualquier tarea que se deba llevar a cabo para cumplir con alguna obligación” (p. 18).

### **3.3. Observar**

Respecto al elemento de observar, Ramos (2014) indica:

Se llama observar al acto de mantener la atención puesta en un determinado objeto o fenómeno. El acto de observar es una circunstancia ligada al sentido de la vista, pero por extensión o analogía puede emplearse en determinados contextos como 'estar en percepción'. Es de enorme importancia en determinados ámbitos, como el científico, en donde debe mantenerse una evaluación y registro constante de determinadas experimentaciones. La observación puede definirse también como una facultad ligada a la percepción de hechos relevantes a determinados fines; observar sería el ejercicio de encontrar distintos hechos de importancia para un determinado ámbito. Como puede verse, a pesar de las pequeñas diferencias que el término puede tener según el contexto, siempre se mantiene vigente el sentido de percibir algo o a alguien (p. 37).

### **3.4. Fatiga**

En relación con la fatiga, el Instituto Nacional del Cáncer (2000) señala:  
Trastorno caracterizado por cansancio extremo e incapacidad para funcionar debido a la falta de energía. La fatiga puede ser aguda o crónica. También se llama cansancio, eso genera que las personas no se puedan desenvolver a un 100 % en sus trabajo y vida diaria (p. 65).

### **3.5. Estandarización**

Según Morales (2020), la estandarización se refiere a lo siguiente:

Es la adaptación de un determinado proceso, también de muchos, a una serie de normas o reglas de referencia; consideradas como estándar. En este sentido, el contexto al que hagamos referencia se considera estandarizado cuando ha establecido un proceso mediante el que se pretende la ordenación y la adaptación de este a las normas establecidas por el estándar o por la referencia que adoptemos.

Entre los objetivos de la estandarización, se persigue la automatización de la resolución de problemas. Además, su finalidad principal consiste en la formulación de una serie de reglas que permitan la ordenación de una actividad determinada. Esto, con el fin de obtener un mayor beneficio de ello (p. 24).

### **3.6. Calibre de la fruta**

Respecto al calibre de la fruta, Ferrón (2016) afirma:

La aplicación del calibre del fruto resulta obligatoria para poder realizar su comercialización. En la actualidad, se selecciona, trata y separa la fruta según su calibre (peso, diámetro máximo, medio y/o mínimo) para que esta llegue al consumidor final según la categoría (calibre). Para poder competir en un mercado cada vez más exigente en calidad y precios, se requieren sistemas de clasificación automáticos que nos permitan obtener óptimos resultados con altos niveles de producción y productividad (p. 38).

### **3.7. Matriz de calidad**

Con relación a la matriz de calidad, Leanbox (2011) establece:

La Matriz Calidad es una metodología de trabajo efectiva para poner en marcha la Calidad en el Producto con unos pasos muy sencillos:

- Analizar los defectos de calidad (internos y externos) a partir de datos reales.
- Identificar el punto de detección del defecto.
- Identificar el punto donde se genera el defecto.
- Aplicar la herramienta correspondiente para eliminar el defecto o detectarlo y bloquearlo en el punto donde se produce.

### **3.8. Puesto de trabajo**

En cuanto al puesto de trabajo, Ramos (2014) indica:

La idea de puesto de trabajo se aplica, en principio, al espacio físico donde se realiza una actividad laboral. Sin embargo, en algunos oficios no hay un lugar concreto donde se efectúan las tareas laborales (pensemos en un policía, un conductor o un pastor). En consecuencia, el concepto de puesto de trabajo también se refiere a la actividad en sí misma (p. 37).

### **3.9. Rentabilidad operacional**

Referente a la rentabilidad operacional, “Es la razón de las utilidades operacionales a los activos totales de la empresa. Evalúa la rentabilidad operacional (uso de los activos y gastos operacionales) que se ha originado sobre los activos” (Váquiro, 2020).

### **3.10. Economía empresarial**

De acuerdo con Euroinnova (2017), la economía de la empresa se define de la siguiente manera:

[...] como la parte de la economía que se centra en el análisis y la extracción de conclusiones a partir de los hechos de naturaleza económica que se producen en el seno de una empresa. Se lleva a cabo a través del estudio de su actividad, sus principales funciones y el proceso de toma de decisiones (p. 67).

### **3.11. Calidad**

En cuanto a la calidad, Pola (2009) señala:

Se puede decir que la calidad tiene que ver con las necesidades del cliente o usuario, para algunos la relación entre la calidad de un producto o servicio y el precio que el cliente debe pagar no queda suficiente contemplada en las expresiones anteriores, prefieren definir la calidad como lo hace Peter F. Drucker, dejando de una manera clara la relación que existe entre Calidad y Precio, el aspecto y características en que se basará el cliente a la hora de comprar algún producto o utilizar un servicio. Es decir, la calidad es lo que el cliente está dispuesto a pagar en función de lo que obtiene y valora (p. 10).

### **3.12. Diagrama de SIPOC**

Según Miravete et al. (2002), el diagrama SIPOC se entiende de la siguiente forma:

Este es un diagrama sistemático de ordenamiento o herramienta en formato tabular que consiente la determinación o gratificación lógica de un paso a paso de diversos procesos. En este se incluye una serie de medidas elementales como lo son un proveedor, un ingreso, un proceso o una serie de operaciones con una salida y un efecto final, que simbolice en forma de producto y compense a un cliente.

Y su principal función es una ayuda o autoayuda que permite establecer de principal manera una serie de opiniones, con la intención de satisfacer las necesidades de un cliente, es decir, que además proporciona el alcance entre ambas partes para crear una mayor garantía, desde el momento de la recopilación o ingreso de datos, hasta la salida o muestreo a los beneficiarios (p. 310).

### **3.13. Lean manufacturing**

Referente al Lean Manufacturing, Andreu (2019) establece:

Que es un sistema de organización del trabajo que pone el foco en la mejora del sistema de producción. Para esto se basa en la eliminación de aquellas actividades que no aportan valor al proceso ni al cliente. Estas se denominan despilfarros o desperdicios, y son aquellas tareas que implican la

sobreproducción, altos tiempos de espera o desperfectos en los productos, por citar algunos ejemplos (p. 21).

### **3.14. Diagrama causa y efecto**

De acuerdo con Pola (2009), el diagrama de causa y efecto se entiende de la siguiente forma:

Consiste en una línea principal que señala hacia el efecto. Y seis flechas secundarias se orientan hacia la flecha principal. En el complemento surge un impreso para la edificación del diagrama causa-efecto. En la casilla del extremo de la flecha vital se escribe la consecuencia al que queremos buscarle las causas. Las causas que se vayan descubriendo se escribirán en las flechas pequeñas correspondientes a cada tipo. De esta forma, quedarán agrupados según los distintos elementos que intervienen (seis M) (p. 10).

### **3.15. Instrumento de recolección de datos**

En cuanto a este instrumento, Martínez (2014) señala:

Un instrumento de recolección de datos es un recurso de que puede apoyarse el investigador para aproximarse a la realidad y de esta manera lograr extraer de ellos información cualitativa y cuantitativa.

De esta manera la herramienta resume en sí toda la labor primaria y de gran importancia de la investigación, reduce los aportes del marco teórico al elegir datos que pertenecen a los indicadores y, de estas maneras las variables o conceptos utilizados (p. 55).

### **3.16. Ergonautas**

Respecto a Ergonautas, Asensio et al. (2012) explican:

Ergonautas es especialista en ergonomía ocupacional y valoración ergonómica de puestos de trabajo, el *software* Ergonautas es un instrumento de apoyo útil al experto de la Prevención de Riesgos Laborales y la Ergonomía y a los individuos en alineación, brindando información, habilidad rigurosa sobre ergonomía ocupacional, equipos en línea para su aplicación (p. 40).

### **3.17. Método Niosh**

Con relación al método Niosh, Asensio et al. (2012) mencionan:

El método NIOSH es utilizado para descartar cierto peligro de carácter ergonómico. El estudio de la técnica inicia con el análisis de cada proceso desarrollado por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. Después de cada investigación corresponderá establecer si el puesto será desarrollado como labor simple o multitarea. Se elegirá un análisis multitarea cuando las inconstantes a considerar en los distintos levantamientos varíen significativamente (p. 58).

### **3.18. Método rula**

En cuanto al método RULA, Asensio et al. (2012) señalan:

El método RULA se encarga de evaluar posturas de los trabajadores concretamente, es de gran importancia verificar aquellas que tengan una postura un poco más elevada. La actividad de este método inicia con la observación de cada movimiento del trabajador durante varios ciclos de trabajo, y de esta manera se determinan las actividades más significativas para ser analizadas en el *software* (p. 55).

### **3.19. Método OWAS**

Asensio et al. (2012) detallan respecto a este método:

El método OWAS se delega de la valoración de la carga física originario de los aspectos que se protegen con la realización del asunto, y estas son estimadas de manera total.

Las posiciones adoptadas son clasificadas en diferentes composiciones, como la visión de las piernas, brazos y espalda, también se debe tener en cuenta la carga que maneja el colaborador.

A la repetición de las diversas posturas se le cede un código de postura, a través del cual se alcanza una apreciación del riesgo que es la condición de riesgo. Una vez fundada la clase del riesgo, se le asigna a cada parte del cuerpo según la frecuencia en las que el colaborador adopta las posturas, una vez llevando a cabo estas labores, se logrará observar posturas críticas que acoge el trabajador durante la ocupación de sus tareas, así como los trabajos necesarios para excluir o comprimir, en la medida de lo posible, estas malas posturas (p. 71).

## **CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO**

En este apartado se efectúa una descripción general acerca de los aspectos metodológicos con los que se desarrolla el estudio, así como los métodos y técnicas implementados para abordar cada uno de los objetivos planteados.

#### **4.1. Enfoque**

El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo y cuantitativo, por ende, en un enfoque mixto. De este modo, se emplea un análisis documental, de campo y experimental, a fin de recopilar información acerca de la realidad de la planta empacadora. Así, se toman evidencias a los diferentes turnos de trabajo correspondientes al empaqueo de producto de un contenedor de exportación.

De esta manera, la generación de la propuesta se basa en un estudio numérico-analítico cuantitativo y representativo-cualitativo, mediante lo cual se obtienen análisis veraces a lo largo del estudio, tomando como referencia para ello el factor humano y los métodos operacionales implementados a lo largo de la línea de empaque de melón de la planta de Cangelito.

#### **4.2. Tipo de investigación**

Se ejecuta una investigación de tipo aplicada; al respecto, según Lozada (2014), la misma busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Asimismo, esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto.

Adicional, este tipo de investigación se caracteriza porque busca aplicar o utilizar los conocimientos adquiridos y, a la vez, alcanzar otros después de finalizar el estudio desarrollado.

También se emplea una investigación descriptiva, ya que la información obtenida se muestra tal y como se presenta en el ambiente natural. Igualmente, en esta se aprecian elementos cualitativos y cuantitativos, porque los datos de información se obtienen de manera visual.

#### **4.3. Objeto o sujeto de estudio**

El análisis se enfoca en la cantidad de *pallets* de melón cosechados y empacados en un proceso continuo de doce horas diarias, siendo en promedio 42 *pallets*, resultado que conforma dos contenedores por jornada.

Además, se analizan los operarios que llevan a cabo este proceso, por lo tanto, se determinan los objetos y sujetos, con el fin de estudiar cualitativamente los factores que impactan y se encuentran involucrados dentro de la problemática, lo cual sirve de referencia para representar a la población en general. Dichos resultados se obtienen mediante visitas a la empresa Pafru Internacional S. A.

Por medio de las muestras tomadas de los daños a los melones y el porcentaje de pérdida por los diversos factores, se elabora una matriz de calidad, con base en las especificaciones solicitadas en el extranjero y el conocimiento de los ingenieros agrónomos, que ayude a guiar y capacitar a la mano de obra directa para empacar únicamente lo establecido y desechar lo demás.

Ahora bien, a partir de ayuda visual y el *software*, se analiza a la población operaria para poder brindar mejoras en cuanto a sus posturas y, de esta manera, aumentar la productividad.

La muestra se realiza con un máximo de error de 5 % y un nivel de confianza del 95 %, para esto se efectúan varias tomas de muestras en ambos campos.

#### **4.4. Variables o categorías de análisis**

En este apartado se define una serie de variables que permiten identificar y seleccionar los instrumentos que mejor se adecuen para la respectiva valoración y análisis, con el objetivo de luego generar propuestas para mejorar las condiciones actuales en el campo de la ergonomía de los puestos de trabajo y calidad del empaque del producto final.

De este modo, se consideran las siguientes variables de importancia: irregularidades, observación, fatigas, estandarización, categoría o calibre de empaque, matriz de calidad, puesto de trabajo, rentabilidad operativa y economía de la empresa. Lo anterior se puede ver con mayor detalle en la tabla matriz de variables.

Además, mediante la toma de rangos de calidad en paletas a partir de una visita a la empresa, como instrumento de recolección, se toman datos históricos en cuanto a situaciones donde han ocurrido pérdidas por gran cantidad de paletas de bajo estándar de calidad que no cumplen con los requisitos para la exportación. Este tipo de información se documenta por parte de la empresa.



		información para ser analizada y determinar conclusiones que faciliten la toma de decisiones.	se obtienen conclusiones que facilitan la toma de decisiones.		
Estudiar la ergonomía de los puestos de trabajo de la línea uno de la empacadora de melón, mediante observaciones y uso del <i>software</i> Ergonautas, para la detección de irregularidades que	Ergonomía.	La ergonomía es el método utilizado para el diseño de zonas de trabajo, equipos y tareas, de manera que concuerden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades de los trabajadores que	Se estudia el proceso llevado a cabo en la línea de empaque de melón, por medio de diversos factores como el humano, la medición de distancias recorridas, los pesos, las cargas, así como los movimientos	Distancia.  Carga y peso.	Cinta métrica.  Tabla de toma de datos.  Método de manipulación de la carga (ecuación NIOSH).

<p>generen fatigas en los operarios.</p>	<p>Irregularidades.</p> <p>Observación.</p>	<p>desarrollan distintos movimientos diarios en su jornada laboral.</p> <p>Impedimento para recibir y cumplir con las órdenes, debido a ciertos factores que obstaculizan la ejecución adecuada de la tarea.</p> <p>Consiste en observar atentamente diversos fenómenos o hechos, a fin de tomar información de importancia para ser</p>	<p>ejercidos en diversos ángulos de posición, a fin de detectar la capacidad ergonómica que posee la empresa para los trabajadores, identificando a su vez irregularidades que generan molestias en los operarios, para establecer estrategias que mejoren las condiciones encontradas.</p>	<p>Tipo de flexión.</p> <p>Especificaciones de empaque.</p>	<p>Método de evaluación de posturas (ecuaciones, NIOSH, RULA OWAS).</p> <p>Determinaciones técnicas del área de agronomía (F.P) (ver apéndice 3).</p> <p>Requerimiento del mercado internacional.</p>
--	---	--	---	---	---

	Fatigas.	utilizada en diversos análisis, lo cual es fundamental en los procesos de investigación.		Situación actual del área de línea de empaque.  Cansancio.  Rangos y calibres de calidad.	Ver Apéndice 1. Forecast de pedido semanal de Pafru Internacional S. A.  Visitas y recolección de información importante para el análisis.  Duración de jornadas o turnos de trabajo.  Especificaciones técnicas del área de agronomía.
--	----------	--	--	---	---

<p>Estandarizar la calidad del producto final del melón, mediante la evaluación de categorías de empaque para cada calibre de producto, basándose en una matriz de calidad técnica.</p>	<p>Estandarización.</p> <p>Categoría o calibre de empaque</p>	<p>Es el proceso en donde se establecen características de un producto o servicio, con el fin de que se asemejen a un tipo o forma en común.</p> <p>Es una razón concluyente a lo interno de la empresa, determina en cuál empaque debe ir cada producto según las especificaciones de este.</p>	<p>Se busca abarcar los diversos factores que establecen la calidad del melón, basándose en los requisitos de exportación internacional por parte del comprador, así como en las determinaciones técnicas de los especialistas en el campo agronómico, para poder generar una matriz de calidad técnica que indique los rangos y calibres</p>	<p>Peso.</p> <p>Tamaño.</p> <p>Punto de maduración de la fruta.</p> <p>Cantidad y peso.</p>	<p>Requerimiento del mercado internacional y conocimientos técnicos del área agronómica.</p> <p>Tabla de ponderación de calibres de la empresa.</p>
---	---	--	---	---	---

	Matriz de calidad.	Guía interna que determina la calidad de un producto y que cumpla con las expectativas prometidas al momento de ser utilizado por los clientes.	establecidos a los cuales se deben apegar los operarios de la línea de empaque.	Peso. Tamaño. Punto de maduración.	Tabla de ponderación de calibres de la empresa y conocimientos técnicos del área agronómica.
Proponer estrategias de mejora en las condiciones	Puesto de trabajo.	Se nombra el puesto de trabajo, conocido específicamente como el sitio que una persona	Se analizan las condiciones ergonómicas encontradas en el	Diseño ergonómico apropiado para	Los 12 principios de la ergonomía.

<p>ergonómicas de los puestos de trabajo y determinar el estándar de calidad del producto final, a fin de aumentar la rentabilidad operativa y económica de la empresa.</p>	<p>Rentabilidad operativa.</p>	<p>ocupa dentro de una empresa donde desarrolla una actividad importante para beneficio de la institución.</p> <p>La rentabilidad operativa mide la utilidad de los activos operacionales de la empresa en el progreso de su objeto social. Este indicador debe compararse con el costo ponderado de</p>	<p>estudio, tomando en cuenta el mal diseño ergonómico, para readecuar en una mejor condición los puestos de trabajo. También, se toma en cuenta la alta calidad de producción del melón a partir de la especificación del comprador, apoyándose en la matriz de calidad técnica para generar una exportación de producto de alta</p>	<p>cada área y trabajador.</p> <p>Eficiencia. Eficacia. Ingresos. Gastos. Activos.</p>	<p>Cálculos de productividad.</p> <p>Cálculos de costos fijos y variables.</p>
---	--------------------------------	--	---	--	--

	<p>Economía de la empresa.</p>	<p>capital a la hora de evaluar la verdadera rentabilidad de la empresa.</p> <p>Son todos aquellos ingresos que percibe la empresa a raíz de las inversiones hechas, tanto a nivel económico como de recursos operativos y venta de productos.</p>	<p>calidad. Ambas razones originan un aumento en la rentabilidad operativa y económica de la empresa.</p>		
--	--------------------------------	--	---	--	--

Fuente: Creación propia, 2022.

## **4.5. Método, técnicas, instrumentos y proceso de validación o análisis**

### **4.5.1. Fuentes de información**

#### **4.5.1.1. Fuentes primarias**

Las fuentes de información primaria utilizadas en el estudio corresponden a los ingenieros agrónomos, en cuanto a las especificaciones técnicas del producto, como la ficha de requerimientos para exportar melón Galia (ver apéndice 3), además en relación con las especificaciones de los requerimientos del cliente en el extranjero, caso para el cual se emplea el Forecast (ver apéndice 1). Esta información recopilada es de gran ayuda para la creación de la matriz, ya que es tomada como variables categóricas.

Respecto a la información para el estudio ergonómico, es tomada por medio de un análisis visual en la línea de empaque, donde se recopilan aspectos claves según lo requerido por el programa de Ergonautas. Esta es información referente al tipo de cargas, movimientos, ángulos y demás prácticas ejercidas por el operario a la hora de desarrollar las tareas.

Cuando se tenga suficiente información primaria recolectada, se llevan a cabo estudios profundos por parte del grupo de trabajo para analizar a detalle cada uno de estos aspectos e identificar las incongruencias que puedan haberse originado; posteriormente, se determinan alternativas para solucionar los problemas encontrados.

#### **4.5.1.2. Fuentes secundarias**

En cuanto a las fuentes secundarias empleadas en el estudio, se encuentran las visitas a la biblioteca virtual de la Universidad Técnica Nacional para hallar

biografías referentes a los procesos en estudio, las cuales orienten en la realización de la investigación y en la aplicación de las distintas técnicas profesionales.

#### **4.5.2. Observación de la situación actual**

Primeramente, se efectúa un análisis de la situación actual de la empresa en la línea del melón, por lo que, mediante observaciones visuales del proceso de la línea de empaque y el proceso de calidad de los productos, se determinan los factores que afectan el proceso. Por lo anterior, se elaboran diversos diagramas como el diagrama de flujo de procesos, SIPOC, entre otros.

Al respecto, se analiza el área de la línea 1 de empaque de melón, en donde las personas que empacan realizan movimientos repetitivos, levantan cargas pesadas y adoptan ciertas posturas por las actividades y operaciones cotidianas. Por consiguiente, las observaciones se llevan a cabo en la línea antes mencionada, en específico sobre los empacadores, para así determinar los pesos que levantan, las distancias recorridas, los ángulos de posturas y las posiciones del torso, los hombros, los codos, las muñecas, las piernas, las rodillas, etc. En relación con esto, se producen varias posiciones incómodas, las cuales al final del día generan mucho cansancio, además se identifica que la falta de estandarización de los productos afecta la calidad final del mismo, ocasionando pérdidas de tiempo y económicas.

#### **4.5.3. Determinación de la calidad de empaque**

Mediante información histórica de la empresa y observaciones en los procesos, se detecta que existen problemas con la calidad en los productos finales empacados, debido a que no cumplen con las especificaciones de los clientes, ya

sea por empaque, etiquetado defectuoso o problemas físicos de la fruta, lo cual origina quejas por parte de los clientes del extranjero. Por lo expuesto, se busca la estandarización de la calidad por medio de una matriz.

Referente a esto, el desarrollo de la matriz de calidad se lleva a cabo en conjunto con los ingenieros agrónomos de la empresa, quienes brindan los requerimientos técnicos y los tipos de calibres del melón, para determinar si el producto es apto o no.

#### **4.5.4 Recolección de datos para el estudio ergonómico**

Para el estudio ergonómico, se aplican los métodos RULA, NIOSH y OWAS, los mismos se ejecutan mediante la observación a los colaboradores sin interrumpir sus labores, de manera que el proceso se haga de la forma más natural posible y sin ninguna alteración, en otras palabras, como lo efectúan cotidianamente, con el propósito de obtener datos reales.

De este modo, se observa a los empacadores realizar los diferentes tipos de movimientos, adoptar posturas en el puesto de trabajo, levantar cargas, recorrer distancias, entre otros. La información observada se registra en una hoja de control en donde se colocan todos los datos requeridos para efectuar el análisis.

Los resultados de los datos obtenidos por medio de las observaciones se analizan mediante el *software* Ergonautas. Seguidamente, se proponen soluciones a los problemas encontrados en la línea 1 de empaque.

#### **4.5.4.1. Ecuación NIOSH**

Se aplicó la ecuación NIOSH para los puestos de trabajo en estudio: selección del producto, empaque, control de calidad y estibadores, con el fin de evaluar las cargas levantadas por los operarios, además de las posturas adoptadas por estos para levantar dichas cargas, con el objetivo de detectar posibles fracturas o lesiones musculoesqueléticas que causan malestar al trabajador; a su vez, identificar acciones que logren mejorar las malas prácticas de ergonomía laboral.

#### **4.5.4.2. Método RULA**

Mediante la aplicación del método RULA, se evaluaron las posturas adoptadas por los colaboradores de los puestos de trabajo: selección del producto, empaque, control de calidad y estibadores, en tres áreas específicas del cuerpo, con el propósito de detectar y evaluar si están ejecutando las actividades de manera correcta y determinar si están siendo afectadas una o varias partes de su cuerpo por una mala ejecución del desarrollo de las actividades. Conociendo el nivel de actuación del riesgo, se determinó la oportunidad de solución para rediseñar el puesto y evitar sobrecargas a nivel muscular.

#### **4.5.4.3. Método OWAS**

Por medio del método OWAS, se identificó el factor de riesgo sufrido por los trabajadores de los puestos: selección del producto, empaque, control de calidad y estibadores, por lo cual se evaluaron las diferentes partes del cuerpo que pueden ser afectadas por la actividad, cuál es la tarea u operación que más daño les

produce y si las acciones por tomar para mejorar el puesto son de tipo correctivo y cuáles son de tipo preventivo.

#### **4.5.5. Creación de la matriz de calidad técnica**

Para el desarrollo de la matriz de calidad, se emplea información técnica del área de agronomía y las especificaciones técnicas de los clientes para la obtención del producto final, con el fin de emplear una estandarización en el proceso de calidad para evitar posibles devoluciones de los clientes por productos de baja calidad y pérdidas económicas a la empresa.

La elaboración de la matriz de calidad ayuda a que los trabajadores en este departamento tengan claridad en cuanto a la calidad, es decir, a que todos compartan los mismos requerimientos para determinar si un producto cumple o no con la calidad; para así evitar variaciones con la calidad de los productos y lograr una mejor clasificación de los mismos.

En específico, la matriz de calidad técnica contempla la estandarización de la calidad del producto, esta tiene el fin de evitar las devoluciones, los reprocesos y las desconformidades de los clientes. Además, está conformada por las características físicas que puede presentar el producto final, según los tipos de daños como, por ejemplo, la mancha de la hoja, roces o golpes, gusanos u hormigas, bacterias, hongos y falta de la malla, la cual es una contextura porosa que posee la fruta, así también la matriz de calidad técnica abarca las características técnicas de la fruta, tomando en cuenta para cada calibre su peso, madurez, coloración, olor, sabor, Brix y tipo de empaque, con el propósito de brindar una calidad de producto estandarizada

#### 4.5.6. Instrumentos de recolección de datos ergonómicos

Es fundamental hacer una buena observación de cada una de las tareas llevadas a cabo en el proceso por estudiar para desarrollar un mejor estudio ergonómico laboral, así como de cada uno de los trabajadores al ejecutar las funciones. Es recomendable tomar datos reales al momento de la observación, para de este modo tener una mayor facilidad al realizar el estudio en el *software*.

Al respecto, se desarrollan instrumentos de trabajo para la recolección de información de gran importancia y específica según la particularidad de cada método. Estos instrumentos se detallan a continuación:

Tabla 2

*Instrumento de recolección de datos ergonómicos según la ecuación NIOSH*

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA			
<b>Método:</b>	NIOSH		<b>Puesto:</b>
<b>Fecha:</b>			<b>Empresa:</b> Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	<input type="checkbox"/>	Alcocer Villegas Suyen	
	<input type="checkbox"/>	Centeno Varela Aaron	
	<input type="checkbox"/>	Miranda Villalobos Gloriana	
<b>Tipo de evaluación</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarea simple	Constante de carga (LC)
	<input type="checkbox"/>	Multitarea	Duración global del levantamiento (h)
<b>Existe control de la carga en el destino</b>	<b>Levantamiento llevado a cabo por más personas</b>		<b>Levantamiento realizado con una sola mano</b>
Sí ( <input type="checkbox"/> ) No ( <input type="checkbox"/> )	Sí ( <input type="checkbox"/> ) No ( <input type="checkbox"/> )		Sí ( <input type="checkbox"/> ) No ( <input type="checkbox"/> )
<b>Distancias y ángulos en el origen del levantamiento</b>		<b>Distancias y ángulos en el destino del levantamiento</b>	
Distancia vertical (V) cm		Distancia vertical (V) cm	
Distancia horizontal (H) cm		Distancia horizontal (H) cm	
Ángulo de asimetría (A) °		Ángulo de asimetría (A) °	
<b>Peso de la carga (kg)</b>	<b>Tipo de agarre:</b> Bueno ( <input type="checkbox"/> ) Malo ( <input type="checkbox"/> ) Regular ( <input type="checkbox"/> )		
<b>Levantamientos por minuto</b>	<b>Tiempo de recuperación</b>	≥72 min ( <input type="checkbox"/> ) >18 y <72 min ( <input type="checkbox"/> ) Pausas estandar ( <input type="checkbox"/> )	
<b>Condiciones del levantamiento</b>			
El trabajador está sentado ( <input type="checkbox"/> )		El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga ( <input type="checkbox"/> )	
El trabajador está arrodillado ( <input type="checkbox"/> )		El trabajador empuja o tira la carga más del 10 % del tiempo de la actividad ( <input type="checkbox"/> )	
El levantamiento se realiza flexionando la espalda en lugar de las rodillas ( <input type="checkbox"/> )		El espacio disponible para el levantamiento es reducido ( <input type="checkbox"/> )	

El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos ( )	El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o palas ( )
El trabajador sostiene la carga algunos segundos ( )	La carga es inestable o su centro de gravedad variable ( )

**OBSERVACIONES**

Fuente: Creación propia, 2022.

Tabla 3

*Instrumento de recolección de datos ergonómicos según el método RULA*

**RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

<b>Método:</b>	RULA	<b>Puesto:</b>	
<b>Fecha:</b>		<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	( )	Alcocer Villegas Suyen	
	( )	Centeno Varela Aaron	
	( )	Miranda Villalobos Gloriana	
<b>Tipo de evaluación</b>	( ) Único lado del cuerpo ( X ) Dos lados del cuerpo		
<b>Grupo A</b>			
<b>Lado derecho</b>		<b>Lado izquierdo</b>	
<b>Posición del brazo</b>	( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión	<b>Posición del brazo</b>	( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión
	( ) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión		( ) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión
	( ) El brazo está entre 46° y 90° de flexión		( ) El brazo está entre 46° y 90° de flexión
	( ) El brazo está flexionado a más de 90°		( ) El brazo está flexionado a más de 90°
( ) El brazo está rotado o el hombro elevado		( ) El brazo está rotado o el hombro elevado	
( ) El brazo está abducido		( ) El brazo está abducido	
( ) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo		( ) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo	
<b>Posición del antebrazo</b>	( ) El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión	<b>Posición del antebrazo</b>	( ) El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión
	( ) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°		( ) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°
( ) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado		( ) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado	
<b>Posición de la muñeca</b>	( ) La muñeca está en posición neutra	<b>Posición de la muñeca</b>	( ) La muñeca está en posición neutra
	( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión		( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión
	( ) Está flexionada o extendida a más de 15°		( ) Está flexionada o extendida a más de 15°
( ) La muñeca está en desviación radial o cubital		( ) La muñeca está en desviación radial o cubital	
( ) La muñeca está en posición pulgar vertical		( ) La muñeca está en posición pulgar vertical	
( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal		( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal	
<b>Grupo B</b>			
( ) Entre 0° y 10° de flexión		( ) Sentado, bien apoyado con tronco-caderas >90°	

<b>Posición del cuello</b>	<input type="checkbox"/> Entre 11° y 20° de flexión	<b>Posición del tronco</b>	<input type="checkbox"/> Flexionado entre 0° y 20°
	<input type="checkbox"/> Flexionado por encima de 20°		<input type="checkbox"/> Flexionado entre 21° y 60°
	<input type="checkbox"/> Está en extensión		<input type="checkbox"/> Flexionado más de 60°
	<input type="checkbox"/> El cuello está de lado		<input type="checkbox"/> Tronco rotado
	<input type="checkbox"/> El cuello está rotado		<input type="checkbox"/> Tronco de lado
<b>Posición de las piernas</b>	<input type="checkbox"/> Sentado con los pies y las piernas bien apoyadas	<input type="checkbox"/> De pie con el peso distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición	<input type="checkbox"/> Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido
	<b>Actividad muscular y fuerzas</b>		
<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Fuerza ejercida</b>		
	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga menor a 2 kg intermitente	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga mayor a 10 kg intermitente	
<input type="checkbox"/> Estática	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga entre 2 y 10 kg intermitente	<input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas repentinas	
<input type="checkbox"/> Dinámica	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga entre 2 y 10 kg con postura estática y movimiento repetitivo	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga mayor a 10 kg con postura estática o movimientos repentinos	

Fuente: Creación propia, 2022.

Tabla 4

*Instrumento de recolección de datos ergonómicos según el método OWAS*

**RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

<b>Método:</b>	OWAS	<b>Puesto:</b>	
<b>Fecha:</b>		<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	<input type="checkbox"/>	Alcocer Villegas Suyen	
	<input type="checkbox"/>	Centeno Varela Aaron	
	<input type="checkbox"/>	Miranda Villalobos Gloriana	
<b>Tipo de evaluación:</b>	<input type="checkbox"/> Una sola fase <input type="checkbox"/> Multifase		<b>Número de fases:</b>
<b>Nombre de la fase:</b>			
<b>Posturas</b>			
<b>Espalda</b>	<input type="checkbox"/>	Espalda derecha	
	<input type="checkbox"/>	Espalda doblada	
	<input type="checkbox"/>	Espalda con giro	
	<input type="checkbox"/>	Espalda doblada con giro	
<b>Brazos</b>	<input type="checkbox"/>	Los dos brazos bajos	
	<input type="checkbox"/>	Un brazo bajo y el otro elevado	
	<input type="checkbox"/>	Los dos brazos elevados	
<b>Piernas</b>	<input type="checkbox"/>	Sentado	
	<input type="checkbox"/>	De pie	
	<input type="checkbox"/>	Sobre pierna recta	
	<input type="checkbox"/>	Sobre rodillas flexionadas	
	<input type="checkbox"/>	Sobre rodilla flexionada	
	<input type="checkbox"/>	Arrodillado	
<b>Carga</b>	<input type="checkbox"/>	Andando	
	<input type="checkbox"/>	< 10 kg	
	<input type="checkbox"/>	Entre 10 kg y 20 kg	
	<input type="checkbox"/>	≥20 kg	
<b>OBSERVACIONES</b>			

Fuente: Creación propia, 2022.

#### 4.5.7. Instrumento de recolección sobre la calidad del melón empacado

Seguidamente, se muestra el instrumento de recolección elaborado referente a la calidad del melón empacado:

Tabla 5

*Instrumento de recolección de las características de calidad de la fruta*

INSTRUMENTO DE ASPECTOS DE CALIDAD PARA EL PRODUCTO					
Tipo de producto:					
Empresa: Pafru Internacional S. A.					
Objetivo:					
PRODUCTO		CALIBRE			EMPAQUE
Características	Variedad	5 pequeño	5 grande	6 pequeño	Tipos
Peso en KG					
Grado de madurez					
Coloración					
Olor					
Sabor					
Dulzor					
ASPECTO FÍSICO					
TIPO DE DAÑO		ACEPTABLE	RECHAZO	ENFERMEDAD	RETRATO
Leve	Grave	✓	X	Afectación	

Fuente: Creación propia, 2022.

## **CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

## **5.1. Diagnóstico de la situación actual**

### **5.1.1. Análisis y documentación de la situación actual de la empresa**

En la actualidad no se cuenta con un registro de especificaciones definidas por los clientes del extranjero sobre qué daños ocasionados al producto pasan control de calidad y cuáles definitivamente son un daño que repercute en el transporte de la fruta, lo que tiene una duración de 22 días hasta llegar a Europa.

La empresa solo cuenta con un Forecast para cada semana, donde se indica el pedido diario, el cual establece el tipo de melón por cosechar ese día, el tipo de empaque, el *stiker* y el calibre de este.

Además, no se les da una capacitación adecuada a los colaboradores acerca del producto. Al respecto, algunos daños son leves y no afectan en la duración de la exportación, pero otros son deterioros al melón que a lo largo de dos a tres días causan graves problemas en la fruta al poderse expandir en toda la caja, incluso en todo el *pallet*.

En cuanto a ergonomía, las temporadas de cosecha tardan alrededor de cuatro meses, es decir, el verano; por lo tanto, al ser un periodo relativamente corto, no parece factible invertir en un estudio de ergonomía, ya que esto generaría un costo por el análisis y una nueva distribución en planta.

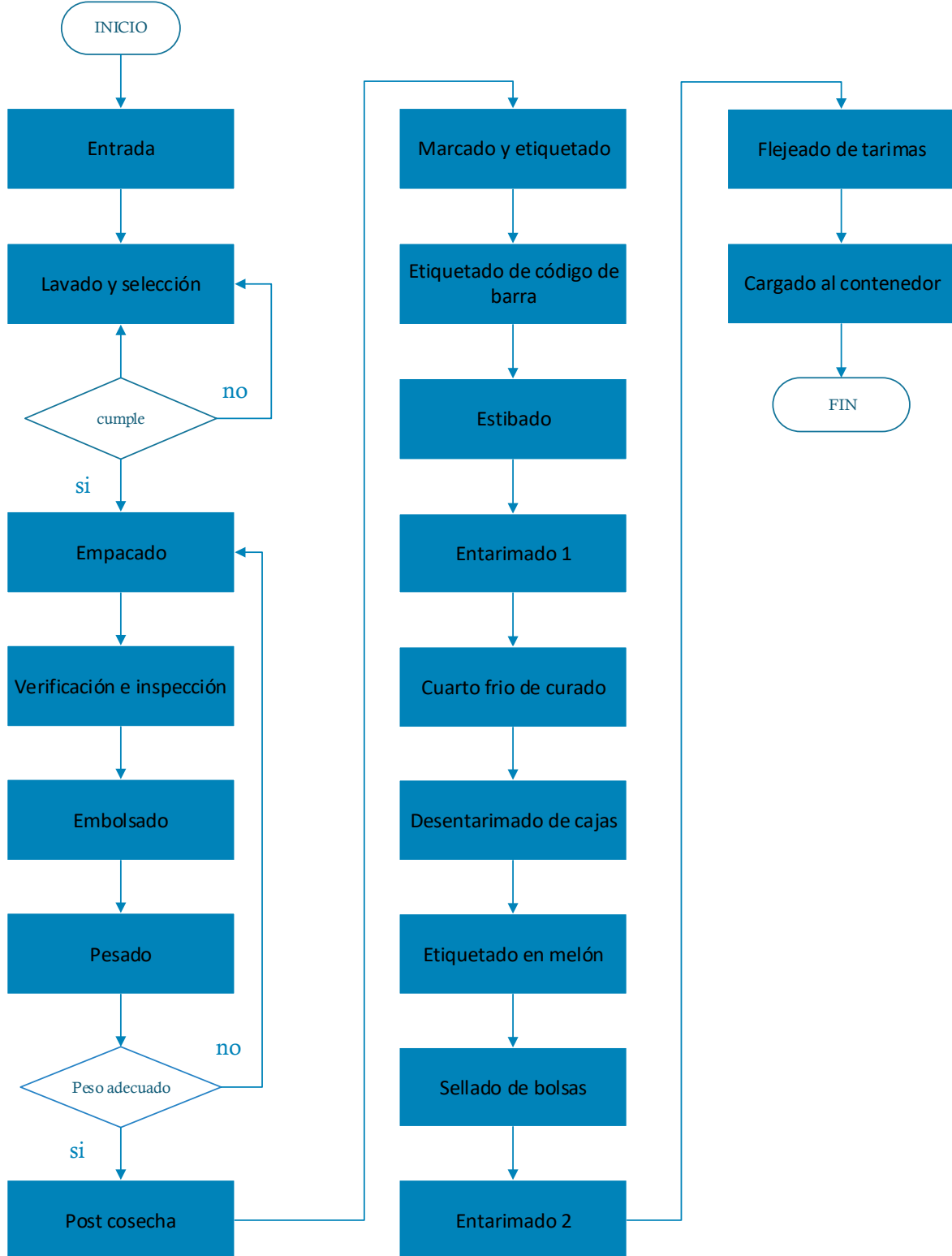
Sin embargo, las malas posturas y esfuerzos constantes afectan en la productividad de ciertos colaboradores y eso origina niveles bajos de eficiencia, incluso se producen lesiones graves en las personas.

### 5.1.2. Diagrama del proceso interno de la línea de empaque uno

A continuación, se mencionan las actividades desarrolladas en el proceso de la línea de empaque uno de melón, así como el respectivo diagrama de flujo del proceso:

1. Entrada
2. Lavado y selección
3. Empacado
4. Verificación e inspección
5. Embolsado
6. Pesado
7. Poscosecha
8. Marcado y etiquetado
9. Etiquetado de código de barra
10. Estibado
11. Entarimado
12. Cuarto frío de curado
13. Desentarimado de cajas
14. Etiquetado con *stiker* en melón
15. Sellado de bolsa
16. Entarimado 2
17. Flejeado de tarimas
18. Cargado del contenedor

Figura 2  
Diagrama de proceso de la línea de empaque uno



Fuente: Creación propia, 2022.

### **5.1.3. Irregularidades en los procesos internos**

#### **5.1.3.1. Proceso de línea de empaque**

Dentro de la línea de empaque uno, se detectó una serie de irregularidades, pues en ocasiones se repiten tareas debido a un mal manejo de distribución de las estaciones de trabajo y desempeño de estas.

Asimismo, la línea de empaque cuenta con deficiencia de capacitación en el personal, pues se han encontrado casos de mala selección según sea la categoría de los productos y, a causa de ello, se genera un retraso en el proceso; igualmente, se han presentado pérdidas de contenedores completos por los problemas mencionados.

#### **5.1.3.2. Calidad del producto final empacado**

Referente a la calidad final del producto empacado, en varias ocasiones se han experimentado problemas de indecisión en cuanto a la selección del producto, pues la empresa trabaja bajo categorías de empaque para cada calidad del producto, pero los operarios de la línea las desconocen, esto sucede posiblemente por la falta de mejores especificaciones o delegación de esta responsabilidad a un encargado en la línea que regule la clasificación del producto de empaque.

#### **5.1.3.3. Diseño ergonómico laboral**

El diseño ergonómico laboral de la línea de empaque del melón posee un gran número de irregularidades que afectan no solo el desempeño del proceso, sino también comprometen la salud y bienestar de los operarios de la línea. De este modo, no se cuenta con nivelación de cargas, no se da la implementación de

instrumentos adecuados para el manejo de cargas, la capacitación de los operarios es inexistente y estos no usan los métodos apropiados a la hora de levantar y transportar las cargas de gran peso.

Los aspectos antes mencionados sumados entre sí generan gran afectación al correcto desempeño de los procesos internos de la línea de empaque de la empresa. En primer lugar, los malos diseños ergonómicos afectan de manera directa la salud y bienestar de los operarios, experimentando fatigas y molestias musculoesqueléticas. Además, de forma indirecta se da la afectación de la eficiencia y desempeño correcto del proceso de empaque final, pues los operarios con molestias bajan su rendimiento y no ejecutan correctamente las tareas, lo que al final del proceso significa una irregularidad de gran relevancia.

Por otra parte, la calidad obtenida del producto en el empaque final presenta varias irregularidades de importancia, debido a que ya en una ocasión hubo una situación donde se dio la pérdida total de un contenedor que estaba listo para exportación por la mala coordinación a la hora de seleccionar el producto para cada categoría según correspondiera y por la carencia de un estándar establecido al cual los operarios de la línea se pudieran apegar al seleccionar el producto.

Estas irregularidades no solo bajan el desempeño final de los procesos de empaque, sino que en ocasiones se incurre en grandes pérdidas económicas al generarse la pérdida total de un contenedor, lo cual al mismo tiempo provoca una pérdida de salarios de extensos turnos de trabajo y de dinero invertido en los servicios necesarios para el funcionamiento de la planta, produciendo un desequilibrio en la economía de la empresa.

#### **5.1.4. Diagrama SIPOC**

A partir del siguiente diagrama de SIPOC, se caracterizan los procesos de la empresa por medio de los elementos proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes. Con la utilización de esta herramienta, se aprecia cada elemento y cómo se caracteriza su proceso.

Figura 3  
Diagrama SIPOC



Fuente: Creación propia, 2022.

En el elemento de proveedores, se encuentran las empresas de las cuales se obtiene la materia prima, estas son Colono, Resusa, Fertica y Odac. En el elemento entradas, se hallan todos los productos necesarios para realizar la producción, a saber: melón, empaques, etiquetas, productos de limpieza y desinfección, abonos y herbicidas.

En el elemento proceso, se refleja el proceso productivo completo para transformar y crear el producto final; se trata de un punto importante porque es donde la empresa crea el producto en cuanto a las especificaciones del cliente para garantizarles la calidad del producto final.

Ahora bien, en el elemento salidas, se observa el producto final obtenido en el proceso productivo, aquí se encuentran las diferentes categorías de los melones dependiendo de las especificaciones de los clientes: melón Galia en calibre 5 pequeño, calibre 5 grande y calibre 6 mediano.

Y el último elemento mostrado en el diagrama son los clientes a los cuales se les debe garantizar un producto de calidad; entre ellos, está el mercado europeo, supermercados y verdulerías.

#### **5.1.5. Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)**

Mediante el diagrama de causa y efecto, también conocido como Ishikawa, se analizaron los puntos que originan un aumento en el rechazo del melón por defecto del producto final, es decir: baja capacitación del personal, cansancio por extensos turnos de trabajo y malas posturas que impiden una jornada laboral eficiente.

Figura 4  
Diagrama de Ishikawa



Fuente: Creación propia, 2022.

**Mediciones:** Se identificaron cuatro procedimientos, a saber, control de calidad, pesa, refractómetro e inspecciones; estos se le aplican al melón, pero el error humano o mala calibración de algún instrumento en alguna de estas operaciones puede generar como resultado final que se empaque fruta no apta para exportar.

**Material:** En el apartado de materiales se identificó el abono, fungicidas, insecticidas y vitaminas; al respecto, el exceso o faltante de alguno de estos productos puede provocar algún hongo o bacteria que afecte el producto final, incrementando el desperdicio del producto.

**Mano obra:** En este punto el error humano puede hacer que se pase alguna fruta que no cumpla los requisitos; además, los excesos en horarios generan cansancio. Lo expuesto junto con la poca capacitación son factores que afectan el

empaque final.

**Medio:** Ciertos factores como la humedad, suelo, temperatura y aire pueden originar enfermedades no detectables a simple vista, que se empaque producto ya enfermo y con los días esta se propague, ocasionando muchas pérdidas.

**Métodos:** Los métodos utilizados para preparar el producto, transporte, lavado, apilado y enfriamiento son procedimientos que para realizarlos se debe contar con la capacitación adecuada con el fin de evitar una mala práctica que genere defectos en los productos y, por ende, desperdicios de fruta.

**Máquinas:** Las maquinarias utilizadas para todo el proceso de limpieza y empaque muchas veces generan paros por alguna falla mecánica, lo cual implica atrasos en la preparación del producto, por consiguiente, este se expone a condiciones como altas temperaturas y humedad que pueden desencadenar diversas enfermedades.

**Efecto:** Cualquiera de las causas anteriores puede originar rechazos en el producto final, lo cual implica desperdicio de melón y, por ende, pérdida en las ganancias de la empresa.

Gracias al análisis del diagrama de causa y efecto, se brinda una recomendación a la empresa Pafru Internacional S. A., la cual se basa en una matriz de calidad para la estandarización de los productos y un análisis ergonómico para proporcionar recomendaciones y mejoras acerca de las posturas de los colaboradores, con el propósito de aumentar la productividad en la empresa.

### 5.1.6. Las siete grandes pérdidas del Lean Manufacturing

Basándose en el análisis de la situación actual existente en la planta empaadora de melón en Cangelito de la empresa Pafru Internacional S. A., a continuación, se resumen las siete grandes pérdidas o desperdicios del Lean Manufacturing identificadas en la línea de producción para el proceso de empaque del melón:

#### 1. Sobreproducción

Para el caso de la planta de Cangelito, en el proceso de empaque del melón, la sobreproducción no se identifica en el exceso de producto, sino más bien en la poca capacidad de desarrollo de los procesos en la línea de empaque y cada una de las actividades que estos implican; al respecto, a pesar de que la línea de empaque cuenta con un total aproximado de 41 operarios, estos parecen no ser suficientes para llevar a cabo un desarrollo de procesos más ágil, en comparación con la cantidad de melones que llegan a la planta de empaque desde el campo de cosecha.

#### 2. Esperas

Una vez con el melón ya empacado en su respectiva caja, al final de la línea, se da una acumulación de producto empacado, debido a que estas cajas deben ser montadas en los *pallets*, pero la rapidez con la que llegan al final de la línea no se compara con la celeridad en que estas son montadas en el *pallet*, lo cual puede ser a causa de pocos operarios para esta última actividad, quienes por esta misma situación se sobrecargan de trabajo.

### 3. Transporte

La línea de empaque del melón es de manera continua, o sea, no se debe trasladar producto de una estación a otra, este corre de manera continua sobre la banda transportadora. Sin embargo, la carreta que llega del campo de cosecha sí se encuentra a una distancia considerable en el exterior de la planta empacadora, lo cual genera que en el tiempo de abastecer la línea con el producto ocurra una demora importante. Además, una vez que el producto esté ya montado en los *pallets*, debe ser llevado a otra área de curado en frío, donde es transportado por medio de una carretilla, para lo cual sí se recorre una distancia de bastante prolongación, aproximadamente 30 metros.

### 4. Movimientos innecesarios

Por medio de observaciones realizadas, se identificaron varios métodos empleados en el proceso de empaque para desarrollar la misma tarea, provocando un desequilibrio en los métodos manuales para los procedimientos desarrollados. También, se determinó la falta de una estandarización para el desarrollo de las actividades del proceso, pues no solo no existe estandarización en los calibres de calidad aceptables, sino que la ejecución de actividades es de manera diversa todo el tiempo a causa de la falta de estandarización de los movimientos para que los operarios cumplan con un óptimo desarrollo de las tareas.

### 5. Reprocesos

En el caso de los reprocesos, no existen procesos que se repitan, sin embargo, en ocasiones la inspección por parte del encargado de calidad es deficiente, pasando un producto de una calidad no aceptada para exportación; entonces, en otro nivel del proceso, a saber, la inspección final, se encuentra melón

de un calibre no apto para exportación, lo cual provoca que se deba reinspeccionar el empaquetado final para seleccionar el producto según los calibres y categorías a los que pertenece.

## 6. Defectos

La principal incidencia radica en defectos en las características del melón, como lo es el peso, tamaño o punto de maduración de la fruta, ya que en ocasiones lo recolectado en la cosecha no cumple con los requerimientos de calibre solicitados para la exportación.

También se da un control de calidad deficiente que genera fluctuación en los empaques de la fruta, pues a falta de estandarización, se pasan a empaque calibres de fruta o categorías que no son óptimas según lo requerido por el cliente final.

## 7. Inventario

En la planta de Cangelito, para el proceso de empaqueo del melón, se cuenta con dos tipos de inventario. En primer lugar, está el inventario de materia prima, que en este caso es el producto a granel recibido desde los campos de cosecha hasta la planta empacadora para la línea de empaque. Este no interfiere en la línea de empaque como tal, al ser amontonado fuera de la planta donde se ubica la línea de empaque, y alimenta la línea según la eficiencia y requerimiento de la misma; no obstante, en ocasiones sí debe esperar largos intervalos de tiempo en las carretas por falta de fluidez en la línea.

El otro inventario es el de producto terminado como tal, es decir, los *pallets* con las cajas de melón empacado, lo cual no es almacenado en un espacio de la planta, porque una vez listos los *pallets* ya flejeados correctamente, son cargados al contenedor para su transporte a la exportación. Acá lo que se presenta

esporádicamente es que en la inspección final del *pallet* se encuentra melón de categorías no óptimas para su exportación, por lo tanto, se debe hacer una correcta selección del mismo o desecho inmediato de las cajas que no cumplen y generan atrasos de la carga del contenedor.

### 5.1.7. Análisis FODA

Mediante el análisis de los factores internos y externos de la empresa, se establecieron ciertas estrategias para ayudar a maximizar las fortalezas y oportunidades, así como a minimizar las amenazas y debilidades. De esta manera, se continúa con lo que se está haciendo bien y se mejoran los puntos que provocan situaciones adversas.

Tabla 6  
*FODA de los procesos de la empresa*

<p><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <p><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesibilidad a materia prima.</li> <li>• Buen ambiente laboral.</li> <li>• Procesos totalmente integrados.</li> <li>• Fuente de trabajo para la región.</li> <li>• Capacidad para el cumplimiento de la demanda.</li> </ul>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capacitación del personal.</li> <li>• Calidad del producto no estandarizada.</li> <li>• Productos de baja calidad.</li> <li>• Puestos de trabajo con problemas de ergonomía.</li> </ul>

<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de la calidad de los productos.</li> <li>• Estandarización en los sistemas de calidad de los productos en el área de selección e inspección.</li> <li>• Mayor cumplimiento de los requisitos del cliente.</li> <li>• Evitar reprocesos y pérdidas en productos terminados.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS PARA MAXIMIZAR F- O</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena planificación en la producción.</li> <li>• Capacitación continua a los colaboradores.</li> <li>• Estandarización de productos y procesos.</li> <li>• Velar por la seguridad y ergonomía de los colaboradores.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS PARA MINIMIZAR D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar cambios en los puestos de trabajo para mejorar la ergonomía.</li> <li>• Entrenamiento de personal de los distintos puestos de trabajo para que puedan ejecutar otras actividades.</li> </ul> <p><b>MAXIMIZAR O</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El correcto uso de la matriz de calidad.</li> <li>• Brinda detalladamente el plan de capacitación a los colaboradores.</li> </ul>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes insatisfechos.</li> <li>• Pérdidas de clientes.</li> <li>• Competencia con mayor calidad en los productos.</li> <li>• Problemas climáticos, sequia o lluvia en exceso.</li> <li>• Caída del precio en el mercado.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS PARA MAXIMIZAR F</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor control sobre el proceso.</li> <li>• Colaboradores comprometidos y satisfechos en su lugar de trabajo.</li> </ul> <p><b>MINIMIZAR A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor planificación en cada temporada con la experiencia adquirida a lo largo de los años.</li> <li>• Ofrecer productos de alta calidad para lograr</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS PARA MINIMIZAR D Y A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar reuniones a lo interno para mejorar la comunicación del personal de la planta y los del campo.</li> <li>• Aplicar las nuevas herramientas e implementarlas para mejorar la estandarización de los productos y brindar capacitaciones al</li> </ul>

	abrir más mercado, tanto nacional como internacional.	personal, con el fin de eliminar pérdidas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar por la integridad de los colaboradores.</li> </ul>
--	---	--

Fuente: Creación propia, 2022.

### 5.1.8. Análisis ergonómico de los puestos de trabajo

Para la evolución ergonómica del diseño de los puestos de trabajo, se empleó el *software* Ergonautas a fin de poder abordar estudios de levantamiento de cargas y distancias, también de posturas del cuerpo del operario. Por consiguiente, se efectuó el método de la ecuación NIOSH para la evaluación del levantamiento de carga, el método RULA para la evaluación de posturas del cuerpo y el método OWAS para la evaluación del sistema global de trabajo. A continuación, se detalla qué información y aspectos abarca cada uno de estos métodos.

### 5.1.9. Especificaciones técnicas-sistemáticas del proceso de melón Galia

El melón Galia es una variedad de melón, la cual posee un color interno en un tono amarillo verdoso brillante, gran sabor y buen dulzor; además, es de forma esférica, pequeño, su peso no suele pasar los 1 500 gramos y su piel externa es ligeramente rugosa de color amarillo verdoso. Esta variedad se adapta mejor en zonas cálidas donde los suelos posean una buena capacidad de drenaje.

El proceso del melón es relativamente simple en comparación con otros productos que requieren de más cuidados y técnicas de mayor transformación. En este caso, ocurre una primera etapa, o sea, la siembra de la plantación, la cual tarda un periodo aproximado de 80 hasta 100 días; durante este periodo, se implementan

cuidados rigurosos en el campo, que conllevan el cuidado de plagas, las intervenciones con productos que ayuden a su óptimo crecimiento y el control continuo de niveles de agua y mantenimientos que preserven las características nutricionales, organolépticas, microbiológicas, fisicoquímicas y demás de interés especial.

Cuando la plantación ya se encuentre en su fase final, llega la segunda etapa del proceso del melón, a saber, la recolección y selección del producto para su respectivo empaque y embalaje. En esta etapa, los melones de mejor calidad visual son recolectados en el campo y, posterior a ello, llevados a la planta de empaque donde se efectúa todo un proceso lineal de selección y empaclado.

En este proceso se realiza el empaque mediante calibres de peso y cantidad. Anterior al empaque, se lleva a cabo un proceso de curado del melón con un líquido especial que resguarda por más tiempo su calidad. También, una vez empaclado en cajas, se da un tiempo de curado en un cuarto frío a una temperatura de 7–9 °C, durante un periodo de cuatro horas, para que este pueda soportar el periodo de transporte y exportación.

La tercera etapa, y final, es la de transporte del melón al mercado internacional. Para este proceso, el melón ya embalado debe ser transportado de manera frigorífica a temperaturas entre 8 y 9 °C para preservar sus condiciones óptimas, porque la duración de esta última etapa es de hasta 22 días en llegar al mercado internacional y poder ser consumido por el cliente final.

### 5.1.10. Evaluación de los puestos de trabajo mediante métodos ergonómicos

Mediante el *software* Ergonautas, el cual brinda niveles de puntuación y actuación, además de niveles de riesgo y acción requeridos, se estudiaron los puestos de trabajo y, según los resultados, se plantearon soluciones de mejora en los puestos de trabajo de la planta empacadora de melón Galia debido a los inconvenientes presentado a lo largo del tiempo como lo es, el registro de accidentes con el que se cuenta durante la temporada 2020-2021,

- 1- Corte de extremidad superior (Dedo) perfil de puesto, encargado de controles de banda eléctrica
- 2- Desmonte del dedo pulgar, perfil de puesto Estibador
- 3- Desmonte del dedo pulgar, perfil de puesto Estibador

Tabla 7

*Niveles de puntuación y actuación en la aplicación del estudio de métodos ergonómicos*

<b>TABLA DE NIVELES</b>		
<b>Puntuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>Actuación</b>
1 o 2	1	Riesgo aceptable
3 o 4	2	Se pueden requerir cambios mediante más análisis
5 o 6	3	Rediseño de tareas
7	4	Cambios urgentes

Fuente: Creación propia con datos de Ergonautas.

Tabla 8  
*Niveles de riesgo y acción requerida en el estudio de métodos ergonómicos*

Nivel de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema musculo esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculo esquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculo esquelético	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente

Fuente: Creación propia con datos de Ergonautas.

### **5.1.10.1. Selección del producto**


A continuación, se muestra un análisis de la evaluación al puesto de selección del producto, mediante los métodos RULA, OWAS y NIOSH; además de algunas recomendaciones.

#### **- Puesto, selección del producto**

El operario que lleva a cabo las actividades de selección del producto, se encarga de una vez que la fruta es traída del campo y pasada por las pailas de lavado, éste selecciona la fruta con respecto a las que están en buen estado y la que deben desecharse por daños muy marcados, además debe al mismo tiempo identificar las diferentes características de daño que presenta la fruta, es decir, las funciones que realiza para el desarrollo de esta actividad presenta una serie de movimientos repetitivos y de mucha rapidez, y levantando y cambiando de lugar cada una de las frutas, pues si no realiza de manera rápida la actividad, puede generar un cuello de botella y disminuye el rendimiento de la línea de empaque .

Tabla 9

Puesto: Selección del producto

Puesto: Selección del producto	Evaluación					
	Método RULA	Resultado	Método OWAS	Resultado	Ecuación NIOSH	Resultado
	Jornada laboral	10 h	Jornada laboral	10 h	Jornada laboral	10 h
	Puntuación RULA	6	Puntuación	2	Peso recomendado	
	Nivel de actuación	3	Nivel de actuación	1	Origen: 4,05 kg Destino: 2,26 kg Tarea: 4,05 kg	
	Requiere cambios	Sí (X) No ( )	Requiere cambios	Sí (X) No ( )		
<b>Análisis de la evaluación</b>						
<p>El método RULA, el cual estudia la postura del cuerpo de manera individual, aplicado al puesto de selección del producto, está en una puntuación de 6 (nivel de actuación 3), lo que da por resultado un rediseño de tareas.</p> <p>El método OWAS, el cual permite la valoración de la carga física derivada de las posturas de trabajo, está en una puntuación de 2 (nivel de actuación 1), lo que significa un riesgo aceptable.</p> <p>El método NIOSH, que estudia el peso adecuado para el levantamiento de cargas, recomienda un peso de 4,05 kg.</p>						
<b>Recomendaciones</b>						
<p>Se recomienda efectuar cambios en las mesas y bandas de trabajo para que se adapten a la altura de las personas; además, señalarles a los colaboradores realizar estiramientos cada cierto tiempo que ayuden a corregir las posturas, con el fin de evitar contracturas y lesiones musculoesqueléticas, y abastecer a los estibadores de cinturones lumbares para evitar lesiones de espalda. Por otro lado, se sugiere hacer levantamientos de un peso no mayor de 4,05 kg; sumado a esto, impartir una capacitación a los colaboradores para que empleen las posturas correctas.</p>						

Fuente: Creación propia, 2022.

### 5.1.10.2. Empaque

Seguidamente, se aprecia un análisis de la evaluación al puesto de empaque del producto, mediante los métodos RULA, OWAS y NIOSH; asimismo, ciertas recomendaciones.

- Puesto, empaque

El operario encargado de esta actividad se encarga de seleccionar la fruta según los calibres de empaque que se solicita en el Forecast del pedido internacional, por lo cual los operario que llevan a cabo esta actividad deben tomar en sus manos cada una de las frutas que pasan por la banda de transporte, lo cual genera una afectación a nivel de muñecas y codos, pues el levantamiento para identificar el calibre al que con la fruta durante una jornada tan extensa, genera molestias en el trabajador.

Tabla 10

*Puesto: empaque*

Puesto: Empaque		Evaluación					
	Método RULA	Resultado	Método OWAS	Resultado	Ecuación NIOSH	Resultado	
	Jornada laboral	10 h	Jornada laboral	10 h	Jornada laboral	10 h	
	Puntuación RULA	6	Puntuación	2	Peso recomendado  Origen: 3,6 kg Destino: 3,84 kg Tarea: 3,6 kg		
	Nivel de actuación	3	Nivel de actuación	1			
	Requiere cambios	Sí (X) No ( )	Requiere cambios	Sí (X) No ( )			

<b>Análisis de la evaluación</b>
<p>El método RULA, el cual estudia la postura del cuerpo de manera individual, aplicado al puesto de empaque, está en una puntuación de 6 (nivel de actuación 3), lo que da por resultado un rediseño de tareas.</p> <p>El método OWAS, que permite la valoración de la carga física derivada de las posturas de trabajo, está en una puntuación de 2 (nivel de actuación 1), esto significa un riesgo aceptable.</p> <p>El método NIOSH, el cual estudia el peso adecuado para el levantamiento de cargas, recomienda un peso de 3,6 kg.</p>
<b>Recomendaciones</b>
<p>Se recomienda efectuar cambios en las mesas y bandas de trabajo para que se adapten a la altura de las personas; además, señalarles a los colaboradores realizar estiramientos cada cierto tiempo que ayuden a corregir las posturas, con el fin de evitar contracturas y lesiones musculoesqueléticas. Asimismo, se sugiere hacer levantamientos de un peso no mayor de 3,6 kg.</p>

Fuente: Creación propia, 2022.

### **5.1.10.3 Control de calidad**

A continuación, se observa un análisis de la evaluación al puesto de control de calidad del producto, mediante los métodos RULA, OWAS y NIOSH; también, ciertas recomendaciones.


- Puesto, control de calidad

En esta etapa el operario debe cargar la caja cargada con los melones desde una banda eléctrica, donde las cajas fueron empacadas por la estación de trabajo anterior, hasta otra banda, la cual es accionada por medio de rodillos, por lo cual la ejecución de esta actividad ocasiona que al operario trasladar las cajas ya empacadas desde el punto A, hasta el punto B, sea un peso muy grande el que debe levantar por varias ocasiones, ya que debe pasar

todas y cada una de las cajas para poder corroborar si efectivamente se empaco los calibres que se requerían para cada solicitud de pallet

Tabla 11

*Puesto: Control de calidad*

<b>Puesto: Control de calidad</b>		<b>Evaluación</b>					
	<b>Método RULA</b>	<b>Resultado</b>	<b>Método OWAS</b>	<b>Resultado</b>	<b>Ecuación NIOSH</b>	<b>Resultado</b>	
	Jornada laboral	10 h	Jornada laboral	10 h	Jornada laboral	10 h	
	Puntuación RULA	7	Puntuación Postura 1	2	Peso recomendado		
	Nivel de actuación	4	Puntuación Postura 2	2	Origen: 4,37 kg Destino: 4,19 kg Tarea: 4,19 kg		
	Requiere cambios	Sí (X) No ( )	Nivel de actuación	1	Requiere cambios		
			Sí (X) No ( )				
<b>Análisis de la evaluación</b>							
El método RULA, el cual estudia las posturas del cuerpo de manera individual, aplicado al puesto de control de calidad, está en una puntuación de 7 (nivel de actuación 4), lo que da por resultado un cambio urgente.							

El método OWAS, que permite la valoración de la carga física derivada de las posturas I y II de trabajo, está en una puntuación de 2 en las dos posturas (nivel de actuación 1), esto demuestra un riesgo aceptable.

El método NIOSH, el cual estudia el peso adecuado para el levantamiento de cargas, recomienda un peso de 4,19 kg.

#### **Recomendaciones**

Se recomienda efectuar cambios en las mesas y bandas de trabajo de forma urgente, ya que las personas actualmente están muy expuestas a algún accidente laboral porque utilizan tarimas para adaptarse a la altura del lugar de trabajo; además, señalarles a los colaboradores realizar estiramientos cada cierto tiempo que ayuden a corregir las posturas, con el fin de evitar contracturas y lesiones musculoesqueléticas. Por otro lado, se sugiere hacer levantamientos de un peso no mayor de 4,19 kg.

Fuente: Creación propia, 2022.


#### **5.1.10.4. Estibadores**

A continuación, se muestra un análisis de la evaluación al puesto de estibadores mediante los métodos RULA, OWAS y NIOSH; también, ciertas recomendaciones.

- Puesto, estibadores

Los encargados de llevar a cabo esta actividad sufren un desgaste a nivel de espalda y hombros, pues llevar la caja desde el final de la banda donde se dio el control de calidad, hasta cada una de las tarimas para el transporte, el operario debe levantar la carga completa, la cual tiene un peso considerable y trasladarla una larga distancia, lo cual al ser en una jornada de trabajo tan extensa hace que las molestias musculo esqueléticas se presenten con mayor frecuencia, afectando la salud física y rendimiento del operario.

Tabla 12  
Puesto: Estibadores

Puesto: Estibadores		Evaluación					
		Método RULA	Resultado	Método OWAS	Resultado	Ecuación NIOSH	Resultado
		Jornada laboral	10 h	Jornada laboral	10 h	Jornada Laboral	10 h
		Puntuación RULA	7	Puntuación postura 1	2	Peso recomendado	
		Nivel de actuación	4	Puntuación postura 2	2	Origen: 2,38 kg Destino: 1,25 kg Tarea: 1,25 kg	
		Requiere cambios	Sí (X) No ( )	Puntuación postura 3	3		
				Nivel de actuación 1	2		
				Nivel de actuación 2	2		
				Nivel de actuación 3	3		
				Requiere cambios	Sí (X) No ( )		

**Análisis de la evaluación**

El método RULA, el cual estudia la postura del cuerpo de manera individual, aplicado al puesto de empaque, está en una puntuación de 6 (nivel de actuación 3), lo que da por resultado un rediseño de tareas.

Por medio del método OWAS, que permite la valoración de la carga física derivada de las posturas de trabajo, se analizan tres posturas: la postura 1, con una puntuación de 2 (nivel de actuación 1); la postura 2 con una puntuación de 2 (nivel de actuación 2), que significa un riesgo aceptable y, por último, la postura 3, con una puntuación de 3 (nivel de actuación 3). En resumen, se deben realizar cambios en el puesto de trabajo mediante más análisis.

El método NIOSH, el cual estudia el peso adecuado para el levantamiento de cargas, recomienda un peso de 1,25 kg.

#### **Recomendaciones**

Se recomienda efectuar cambios en las mesas y bandas de trabajo para que se adapten a la altura de las personas; además, señalarles a los colaboradores realizar estiramientos cada cierto tiempo que ayuden a corregir las posturas, con el fin de evitar contracturas y lesiones musculoesqueléticas. Asimismo, abastecer a los estibadores de cinturones lumbares para evitar lesiones de espalda; por otro lado, se sugiere hacer levantamientos de un peso no mayor de 1,25 kg.

Fuente: Creación propia, 2022.

### 5.1.11. Descripción de los puestos de trabajo

A partir de la descripción de los puestos de trabajo, se busca conocer con más detalle el proceso y verificar si en la actualidad se cuenta con personal que cumpla con los requisitos para ocupar el puesto. Además, la empresa no posee una herramienta de descripción de puestos de trabajo, por lo cual se le facilitará con el propósito de que sea utilizada a la hora de contratar personal para los siguientes puestos:

Tabla 13  
Selección del producto

	SELECCIÓN DEL PRODUCTO, EMPACADORA DE MELÓN PAFRU INTERNACIONAL S. A.	REVISIÓN	CÓDIGO
		1	52431
		FECHA	PÁGINAS
		15/11/2021	2
<p><b>1. IDENTIFICACIÓN</b></p> <p>1.1. Título del puesto: Selección del producto.</p> <p>1.2. Departamento: Planta de Empaque.</p> <p>1.3. Área: Línea uno de empaque.</p> <p><b>2. ORGANIZACIÓN</b></p> <p>2.1. Jefe superior: Gerente de planta.</p> <p>2.2. Jefe inmediato: Supervisor de planta.</p> <p><b>3. PERFIL DEL PUESTO</b></p> <p>3.1. Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indispensable: (I).</li> <li>- Deseable: (D).</li> </ul>			
Especificación	Características	Requerimiento	
Educación	Sexto año de escuela	I	

<b>Idioma</b>	Español	I
<b>Computación</b>	Básica	D
<b>Conocimientos</b>	Básicos de selección del producto y calidad del mismo	I
<b>Experiencia</b>	1 año en puestos similares	D
<b>Habilidades personales</b>	Actuar rápido y bajo presión	I
<b>Edad</b>	Mayor a 18 años	I
<b>Sexo</b>	Cualquiera	Cualquiera

#### **4. OBJETIVO DEL PUESTO**

El objetivo del puesto es seleccionar los melones que cumplen con los estándares de calidad óptimos para la exportación; asimismo, detectar melones de bajo estándar de calidad con algún tipo de deficiencia u enfermedad por la cual no pueden ser empacados.

#### **5. FUNCIONES**

Hacer cumplir los estándares de calidad para empaque con los que se rige la empresa empacadora Pafru Internacional S. A.

Seleccionar los melones de alto estándar de calidad en sus respectivos calibres.

Desechar los melones que presenten alguna anomalía, la cual impida un buen empaque y exportación.

#### **6. EVOLUCIÓN DEL DESEMPEÑO**


El adecuado cumplimiento de las actividades de los operarios de este puesto de trabajo hace que la calidad de exportación y la eficiencia de la línea de empaque sean óptimas.

#### **7. APROBACIONES**

Elaboró: Gloriana Miranda Villalobos.	Revisó: Aaron Centeno Varela.	Aprobó: Suyen Alcócer Villegas.
Fecha: 15/11/2021.	Fecha: 18/11/2021.	Fecha: 21/11/2021.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 14  
*Empaque*

	EMPAQUE, EMPACADORA DE MELÓN PAFRU INTERNACIONAL S. A.	REVISIÓN	CÓDIGO
		1	52431
		FECHA	PÁGINAS
		15/11/2021	2

### 1. IDENTIFICACIÓN

- 1.1. Título del puesto: Empaque.
- 1.2. Departamento: Planta de Empaque.
- 1.3. Área: Línea uno de empaque.

### 2. ORGANIZACIÓN

- 2.1. Jefe superior: Gerente de planta.
- 2.2. Jefe inmediato: Supervisor de planta.

### 3. PERFIL DEL PUESTO

- 3.1. Requerimientos:
  - Indispensable: (I).
  - Deseable: (D).

**Especificación**

**Características**

**Requerimiento**

<b>Educación</b>	Sexto año de escuela	I
<b>Idioma</b>	Español	I
<b>Computación</b>	Básica	D
<b>Conocimientos</b>	Básicos de calibres establecidos por la empresa	I
<b>Experiencia</b>	1 año en puestos similares	D
<b>Habilidades personales</b>	Actuar rápido y bajo presión	I
<b>Edad</b>	Mayor a 18 años	I
<b>Sexo</b>	Cualquiera	Cualquiera

#### **4. OBJETIVO DEL PUESTO**

El objetivo del puesto de empaque es distinguir los melones según los diferentes calibres con que deben ser empacados de acuerdo con sus características físicas.

#### **5. FUNCIONES**

La función de este puesto es seleccionar los melones en la categoría adecuada para el empaque, ya sea la categoría cinco pequeños de 900 gramos cada pelota, cinco grandes de 1 200 gramos cada pelota, o bien, seis pequeños de 805 gramos cada pelota.

#### **6. EVOLUCIÓN DEL DESEMPEÑO**


El adecuado cumplimiento de las actividades de este puesto de trabajo hace que no exista ningún tipo de reprocesos para reubicar melones por estar colocados en calibres de empaque no correspondientes.

#### **7. APROBACIONES**

Elaboró: Gloriana Miranda Villalobos.	Revisó: Aaron Centeno Varela.	Aprobó: Suyen Alcócer Villegas.
Fecha: 15/11/2021.	Fecha: 18/11/2021.	Fecha: 21/11/2021.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 15  
*Control de calidad*

	CONTROL DE CALIDAD, EMPACADORA DE MELÓN PAFRU INTERNACIONAL S. A.	REVISIÓN	CÓDIGO
		1	52431
		FECHA	PÁGINAS
		15/11/2021	2

### 1. IDENTIFICACIÓN

- 1.1. Título del puesto: Control de calidad.
- 1.2. Departamento: Planta de Empaque.
- 1.3. Área: Línea uno de empaque.

### 2. ORGANIZACIÓN

- 2.1. Jefe superior: Gerente de planta.
- 2.2. Jefe inmediato: Supervisor de planta.

### 3. PERFIL DEL PUESTO

- 3.1. Requerimientos.
  - Indispensable: (I).
  - Deseable: (D).

Especificación	Características	Requerimiento
<b>Educación</b>	Sexto año de escuela	I
<b>Idioma</b>	Español	I
<b>Computación</b>	Básica	D
<b>Conocimientos</b>	Básicos de calibres de empaque y calidad del producto para la exportación, establecidos por la empresa	I
<b>Experiencia</b>	1 año en puestos similares	D
<b>Habilidades personales</b>	Actuar rápido y bajo presión	I
<b>Edad</b>	Mayor a 18 años	I
<b>Sexo</b>	Cualquiera	Cualquiera

#### 4. OBJETIVO DEL PUESTO

El objetivo del puesto es verificar que la calidad empacada de los melones sea óptima para la exportación; además, que cada melón vaya empacado en la categoría correspondiente según su peso y aspecto físico.

#### 5. FUNCIONES

Hacer cumplir los estándares de calidad que están establecidos a lo interno de la planta empacadora de melón de la empresa Pafru Internacional S. A., y verificar que ningún melón con defectos se haya filtrado en las estaciones de trabajo anteriores.

#### 6. EVOLUCIÓN DEL DESEMPEÑO


El adecuado cumplimiento de este puesto de trabajo garantiza la calidad total del producto exportado, también que este se preserve de manera óptima hasta llegar al cliente final en el extranjero, además de evitar pérdidas de producto que repercuta gravemente en la economía de la empresa.

## 7. APROBACIONES

Elaboró: Gloriana Miranda Villalobos.	Revisó: Aaron Centeno Varela.	Aprobó: Suyen Alcócer Villegas.
Fecha: 15/11/2021.	Fecha: 18/11/2021.	Fecha: 21/11/2021.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 16  
*Estibadores*

	ESTIBADORES, EMPACADORA	REVISIÓN	CÓDIGO
	DE MELÓN PAFRU	1	52431
	INTERNACIONAL S. A.	FECHA	PÁGINAS
		15/11/2021	2

### 1. IDENTIFICACIÓN

- 1.1. Título del puesto: Estibadores.
- 1.2. Departamento: Planta de Empaque.
- 1.3. Área: Almacén de tarimas.

### 2. ORGANIZACIÓN

2.1. Jefe superior: Gerente de planta.

2.2. Jefe inmediato: Supervisor de planta.

### 3. PERFIL DEL PUESTO

3.1. Requerimientos.

- Indispensable: (I)
- Deseable: (D)

Especificación	Características	Requerimiento
<b>Educación</b>	Sexto año de escuela	I
<b>Idioma</b>	Español	I
<b>Computación</b>	Básica	D
<b>Conocimientos</b>	Básicos de embalaje y colocación de cargas	I
<b>Experiencia</b>	1 año en puestos similares	D
<b>Habilidades personales</b>	Actuar rápido y bajo presión	I
<b>Edad</b>	Mayor a 18 años	I
<b>Sexo</b>	Hombre	I

### 4. OBJETIVO DEL PUESTO

El objetivo del puesto es realizar la carga de las cajas con el producto empacado en las tarimas, colocando la caja según el calibre específico para ese *pallet*, es decir, se seleccionan de tal modo que los distintos calibres queden separados en diversas tarimas para un mejor orden.

### 5. FUNCIONES

Ejecutar la carga de las cajas en los *pallets* de manera ordenada según sea el calibre del melón que contenga cada una, esto para tener una mejor distribución de producto a la hora del transporte y entrega al cliente final.

## 6. EVOLUCIÓN DEL DESEMPEÑO

El correcto cumplimiento de este puesto de trabajo mejora la logística de transporte y entrega del producto al cliente final, pues se conoce qué producto va separado en lotes por cada *pallet*, según sea el calibre de la fruta, lo cual agiliza el proceso de entrega al cliente final.

## 7. APROBACIONES

Elaboró: Gloriana Miranda Villalobos.	Revisó: Aaron Centeno Varela.	Aprobó: Suyen Alcócer Villegas.
Fecha: 15/11/2021.	Fecha: 18/11/2021.	Fecha: 21/11/2021.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

### 5.1.12. Escenarios económicos actuales de la empresa Pafru Internacional S. A.

Tabla 17

*Ingresos semanales por venta de contenedores*

<b>ESCENARIO DE INGRESOS POR PRODUCCIÓN SEMANAL</b>						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Cantidad de contenedores por día	3	3	3	2	2	1
Precio por contenedores diarios	€45 000 000,00	€45 000 000,00	€45 000 000,00	€30 000 000,00	€30 000 000,00	€15 000 000,00
Valor por contenedor	€15 000 000,00					
<b>TOTAL</b>						<b>€210 000 000,00</b>

Fuente: Creación propia con datos del Forecast de la empresa Pafru Internacional S. A., 2020.

En la tabla anterior se observa el escenario de los ingresos semanales que percibe la empresa por la venta de los contenedores de melón empacado y exportado al mercado europeo. Así, cada semana se alista para exportación un promedio de catorce contenedores de fruta distribuidos en diferentes cantidades a lo largo de la semana. El costo total de cada uno de los contenedores ronda un precio de € 15 000 000,00, por lo cual semanalmente la empresa recibe por la venta de los contenedores de melón empacado un total de € 210 000 000,00.

### **5.1.12.1. Caso (problema) real ocurrido en la empresa**

En una ocasión, al terminar la temporada, la empresa fue afectada por una serie de problemas que causaron la pérdida total de un contenedor de fruta empacada y lista para la exportación, lo cual significó no solo pérdida de producto en buen estado, sino también una pérdida económica, ya que, al no exportarse ese contenedor, no ingresó el monto de dinero en que estaba valorado, a saber, ₡ 15 000 000,00, desequilibrando las finanzas de la empresa.

Estos problemas se originaron a raíz de la deficiente capacitación en el personal y la falta de estandarización para la calidad de la fruta, asimismo por problemas de fatiga y cansancio en los operarios provocados por el mal diseño ergonómico de los diferentes puestos de trabajo, lo que causó indisposición en el colaborador y baja en su rendimiento, generando de este modo atrasos y mal desempeño de las labores.

Por esto, surge la necesidad de que la empresa cuente con estándares de calidad establecidos para el empaque de las frutas, que definan cuáles son óptimas para empacar y cuáles deben ser desechadas. Además, cada uno de los colaboradores de los distintos puestos de trabajo debe estar capacitado en cómo desarrollar las tareas de una manera más adecuada para no afectar su salud física y mental, lo anterior siguiendo recomendaciones ergonómicas laborales acordes a cada puesto de trabajo y el desarrollo del mismo.

A continuación, mediante una tabla detallada, se muestran los gastos en los que incurre la empresa para llevar a cabo una jornada laboral de diez horas, tal como el día en que se presentó el caso del problema en la fruta del contenedor listo para la exportación, el cual al final debió ser desechado.

Tabla 18  
Costos de producción

<b>GASTOS BÁSICOS DE PRODUCCIÓN (actual)</b>		
	Jornada (10 horas)	Mensual (30 días)
Mano de obra	₡ 565 800,00	₡ 16 974 000,00
Electricidad	₡ 166 666,67	₡ 5 000 000,00
Combustible	₡ 200 000,00	₡ 6 000 000,00
Agua	<b>*Pozo*</b>	<b>*Pozo*</b>

Fuente: Creación propia con datos de la empresa Pafru Internacional S. A.

En la tabla anterior se aprecian los gastos por una jornada de diez horas y los gastos totales al mes de mano de obra, electricidad y combustible, producidos para los pedidos de contenedores de melón.

Por consiguiente, cuando se perdió el contenedor total de fruta listo para exportar, debido a deficiencias en el empaque por fruta de bajo calibre de calidad, se obtuvo la siguiente pérdida en la empresa:

Tabla 19  
Balance de pérdidas por problemas

<b>BALANCE DE PÉRDIDAS POR PROBLEMAS</b>	
Precio del contenedor	₡ 15 000 000,00
Mano de obra	₡ 565 800,00
Electricidad	₡ 166 666,67
Combustible	₡ 200 000,00
<b>Total</b>	<b>₡ 15 932 466,67</b>

Fuente: Creación propia con datos de la empresa Pafru Internacional S. A.

De este modo, para esa ocasión no solo se perdió el ingreso del valor del contenedor de ₡ 15 000 000,00, sino que sumado a eso estuvieron los gastos por

mano de obra, electricidad y combustible, lo cual significó una cantidad de dinero perdida por la empresa de ¢ 15 932 466,67, aparte del gasto de agua que si bien es cierto no se reflejó de manera económica, pues la planta trabaja con agua propia de pozo, sí representó un desperdicio de recurso hídrico demasiado elevado.

#### **5.1.13. Estrategias de mejora en las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo y determinación del estándar de calidad del producto final**

Con el propósito de mejorar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo y estandarizar la calidad del producto, se presenta una serie de estrategias:

- Cumplir con una correcta aplicación de la matriz de calidad técnica, ya implementada y sustentada con bases confiables, lo cual va a ser una guía para que los colaboradores logren un correcto empaque del producto.
- Impartir capacitaciones periódicas, tanto para aprender a darle un correcto uso a la matriz técnica de calidad como para aplicar el plan de capacitación ergonómico. Por lo tanto, es necesario brindar charlas dos veces al año basándose en el plan de capacitación ergonómica, con el objetivo de que los colaboradores tengan presente siempre las posturas que deben mantener para cuidar su integridad física y evitar tiempos inactivos.
- Además, otra estrategia es readaptar los puestos de trabajo como mesas y bandas para que cumplan con las medidas acordes a la altura de los trabajadores y, así, estos realicen sus actividades de manera más cómoda.

Otra manera de generar un aumento en la productividad es considerando la automatización de las bandas de los lados, que actualmente son manuales, y los colaboradores deben de realizar mucho esfuerzo físico para mover cientos de cajas al día, las mismas pueden ser sustituir por bandas eléctricas de pedal para que sea mayormente controlado por cada uno de los colaboradores. Es importante tomar de referencia la banda del centro, específicamente la que transporta la fruta a las empacadoras, ya que esta si es eléctrica y debido a su fluencia se tiene que pagar cada cierto tiempo porque se satura de melón. Se podría aumentar la rentabilidad operativa de la planta, ya que se observa que un melón desde el inicio al proceso de empaque hasta el final de la única banda eléctrica con la que se cuenta puede durar en promedio 0.56 segundos, y una caja en el tiempo de traslado por las bandas de los exteriores dura en promedio 1.04 minutos. El costo de la automatización de las bandas manuales anda en promedio por  $\text{¢}1,560.000$  colones, tomando como referencia la instalación de la banda actualmente eléctrica.

## **5.2. Diseño de la propuesta de solución**


















### **5.2.1. Matriz de la calidad técnica**

La matriz de calidad es un método de trabajo que ayuda a garantizar la calidad en la fruta con un paso muy sencillo: analizar la característica que debe poseer un melón con la finalidad de poder ser exportado.

Asimismo, esta matriz cuenta con toda la información necesaria para capacitar a los colaboradores de la empresa. De esta forma, ellos lograrán identificar el tipo de fruta que llegará a su destino en perfectas condiciones; también,

desecharán la fruta considerada como una amenaza por poseer algún tipo de enfermedad que pueda contagiar a otras frutas. Por lo tanto, el propósito de la matriz es evitar pérdidas o desperdicios por una mala capacitación de los colaboradores.

Figura 5  
Matriz de calidad técnica

Matriz de calidad técnica para empaque de Melon Galia																																							
		Se acepta (si empaca)	Se rechaza (no empaca)																																				
Tipo de daño (Características físicas)	Mancha de hoja																																						
	Roces o golpes																																						
	Gusano																																						
	Hormiga																																						
	Bacteria																																						
	Hongo																																						
	Falta de malla																																						
		Daño grave: 																																					
		Daño leve: 																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Características técnicas</th> <th colspan="3">Calibre de empaque</th> </tr> <tr> <th>5 pequeños</th> <th>5 grandes</th> <th>6 pequeños</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso en kg</td> <td>900g</td> <td>1200g</td> <td>850g</td> </tr> <tr> <td>Grado de madurez</td> <td>Intermedio</td> <td>Intermedio</td> <td>Maduro</td> </tr> <tr> <td>Coloracion</td> <td>Amarillo terroso, con toques verdes</td> <td>Amarillo terroso, con toques verdes</td> <td>Amarillo terroso, con toques verdes</td> </tr> <tr> <td>Olor</td> <td>Olor fuerte y dulce</td> <td>Olor fuerte y dulce</td> <td>Olor fuerte y dulce</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>Dulce y carnoso</td> <td>Dulce y carnoso</td> <td>Dulce y carnoso</td> </tr> <tr> <td>Brix</td> <td>8° a 12°</td> <td>8° a 14°</td> <td>8° a 13</td> </tr> <tr> <td>Tipo de empaque</td> <td>Edeka</td> <td>Rewe</td> <td>Indu</td> </tr> </tbody> </table>			Características técnicas	Calibre de empaque			5 pequeños	5 grandes	6 pequeños	Peso en kg	900g	1200g	850g	Grado de madurez	Intermedio	Intermedio	Maduro	Coloracion	Amarillo terroso, con toques verdes	Amarillo terroso, con toques verdes	Amarillo terroso, con toques verdes	Olor	Olor fuerte y dulce	Olor fuerte y dulce	Olor fuerte y dulce	Sabor	Dulce y carnoso	Dulce y carnoso	Dulce y carnoso	Brix	8° a 12°	8° a 14°	8° a 13	Tipo de empaque	Edeka	Rewe	Indu
Características técnicas	Calibre de empaque																																						
	5 pequeños	5 grandes	6 pequeños																																				
Peso en kg	900g	1200g	850g																																				
Grado de madurez	Intermedio	Intermedio	Maduro																																				
Coloracion	Amarillo terroso, con toques verdes	Amarillo terroso, con toques verdes	Amarillo terroso, con toques verdes																																				
Olor	Olor fuerte y dulce	Olor fuerte y dulce	Olor fuerte y dulce																																				
Sabor	Dulce y carnoso	Dulce y carnoso	Dulce y carnoso																																				
Brix	8° a 12°	8° a 14°	8° a 13																																				
Tipo de empaque	Edeka	Rewe	Indu																																				

Fuente: Creación propia, 2022.

## 5.2.2. Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia

A continuación, se expone el instructivo elaborado para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia:

Tabla 20

*Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia*



Pafru Internacional	Control de calidad	PRO-I-001
Versión 1	Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia	101/5
<p><b>Propósito</b></p> <p>Estandarizar la calidad del melón Galia mediante la matriz de calidad técnica.</p> <p><b>Explicación</b></p> <p>La matriz de calidad técnica es una herramienta de trabajo para estandarizar el proceso de empaque de la fruta a partir de un paso muy sencillo: analizar la característica que debe poseer un melón con el objetivo de poder ser exportado.</p> <p>Asimismo, esta matriz cuenta con toda la información necesaria para capacitar a los colaboradores de la empresa. De esta forma, ellos lograrán identificar el tipo de fruta que llegará a su destino en perfectas condiciones; también, desecharán la fruta considerada como una amenaza por poseer algún tipo de enfermedad que pueda contagiar a otras frutas. Por lo tanto, el propósito de la matriz es evitar pérdidas o desperdicios por una mala capacitación de los colaboradores.</p> <p><b>Alcance</b></p> <p>Se aplica al proceso de empaque del melón Galia.</p>		

Pafru Internacional	Control de calidad	PRO-I-001
Versión 1	Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia	2/5
<p><b>Referencias</b></p> <p>Matriz de calidad técnica.</p> <p>Coll, (2020) plantea que “Es la adaptación de un determinado proceso, es una serie de normas o reglas de referencia; consideradas como estándar. En el contexto al que haga se referencia, se considera estandarizado cuando ha establecido un proceso” (p.67)</p> <p><b>Definiciones</b></p> <p>Matriz de calidad técnica.</p> <p>Leanbox (2011) indica que “es una metodología de trabajo efectiva para poner en marcha la Calidad en el Producto, analizando los defectos de calidad (internos y externos), detectar del defecto, identificar donde se genera el defecto y aplicar la herramienta correspondiente para eliminarlo” (p.19)</p> <p>Calidad:</p> <p>Pola, (2009) dice que “la calidad tiene que ver con las necesidades del cliente o usuario, para algunos la relación entre la calidad de un producto o servicio y el precio que el cliente debe pagar, es decir, la calidad es lo que el cliente está dispuesto a pagar en función de lo que obtiene y valora” (p.10)</p>		



Pafru Internacional	Control de calidad	PRO-I-001
Versión 1	Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia	3/5
<p>Melón Galia: El melón Galia es una fruta producida por la empresa Pafru Internacional S. A., la cual es exportada al continente europeo.</p> <p><b>Responsables</b></p> <p>Los responsables de que se cumpla este procedimiento es la jefatura de planta y los colaboradores.</p> <p><b>Procedimientos</b></p> <p>Equipos y materiales.</p> <p>Romana.</p> <p>Refractómetro.</p> <p>Matriz de calidad técnica.</p> <p>Inspección de características físicas: mancha de hoja, roce o golpes, gusano, picadura de hormiga, bacteria, hongo y falta de malla.</p> <p>Mancha de hoja: El operario identifica la afectación de la fruta mediante la observación, siendo aceptable si es únicamente un 10 % de su totalidad.</p> <p>Roces o golpes: El operario determina la afectación de la fruta mediante la observación; si presenta algún daño causado por un roce o golpe, esta es rechazada.</p>		



Pafru Internacional	Control de calidad	PRO-I-001
Versión 1	Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia	4/5

Picadura de gusano: El operario establece la afectación de la fruta mediante la observación; si posee algún daño hecho por un gusano u hormiga, es rechazada.

Bacteria: El operario determina la afectación de la fruta mediante la observación; si posee algún daño realizado por una bacteria en modo de pintas oscuras, se rechaza.

Hongo: El operario identifica la afectación de la fruta mediante la observación y si nota algún daño en forma de moho u hongo con aspecto blanco, se rechaza.

Falta de malla: El operario determina la afectación de la fruta mediante la observación; si esta presenta partes lisas sin textura rugosa y si es solo en menos de un 10 % de su totalidad, se acepta.

Características técnicas: peso, grado de madurez, coloración, olor, sabor, Brix y tipo de empaque.

Pesaje: En esta tarea el operario coloca el melón sobre una romana, determina el peso del melón e identifica en qué categoría corresponde según la matriz de calidad técnica, ya sea cinco pequeños de 900 g, cinco grandes de 1 200 g o seis pequeños de 850 g.

Grado de madurez: Al respecto, el operario inspecciona de manera visual las frutas y, por medio de su color, determina el estado de madurez que presentan, el cual debe ser intermedio para las categorías cinco pequeños y cinco grandes, y maduro para los seis pequeños.

Coloración: Para establecer el grado de coloración, se hace una observación a la fruta; esta debe ser amarillo terroso con toques verdes.

Pafru Internacional	Control de calidad	PRO-I-001
Versión 1	Instructivo para determinar el estándar de calidad del empaque del melón Galia	5/5
<p>Olor: Este se define por medio del sentido del olfato; así, la fruta debe percibirse fuerte y dulce.</p> <p>Sabor: En esta tarea se define el sabor de la fruta, por lo cual el operario realiza un corte a un melón y este debe tener un sabor dulce y aspecto carnosos; si no posee esas características, se rechaza.</p> <p>Brix: Mediante un refractómetro, el operario efectúa una muestra al melón, exprimiendo una muestra del jugo, la cual arroja el grado de dulzor, que debe ser entre 8 % hasta 14 %.</p> <p>Tipo de empaque: Este es definido según la solicitud del cliente; de este modo, los cinco pequeños se colocan en empaque Edeka, los cinco grandes en empaque Rewe y los seis pequeños en empaque Indu.</p>		

Fuente: Elaboración propia, 2022.

### 5.2.3. Plan de capacitación

Seguidamente, se expone un plan de capacitación ergonómica, el cual se facilita al jefe de planta para que informe a los colaboradores y se ponga en práctica en la planta empacadora.

Este cuenta con cuatro fases, donde se incluyen dos módulos. El primero corresponde al análisis del riesgo a nivel industrial, el mismo se ejecuta observando a los colaboradores en sus labores diarias y mediante una entrevista a cada uno para que se expresen e indiquen qué tarea les afecta más.

Después se encuentra el módulo de comunicación asertiva, el cual es de suma importancia para que los colaboradores entiendan los nuevos cambios que deben realizar en sus posturas, pues se debe trabajar con más técnica y evitar el esfuerzo físico.

Ahora bien, en la fase dos está el módulo: principios básicos sobre mejoras a nivel ergonómico en la planta. Este es el inicio de la inducción a los colaboradores sobre el cambio ergonómico, donde se habla de técnicas e implementación de nuevas posturas. En esta fase también se les da a conocer todo el plan de capacitación, el mismo se debe seguir atentamente.

En cuanto a la fase tres, incluye el módulo de acato de nuevas posturas, esto se refiere a poner en práctica nuevas posiciones a la hora de trabajar, como no exigir al cuerpo más que los movimientos normales, además de hacer descansos y moverse del lugar.

Adicional, en la fase tres se contemplan los cambios en la planta como lo es una nueva distribución o nuevas adaptaciones en las bandas y mesas de trabajo, ajustándolas a las alturas de los colaboradores.

Para finalizar, en la fase cuatro se abarca todo en equipo de protección personal (EPP), donde se indica que se debe abastecer a los empleados de EPP, como guantes, botas, anteojos, entre otros. Asimismo, es necesario explicarles bien el uso correcto y mantenimiento que se le debe brindar al EPP para una mayor duración y protección de cada uno.

Tabla 21  
Plan de capacitación

<b>FASES</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>CONTENIDO</b>
<b>1</b>	Análisis de riesgos a nivel industrial.	Detectar desde los riesgos más leves hasta el más grave, con el fin de una pronta corrección.	-Observar detalladamente cada tarea. -Identificación del riesgo. -Clasificación del tipo de riesgo.
	Comunicación asertiva con los colaboradores.	Lograr comunicarse con los colaboradores, para explicar la nueva metodología de trabajo.	-Explicación del funcionamiento del plan.
<b>2</b>	Principios básicos sobre mejoras a nivel ergonómico en la planta.	Brindar conocimientos a los trabajadores sobre las nuevas implementaciones ergonómicas en el lugar de trabajo.	-Inducción del plan de capacitación en ergonomía.
	Desarrollo del tema ergonómico, que incluye todas las partes de la capacitación.	Continuidad del tema a profundidad, para un mejor entendimiento y acato por parte de los colaboradores.	-Fases. -Nuevas posturas. -Innovaciones necesarias en la planta. -Abastecimiento de equipo de seguridad para el colaborador.
<b>3</b>	Acato de nuevas posturas por parte de los colaboradores.	Controlar la incidencia y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos.	Adoptar una buena postura como: -Mantener la espalda recta. -Cambiar de posición de vez en cuando.

			-No permanecer largos tiempos inclinados. -No agacharse sin doblar sus piernas 30°.
	Cambios en la planta de manera correctiva y preventiva.	Mejoras a nivel de estructura, para lograr la calidad en la ergonomía.	-Cambios a nivel de estructura según sea necesario.
4	Compra de equipo de protección personal.	Brindar el equipo al personal, para evitar el riesgo laboral a lo interno de la planta.	-Abastecimiento del EPP. -Uso correcto del mismo. -Cuidados y mantenimiento.

Fuente: Creación propia, 2022.

#### 5.2.4. Costos del Plan de Capacitación

Al momento de realizar el plan de capacitación se debe tomar en cuenta la inversión total, por lo que es necesario identificar todos los gastos que intervienen en el desarrollo de las capacitaciones.

Es importante definir el tipo de modalidad de capacitación que se va a impartir, si esta va ser modalidad presencial, o si se van a realizar de modalidad virtual. Estos tipos de modalidad poseen costos uno más que el otro, estos son los costos directos y los costos indirectos.

##### Costos directos

Los costos directos van en relación con la propuesta de capacitación, como los materiales académicos y en algunos casos los certificados de los participantes, también puede haber costos adicionales como asesoría, desarrollo de manuales, acceso a recurso, necesidades de capacitación, evaluaciones de conocimientos y de satisfacción, entre otras.

##### Gastos indirectos

A estos se les conoce como costos indirectos o costos ocultos, ya que no son directamente relacionados con la capacitación, sino con el servicio contratado. En este caso son todos los costos que se requieren para ejecutar dicha capacitación. Entre los cuales están:

### **Costos de alimentación del instructor**

La empresa asume la responsabilidad de brindar la alimentación del instructor, esto dependerá del tiempo de la duración de la capacitación.

### **Gastos de movilización.**

De igual manera la empresa se debe hacer cargo de los gastos de movilización de los instructores, esto varía dependiendo de la cantidad de días que se van a capacitar.

### **Hospedaje del instructor.**

También el hospedaje es un punto muy importante ya que si se requiere de más de una capacitación, se debe brindar el hospedaje al instructor.

### **Alquiler de infraestructura.**

En este caso es importante conocer si en la empresa tiene la capacidad en estructura para brindar las capacitaciones y no incluirlas en los costos de capacitación, en caso contrario la empresa deberá de cubrir estas necesidades con el alquiler de salas de capacitación.

### **Adquisición o alquiler de equipos para la capacitación.**

Es importante mencionar el equipo con que se va a impartir las capacitaciones ya que esto también influye como un costo para la empresa en caso de que esta no cuente con los equipos audiovisuales requeridos para la capacitación.

Seguidamente se muestra una tabla en donde se determinan los posibles costos que conlleva un plan de capacitación.

**COSTOS DE PLAN DE CAPACITACION ERGONOMICO Y MATRIZ DE CALIDAD TECNICA**

**Empresa:** Pafru internacional.S.A.

**Lugar:** Canjelito, Nandayure, Guanacaste.

**Cantidad total de personal:** 42 personas en el área de empaque de melón

**Cantidad de personal a capacitar por día:** 42 participantes

**Cantidad de días de capacitación:** 02 días

**COSTOS DIRECTOS**

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
42	Material académico (brochures, evaluaciones, entre otros)	¢ 1 000,00	¢42 000,00
42	Certificados de participación	¢1 500,00	¢63 000,00
16	Servicios de Capacitación por hora	¢ 56 000,00	¢ 896 000,00

**COSTOS INDIRECTOS**

4	Alimentación (desayuno y almuerzo)	¢3 000,00	¢12 000,00
1	Movilización del instructor	¢50 000,00	¢50 000,00
1	Hospedaje del instructor	¢15 000,00	¢15 000,00
N.A.	Alquiler de infraestructura	N.A.	N.A.
N.A.	Alquiler de equipos audiovisuales	N.A.	N.A.

**TOTAL    ¢126,500,00    ¢ 1 078 000,00**

**Observaciones**

Servicio de capacitación dos días, con duración de ocho horas diarias.

El día 1 se abarcarán los módulos 1-2 del plan de capacitación y el día 02 se abarcarán los módulos 3-4 del plan de capacitación.

## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES**

Según los diferentes análisis realizados a los procesos internos productivos de la planta empacadora de melón Pafru Internacional S. A., se encontró una serie de factores irregulares que afectan la ergonomía laboral de los trabajadores, generando en ellos fatigas y molestias musculoesqueléticas.

De este modo, mediante la aplicación del *software* Ergonautas a los puestos de trabajo, se obtuvieron resultados con porcentajes muy altos, los cuales van desde una puntuación de 2 a 7 y niveles de 1 a 4; por lo tanto, se deben efectuar algunos cambios en los puestos de trabajo, unos con más urgencia que otros, a saber: readaptaciones en las mesas y bandas de trabajo que se acoplen a la altura de los colaboradores, para evitar la exposición de los trabajadores a riesgos laborales.

En el análisis hecho en el puesto de selección del producto, el método RULA, el cual estudia la postura del cuerpo de manera individual, arrojó una puntuación de 6 (nivel de actuación 3), dando por resultado un rediseño de tareas. Ahora bien, el método OWAS, que permite la valoración de la carga física derivada de las posturas de trabajo, indicó una puntuación de 2 (nivel de actuación 1), siendo un riesgo aceptable. Por último, el método NIOSH, el cual estudia el peso adecuado para el levantamiento de cargas, recomendó un peso de 4,05 kg.

Respecto al puesto de empaque, el método RULA estableció una puntuación de 6 (nivel de actuación 3), dando por resultado un rediseño de tareas; el método OWAS señaló una puntuación de 2 (nivel de actuación 1), demostrando un riesgo aceptable; y el método NIOSH recomendó un peso de 3,6 kg.

En cuanto al puesto de control de calidad, el método RULA indicó una puntuación de 7 (nivel de actuación 4), dando por resultado un cambio urgente; el

método OWAS arrojó una puntuación de 2 en las dos posturas (nivel de actuación 1), lo cual demostró un riesgo aceptable; y el método NIOSH recomendó un peso de 4,19 kg.

Finalmente, en el puesto estibadores, el método RULA señaló una puntuación de 6 (nivel de actuación 3), estableciendo por resultado un rediseño de tareas. Por su parte, en relación con el método OWAS, se analizaron tres posturas, distribuidas en postura 1, con una puntuación de 2 (nivel de actuación 1); postura 2, con una puntuación de 2 (nivel de actuación 2), lo cual demostró un riesgo aceptable; y la postura 3, con una puntuación de 3 (nivel de actuación 3); en resumen, se deben realizar cambios en el puesto de trabajo mediante más análisis. Además, el método NIOSH recomendó un peso de 1,25 kg.

Por otro lado, se determinó que los operarios de la línea 1 de empaque llevan a cabo movimientos incorrectos y malas posturas laborales; en primera instancia, a causa del mal diseño de los puestos de trabajo y, en segundo lugar, pero de mayor relevancia, estos optan por movimientos y posturas incorrectas para poder ejecutar las tareas en menos tiempo.

A raíz de esto, se creó el plan de capacitación ergonómica ajustado a las necesidades y procesos que deben desarrollar los operarios en la línea de empaque, lo cual no solo mejore el desempeño productivo de la línea de empaque, sino que al implementarse disminuya en gran parte las fatigas y molestias musculoesqueléticas que afectan la salud física y mental de los operarios, generando así un ambiente ergonómico laboral más saludable.

Asimismo, mediante la creación y correcta aplicación de la matriz, se busca estandarizar la calidad en el producto final, pues esta herramienta cuenta con

distintas secciones donde se indican todos los requisitos que debe cumplir un melón para poder ser exportado, por lo cual de igual modo se pretende evitar los desperdicios.

También, la herramienta matriz de estandarización de la calidad se orienta a crear un proceso eficiente en cuanto al cumplimiento de los parámetros de la fruta, esto generaría un ahorro económico para la empresa porque se evitarían pérdidas de hasta ₡ 15 932 466.67 diarios, como ha ocurrido en casos anteriores; por ejemplo, en una ocasión experimentó la pérdida total de un contenedor, lo cual significó ₡ 15 000 000, además de ₡ 565 800.00 en mano de obra, ₡ 166 666.67 en electricidad y ₡ 200 000 en combustible, debido a productos que no cumplían con las especificaciones de los clientes.

## **CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES**

A partir de las conclusiones obtenidas, se plantearon las siguientes recomendaciones:

Capacitar a los colaboradores mediante el plan de capacitación ergonómico facilitado a la empresa, con el propósito de que posean los conocimientos necesarios a la hora de ejecutar sus tareas diarias para desenvolverse de una manera ágil y sin causarse algún daño musculoesquelético.

Además, realizar los cambios necesarios en la infraestructura de la empresa, con el fin de brindar una mayor comodidad a la hora de que los colaboradores ejerzan sus labores diarias.

De igual forma, brindarles todo el equipo de protección personal necesario a los colaboradores para evitar algún tipo de accidente, también enseñarles el correcto uso de este y el mantenimiento que se le debe dar para una mayor durabilidad.

En relación con lo expuesto, se sugiere aplicar las estrategias propuestas, ya que con un uso adecuado de estas se trabajaría de una manera más eficiente, sin desperdicios y sin desgaste físico de las personas; adicional, se procura evitar pérdidas económicas tanto en salarios por una mala capacitación como en desaprovechar fruta que sí es exportable por falta de conocimiento.

Ahora bien, considerando la importancia existente de obtener melón empacado de un estándar de calidad alto para la exportación y en función de la serie de problemas detectados en la organización acerca de los bajos estándares de producto empacado, al aplicar correcta y constantemente la matriz de calidad técnica sugerida a lo largo de las estaciones de trabajo de la línea de empaque, pues la misma toma en cuenta las características técnicas, físicas y sistemáticas

que posee cada fruta, cada colaborador podría decidir de manera adecuada si cada melón cumple o no con el estándar requerido para el empaque y exportación, porque esta matriz despliega información muy precisa y visual, lo cual la convierte en una guía de fácil comprensión.

Además, tomando en cuenta los aspectos valiosos de la matriz para la selección correcta del producto, esta debe ser distribuida y conocida por cada una de las áreas de la empresa, desde los colaboradores del campo y cosecha, las estaciones de la línea de empaque hasta los trabajadores de inspección final, pues de encontrarse cualquiera de estos en una situación de indecisión de si alguna fruta puede o no pasar, pueden acudir a corroborarlo mediante la matriz y, de este modo, agilizar los procesos, al no esperar que solo una persona o grupo asuma la decisión de revalidar o aprobar el curso correcto o desecho de la fruta.

También, se le recomienda a la empresa implementar la herramienta 5s, ya que con esta se pueden crear las condiciones adecuadas en los puestos de trabajo, debido al orden y clasificación de los materiales utilizables en la línea, eliminando demoras al momento de necesitar las herramientas y materiales para la ejecución de la labor.

La implementación de la 5s en la línea de producción crearía un ambiente laboral agradable, al aumentar el espacio en los puestos de trabajo, por lo que los colaboradores realizarían su labor con mayor libertad y mejor estado de ánimo.

## **CAPÍTULO VIII. BIBLIOGRAFÍA.**

Andreu, I. (2021). *Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios?*  
<https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/>

Asanza, A. (2018). *Valoración ergonómica de manipulación manual de cargas en la hacienda Luz Belén a los trabajadores de la empacadora en la cosecha de banano.* (Trabajo para optar por el título de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial). Universidad de Cuenca. Ecuador.  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30772/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

Asensio, S., Bastante, M. y Diego, J. (2012). *Evolución ergonómica de puestos de trabajo.* Paraninfo.  
[https://books.google.co.cr/books?hl=en&lr=&id=v5kFfWOUh5oC&oi=fnd&pg=PR15&dq=info:oOQxAqVohR4J:scholar.google.com&ots=wJSRhDqvIM&sig=V5Et0CRtcdVITCoCDI7TrA333Ag&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.cr/books?hl=en&lr=&id=v5kFfWOUh5oC&oi=fnd&pg=PR15&dq=info:oOQxAqVohR4J:scholar.google.com&ots=wJSRhDqvIM&sig=V5Et0CRtcdVITCoCDI7TrA333Ag&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Carrasco, C. (2010). *Estudio ergonómico en la estación de trabajo PT0780 de la empresa S-MEX, S. A. de C. V.* (Trabajo para optar por el título de Ingeniero Industrial). Universidad Tecnológica de la MIXTECA. México.  
[http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/11179.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11179.pdf)

Cevallos, V. (2011). *Elaboración del manual de calidad para la planta de producción de la industria cartonera asociada INCASA S. A. en la ciudad de Quito.* (Trabajo para optar por el título de Ingeniero Industrial). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador.  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1000/1/85T00190.pdf>

- Coll, F. (2020). *Estandarización*.  
<https://economipedia.com/definiciones/estandarizacion.html>
- Condor, J. y Horna, M. (2020). *Estandarización de los procesos de producción para la calidad de los productos de la empresa FIDAC S.A.C., Trujillo, 2020.* (Trabajo para optar por el título de Ingeniería Profesional). Universidad Privada del Norte. Perú. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26542>
- Editorial Etecé. (2021). *Proceso de producción*. <https://concepto.de/proceso-de-produccion/>
- Euroinnova. (2017). *Economía empresarial*.  
<https://www.euroinnova.cr/blog/economia-empresarial>
- Ferrón, F. (2016). *El calibre de la fruta*.  
[https://www.infoagro.com/documentos/el\\_calibre\\_fruta.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_calibre_fruta.asp)
- Huertas, L. (2019). *Diagnóstico de los factores de riesgo ergonómico en la planta de producción de la empresa Fruttale S.A.S.* (Trabajo para optar por el título de Especialista en Higiene, Seguridad y Salud en el Trabajo). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia.  
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/15748>
- Instituto Nacional de Seguros. (2006). *Norma Técnica del Seguro de Riesgos de Trabajo*.  
[http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=71200&nValor3=86327&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=71200&nValor3=86327&strTipM=TC)

- Instituto Nacional del Cáncer (INC). (2000). *La fatiga*.  
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/fatiga>
- Leanbox. (s.f.). *Calidad en fuente*. <https://leanbox.es/que-hacemos/sistemas-de-produccion-lean/matriz-calidad/>
- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada. *CienciAmérica*, (1), 47-50.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Martínez, C. (2014). *Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos*. UNED. <https://elibro-net.ezproxy.utn.ac.cr/es/lc/biblioutn/titulos/48726>
- Martínez, C. y Barcia, K. (2010). *Propuesta para la implementación de la metodología de mejora 5s en una línea de producción de panes de molde*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Kleber-Barcia-2/publication/44968411\\_Propuesta\\_para\\_la\\_Implementacion\\_de\\_la\\_Metodologia\\_de\\_Mejora\\_5s\\_en\\_una\\_Linea\\_de\\_Produccion\\_de\\_Panes\\_de\\_Molde/links/0deec535915c3e7f9e000000/Propuesta-para-la-Implementacion-de-la-Me](https://www.researchgate.net/profile/Kleber-Barcia-2/publication/44968411_Propuesta_para_la_Implementacion_de_la_Metodologia_de_Mejora_5s_en_una_Linea_de_Produccion_de_Panes_de_Molde/links/0deec535915c3e7f9e000000/Propuesta-para-la-Implementacion-de-la-Me)
- Miravete, A., Larrodé, E., Cuartero, J. y Castejón, L. (2002). *Los transportes en la ingeniería industrial (teoría)*. Editorial Reverté.  
[https://books.google.es/books?id=O\\_BD0iXO-2QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=O_BD0iXO-2QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false)
- Morales, F. (2020). *Estandarización*.  
<https://economipedia.com/definiciones/estandarizacion.html>
- Pola, Á. (2009). *Gestión de la calidad*. Marcombo. <https://elibro-net.ezproxy.utn.ac.cr/es/lc/biblioutn/titulos/45847>

Pro-Optim. (2016). *Las 5s. Beneficios de la primera: SEIRI/organización.*

<https://blog.pro-optim.com/las-5s/las-5-ss-la-primera-seiri-beneficios/>

Pro-Optim. (2017a). *Las 5s. Beneficios de la cuarta–SEIKETSU/estandarización.*

<https://blog.pro-optim.com/las-5s/las-5s-beneficios-de-la-cuarta-seiketsu-estandarizacion/>

Pro-Optim. (2017b). *Las 5s. Beneficios de la segunda: SEITON/orden.*

<https://blog.pro-optim.com/las-5s/las-5-ss-beneficios-de-la-segunda-seiton-orden/>

Pro-Optim. (2017c). *Las 5s–beneficios de la tercera–SEISO/limpieza.*

<https://blog.pro-optim.com/las-5s/las-5s-beneficios-de-la-tercera-seiso-limpieza/>

Pro-Optim. (2017d). *Las 5s. Beneficios de la quinta–SHITSUKE/disciplina.*

<https://blog.pro-optim.com/las-5s/las-5s-beneficios-de-la-quinta-shitsuke-disciplina/>

Ramos, G. (2014). *Definición de observar.* <https://definicion.mx/observar/>

Segovia, S. y Macías, A. (2018). La ergonomía en el ejercicio profesional del

secretariado en la Universidad Técnica de Manabí. *Revista Caribeña de*

*Ciencias Sociales*, 39(1), 18-19.

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/04/ergonomia-secretariado-ecuador.html>

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso.* Marge Books. [https://elibro-](https://elibro-net.ezproxy.utn.ac.cr/es/lc/biblioutn/titulos/117567)

[net.ezproxy.utn.ac.cr/es/lc/biblioutn/titulos/117567](https://elibro-net.ezproxy.utn.ac.cr/es/lc/biblioutn/titulos/117567)

Tafolla, H. (2005). *Estandarización y globalización.*

[http://segmento.itam.mx/Administrador/Uploader/material/Estandarizacion%](http://segmento.itam.mx/Administrador/Uploader/material/Estandarizacion%20y%20Globalizacion.PDF)

[20y%20Globalizacion.PDF](http://segmento.itam.mx/Administrador/Uploader/material/Estandarizacion%20y%20Globalizacion.PDF)

## **CAPÍTULO IX. APÉNDICES**

## Apéndice 1. Forecast del pedido semanal de Pafru Internacional S. A.

**PAFRU INTERNACIONAL S. A.**  
**C.R. LOADING FORECAST**  
**SEASON 2020 - 2021**

**FORECAST WEEK # 11**

	LOAD DATE	PACK. ST	SHIP. CO	PRODUCE	BRAND	SIZES	DEST
Monday	15-Mar-21	CABO BLANCO	hs ind	YELLOW	edeka	10	ham
	15-Mar-21	CABO BLANCO	hs ind	YELLOW	FS	8-9	ham
	15-Mar-21	CABO BLANCO	GWF	YELLOW	no st	9	eng
	15-Mar-21	CABO BLANCO	GWF	YELLOW	chiqu, py, rbw, edk, aldi	all	vlis
	15-Mar-21	CANJELITO	hs ind	GALIA	edeka	5	ham
	15-Mar-21	CANJELITO	hs ind	GALIA	edeka	5	ham
	15-Mar-21	CANJELITO	hs ind	GALIA	edeka	5	ham
	15-Mar-21	STA. CRUZ	hs	MANGO			vlis
Tuesday	16-Mar-21	CABO BLANCO	hs ind	YELLOW	edeka	size 10	ham
	16-Mar-21	CABO BLANCO	hs ind	YELLOW	fs kaufland	size 8 size9	ant
	16-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	edeka	10	bre
	16-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	FS	8-9	br
	16-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	no st	9	eng
	16-Mar-21	CANJELITO	hs ind	QUETZALI	fs no sticker	4-5	ham
	16-Mar-21	CANJELITO	hsind	QUETZALI	chiqu	5-6	ham
	16-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	no st	8	till
	16-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	chiqu, py, rbw, edk, aldi	all	ant
	16-Mar-21	CANJELITO	hs	GALIA	edeka	5	ant

	16-Mar-21	CANJELITO	hs ind	GALIA	edeka	5	ham
	16-Mar-21	CANJELITO	hs	GALIA	rbw, aldi	all	ant
	16-Mar-21	LA CEIBA	hs ind	CANTALOUPE	edeka	5	ham
	16-Mar-21	LA CEIBA	hs ind	CANTALOUPE	fs /kaufland	5	ham
	16-Mar-21	LA CEIBA	hs ind	GALIA	fs/kaufland	5	ham
	16-Mar-21	STA. CRUZ	hs	MANGO		all	ant
Wednesday	17-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	chiqu, py, rbw, edk, aldi	all	ant
	17-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	chiqu, py, rbw, edk, aldi	all	ant
	17-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	chiqu, py, rbw, edk, aldi	all	ant
	17-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	chiqu, py, rbw, edk, aldi	all	ant
	17-Mar-21	CANJELITO	hs ind	QUETZALI	FS	4-5	ham
	17-Mar-21	CANJELITO	hs ind	QUETZALI	chiqu	5-6	ham
	17-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	no st	8	till
	17-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	chiqu, py.rbw	all	ant
	17-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	chiqu, py.rbw	all	ant
	17-Mar-21	CANJELITO	hs	LYNX	all	all	ant
	17-Mar-21	CANJELITO	hs	MIEL HEART	all	all	ant
	17-Mar-21	CANJELITO	hs	GALIA	edeka	5	ant
	17-Mar-21	CANJELITO	hs	GALIA	rbw, aldi	all	ant
	17-Mar-21	CANJELITO	hs	GALIA	edeka	5	br
	17-Mar-21	LA CEIBA	hs	CANTALOUPE	edk	5	br
	17-Mar-21	LA CEIBA	hs	GALIA	RBW/indu/	all	ant
	17-Mar-21	STA. CRUZ	hs	MANGO		all	ant
Thursday	18-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	Edeka	8 er und 10er	ant
	18-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	RBW/CHQ/Penny		ant
	18-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	rbw/chiqu/penny		ant

18-Mar-21	CABO BLANCO	hs	YELLOW	rbw/chiq/penny	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	FS	br
18-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	RBW/chiq/penny	br
18-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	RBW/chiq/penny	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	RBW/chiq/penny	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	QUETZALI	rbw/chiq/penny	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	LOLA	edeka	br
18-Mar-21	CANJELITO	hs	LOLA	edeka	br
18-Mar-21	CANJELITO	hs	LYNX	RBW/1969	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	LYNX	RBW/1969	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	MIEL HEART	RBW/indu	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	MIEL HEART	RBW/indu	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	GALIA	RBW//Aldi/indu	ant
18-Mar-21	CANJELITO	hs	GALIA	RBW/aldi/indu	ant
18-Mar-21	LA CEIBA	hs	CANTALOUPE	RBW/indu	ant
18-Mar-21	LA CEIBA	hs	CANTALOUPE	edeka	ant
18-Mar-21	STA. CRUZ	msc di	MANGO		ant

Friday

19-Mar-21	CABO BLANCO	msc di	YELLOW	RBW/CHIQ/Penny	ant
19-Mar-21	CABO BLANCO	msc di	YELLOW	RBW/CHIQ/Penny	ant
19-Mar-21	CABO BLANCO	msc di	YELLOW	RBW/CHIQ/Penny	ant
19-Mar-21	CANJELITO	msc di	QUETZALI	RBW/CHIQ/Penny	ant
19-Mar-21	CANJELITO	msc di	QUETZALI	RBW/CHIQ/Penny	ant
19-Mar-21	CANJELITO	msc di	QUETZALI	RBW/CHIQ/Penny	ant
19-Mar-21	CANJELITO	msc di	QUETZALI	RBW/CHIQ/Penny	ant
19-Mar-21	CANJELITO	msc di	LYNX	RBW/1969	ant
19-Mar-21	CANJELITO	msc di	LOLA	edeka/	bre
19-Mar-21	CANJELITO	msc di	LOLA	RBW/aldi	ant
19-Mar-21	CANJELITO	msc di	GALIA	RBW/aldi	ant
19-Mar-21	LA CEIBA	msc di	GALIA	RBW/aldi	ant

	19-Mar-21	LA CEIBA	msc di	CANTALOUPE	RBW Indu	ant
	19-Mar-21	STA. CRUZ	msc di	MANGO		ant
Saturday	20-Mar-21	CABO BLANCO	Hapag	YELLOW	RBW/chq/penny	eng
	20-Mar-21	CABO BLANCO	MSCind	YELLOW	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CABO BLANCO	MSCind	YELLOW	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CABO BLANCO	MSCind	YELLOW	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	QUETZALI	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	Hapag	QUETZALI	RBW/chq/penny	eng
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	QUETZALI	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	QUETZALI	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	QUETZALI	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	QUETZALI	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	QUETZALI	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	QUETZALI	RBW/chq/penny	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	LYNX	RBW/1969	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	LOLA	EDEKA /INDU	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	LOLA	EDEKA /INDU	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	LOLA	RBW/aldi	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	LOLA	RBW/aldi	rtd
	20-Mar-21	CANJELITO	MSCind	GALIA	RBW/aldi	rtd
	20-Mar-21	LA CEIBA	MSCind	CANTALOUPE	RBW/indu	rtd
	20-Mar-21	STA. CRUZ	MSC di	MANGO		rtd
Sunday	21-Mar-21	LA CEIBA	MSC ind	CANTALOUPE	RBW/INDU	reaching MSC
	21-Mar-21	LA CEIBA	msc ind	CANTALOUPE	RBW/indu	reaching MSCC
	21-Mar-21	LA CEIBA	msc ind	GALIA	RBW/indu	reaching MSC


Fuente: Administración de Pafru Internacional S. A.

**Apéndice 2. Resumen del Forecast de Pafru Internacional S. A.**

<b>UPDATE EXPORT WEEK # 11</b>	
<b>VARITIES</b>	<b>QUANTITY</b>
YELLOW	25
PIEL DE SAPO	-
GALIA	14 Canjelito + 4 Ceiba
QUETZALI	28
LOLA	8
LYNX	5
MIELHART	4
CANTALOUPE	9
MANGO	6
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>

Fuente: Administración de Pafru Internacional S. A.

### Apéndice 3. Determinaciones técnicas del área de agronomía (FP)

Requerimientos para exportar melón Galia				
Pafru S. A.				
Departamento				Ingeniera agrónoma
<b>PESO</b>	900 g	1200 g	850 g	<b>Características que debe tener el melón</b>  <b>Coloración:</b> Amarillo verdoso. <b>Sabor:</b> Se deben hacer pruebas comestibles para identificar el dulce y la textura. <b>Grado de madurez:</b> Intermedio y maduro.
<b>DULZOR</b>	Más de 8 menos de 15	Más de 8 menos de 15	Más de 8 menos de 15	
<b>PRODUCCIÓN DIARIA</b>	2 a 3 contenedores diarios	3 contenedores diarios	4 a 3 contenedores diarios	
Daños leves				
<b>1-Falta de malla:</b> Se acepta si es en un 10 % de su totalidad.				
<b>2-Mancha de hoja en la fruta:</b> Se acepta si es en un 10 % de su totalidad.				

**Daños graves****1-Roce o golpe:** Se rechaza**2-Picadura de gusano u hormiga:** Se rechaza**3-Bacteria:** Se rechaza**4-Hongo:** Se rechaza

Fuente: Administración de Pafru Internacional S. A.

#### Apéndice 4. Horarios y turnos de trabajo en Pafru Internacional S. A.

A continuación, se brinda el horario de la planta empacadora de melón, pero este puede variar según la demanda de pedido. Asimismo, muchas veces el horario es alterado ya que se trabaja por objetivos diarios. Además, se cuenta con un día libre por semana.

HORARIO DE PAFRU INTERNACIONAL S. A.			
Día	Hora de entrada	Hora de salida	Total, de horas trabajadas
Lunes	7:00am	5:00pm	10
Martes	7:00am	5:00pm	10
Miércoles	7:00am	5:00pm	10
Jueves	7:00am	5:00pm	10
Viernes	7:00am	5:00pm	10
Sábado	7:00am	5:00pm	10
Domingo	Libre	Libre	Libre

Fuente: Administración de Pafru Internacional S. A.

## **CAPÍTULO X. ANEXOS**

## Anexo 1. Datos ergonómicos de la ecuación NIOSH en el puesto de selección del producto

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

<b>Método:</b>	NIOSH	<b>Puesto:</b>	Selección del producto	
<b>Fecha:</b>	01/11/21	<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.	
<b>Participantes</b>	( X )	Alcocer Villegas Suyen		
	( X )	Centeno Varela Aaron		
	( X )	Miranda Villalobos Gloriana		
<b>Tipo de evaluación</b>	( X )	Tarea simple	Constante de carga (LC)	23
	( )	Multitarea	Duración global del levantamiento (h)	8 horas
<b>Existe control de la carga en el destino</b>	Sí ( X ) No ( )	<b>Levantamiento llevado a cabo por más personas</b>	Sí ( ) No ( X )	<b>Levantamiento realizado con una sola mano</b>
				Sí ( ) No ( X )
<b>Distancias y ángulos en el origen del levantamiento</b>		<b>Distancias y ángulos en el destino del levantamiento</b>		
Distancia vertical (V) cm	34	Distancia vertical (V) cm	37	
Distancia horizontal (H) cm	26	Distancia horizontal (H) cm	25	
Ángulo de asimetría (A) °	0	Ángulo de asimetría (A) °	0	
<b>Peso de la carga (kg)</b>	1 200 g	<b>Tipo de agarre:</b>	Bueno ( )	Malo ( ) Regular ( X )
<b>Levantamientos por minuto</b>	7	<b>Tiempo de recuperación</b>	≥72 min ( ) >18 y <72 min ( ) Pausas estándar ( X )	
<b>Condiciones del levantamiento</b>				
El trabajador está sentado ( )	El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga ( )			
El trabajador está arrodillado ( )	El trabajador empuja o tira la carga más del 10 % del tiempo de la actividad ( X )			
El levantamiento se realiza flexionado la espalda en lugar de las rodillas ( )	El espacio disponible para el levantamiento es reducido ( X )			
El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos ( )	El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o palas ( )			
El trabajador sostiene la carga algunos segundos ( X )	La carga es inestable o su centro de gravedad variable ( X )			

### OBSERVACIONES

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 2. Datos ergonómicos de la ecuación NIOSH en el puesto de empaque

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

<b>Método:</b>	NIOSH	<b>Puesto:</b>	Empaque
<b>Fecha:</b>	01/11/2021	<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	(X) Alcocer Villegas Suyen		
	(X) Centeno Varela Aaron		
	(X) Miranda Villalobos Gloriana		
<b>Tipo de evaluación</b>	(X) Tarea simple	Constante de carga (LC)	23
	( ) Multitarea	Duración global del levantamiento (h)	8
<b>Existe control de la carga en el destino</b>	Sí (X) No ( )	<b>Levantamiento llevado a cabo por más personas</b>	Sí ( ) No (X)
		<b>Levantamiento realizado con una sola mano</b>	Sí (X) No ( )
<b>Distancias y ángulos en el origen del levantamiento</b>		<b>Distancias y ángulos en el destino del levantamiento</b>	
Distancia vertical (V) cm	40	Distancia vertical (V) cm	36
Distancia horizontal (H) cm	27	Distancia horizontal (H) cm	24
Ángulo de asimetría (A) °	0	Ángulo de asimetría (A) °	0
<b>Peso de la carga (kg)</b>	1 200 g	<b>Tipo de agarre:</b>	Bueno ( ) Malo (X) Regular ( )
<b>Levantamientos por minuto</b>	5	<b>Tiempo de recuperación</b>	≥72 min ( ) >18 y <72 min ( ) Pausas estándar (X)
<b>Condiciones del levantamiento</b>			
El trabajador está sentado ( )		El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga ( )	
El trabajador está arrodillado ( )		El trabajador empuja o tira la carga más del 10 % del tiempo de la actividad (X)	
El levantamiento se realiza flexionado la espalda en lugar de las rodillas ( )		El espacio disponible para el levantamiento es reducido (X)	
El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos ( )		El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o palas ( )	
El trabajador sostiene la carga algunos segundos (X)		La carga es inestable o su centro de gravedad variable (X)	

### OBSERVACIONES

Fuente: Creación propia, 2022.

### Anexo 3. Datos ergonómicos de la ecuación NIOSH en el puesto control de calidad

#### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

<b>Método:</b>	NIOSH	<b>Puesto:</b>	Control de calidad
<b>Fecha:</b>	01/11/2021	<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	(X) Alcocer Villegas Suyen		
	(X) Centeno Varela Aaron		
	(X) Miranda Villalobos Gloriana		
<b>Tipo de evaluación</b>	(X) Tarea simple	Constante de carga (LC)	23
	( ) Multitarea	Duración global del levantamiento (h)	8
<b>Existe control de la carga en el destino</b>	<b>Levantamiento llevado a cabo por más personas</b>	<b>Levantamiento realizado con una sola mano</b>	
Sí (X) No ( )	Sí ( ) No (X)	Sí ( ) No (X)	
<b>Distancias y ángulos en el origen del levantamiento</b>		<b>Distancias y ángulos en el destino del levantamiento</b>	
Distancia vertical (V) cm	45	Distancia vertical (V) cm	44
Distancia horizontal (H) cm	25	Distancia horizontal (H) cm	26
Ángulo de asimetría (A) °	0	Ángulo de asimetría (A) °	0
<b>Peso de la carga (kg)</b>	1 200 g	<b>Tipo de agarre:</b>	Bueno ( ) Malo ( ) Regular (X)
<b>Levantamientos por minuto</b>	7	<b>Tiempo de recuperación</b>	≥72 min ( ) >18 y <72 min ( ) Pausas estándar (X)
<b>Condiciones del levantamiento</b>			
El trabajador está sentado ( )		El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga ( )	
El trabajador está arrodillado ( )		El trabajador empuja o tira la carga más del 10 % del tiempo de la actividad (X)	
El levantamiento se realiza flexionado la espalda en lugar de las rodillas ( )		El espacio disponible para el levantamiento es reducido ( )	
El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos ( )		El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o palas ( )	
El trabajador sostiene la carga algunos segundos (X)		La carga es inestable o su centro de gravedad variable ( )	

#### OBSERVACIONES

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 4. Datos ergonómicos de la ecuación NIOSH en el puesto de estibadores

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

<b>Método:</b>	NIOSH	<b>Puesto:</b>	Estibadores
<b>Fecha:</b>	01/11/2021	<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	(X) Alcocer Villegas Suyen		
	(X) Centeno Varela Aaron		
	(X) Miranda Villalobos Gloriana		
<b>Tipo de evaluación</b>	(X) Tarea simple	Constante de carga (LC)	23
	( ) Multitarea	Duración global del levantamiento (h)	8
<b>Existe control de la carga en el destino</b>	<b>Levantamiento llevado a cabo por más personas</b>	<b>Levantamiento realizado con una sola mano</b>	
Sí (X) No ( )	Sí ( ) No (X)	Sí ( ) No (X)	
<b>Distancias y ángulos en el origen del levantamiento</b>		<b>Distancias y ángulos en el destino del levantamiento</b>	
Distancia vertical (V) cm	86	Distancia vertical (V) cm	95
Distancia horizontal (H) cm	35	Distancia horizontal (H) cm	63
Ángulo de asimetría (A) °	0	Ángulo de asimetría (A) °	10
<b>Peso de la carga (kg)</b>	5	<b>Tipo de agarre:</b>	Bueno ( ) Malo ( ) Regular (X)
<b>Levantamientos por minuto</b>	9	<b>Tiempo de recuperación</b>	≥72 min ( ) >18 y <72 min ( ) Pausas estándar (X)
<b>Condiciones del levantamiento</b>			
El trabajador está sentado ( )		El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga ( )	
El trabajador está arrodillado ( )		El trabajador empuja o tira la carga más del 10 % del tiempo de la actividad (X)	
El levantamiento se realiza flexionado la espalda en lugar de las rodillas (X)		El espacio disponible para el levantamiento es reducido ( )	
El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos (X)		El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o palas ( )	
El trabajador sostiene la carga algunos segundos (X)		La carga es inestable o su centro de gravedad variable ( )	

### OBSERVACIONES

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 5. Datos ergonómicos del método RULA en el puesto selección del producto

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

<b>Método:</b>	RULA	<b>Puesto:</b>	Selección del producto
<b>Fecha:</b>	02/11/2021	<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	(X) Alcocer Villegas Suyen		
	(X) Centeno Varela Aaron		
	(X) Miranda Villalobos Gloriana		
<b>Tipo de evaluación</b>	( ) Único lado del cuerpo (X) Dos lados del cuerpo		

### Grupo A

#### Lado derecho

( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión

**Posición del brazo** ( ) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión

(X) El brazo está entre 46° y 90° de flexión

( ) El brazo está flexionado a más de 90°

(X) El brazo está rotado o el hombro elevado

(X) El brazo está abducido

(X) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo

**Posición del antebrazo** (X) El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión  
( ) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°

(X) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado

**Posición de la muñeca** ( ) La muñeca está en posición neutra  
( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión  
(X) Está flexionada o extendida a más de 15°

( ) La muñeca está en desviación radial o cubital

#### Lado izquierdo

( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión

**Posición del brazo** ( ) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión

(X) El brazo está entre 46° y 90° de flexión

( ) El brazo está flexionado a más de 90°

(X) El brazo está rotado o el hombro elevado

(X) El brazo está abducido

(X) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo

**Posición del antebrazo** (X) El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión  
( ) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°

(X) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado

**Posición de la muñeca** ( ) La muñeca está en posición neutra  
( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión  
(X) Está flexionada o extendida a más de 15°

( ) La muñeca está en desviación radial o cubital

- (X) La muñeca está en posición pulgar vertical  
 ( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal

- (X) La muñeca está en posición pulgar vertical  
 ( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal

### Grupo B

- |                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
|                                | ( ) Entre 0° y 10° de flexión                        |  | ( ) Sentado, bien apoyado con tronco-caderas >90°                           |
| <b>Posición del cuello</b>     | (X) Entre 11° y 20° de flexión                       | <b>Posición del tronco</b>   | (X) Flexionado entre 0° y 20°   |
|                                | ( ) Flexionado por encima de 20°                     |  | ( ) Flexionado entre 21° y 60°  |
|                                | ( ) Está en extensión                                |  | ( ) Flexionado más de 60°   |
|                                | ( ) El cuello está de lado                           |  | (X) Tronco rotado   |
|                                | (X) El cuello está rotado                            |  | ( ) Tronco de lado  |
| <b>Posición de las piernas</b> | ( ) Sentado con los pies y las piernas bien apoyados | (X) De pie con el peso distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición | ( ) Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido |

### Actividad muscular y fuerzas

- | Tipo de actividad muscular | Fuerza ejercida   |  |
|----------------------------|---|--|
|                            | (X) Fuerza o carga menor a 2 kg intermitente                                | ( ) Fuerza o carga mayor a 10 kg intermitente                                  |
|                            | ( ) Fuerza o carga entre 2 y 10 kg intermitente                             | ( ) Se producen golpes o fuerzas bruscas repentinas                            |
| (X) Estática               | ( ) Fuerza o carga entre 2 y 10 kg postura estática y movimiento repetitivo | ( ) Fuerza o carga mayor a 10k g con postura estática o movimientos repentinos |
| ( ) Dinámica               |   |  |

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 6. Datos ergonómicos del método RULA en el puesto de empaque

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

<b>Método:</b>	RULA	<b>Puesto:</b>	Empaque
<b>Fecha:</b>	02/11/2021	<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	(X)	Alcocer Villegas Suyen	
	(X)	Centeno Varela Aaron	
	(X)	Miranda Villalobos Gloriana	
<b>Tipo de evaluación</b>	( ) Único lado del cuerpo (X) Dos lados del cuerpo		

### Grupo A

#### Lado derecho

- ( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión
- Posición del brazo** (X) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión
- ( ) El brazo está entre 46° y 90° de flexión
- ( ) El brazo está flexionado a más de 90°
- ( ) El brazo está rotado o el hombro elevado
- (X) El brazo está abducido
- (X) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo
- Posición del antebrazo** (X) El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión
- ( ) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°
- (X) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado
- Posición de la muñeca** ( ) La muñeca está en posición neutra
- ( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión
- (X) Está flexionada o extendida a más de 15°
- (X) La muñeca está en desviación radial o cubital
- (X) La muñeca está en posición pulgar vertical
- ( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal

#### Lado izquierdo

- ( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión
- Posición del brazo** (X) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión
- ( ) El brazo está entre 46° y 90° de flexión
- ( ) El brazo está flexionado a más de 90°
- ( ) El brazo está rotado o el hombro elevado
- (X) El brazo está abducido
- ( ) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo
- Posición del antebrazo** (X) El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión
- ( ) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°
- (X) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado
- Posición de la muñeca** ( ) La muñeca está en posición neutra
- ( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión
- (X) Está flexionada o extendida a más de 15°
- (X) La muñeca está en desviación radial o cubital
- (X) La muñeca está en posición pulgar vertical
- ( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal

**Grupo B**

	<input type="checkbox"/> Entre 0° y 10° de flexión		<input type="checkbox"/> Sentado, bien apoyado con tronco-caderas >90°
<b>Posición del cuello</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 11° y 20° de flexión	<b>Posición del tronco</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Flexionado entre 0° y 20°
	<input type="checkbox"/> Flexionado por encima de 20°		<input type="checkbox"/> Flexionado entre 21° y 60°
	<input type="checkbox"/> Está en extensión		<input type="checkbox"/> Flexionado más de 60°
	<input type="checkbox"/> El cuello está de lado		<input checked="" type="checkbox"/> Tronco rotado
	<input checked="" type="checkbox"/> El cuello está rotado		<input type="checkbox"/> Tronco de lado
<b>Posición de las piernas</b>	<input type="checkbox"/> Sentado con los pies y las piernas bien apoyados	<input checked="" type="checkbox"/> De pie con el peso distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición	<input type="checkbox"/> Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido

**Actividad muscular y fuerzas**

<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Fuerza ejercida</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza o carga menor a 2 kg intermitente	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga mayor a 10 kg intermitente
	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga entre 2 y 10 kg intermitente	<input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas repentinas
<input checked="" type="checkbox"/> Estática	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga entre 2 y 10k g con postura estática y movimiento repetitivo	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga mayor a 10 kg con postura estática o movimientos repentinos
<input type="checkbox"/> Dinámica		

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 7. Datos ergonómicos del método RULA en el puesto control de calidad

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

<b>Método:</b>	RULA	<b>Puesto:</b>	Control de calidad
<b>Fecha:</b>	02/11/2021	<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	(X)	Alcocer Villegas Suyen	
	(X)	Centeno Varela Aaron	
	(X)	Miranda Villalobos Gloriana	
<b>Tipo de evaluación</b>	( ) Único lado del cuerpo (X) Dos lados del cuerpo		

### Grupo A

#### Lado derecho

- ( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión
- Posición del brazo** (X) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión
- ( ) El brazo está entre 46° y 90° de flexión
- ( ) El brazo está flexionado a más de 90°
- ( ) El brazo está rotado o el hombro elevado
- (X) El brazo está abducido
- (X) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo
- Posición del antebrazo** (X) El antebrazo está 60° y 100° de flexión
- ( ) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°
- (X) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado
- Posición de la muñeca** ( ) La muñeca está en posición neutra
- ( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión
- (X) Está flexionada o extendida a más de 15°
- (X) La muñeca está en desviación radial o cubital
- (X) La muñeca está en posición pulgar vertical
- ( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal

#### Lado izquierdo

- ( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión
- Posición del brazo** (X) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión
- ( ) El brazo está entre 46° y 90° de flexión
- ( ) El brazo está flexionado a más de 90°
- ( ) El brazo está rotado o el hombro elevado
- (X) El brazo está abducido
- (X) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo
- Posición del antebrazo** (X) El antebrazo está 60° y 100° de flexión
- ( ) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°
- (X) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado
- Posición de la muñeca** ( ) La muñeca está en posición neutra
- ( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión
- (X) Está flexionada o extendida a más de 15°
- (X) La muñeca está en desviación radial o cubital
- (X) La muñeca está en posición pulgar vertical
- ( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal

**Grupo B**

	<input type="checkbox"/> Entre 0° y 10° de flexión		<input type="checkbox"/> Sentado, bien apoyado con tronco-caderas >90°
<b>Posición del cuello</b>	<input type="checkbox"/> Entre 11° y 20° de flexión	<b>Posición del tronco</b>	<input type="checkbox"/> Flexionado entre 0° y 20°
	<input checked="" type="checkbox"/> Flexionado por encima de 20°		<input checked="" type="checkbox"/> Flexionado entre 21° y 60°
	<input type="checkbox"/> Está en extensión		<input type="checkbox"/> Flexionado más de 60°
	<input type="checkbox"/> El cuello está de lado		<input type="checkbox"/> Tronco rotado
	<input type="checkbox"/> El cuello está rotado		<input checked="" type="checkbox"/> Tronco de lado
<b>Posición de las piernas</b>	<input type="checkbox"/> Sentado con los pies y las piernas bien apoyadas	<input checked="" type="checkbox"/> De pie con el peso distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición	<input type="checkbox"/> Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido

**Actividad muscular y fuerzas**

<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Fuerza ejercida</b>	
	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga menor a 2 kg intermitente	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga mayor a 10 kg intermitente
	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza o carga entre 2 y 10 kg intermitente	<input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas repentinas
<input checked="" type="checkbox"/> Estática	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga entre 2 y 10 kg con postura estática y movimiento repetitivo	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga mayor a 10 kg con postura estática o movimientos repentinos
<input type="checkbox"/> Dinámica		

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 8. Datos ergonómicos del método RULA en el puesto de estibadores

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

<b>Método:</b>	RULA	<b>Puesto:</b>	Estibadores
<b>Fecha:</b>	02/11/2021	<b>Empresa:</b>	Pafru Internacional S. A.
<b>Participantes</b>	(X) Alcocer Villegas Suyen		
	(X) Centeno Varela Aaron		
	(X) Miranda Villalobos Gloriana		
<b>Tipo de evaluación</b>	( ) Único lado del cuerpo (X) Dos lados del cuerpo		

### Grupo A

#### Lado derecho

- ( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión
- Posición del brazo** ( ) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión
- ( ) El brazo está entre 46° y 90° de flexión
- (X) El brazo está flexionado a más de 90°
- (X) El brazo está rotado o el hombro elevado
- (X) El brazo está abducido
- ( ) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo
- Posición del antebrazo** ( ) El antebrazo está 60° y 100° de flexión
- (X) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°
- (X) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado
- Posición de la muñeca** ( ) La muñeca está en posición neutra
- ( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión
- (X) Está flexionada o extendida a más de 15°
- (X) La muñeca está en desviación radial o cubital
- (X) La muñeca está en posición pulgar vertical
- ( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal

#### Lado izquierdo

- ( ) Entre 20° de flexión y 20° de extensión
- Posición del brazo** ( ) Entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión
- ( ) El brazo está entre 46° y 90° de flexión.
- (X) El brazo está flexionado a más de 90°
- (X) El brazo está rotado o el hombro elevado
- (X) El brazo está abducido
- ( ) La carga no está soportada solo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo
- Posición del antebrazo** ( ) El antebrazo está 60° y 100° de flexión
- (X) El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°
- (X) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza actividad al lado
- Posición de la muñeca** ( ) La muñeca está en posición neutra
- ( ) Está entre 0° y 15° de flexión o extensión
- (X) Está flexionada o extendida a más de 15°
- (X) La muñeca está en desviación radial o cubital
- (X) La muñeca está en posición pulgar vertical
- ( ) La muñeca está en posición pulgar horizontal

**Grupo B**

	<input type="checkbox"/> Entre 0° y 10° de flexión		<input type="checkbox"/> Sentado, bien apoyado con tronco-caderas >90°
<b>Posición del cuello</b>	<input type="checkbox"/> Entre 11° y 20° de flexión	<b>Posición del tronco</b>	<input type="checkbox"/> Flexionado entre 0° y 20°
	<input type="checkbox"/> Flexionado por encima de 20°		<input type="checkbox"/> Flexionado entre 21° y 60°
	<input checked="" type="checkbox"/> Está en extensión		<input checked="" type="checkbox"/> Flexionado más de 60°
	<input type="checkbox"/> El cuello está de lado		<input checked="" type="checkbox"/> Tronco rotado
	<input checked="" type="checkbox"/> El cuello está rotado		<input type="checkbox"/> Tronco de lado
<b>Posición de las piernas</b>	<input type="checkbox"/> Sentado con los pies y las piernas bien apoyadas	<input checked="" type="checkbox"/> De pie con el peso distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición	<input type="checkbox"/> Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido

**Actividad muscular y fuerzas**

<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Fuerza ejercida</b>	
	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga menor a 2 kg intermitente	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga mayor a 10 kg intermitente
	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga entre 2 y 10 kg intermitente	<input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas repentinas
<input checked="" type="checkbox"/> Estática	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza o carga entre 2 y 10 kg con postura estática y movimiento repetitivo	<input type="checkbox"/> Fuerza o carga mayor a 10 kg con postura estática o movimientos repentinos
<input type="checkbox"/> Dinámica		

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 9. Datos ergonómicos del método OWAS en el puesto de selección del producto

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

**Método:** OWAS      **Puesto:** Selección del producto

**Fecha:** 02/11/2021      **Empresa:** Pafru Internacional S. A.

**Participantes**

(X) Alcocer Villegas Suyen

(X) Centeno Varela Aaron

(X) Miranda Villalobos Gloriana

**Tipo de evaluación:** (X) Una sola fase    ( ) Multifase      **Número de fases:**

### Nombre de la fase:

#### Posturas

( ) Espalda derecha

(X) Espalda doblada

**Espalda**

( ) Espalda con giro

( ) Espalda doblada con giro

( ) Los dos brazos bajos

**Brazos**

(X) Un brazo bajo y el otro elevado

( ) Los dos brazos elevados

( ) Sentado

(X) De pie

( ) Sobre pierna recta

**Piernas**

( ) Sobre rodillas flexionadas

( ) Sobre rodilla flexionada

( ) Arrodillado

( ) Andando

(X) < 10 kg

**Carga**

( ) Entre 10 kg y 20 kg

( ) >=20 kg

#### OBSERVACIONES

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 10. Datos ergonómicos del método OWAS en el puesto de empaque

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

**Método:** OWAS      **Puesto:** Empaque  
**Fecha:** 02/11/2021      **Empresa:** Pafru Internacional S. A.  
 (X) Alcocer Villegas Suyen  
**Participantes** (X) Centeno Varela Aaron  
 (X) Miranda Villalobos Gloriana  
**Tipo de evaluación:** (X) Una sola fase ( ) Multifase      **Número de fases:**

**Nombre de la fase:**

#### Posturas

( ) Espalda derecha  
 (X) Espalda doblada  
**Espalda** ( ) Espalda con giro  
 ( ) Espalda doblada con giro  
 ( ) Los dos brazos bajos  
**Brazos** (X) Un brazo bajo y el otro elevado  
 ( ) Los dos brazos elevados  
 ( ) Sentado  
 (X) De pie  
 ( ) Sobre pierna recta  
**Piernas** ( ) Sobre rodillas flexionadas  
 ( ) Sobre rodilla flexionada  
 ( ) Arrodillado  
 ( ) Andando  
 (X) < 10 kg  
**Carga** ( ) Entre 10 kg y 20 kg  
 ( ) >=20 kg

#### OBSERVACIONES

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 11. Datos ergonómicos del método OWAS en el puesto control de calidad

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

**Método:** OWAS      **Puesto:** Control de calidad

**Fecha:** 02/11/2021      **Empresa:** Pafru Internacional S. A.

(X) Alcocer Villegas Suyen

**Participantes** (X) Centeno Varela Aaron

(X) Miranda Villalobos Gloriana

**Tipo de evaluación:** (X) Una sola fase ( ) Multifase      **Número de fases:**

**Nombre de la fase:**

#### Posturas

( ) Espalda derecha

( ) Espalda doblada

**Espalda** ( ) Espalda con giro

(X) Espalda doblada con giro

(X) Los dos brazos bajos

**Brazos** ( ) Un brazo bajo y el otro elevado

( ) Los dos brazos elevados

( ) Sentado

(X) De pie

( ) Sobre pierna recta

**Piernas** ( ) Sobre rodillas flexionadas

( ) Sobre rodilla flexionada

( ) Arrodillado

( ) Andando

(X) < 10 kg

**Carga** ( ) Entre 10 kg y 20 kg

( ) >=20kg

#### OBSERVACIONES

Fuente: Creación propia, 2022.

## Anexo 12. Datos ergonómicos del método OWAS en el puesto de estibadores

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

**Método:** OWAS      **Puesto:** Estibadores  
**Fecha:** 02/11/2021      **Empresa:** Pafru Internacional S. A.  
 (X) Alcocer Villegas Suyen  
**Participantes** (X) Centeno Varela Aaron  
 (X) Miranda Villalobos Gloriana  
**Tipo de evaluación:** (X) Una sola fase   ( ) Multifase      **Número de fases:**  
**Nombre de la fase:**

### Posturas

( ) Espalda derecha  
 ( ) Espalda doblada  
**Espalda** ( ) Espalda con giro  
 (X) Espalda doblada con giro  
 ( ) Los dos brazos bajos  
**Brazos** ( ) Un brazo bajo y el otro elevado  
 (X) Los dos brazos elevados  
 ( ) Sentado  
 ( ) De pie  
 ( ) Sobre pierna recta  
**Piernas** ( ) Sobre rodillas flexionadas  
 ( ) Sobre rodilla flexionada  
 ( ) Arrodillado  
 (X) Andando  
 ( ) < 10 kg  
**Carga** (X) Entre 10 kg y 20 kg  
 ( ) >=20 kg

### OBSERVACIONES

Fuente: Creación propia, 2022.

### Anexo 13. Datos de características y calidad de la fruta

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE LA FRUTA				
<b>Tipo de producto:</b> Melón Galia.				
<b>Empresa:</b> Pafru International S. A.				
<b>Objetivo:</b> Recolección de datos con el fin de implementar una matriz de calidad técnica para el empaque de los productos.				
PRODUCTO		CALIBRE		
Características	Variedad	5 pequeños	5 grandes	6 pequeños
<b>Peso en kg</b>	Galia	9.00 g	1 200 g	8.50 g
<b>Grado de madurez</b>	Galia	Intermedio	Intermedio	Maduro
<b>Coloración</b>	Galia	Amarillo terroso, con toques verdes	Amarillo terroso, con toques verdes	Amarillo terroso, con toques verdes
<b>Olor</b>	Galia	Olor fuerte y dulce	Olor fuerte y dulce	Olor fuerte y dulce
<b>Sabor</b>	Galia	Dulce y carnoso	Dulce y carnoso	Dulce y carnoso
<b>Brix</b>	Galia	8° a 12°	8° a 14°	8° a 13
<b>Tipo de empaque</b>	Galia	Edeka	Rewe	Indu
ASPECTO FÍSICO				
TIPO DE DAÑO		ACEPTABLE	RECHAZO	
Leve	Grave	✓	X	
<b>Mancha de hoja</b>		✓		
	<b>Roce entre ellos o golpes</b>		X	

	<b>Gusano</b>		<b>X</b>
	<b>Hormiga</b>		<b>X</b>
	<b>Bacteria</b>		<b>X</b>
	<b>Hongo</b>		<b>X</b>
<b>Falta de maya</b>		✓	

Fuente: Creación propia con datos que facilita el equipo de ingenieros agrónomos.

## Anexo 14. Principios de ergonomía

### 1. Mantener todo al alcance

El mantener distancias no adecuadas es la causa de sobreesfuerzos o posiciones que dificultan las labores, por ello se recomienda adecuar el puesto de trabajo con los productos y las herramientas a una distancia que permita un alcance más cercano y fácil para el trabajador.

### 7. Minimice la presión directa

Evitar en mayor medida la tensión o presión directa en la operación de las labores, pues es afectada la función de los nervios del cuerpo y la presión del flujo de la sangre, provocando fatigas y molestias en el operario.

### 2. Utilizar la altura del codo como referencia

La posición utilizada para realizar los trabajos debe ser a la altura del codo, a modo de evitar bajar mucho, tener que doblar la espalda de manera innecesaria o sobreelevar los brazos causando molestias musculoesqueléticas.

### 8. Ajuste y cambio de postura

Es importante contar con un puesto de trabajo ajustado tanto a las condiciones físicas del operario como a los requerimientos de la producción o herramientas por utilizar, a fin de mejorar la altura y alcances de la postura del cuerpo humano.

**3. La forma de agarre reduce el esfuerzo**

La manera en que se sujetan tanto las herramientas como los productos deriva del bienestar o las molestias a la hora de ejecutar las tareas, por eso se recomienda utilizar formas adecuadas de sujetarlos a la hora de llevar a cabo una tarea, con el propósito de disminuir las fatigas o tensiones por malas fuerzas o tensiones.

**9. Disponga espacios y accesos**

Es vital contar con espacios de trabajo que se acoplen según la cantidad de colaboradores en la estación de trabajo, además de las herramientas adecuadas y una distancia cercana que evite desplazamientos innecesarios, lo cual busca asegurar el espacio apropiado según las funciones del puesto de trabajo.

**4. Buscar la posición correcta para cada labor**

Es importante mantener una correcta posición del cuerpo humano en la ejecución de cada una de las tareas, pues si este se encuentra muy inclinado o si se debe hacer mucha extensión de las extremidades, se pueden originar lesiones musculoesqueléticas que afectan el rendimiento del operario.

**10. Mantenga un ambiente confortable**

El ambiente laboral debe presentar condiciones saludables, tanto físicas como mentales, ya que de eso depende el rendimiento y la calidad del trabajo realizado y del producto final obtenido de la actividad.

### 5. Reduzca repeticiones excesivas

Evitar repetir numerosas veces movimientos innecesarios, a fin de reducir desgastes o desgarres en las partes del cuerpo involucradas al ejecutar las tareas; para ello, se recomienda buscar y aplicar técnicas más eficientes.

### 11. Resalte con claridad para mejorar la comprensión

Es de gran importancia contar con un diseño adecuado del puesto de trabajo y una guía clara de las actividades por realizar, con el objetivo de tener una mejor visualización de los mandos y funcionamientos que eviten a su vez errores de diseño por falta de información precisa.

### 6. Minimice la fatiga

No sobrecargar tanto las capacidades físicas como mentales, para así evitar la fatiga que pueda llevar a fallas, provocando daños físicos del operario o deficiencia de la calidad de la acción o el producto final obtenido de la actividad.

### 12. Mejore la organización del trabajo

La clave fundamental para la correcta ejecución de tareas radica en la organización del trabajo, porque de esta depende brindar alternativas para enfrentar los problemas de jornadas o ritmos de trabajo, así como lo es también la monotonía de las tareas.

Fuente: Creación propia, 2022.

### Anexo 15. Metodología 5s sugerida

5s	RECOMENDACIONES	BENEFICIOS
1. <i>Seiri</i> (organizar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las áreas donde se realiza la aplicación de la metodología 5s.</li> <li>• Según el principio <i>seiri</i>, se organizan los elementos en necesarios y los que no lo son para ejecutar el proceso. Estos elementos se clasifican en si son útiles o no.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberar espacio útil en el área de trabajo.</li> <li>• Reducir los tiempos de acceso al material, herramientas y otros elementos de trabajo.</li> <li>• Mejorar el control visual de <i>stocks</i> de repuestos, elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.</li> <li>• Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no apto.</li> <li>• Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y se requieren para un proceso en un turno, etc.</li> <li>• Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo.</li> </ul>

<p>2. <i>Seiton</i> (ordenar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El principio <i>seiton</i>, el cual es ordenar, corresponde a ordenar los elementos.</li> <li>● Identificar y ordenar los elementos que son útiles para la realización del trabajo.</li> <li>● Los elementos que no son útiles se desechan o se reciclan para volverlos a utilizar en otros procesos.</li> <li>● Se pueden ordenar los elementos como herramientas, materias primas y EPP, los cuales estén debidamente rotulados, en lugares específicos como cajas o estantes, en donde cualquiera pueda encontrarlos y ponerlos en el mismo lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proporciona un mejor y rápido acceso a los elementos que se necesitan para el trabajo.</li> <li>● Mejora la comunicación en los puestos de trabajo, esto impide errores y labores riesgosas.</li> <li>● Brinda mayor facilidad y seguridad al momento de la limpieza.</li> <li>● Mejora la presentación e imagen de la planta.</li> <li>● Refleja el orden y responsabilidad con el trabajo.</li> <li>● Se mejora el espacio.</li> <li>● Un agradable y seguro ambiente laboral.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disminuye el riesgo a que ocurran accidentes.</li> </ul>

<p>3. <i>Seiso</i> (limpiar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El principio <i>seiso</i>, que en español es limpiar, se debe aplicar en cada puesto de trabajo.</li> <li>● Identificar las fugas que provocan la suciedad de las máquinas.</li> <li>● Mantener ordenado y limpio el lugar de trabajo.</li> <li>● Asesorar a los empleados sobre lo importante que es la limpieza en los puestos de trabajo y cómo realizarla de manera efectiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejora el ambiente laboral y el estado físico y mental del trabajador.</li> <li>● Aumenta la vida útil de las máquinas y equipos.</li> <li>● Aumenta de manera significativa la productividad.</li> <li>● Se disminuye el desperdicio de materiales y energía, mediante la eliminación de fugas y escapes.</li> <li>● Mejora la calidad de los productos ya que se disminuyen las pérdidas por la suciedad y contaminación del producto.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El principio <i>seiketsu</i> buscar crear hábito en los trabajadores para que mantengan una constancia en todo lo aprendido y no se</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evita ignorar información importante, haciendo que esta sobresalga.</li> <li>● Elimina el exceso de información para que los trabajadores logren observar sus resultados.</li> </ul>

<p>4. <i>Seiketsu</i> (estandarizar)</p>	<p>pierda el avance logrado en los demás principios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Crear planes de limpieza en donde se establezcan grupos que realicen esta acción por turnos, para que todos los trabajadores sean parte de este proceso.</li> <li>● Establecer las responsabilidades y procedimientos para el cumplimiento de las tareas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El conocimiento obtenido durante años de trabajo se almacena.</li> <li>● Elimina los riesgos y accidentes laborales presentes en errores de limpieza.</li> <li>● Compromiso de la dirección en el mantenimiento de las áreas de trabajo.</li> <li>● Capacita al trabajador a tener responsabilidad en el puesto de trabajo.</li> <li>● Mejoramiento de los tiempos de intervención y aumento de la productividad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Con el último principio, <i>shitsuke</i>, los trabajadores deben mantener el respeto y cumplir con todas las responsabilidades y estándares establecidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se fomentan valores importantes para la empresa.</li> <li>● Los trabajadores mejoran sus hábitos mediante la disciplina.</li> <li>● Mayor motivación en el trabajo.</li> </ul>

<p>5. <i>Shitsuke</i> (mantener)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se busca que los trabajadores lleven a cabo estas acciones y se cumplan de manera inconsciente; además, que las acciones de orden, limpieza y mantenimiento sean parte de la cultura.</li> <li>● En donde los trabajadores realicen las tareas no de forma obligatoria, sino como parte de un ambiente apropiado.</li> <li>● También la creación y colocación de carteles en donde se ilustren los principios de las 5s, así los trabajadores recordarán sus responsabilidades en sus puestos de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tendrán clientes satisfechos debido a los buenos niveles de calidad gracias al cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos.</li> <li>● El lugar de trabajo refleja un ambiente laboral atractivo, lo cual mejora el rendimiento.</li> <li>● Crea participación de todos los integrantes de la empresa.</li> </ul>
--	---	---

Fuente: Creación propia con datos que facilitó el equipo de ingenieros agrónomos.

## Anexo 16. Escenario económico con mejoras sugeridas

Se proyecta que si la empresa implementa las propuestas brindadas por el equipo de trabajo, se disminuirían en gran parte algunos de los costos generados por empacar y, además, se evitaría la pérdida de fruta que sí cumple con los estándares debidos para la exportación, ya que al mejorar la capacitación del personal en temas de un adecuado diseño ergonómico de los puestos de trabajo y aplicar la estandarización mediante una matriz de calidad técnica para el empaque, se pronostica que la demanda de contenedores diarios podría pasar de realizarse en jornadas laborales de diez horas diarias a jornadas de ocho horas diarias, reduciendo los gastos básicos de producción como se muestra en el siguiente cuadro:

<b>GASTOS BÁSICOS DE PRODUCCIÓN (mejorado)</b>		
	Jornada (8 horas)	Mensual (30 días)
Mano de obra	₱ 452 640,00	₱ 13 579 200,00
Electricidad	₱ 133 333,33	₱ 4 000 000,00
Combustible	₱ 160 000,00	₱ 4 800 000,00
Agua	<b>*Pozo*</b>	<b>*Pozo*</b>

Fuente: Creación propia con datos de la empresa Pafru Internacional S. A.

De esta forma, comparando el cuadro de gastos básicos de producción del escenario actual con el de gastos básicos de producción del escenario ya mejorado, se obtiene una diferencia económica bastante significativa y positiva en los gastos en que incurre la empresa Pafru Internacional S. A. para el empaque de la fruta. Estos balances se muestran en los siguientes cuadros, vistos a manera de ahorro

por jornada y ahorro mensual, de este modo se aprecia un ahorro económico bastante relevante que logra la empresa al implementar las propuestas de mejora planteadas.

<b>AHORRO POR JORNADA</b>			
	<b>Actual</b>	<b>Mejorado</b>	<b>Ahorro</b>
Mano de obra	₡ 565 800,00	₡ 452 640,00	₡ 113 160,00
Electricidad	₡ 166 666,67	₡ 133 333,33	₡ 33 333,33
Combustible	₡ 200 000,00	₡ 160 000,00	₡ 40 000,00
Total, ahorrado			<b>₡ 186 493,33</b>

Fuente: Creación propia con datos de la empresa Pafru Internacional S. A.

Como lo indica el cuadro anterior, el ahorro por jornada laboral por mano de obra sería de ₡ 113 160,00, el ahorro en electricidad sería de ₡ 33 333,33 y el de combustible sería de ₡ 40 000,00, lo que en total ahorrado por jornada de trabajo significa **₡ 186 493,33**.

<b>AHORRO MENSUAL</b>			
	<b>Actual</b>	<b>Mejorado</b>	<b>Ahorro</b>
Mano de obra	₡ 16 974 000,00	₡ 13 579 200,00	₡ 3 394 800,00
Electricidad	₡ 5 000 000,00	₡ 4 000 000,00	₡ 1 000 000,00
Combustible	₡ 6 000 000,00	₡ 4 800 000,00	₡ 1 200 000,00
Total, ahorrado			<b>₡ 5 594 800,00</b>

Fuente: Creación propia con datos de la empresa Pafru Internacional S. A.

El cuadro anterior de ahorro mensual quedaría de la siguiente manera: para la mano de obra sería de ₡ 3 394 800,00, para la electricidad sería de

₡ 1 000 000,00 y para el combustible sería de ₡ 1 200 000,00, sumando así un ahorro mensual total en gastos de **₡ 5 594 800,00**.

### Anexo 17. Cálculos de productividad de la empresa

A continuación, se muestra el cálculo de productividad por jornada de 10 horas, dando como resultado 5,25 pallet por hora. Asimismo, laborando una jornada de 8 horas se tendría una productividad de 6,56 pallet por hora, lo cual generaría ahorro económico en mano de obra, combustible y electricidad.

Productividad	
Producción total / hrs trabajadas	
Producción total	52,5 <i>pallet</i>
H trabajadas	10
Total	5,25

Fuente: Creación propia.

Productividad	
Producción total / hrs trabajadas	
producción total	52,5 <i>pallet</i>
Hr trabajadas	8
Total	6,56

Fuente: Creación propia.

Diferencia	
10horas	8horas
5,25 pallet	6,56Pallet
1,31 pallet por hora	

Fuente: Creación propia.

**Anexo 18. Cálculos de la eficacia de la empresa**

En cuanto a la eficacia, es de un 83 %, lo cual se obtiene dividiendo el resultado alcanzado con el resultado previsto.

<b>Eficacia</b>	
Resultado alcanzado*100/resultado previsto	
Resultado alcanzado	52,5 <i>pallet</i>
Resultado previsto	63 <i>pallet</i>
Total	83 %

Fuente: Creación propia.

### Anexo 19. Cálculos de la eficiencia de la empresa

La eficiencia que se presenta es de un 83 % según la producción alcanzada de manera diaria.

Eficiencia	
$\frac{\text{Resultado alcanzado} / \text{costo real} * \text{tiempo invertido}}{\text{resultado previsto} / \text{costo previsto} * \text{tiempo previsto}}$	
Resultado alcanzado	52,5
Costo real	₡ 932 466,67
Tiempo invertido	10
Resultado previsto	63
Costo previsto	₡ 932 466,67
Tiempo previsto	10
Total	83 %

Fuente: Creación propia.

**Anexo 20. Cálculos de la eficiencia de la empresa**

La efectividad es de un 100 %, cálculo obtenido de la división entre la eficiencia y la eficacia.

<b>Efectividad</b>	
((puntaje eficiencia + puntaje eficacia) /2) /(maxi puntaje)	
Eficiencia	0,83
Eficacia	0,83
Total	100 %

Fuente: Creación propia.