

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE  
LEAN MANUFACTURING Y SU IMPACTO EN LA  
PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CAMPOVIDA  
FOODS SRL EN CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar al título profesional de:  
INGENIERO INDUSTRIAL

**Autores:**

Ever Daniel Marin Caruajulca  
Olga Judith Briceño Mendoza

**Asesor:**

Mg. Ing. Ana Rosa Mendoza Azañero  
<https://orcid.org/0000-0002-9652-935X>

Cajamarca - Perú

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Luis Roberto Quispe Vásquez	26716258
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	Viviana Rojas Gálvez	46951927
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	Elmer Aguilar Briones	18856045
	Nombre y Apellidos	N° DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### Lean manufacturing

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>10%</b>
<b>2</b>	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.uss.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.utn.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>M. Tanco, F. Kalemkerian, J. Santos. "Main challenges involved in the adoption of sustainable manufacturing in Uruguayan</b>	<b>&lt;1%</b>

## **DEDICATORIA**

A Dios y nuestros padres quienes incondicionalmente nos brindan su amor, apoyo y  
confianza en todas nuestras decisiones

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios, por guiarnos y darnos la fuerza  
para seguir en la búsqueda de nuestras metas.

A nuestros padres, quienes siempre confían en  
nosotros.

Y un agradecimiento especial a la Universidad Privada  
del Norte y a nuestra asesora por la guía constante en el  
desarrollo y culminación de esta investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
<b>1.1. Realidad problemática</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Problema General</b>	<b>26</b>
<b>1.3. Objetivos</b>	<b>26</b>
<b>1.3.1. Objetivo General</b>	<b>26</b>
<b>1.4. HIPÓTESIS</b>	<b>26</b>
CAPITULO II. METODOLOGIA	27
CAPITULO III. RESULTADOS	38
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	104
REFERENCIAS	110
ANEXOS	112

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Matriz de operacionalización de variable independiente .....	29
<b>Tabla 2</b> Matriz de operacionalización de variable dependiente .....	30
<b>Tabla 3</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	32
<b>Tabla 4</b> Verificación de técnicas e instrumentos .....	35
<b>Tabla 5</b> Procedimiento de la propuesta de mejora .....	36
<b>Tabla 6</b> Priorización de las causas del problema.....	49
<b>Tabla 7</b> Porcentaje de eficacia de producción .....	51
<b>Tabla 8</b> Eficiencia de H.H. ....	53
<b>Tabla 9</b> Productividad de materia prima .....	54
<b>Tabla 10</b> Tasa de Producción por Demanda 2022.....	44
<b>Tabla 11</b> Tasa de Productos Defectuosos 2022.....	45
<b>Tabla 12</b> Equipo de trabajo 5S .....	56
<b>Tabla 13</b> Cartilla informativa .....	59
<b>Tabla 14</b> Auditoria inicial .....	61
<b>Tabla 15</b> Resultado de la auditoria inicial .....	63
<b>Tabla 16</b> Auditoria final .....	71
<b>Tabla 17</b> Resultados de la auditoria inicial y final .....	72
<b>Tabla 18</b> Inspección, limpieza y lubricación de la máquina .....	79
<b>Tabla 19</b> Identificación de Actividades que Agregan y No Agregan Valor .....	85
<b>Tabla 20</b> Aplicación de la Estandarización de Trabajo.....	87
<b>Tabla 21</b> Porcentaje de eficacia después de la mejora 2023 .....	96
<b>Tabla 22</b> Eficiencia de H.H 2023 .....	97
<b>Tabla 23</b> Productividad M.P.2023.....	99
<b>Tabla 24</b> Tasa de Producción por Demanda 2023.....	90
<b>Tabla 25</b> Cálculo del impacto económico 2023 .....	91
<b>Tabla 26</b> Tasa de Productos Defectuosos-Después 2023 .....	92
<b>Tabla 27</b> Cálculo del impacto económico .....	93
<b>Tabla 28</b> Cálculo del impacto económico .....	95
<b>Tabla 29</b> Resumen de los indicadores y ahorros .....	101
<b>Tabla 30</b> Costo en tangibles para implementación.....	102
<b>Tabla 31</b> Costo de capacitación para la implementación .....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Las 5 fuerzas de Porter .....	39
<b>Figura 2</b> Resumen del DOP.....	41
<b>Figura 3</b> Diagrama de Ishikawa .....	48
<b>Figura 4</b> Diagrama de Pareto.....	50
<b>Figura 5</b> Banner de capacitación .....	57
<b>Figura 6</b> Tema de capacitación .....	58
<b>Figura 9</b> Flujograma de clasificación .....	64
<b>Figura 10</b> Tarjeta roja.....	65
<b>Figura 11</b> Criterio de orden de los artículos.....	66
<b>Figura 12</b> Herramientas después de la mejora .....	66
<b>Figura 13</b> Imagen después de la mejora.....	67
<b>Figura 14</b> Programa de mantenimiento de las tres primeras S.....	68
<b>Figura 15</b> Evidencia después de la mejora.....	68
<b>Figura 16</b> Evidencia después de la mejora.....	69
<b>Figura 18</b> Radar de la auditoria inicial y final de las 5s.....	72
Figura 19 Capacitación de mantenimiento autónomo.....	73
<b>Figura 20</b> Definición de estándares de la limpieza .....	75
<b>Figura 21</b> Capacitación del personal .....	76
<b>Figura 22</b> Control visual.....	77
<b>Figura 23</b> Maquina deshidratadora.....	78
<b>Figura 24</b> Mantenimeinto autonomo.....	81
<b>Figura 25</b> Diagrama de actividades de proceso.....	82
<b>Figura 26</b> DAP propuesto.....	88
<b>Figura 27</b> Capacitación .....	89
<b>Figura 28</b> Eficacia antes & después de la mejora .....	96
<b>Figura 29</b> Eficiencia de H.H Antes & Después.....	98
<b>Figura 30</b> Productividad antes & después .....	99
<b>Figura 31</b> Tasa de Producción por Demanda Antes & Después .....	91
<b>Figura 32</b> Tasa de Productos Defectuosos antes & después .....	92
<b>Figura 33</b> Tiempo estándar antes & después.....	94
<b>Figura 34</b> Flujo de caja neto proyectado .....	103



## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar en qué medida las herramientas de lean manufacturing mejorara la productividad de la empresa Campovida Foods SRL, en Cajamarca 2022. El estudio corresponde a una investigación del tipo aplicada, con diseño pre experimental y con enfoque cuantitativo. Se emplearon las técnicas de observación directa, análisis documental y entrevista. Tras la implementación de mejoras en la empresa, se lograron avances significativos en diversos indicadores. El % de eficacia aumentó en un 5%, pasando de 80% a 85% en la cantidad producida. Este incremento en la eficiencia de mano de obra, del 76% al 85%. La productividad de materia prima aumentó del 15.8% al 16.3% después de la mejora, representando un incremento de 5,000 kilogramos. Respecto a la tasa de producción por demanda, se ha aumentado en un 3%, pasando de un 77% a un 80%. Esto significa que se mejoró la capacidad de cumplir con las demandas del mercado. Este aumento se traduce en un ahorro de S/70,000.00.

También, la tasa productos defectuosos, se ha reducido en 1086 unidades (kg). Esta mejora en la calidad de los productos se traduce en un ahorro de S/30,408.00. En cuanto al tiempo promedio de procesamiento antes y después es de  $(224.2 - 203.15) = 21.05$  minutos. Finalmente, de obtuvo un VAN positivo de S/. 295,356.94 indica que el proyecto genera un beneficio neto luego de considerar los costos. Además, la TIR del 121% y confirman que el proyecto tiene un rendimiento atractivo. Y el IR de 5.56 lo que significa que por cada sol invertido se gana 4.56 soles.

**PALABRAS CLAVES:** Lean Manufacturing, 5S, productividad, eficiencia, eficacia

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Según los informes y estimaciones disponibles, la producción mundial de frutas deshidratadas en el año 2022 alcanzó cifras significativas. Varios países en diferentes regiones del mundo desempeñan un papel importante en la producción de frutas deshidratadas. Algunos de los principales productores incluyen Estados Unidos, China, Turquía, Irán, Chile, India y Sudáfrica. Las frutas más comúnmente deshidratadas a nivel mundial incluyen pasas, manzanas, plátanos, mangos, piñas, arándanos, ciruelas, higos y albaricoques, entre otras. Estas frutas se procesan mediante técnicas de deshidratación, como el secado al aire, la liofilización o el uso de deshidratadores industriales. La producción de frutas deshidratadas implica un cuidadoso proceso de selección y preparación de la fruta, seguido de la eliminación del agua mediante métodos específicos. Esto permite que las frutas conserven su sabor, textura y nutrientes esenciales durante un período (AGRARIA, 2022).

Según el Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales (CIEN, 2022), las exportaciones peruanas de frutas exóticas acumularon un total de 13,4 millones de dólares, con una representación del 46,2% respecto al año anterior. El principal producto fue el maracuyá en su presentación de pulpa (USD 4,8 millones), seguido de congelado (USD 1,1 millones) y fresco (USD 595,2 miles). El segundo producto exportado fue el aguaymanto en su

presentación de deshidratado (USD 3,5 millones), seguido de congelado (USD 133,1) y conserva (USD 50,6).

Según la Sociedad Nacional de Industrias (SIN, 2022), en septiembre de 2021, el sector de las frutas deshidratadas en el Perú ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. La demanda tanto en el mercado nacional como internacional ha aumentado debido a la creciente preferencia por alimentos saludables, naturales y de conveniencia.

El Perú cuenta con una gran diversidad de frutas tropicales y climas favorables que permiten el cultivo y procesamiento de frutas de alta calidad para su deshidratación. Esto ha posicionado al país como un importante proveedor de frutas deshidratadas en el mercado global. La industria de frutas deshidratadas en el Perú se ha caracterizado por la implementación de buenas prácticas de producción, así como por la certificación de estándares de calidad y seguridad alimentaria. Esto ha permitido que los productos peruanos sean reconocidos y valorados en el mercado internacional (SIN, 2022).

En este contexto, la empresa Campovida Foods S.R.L., perteneciente al sector agroindustrial, se encuentra enfrentando diversos problemas en su proceso productivo que están afectando su eficiencia y productividad. Estas dificultades pueden ser atribuidas a diferentes factores, como ineficiencias en los flujos de trabajo, tiempos de espera prolongados, falta de sincronización en las operaciones y la existencia de desperdicios en el proceso. Con el fin de superar estos desafíos y

mejorar su desempeño, Campovida Foods S.R.L. ha decidido adoptar las herramientas y principios del Lean Manufacturing. Esta estrategia se enfoca en la eliminación de desperdicios, la optimización de los flujos de trabajo y la mejora continua de los procesos para lograr una mayor eficiencia y productividad.

Al implementar el Lean Manufacturing, la empresa busca mejorar su productividad actual y mediante la identificación y eliminación de actividades que no agregan valor, se busca reducir los tiempos de producción, minimizar los tiempos de espera y mejorar la calidad de los productos. Esto permitirá a Campovida Foods S.R.L. maximizar el uso de sus recursos y evitar pérdidas innecesarias.

Es crucial que la empresa tome medidas inmediatas para abordar estos desafíos y adoptar las herramientas del Lean Manufacturing. De lo contrario, corre el riesgo de perder competitividad en el mercado frente a sus competidores que ya han implementado estas prácticas. Es necesario establecer un compromiso firme por parte de la dirección y proporcionar la capacitación adecuada al personal para garantizar una implementación exitosa. Campovida Foods S.R.L. reconoce la importancia de optimizar su proceso productivo y está decidida a mejorar su rendimiento a través de la implementación del Lean Manufacturing. Con esta estrategia, la empresa busca no solo aumentar su productividad, sino también fortalecer su posición en el mercado y ofrecer productos de alta calidad a sus clientes.

Como línea de investigación, la presente investigación, se enmarca en la línea de investigación de Desarrollo sostenible y Gestión empresarial y en la sub línea de Gestión de MYPE y PYME.

La investigación se justifica teóricamente, ya que Según (Hernández & Mendoza, 2018) el fundamento teórico del presente estudio pone de manifiesto una carencia en el campo científico, y su propósito es abordar esta carencia al aportar nuevos conocimientos y generar un debate académico en torno al tema. El presente trabajo de investigación está debidamente respaldado por su justificación teórica, ya que ofrece valiosos aportes de conocimiento y antecedentes relevantes para el desarrollo de futuros estudios relacionados con la mejora de la productividad mediante la aplicación de las herramientas lean manufacturing.

Según (Hernández & Mendoza, 2018) este tipo de justificación sucede cuando la investigación ayuda a resolver un problema o propone estrategias de mejora. La presente investigación, se justifica ya que proporciona información relevante referente a las variables en estudio: lean manufacturing y productividad. Los resultados del presente estudio pueden servir de guía para otros investigadores que deseen desarrollar una investigación con mayor profundidad.

Según Hernández & Mendoza, (2018) la justificación metodológica se da cuando la investigación propone nuevo método o nueva técnica de conocimiento válido. La justificación metodológica del presente estudio se fundamenta en la necesidad de utilizar un enfoque riguroso y adecuado para alcanzar los objetivos de investigación

planteados. La elección de la metodología adecuada es esencial para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos, así como para asegurar que las conclusiones sean sólidas y respaldadas por evidencia empírica. En este sentido, se ha optado por una metodología mixta que combina tanto enfoques cualitativos como cuantitativos. Esto permite abordar de manera integral el tema de la mejora de la productividad mediante las herramientas lean manufacturing, permitiendo explorar tanto las percepciones y opiniones de los actores involucrados, como los datos objetivos y medibles relacionados con los procesos y resultados.

A continuación, se detallan los antecedentes internacionales, donde Jerez, (2017) en su investigación titulada “Implementación de herramientas de Lean Manufacturing para la optimización de los procesos electrolíticos de la empresa ABS Cromosol LTDA”; tuvo como objetivo incrementar la productividad en procesos de cromado y niquelado de la empresa ABS Cromosol LTDA mediante las herramientas de ingeniería para caracterizar los procesos y determinar oportunidades de mejora aplicando Lean Manufacturing. El resultado de su investigación fue incrementar la calidad de las piezas requeridas de un 67% a 79%, logrando una utilización con menos defectos en la fabricación \$3.060.001 / \$ invertidos para la producción a \$3.281.001/ invertidos para la producción. Asimismo, logró reducir el lead time de entrega de 13, 88 días a 12,64 días. En definitiva, las implementaciones de las herramientas lean manufacturing sí pudieron incrementar la productividad.

Yerovi, (2017) en su proyecto de investigación titulado “Propuesta de mejora del proceso de producción de puertas enrollables de la empresa metalmeccánica HIALUVID, aplicando herramientas de la metodología Lean Manufacturing”; tuvo como objetivo reducir los tiempos de entrega de los productos en la empresa HIALUVID empleando herramientas de ingeniería. Como resultado de su investigación, logro obtener un tiempo total de fabricación de 554 minutos, adicionando 184 minutos, takt time de 316 minutos, para fabricar 26 puertas por cada mes. Logro incrementar la producción de puertas de 24 a 26 puertas. En definitiva, concluye que, la metodología Lean Manufacturing asegura la calidad del servicio y de los productos que comercializa la empresa.

Gacharna (2017) en su proyecto de investigación titulada “Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones MERCY empleando herramientas de lean manufacturing”; tuvo como objetivo elaborar una propuesta de mejora en la producción de la empresa Mercy mediante las herramientas Lean Manufacturing. En la propuesta empleo herramientas como manufactura celular, 5’s, Kanban y Jidoka. Como resultado de la investigación logró reducir el tiempo de ciclo de 12%, en cual tiene impacto positivo en la mejora del takt time, ya que se redujo en un 20% el tiempo de ensamblaje que constituía un cuello de botella, la cual afectaba al flujo de producción.

Silva (2018) en su proyecto de investigación titulada "Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de lean manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa Inversiones CNH S.A.S., en Colombia, tuvo como objetivo implementar las técnicas de la filosofía lean manufacturing para mejorar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapatos. A través del desarrollo de su investigación pudieron demostrar la efectividad de las herramientas, ya que si lograron incrementar la productividad en el proceso de suelas. A través de la implementación de las herramientas pudieron lograr una disminución del 19,8% en las actividades que no generaban valor en el proceso de fabricación, pasando de 224 minutos a 981.4 minutos, lo cual impacta en el ciclo total a 1785.3 minutos. Finalmente, mediante el flujo del proyecto pudieron obtener un VPN de \$28.891.753 y una TIR del 152%, con lo que se puede concluir que es una muy buena oportunidad y se justifica la ejecución del proyecto para la empresa Inversiones CNH, ya que la TIR es superior a la tasa de oportunidad de la empresa y el VPN es positivo.

Daza (2021) en su investigación titulada "Diseño de una propuesta para mejorar el proceso productivo en la empresa manufacturas para Cereales S.A. mediante herramientas lean manufacturing"; tuvo como objetivo proponer un plan de mejora en el proceso productivo de hojuelas en la empresa Cereales S.A. Para el diagnóstico emplearon la herramienta SVM (Vale Stream Mapping) con el cual pudieron detectar las actividades que no generan valor al proceso productivo.



Como resultado de la investigación, lograron reducir el takt time en un 37% y el tiempo de procesamiento en un 48,8% mejorando de manera significativa el sistema de producción.

En cuanto a los antecedentes nacionales, Juárez (2020) en su investigación titulada “Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad y competitividad en la Empresa de Agua de Mesa ‘Las Magnolias’- Las Lomas-Piura”; tuvo como objetivo incrementar la productividad y competitividad en la empresa de Agua de Mesa, donde evidenciaron deficiencias en las operaciones. Para el análisis de la situación actual, emplearon diversas técnicas e instrumentos como observación, entrevistas, encuestas y análisis documental. Como resultado de la investigación, lograron incrementar la productividad y competitividad, logrando aumentar las ventas en un 49,83%, también redujo el tiempo de producción por unidad en 15% .El aumento de la productividad respecto a los garrafones de 20 L por Horas-Hombre aumentó en 16.9 % comparando el mes de Julios de 2019 y Diciembre de 2019. El promedio de pedidos entregados o capacidad de atención fue en aumento durante los últimos meses (Octubre, Noviembre y Diciembre de 2019) cumpliendo el 93.9% en promedio comparado con el 86.7% del mes de Julio.

Huerta (2020) en su proyecto de investigación titulado “Aplicación de herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la

línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. – 2020”, tuvo como objetivo determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de Lean

Manufacturing para mejorar el proceso de la línea de cocido de la empresa en estudio. La investigación es de tipo pre experimental. Como técnica de recolección de datos usados fueron la entrevista, análisis documental, DOP y cuestionario. Como resultado de la investigación lograron incrementar la productividad de mano de obra, costo de mano de obra y materia prima en promedio: 8,19%, 21,10% y 2,69% respectivamente.

Torres (2019) en su investigación titulado “Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de agua de mesa de la empresa Hielosnorte S.A.C, 2019”, tuvo como objetivo mejorar la productividad del área de producción de agua, a través de herramientas Lean Manufacturing. La tesis es aplicativa con diseño experimental. Como resultado de la implementación logro un incremento de 32.78% el orden, limpieza en las estaciones de trabajo; por otro lado, con el mantenimiento autónomo mejoró un 21% lo cual le permitió dar la correcta inspección, control y limpieza a las máquinas de la empresa. Además, al implementar el Poka-yoke le permitió reducir las fallas en un 4%. La productividad se ha incrementado en un 21,94% y la productividad materia prima empleada ha incrementado 3.49%, después de la implementación de las herramientas.

Chuquipoma (2020) en su investigación titulada “Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la Productividad de la Empresa de Calzados ECCOX, 2019”; tuvo como objetivo mejorar la productividad de la empresa de Calzados ECCOX. El tipo de investigación es aplicada, cuantitativo y pre experimental. Aplicaron la herramienta de la 5’s, Poka Yoke y VSM para solucionar los problemas. Como resultado de la aplicación lograron mejorar la productividad de la mano de obra en un 21%, y un 35% en materia prima, las cuales ha permitido una optimización del 5,1% de cuero. Finalmente, con la aplicación de las herramientas se logró incrementar la productividad total en un 14% de mejora respecto a la productividad y se encontró factible la investigación dado que se obtuvo un Costo Beneficio de S/.1.33.

Laurente (2019) en su investigación titulado “Aplicación de implementación de lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción – Tuberías de la empresa de Sima Callao 2019”; tuvo como objetivo mejorar la productividad de la producción de tuberías en la empresa Sima Callao. La investigación es de tipo aplicado con diseño experimental (preexperimental) es de nivel descriptivo y cuantitativo. Como resultado de la investigación logro mejorar la productividad en el área de 9,26%, la eficiencia en un 17,17% y la eficiencia en un 11,09%.

En cuanto a la teoría relacionada al tema de estudio, según (Vargas et al., 2016), la metodología Lean Manufacturing, se define como un modelo de gestión de excelencia y mejora continua cuyo objetivo es eliminar los desperdicios que no

genera valor al producto está conformada por diferentes herramientas. Por otro lado, Gazoli & da Rocha, (2019), la metodología Lean Manufacturing ha sido adoptada en empresas como lavandería, procesamiento de cítricos, sector gráfico, donde se destaca la importancia de los colaboradores que participan en el proyecto como eje central, integrando a los altos mandos, mandos medios, ingenieros y operarios. Algunas razones claves son: permite reducir los desperdicios, permite una rápida adaptación, afronta presión de los clientes, reducción de precios y ayuda a adaptarse fácilmente.

La metodología Lean Manufacturing, se enfoca en mejorar los niveles de fabricación industrial, eliminando ocho tipos de desperdicios que no agregan valor al proceso, los cuales debe ser evitados a lo largo del desarrollo de los productos: 1) Sobreproducción; 2) Tiempo disponible; 3) Transporte; 4) Exceso de Inventario; 5) Productos defectuosos; 6) Reprocesos; 7) Movimiento innecesario; 8) Esperas (dos Santos et al., 2021).

Para que estos desperdicios sean eliminados o reducidos, Lean Manufacturing cuenta con diversas herramientas que permiten la gestión y visualización de los procesos y las actividades y se son las siguientes: 5s, Poka Yoke, Value Stream Mapping, Kanban, Kaizen, TPM entre otros (Dos Santos et al., 2021).

Asimismo, dentro de los aspectos fundamentales de Lean, es primordial destacar la casa del sistema de producción según los pilares, la cual se le conoce como la Casa Toyota que se presenta con herramientas de diagnóstico, herramientas operarias y

herramientas de seguimiento. A continuación, se muestra la base de la metodología Lean (Sarria et al., 2017).

Las 5S es un método de mejora de origen japonés. Esta filosofía consiste en la clasificación, el orden y la limpieza del área de trabajo, la estandarización y la disciplina, con el fin de lograr una cultura de mejora en las labores. Este método se puede aplicar en cualquier empresa y en todas las áreas de trabajo (Vargas et al., 2016). Las 5S consta de 5 fases: Seiri (Seleccionar) consiste en separar lo necesario de lo innecesario de la zona de trabajo; Seiton (Organizar) consiste en colocar los objetos en un lugar de fácil ubicación y colocándolas en orden según el criterio de seguridad, calidad y eficacia; Seiso (Limpieza): consiste en limpiar la zona de trabajo y conservar la clasificación y el orden; Seiketsu (Estandarizar): Este punto consiste en mantener las tres primeras “S” y Shitsuke (Disciplina) esta fase consiste en mantener el hábito de la aplicación de las 5’s en la zona de trabajo.

El TPM trabaja básicamente en la participación del Mantenimiento Autónomo donde los operadores participan en el restablecimiento de 8 (ocho) pilares principales, cada uno de los cuales se establece para lograr un objetivo "cero". Una aplicación típica del TPM requiere la participación de toda la empresa y los resultados completos sólo pueden verse al cabo de un año. La razón principal de esta larga duración es la

participación básica y la formación en el equipo hasta su capacidad y estado originales, para luego mejorar el equipo. estado original y, a continuación, la mejora de los equipos. Los 8 pilares de la metodología TPM son mostrados en la siguiente figura:

1. Mejora enfocada (Kobetsu Kaizen): Se centra en identificar y abordar problemas específicos de los equipos y procesos para lograr mejoras continuas.
2. Mantenimiento autónomo (Jishu Hozen): Implica la participación activa de los operadores en el cuidado y mantenimiento de los equipos para prevenir averías y maximizar su disponibilidad.
3. Mantenimiento planificado (Keikaku Hozen): Se refiere a la planificación y programación efectiva de las actividades de mantenimiento para minimizar el tiempo de inactividad no planificado.
4. Mantenimiento de calidad (Hinshitsu Hozen): Enfocado en garantizar la calidad de los productos o servicios mediante la prevención de defectos y la implementación de controles de calidad.
5. Mantenimiento enfocado en la educación y capacitación (Kyoiku Yobiko Hozen): Promueve el desarrollo de habilidades y conocimientos técnicos del personal para mejorar su desempeño y contribución al TPM.
6. Seguridad, salud y medio ambiente (Anzen Kankyo Hozen): Se centra en garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, así como en la protección del medio ambiente.

7. Control inicial (Shoki Kanri): Implica la implementación de estándares de operación y control para asegurar que los equipos y procesos funcionen de manera óptima desde el principio.
8. Gestión de la administración (Kachunkanri): Se refiere a la participación activa de la alta dirección en el desarrollo e implementación del TPM, estableciendo objetivos claros y brindando el apoyo necesario.

La productividad es un factor clave en el funcionamiento y éxito de una empresa. Según el estudio realizado por Vargas et al. (2016), la productividad se define como la relación entre la producción y el uso eficiente de los recursos disponibles en la organización. En otras palabras, se trata de obtener el máximo rendimiento de los recursos utilizados para alcanzar los objetivos establecidos. En un entorno empresarial altamente competitivo, lograr una alta productividad es fundamental para mantenerse en el mercado y lograr el crecimiento sostenible. Esto implica utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, como el tiempo, la mano de obra, los materiales y la tecnología, para producir bienes y servicios de calidad.

Cuando una empresa logra una buena productividad, puede obtener mayores niveles de producción con la misma cantidad de recursos o producir la misma cantidad de bienes o servicios utilizando menos recursos. Esto no solo reduce los costos de producción, sino que también permite a la empresa ser más competitiva al ofrecer precios más competitivos o mayor calidad. Sin embargo, alcanzar una alta productividad no es una tarea sencilla.

Requiere una gestión eficiente de los recursos, una planificación adecuada, el uso de tecnología y herramientas adecuadas, así como la participación y el compromiso de todo el personal. Además, es necesario establecer indicadores y métricas para medir y monitorear continuamente el desempeño y realizar mejoras cuando sea necesario Vargas et al. (2016),

$$\text{Productividad} = \text{Producción} / \text{Recursos utilizados}$$

La eficacia, es la aptitud que llevan a cabo las empresas para aumentar sus ganancias por diferentes medios, incluso la capacidad para lograr ganancias, incluyendo la capacidad para conseguir el efecto deseado y manejo de las entradas y salidas del entorno (Vargas et al., 2016).

La eficiencia es un concepto fundamental en la gestión empresarial que se refiere a la capacidad de utilizar los recursos disponibles de manera óptima para lograr los resultados deseados. Se trata de hacer las cosas de manera eficaz, minimizando el desperdicio de recursos y maximizando la producción o el rendimiento. En el contexto empresarial, la eficiencia se puede medir en diferentes aspectos, como la eficiencia operativa, la eficiencia en la utilización de los recursos financieros o la eficiencia en la gestión del tiempo. En todos estos casos, el objetivo es obtener el máximo rendimiento con la menor cantidad de recursos utilizados.

$$\text{Eficiencia} = \text{Resultados obtenidos} / \text{Recursos utilizados}$$



En cuanto a la tasa de producción por Demanda a la de Producción por Demanda" es un indicador clave para medir la capacidad de una empresa para ajustar su producción en función de las fluctuaciones en la demanda. Una tasa más alta generalmente indica una mayor capacidad para satisfacer las necesidades de los clientes de manera oportuna y eficiente Vargas et al. (2016).

$\text{Producción real} / \text{demanda real} \times 100$

La Tasa de Productos Defectuosos, es un indicador que mide la proporción o porcentaje de productos en una producción que no cumplen con los estándares de calidad o que presentan algún tipo de defecto o problema. Esta tasa proporciona una evaluación cuantitativa de la calidad de los productos fabricados y puede ser expresada como un porcentaje del total de productos producidos.

$(\text{Cantidad de Productos Defectuosos} / \text{Total de Productos}) * 100$

Tiempo de procesamiento es el período que transcurre desde que un artículo o producto entra en un proceso de producción o transformación hasta que se completa dicho proceso y se obtiene el producto final listo para su distribución o uso. Es el tiempo que abarca todas las etapas necesarias para convertir materias primas o componentes en un producto terminado.

$(\text{Tiempo estándar de trabajo}) / (\text{Tiempo real de trabajo}) \times 100$

## **1.2. Problema General**

¿En qué medida la implementación de herramientas Lean manufacturing impactará en la productividad de la empresa Campovida Foods S.R.L., en Cajamarca, 2022?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Implementar las herramientas de lean manufacturing y medir el impacto en la productividad la empresa Campovida Foods SRL.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de los desperdicios generados en los procesos de deshidratación de frutas en la empresa Campovida Foods S.R.L.
- Realizar un diagnóstico de la productividad de la empresa Campovida Foods S.R.L.
- Implementar las herramientas de lean manufacturing en la empresa Campovida Foods S.R.L., en Cajamarca, 2022.
- Medir los indicadores de desperdicios generados y la productividad de la empresa Campovida Foods S.R.L.
- Realizar una evaluación económica luego de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Campovida Foods S.R.L.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis General**

La implementación de las herramientas Lean Manufacturing impactará significativamente en la productividad de la empresa Campovida Foods S.R.L.

## **CAPITULO II. METODOLOGIA**

### **2.1 Tipo de Investigación:**

El estudio es de naturaleza aplicada, como menciona Hernández & Mendoza, (2018), lo que implica generar nuevos conocimientos o proponer métodos para abordar y mejorar un problema específico.

En cuanto a su enfoque, la investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, ya que busca mejorar la productividad de la empresa Campovida Foods S.R.L. mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing. Hernández y Mendoza (2018) definen la investigación cuantitativa como aquella que involucra la recopilación de datos para responder a la pregunta de investigación y verificar la hipótesis formulada en el primer capítulo.

El alcance del presente estudio es explicativo, siguiendo la definición de Hernández y Mendoza (2018). Esto significa que va más allá de la simple definición de conceptos y se enfoca en explicar las causas del problema de la baja productividad de frutas deshidratadas en la empresa Campovida Foods S.R.L.

Respecto al diseño, se trata de un estudio de tipo no experimental. Según Hernández y Mendoza (2018), esto implica que no se aplicará un estímulo para después medir su efecto en una de las variables. En este caso, se aplicarán las herramientas de Lean Manufacturing con el objetivo de mejorar la productividad de la empresa Campovida Foods S.R.L.

**Tabla 1**

Matriz de operacionalización de variable independiente

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Resultados de diagnóstico</b>
Herramientas Lean Manufacturing	Sobreproducción	Tasa de Producción por Demanda	$\frac{(\text{Producción Real})}{(\text{Demanda Real})} \times 100$	77%
	Defectos	Tasa de Productos Defectuosos	$(\text{Cantidad de Productos Defectuosos} / \text{Total de Productos}) * 100$	1966 (kg)
	Tiempo de espera	Tiempo de procesamiento	$(\text{Tiempo estándar de trabajo}) / (\text{Tiempo real de trabajo}) \times 100$	224.2 (min.)

*Nota.* En la tabla se muestra las dimensiones e indicadores de la variable independiente.

Fuente: propio

**Tabla 2**

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Fórmula	Resultados de diagnóstico
Productividad	Eficacia de producción	% de eficacia	$\frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción estimada}} \times 100$	80%
	Eficiencia de H.H.	Eficiencia H.H.	$\frac{H.H.Estimada}{H.H.Real} \times 100$	76%
	Productividad de materia prima	Productividad de MP	$\frac{\text{Producción total}}{M.P.real} \times 100$	15.8%

Matriz de operacionalización de variable dependiente

*Nota.* En la tabla se muestra las dimensiones e indicadores de la variable dependiente.  
Fuente: propio

## 2.2 Población y muestra

Según Hernández & Mendoza, (2018), la población es la totalidad de un conjunto de todos los casos que tienen las mismas características. La población de la investigación está conformada por el proceso de producción de frutas deshidratadas en la empresa Campovida Foods S.R.L.

Para Hernández & Mendoza, (2018) la muestra es un subgrupo de una población. Por esta razón, para la presente investigación la muestra es igual a la población, es decir, el proceso de producción de frutas deshidratadas en la empresa Campovida Foods S.R.L.

## 2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, se detallan las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

**Tabla 3**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>Técnica</b>	<b>Justificación</b>	<b>Instrumento de la técnica</b>	<b>Aplicado en</b>
Observación de campo	Permitió evidenciar el proceso productivo en el área de producción e identificar oportunidades de mejora.	Guía Check list	Área de producción
Entrevista	Permitió conocer el problema.	Guía de entrevista	Jefe de producción
Análisis documental	Permitió obtener datos reales de la producción.	Ficha de revisión documentaria	Datos históricos de producción del periodo 2022(6 meses)

**Nota.** En la tabla se muestra el detalle de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.



## **2.4 Procedimiento de recolección de datos**

A continuación, se detallan los procedimientos de la recolección de datos:

**2.4.1 Observación de campo:** Para la recolección de datos mediante la observación de campo, los investigadores se desplazaron al lugar de interés, en este caso, el área o contexto específico donde se llevaría a cabo el estudio. Se utilizaron guía de check list, cuadernos de campo para tomar notas detalladas de lo que se observaba (Ver anexo 1). Los investigadores registraron de manera sistemática y objetiva los eventos, comportamientos o situaciones relevantes que ocurrían durante el período de observación.

Asimismo, los investigadores registraron datos sobre la eficiencia de los trabajadores, el uso de maquinaria, la calidad del producto, entre otros aspectos relevantes para la investigación. También se cámara fotográfica para capturar las observaciones de manera más precisa y permitir un análisis más detallado posteriormente.

**2.4.2 Análisis documental:** La recolección de datos mediante el análisis documental implicó revisar documentos y registros existentes que eran relevantes para la investigación. Los investigadores examinaron informes, artículos, libros, registros empresariales, actas de reuniones y otros documentos escritos que contenían información valiosa para el estudio.

Se pudo revisar registros de producción, manuales de procesos, entre otros documentos, para obtener datos sobre el rendimiento de la empresa y su gestión (Ver anexo 2).

**2.4.3 Entrevista:** Para la recolección de datos mediante entrevistas, se llevó a cabo comunicaciones directas con los entrevistados. Se utilizaron cuestionarios estructurados o guías de entrevista semiestructuradas, según el caso, para hacer preguntas específicas y obtener información relevante (Ver anexo 3).

Se realizó la entrevista con los empleados utilizando una guía de entrevista semiestructurada.

#### **2.4.4 Lista de verificación de técnicas e instrumentos**

La verificación de técnicas implica el proceso de asegurarse de que los métodos o procedimientos utilizados para realizar una tarea o llevar a cabo una investigación sean correctos y apropiados para alcanzar los objetivos deseados. Esto implica revisar y confirmar que cada paso en el proceso esté bien definido, sea comprensible y pueda ser repetido de manera consistente para obtener resultados confiables.

**Tabla 4**

*Verificación de técnicas e instrumentos*

N°	Preguntas generales	SI/NO	Acciones por tomar
1	¿Se tiene acceso al área de producción de frutas deshidratadas?	Si	-
2	¿Se han tomado medidas para garantizar la confidencialidad y privacidad de los datos recolectados?	Si	-
3	¿Se ha establecido un cronograma para la recolección de datos que asegure el cumplimiento de los plazos establecidos para la investigación?	Si	-
4	¿Se han considerado los recursos y el presupuesto disponibles para la recolección de datos?	Si	-
5	¿Se ha realizado una revisión y validación de los datos recolectados para garantizar su precisión y coherencia?	Si	-

Nota. En la tabla se muestra la lista de verificación

## Procedimiento

En este punto se muestra el procedimiento de la propuesta de mejora.

**Tabla 5**

*Procedimiento de la propuesta de mejora*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Procedimiento</b>
Realizar un diagnóstico de la productividad de la empresa Campovida Foods S.R.L.	-Se empleará el diagrama de Ishikawa - También se empleará el Pareto para priorizar las causas del problema y atacar las más relevantes. -Se analizará el proceso de producción y la productividad de frutas deshidratadas. -Se realizó la entrevista al jefe de planta -Se llevó a cabo la observación directa -Se realizó el análisis documental
Diseñar e implementar la propuesta de mejora utilizando herramientas de lean manufacturing en la empresa Campovida Foods S.R.L.	-En este punto se diseña y se desarrolla la propuesta de mejora empleando las herramientas Lean Manufacturing.
Realizar una evaluación económica para conocer la viabilidad del proyecto.	Finalmente, se realiza la evaluación financiera del proyecto para saber la viabilidad del proyecto.

*Nota.* En la tabla se muestra el procedimiento de la propuesta. Fuente: propio

### 2.4.5 Aspectos éticos de la investigación

Para llevar a cabo la presente investigación, se contó con el permiso de la empresa para realizar las visitas y recopilar los datos, los cuales serán utilizados solo con fines académicos. Por otro lado, los conceptos citados corresponden a los autores mencionados. En cuanto a la confidencialidad y anonimato, los investigadores garantizan la privacidad y confidencialidad de los datos recopilados de los participantes. En estudios donde se requiera identificar a los

sujetos, se deben tomar medidas para proteger su identidad y mantener la información en secreto. Se respetará los resultados obtenidos y se mostrará tal como es.

Además, se tiene en cuenta el reglamento de la universidad, el trabajo no tiene plagio, es original, elaborado por el autor y los datos corresponde a la empresa. Finalmente, se respeta la autoría de otros investigadores y se da crédito a las fuentes utilizadas en la investigación.

## **CAPITULO III. RESULTADOS**

### **3.1. Descripción general de la empresa**

CAMPOVIDA FOODS SRL nace de la idea de articular a los pequeños productores, vinculándolos al mercado internacional, brindando valor agregado a nuestra biodiversidad nativa, contribuyendo al desarrollo sustentable de nuestra economía peruana y promoviendo el cuidado del medio ambiente. Es una empresa que nació en los Andes del norte del Perú, dedicada a la producción y comercialización de productos orgánicos deshidratados y otros derivados de frutas, como polvos, pulpa concentrada, entre otros.

#### **Misión**

“Brindar bienestar social a través de nuestros productos orgánicos, promoviendo una vida saludable y de calidad; Todo esto basado en principios sólidos y valores empresariales”

#### **Visión**

“Ser una empresa líder en el campo de los productos orgánicos, con una posición firme en el mercado internacional, logrando satisfacer las necesidades más exigentes de nuestro cliente”.

#### **Valores**

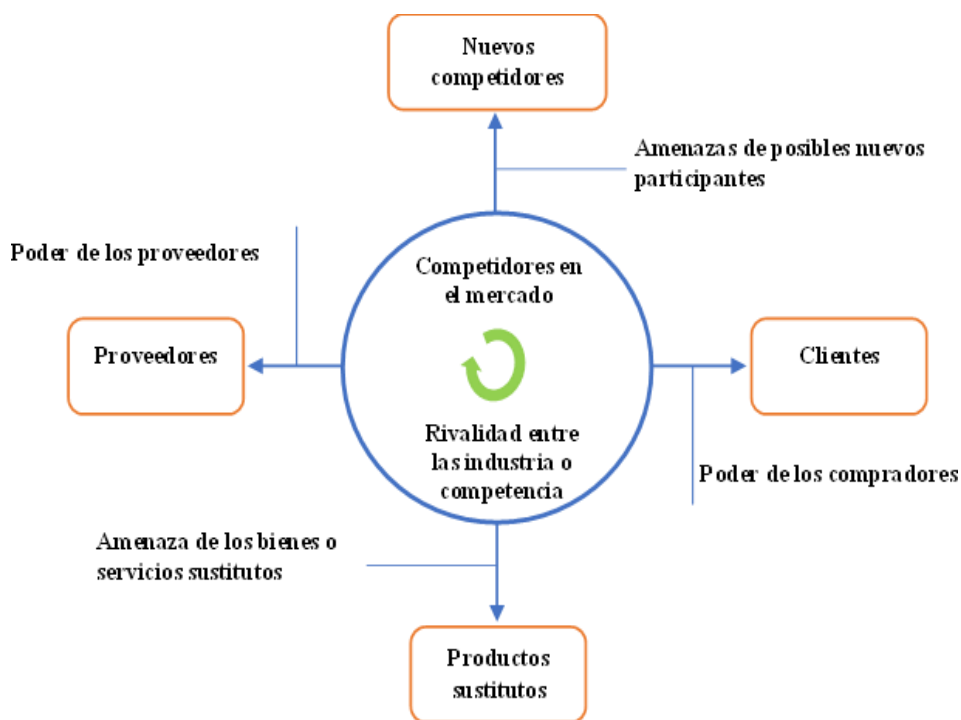
- Trabajo en equipo
- Comunicación
- Respeto

- Mejora continua
- Honestidad
- Fomentamos el cambio

A continuación, se presenta el análisis de las 5 de fuerzas de Porter.

**Figura 1**

*Las 5 fuerzas de Porter*



*Nota.* En la figura se muestra las 5 fuerzas de Porter.  
Fuente: la empresa

En cuanto al poder de los proveedores, se menciona que la materia prima, el mango orgánico, está disponible en la región sin barreras de importación. Sin embargo, será necesario negociar con los productores locales. El poder de los compradores destaca que, debido a la pandemia, los consumidores peruanos son más conscientes de los

alimentos que consumen y valoran más la cobertura de sus necesidades básicas, como la alimentación.

Se menciona que existe una amenaza de posibles nuevos participantes, ya que el mercado de productos alimenticios saludables está en crecimiento y hay varias empresas que se dedican a la deshidratación de mango tanto a nivel nacional como internacional. Las barreras de entrada al mercado se refieren a elementos de protección para las empresas del sector, como altos requerimientos de capital, costos de producción y saturación del mercado.

La amenaza de bienes o servicios sustitutos es alta debido a la variedad de frutas deshidratadas y snacks no saludables disponibles en el mercado, que pueden satisfacer las mismas necesidades del consumidor. Finalmente, se destaca la rivalidad entre las empresas competidoras, quienes adoptan estrategias como competencia de precios, publicidad, introducción de nuevos productos y mejor servicio al cliente para ganar posición en el mercado.

### **Diagrama de Operaciones del Proceso**

A continuación, se describe detalladamente el proceso de la Línea de Producción con el fin de visualizar todo el proceso y las actividades involucradas bajo el diagrama DOP.

Un Proceso se define como un conjunto de actividades enlazadas entre sí, que partiendo







de uno o más inputs (entradas), los transforma, generando uno o más output (resultado). Los procesos para poder ser gestionados deben ser medidos con indicadores de productividad y calidad. Este diagrama muestra las operaciones e inspecciones por efectuar, las relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados. En

este diagrama DOP solo se registrará las principales operaciones e inspecciones para comprobar su eficiencia, sin tener en cuenta quien las efectúa ni donde se lleva a cabo.

**Figura 2**

*Resumen del DOP*

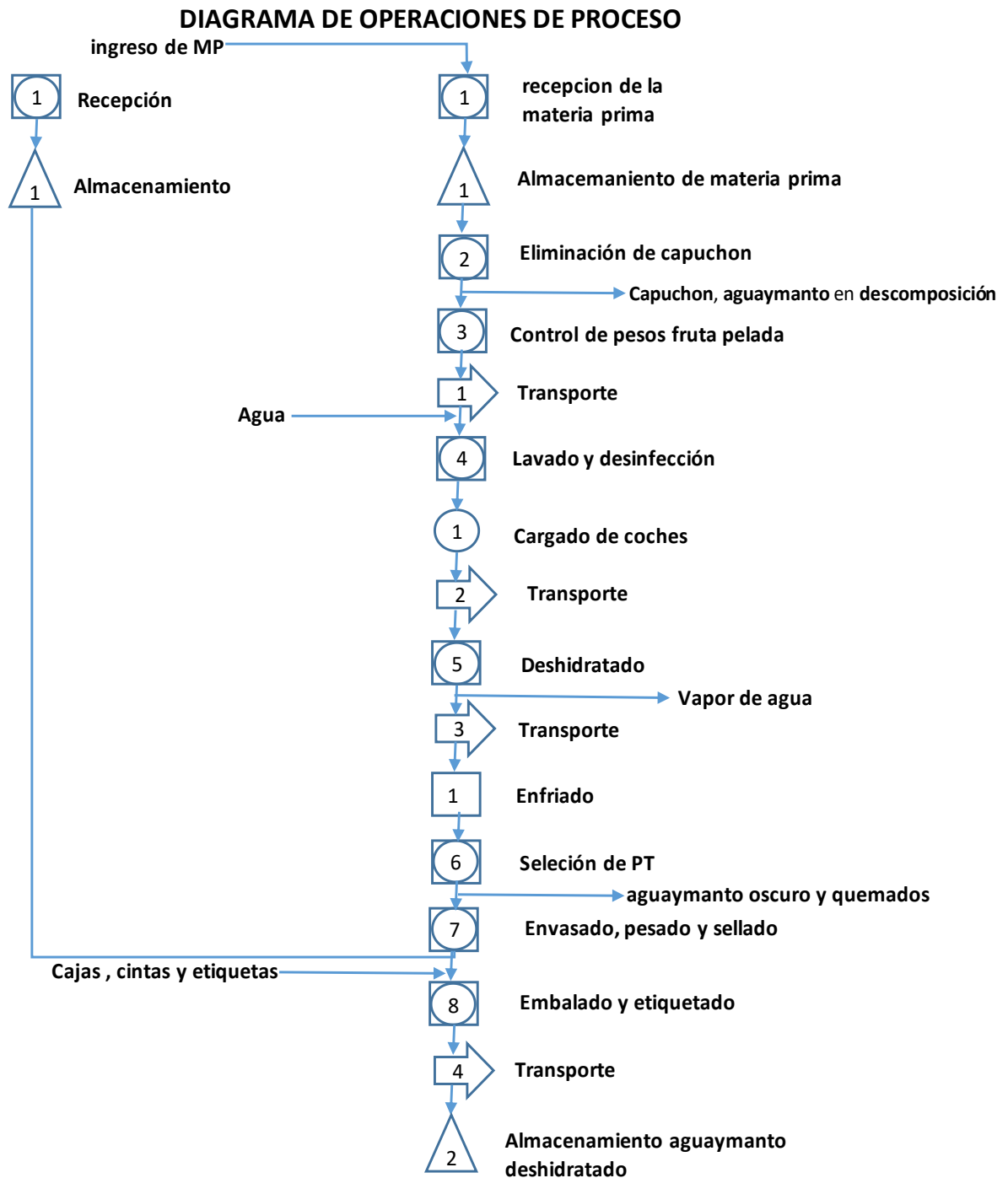
<b>Resumen</b>	
	9
	3
	1
	4
<b>Total</b>	<b>17</b>

*Nota.* En la figura se muestra el diagrama de operación de proceso.



**Figura 3**

*DOP del proceso de deshidratado de frutas*



### 3.2. Resultados del diagnóstico de los desperdicios generados en los procesos de deshidratación de frutas en la empresa Campovida Foods S.R.L.

#### 3.2.1 Desperdicio: Sobreproducción

##### Tasa de Producción por Demanda

Esta métrica permite evaluar el grado de cumplimiento de la producción real respecto de la demanda estimada.

**Tabla 6**  
*Tasa de Producción por Demanda 2022*

Mes	Demanda Real	Producción Real	Exceso de Producción
Julio	30000	35850	19.50%
Agosto	25000	32100	28.40%
Septiembre	28000	34120	21.86%
Octubre	23000	35000	52.17%
Noviembre	26000	33250	27.88%
Diciembre	27000	35000	29.63%
<b>Total</b>	<b>159000</b>	<b>205320</b>	<b>29.13%</b>

*Nota.* La tabla muestra el exceso de producción en función de la demanda real.

$$Tasa\ de\ Producción\ por\ Demanda = \frac{Producción\ Real}{Demanda\ Real} \times 100$$

El exceso de producción en función de la demanda real, representa aproximadamente el 29.13%, antes de la mejora, es un indicador de la capacidad para responder a las necesidades de los clientes.

### 3.2.2 Desperdicio: Defectos

**Tasa de Productos Defectuosos:** A continuación, se muestra la tasa de productos defectuosos, el cual es un factor que puede tener un impacto significativo en la empresa en varios aspectos.

**Tabla 7**

Tasa de Productos Defectuosos 2022

Mes	Cantidad de Productos Defectuosos (kg)	Total de productos (kg)	Tiempo Promedio de Procesamiento por Producto
Julio	350	30000	1.2%
Agosto	385	27000	1.4%
Septiembre	360	28000	1.3%
Octubre	296	24000	1.2%
Noviembre	290	28000	1.0%
Diciembre	285	27000	1.1%
<b>Total</b>	<b>1966</b>	<b>164000</b>	<b>1.2%</b>

*Nota.* La tabla muestra la tasa de productos defectuosos.

Fuente: la empresa

La tasa actual de productos defectuosos, que se encuentra en un nivel de 1.2%, es un factor que requiere una atención cuidadosa y estratégica. A pesar de ser relativamente baja, este porcentaje no debe subestimarse, ya que tiene un impacto económico que merece ser abordado de manera integral.

**3.2.3 Desperdicio: Tiempo de Espera:** Está referido al hecho que el tiempo actual del proceso, es un tiempo excesivo y lento, lo que origina cuellos de botella y tiempos muertos en la producción.

**Tiempo de procesamiento:** Tiempo de Trabajo Base: Es el tiempo necesario para realizar la tarea o proceso cuando se lleva a cabo siguiendo los métodos y condiciones ideales. Se basa en estudios de tiempos previos, observaciones o análisis detallados de la tarea.

**Factor de Eficiencia:** Es un valor que se utiliza para ajustar el tiempo de trabajo base y tener en cuenta factores como la experiencia del operario, la fatiga, las interrupciones y otros elementos. El factor de eficiencia se expresa como un porcentaje, donde 100% representa el tiempo de trabajo base sin ajustes.

$$\textit{Tiempo de procesamiento} = \textit{tiempo base} \times \textit{factor de eficiencia}$$

Tiempo de Trabajo Base = 295 minutos

Factor de Eficiencia = 76% = 0.76

Tiempo de procesamiento = Tiempo de Trabajo Base x Factor de Eficiencia = 295 minutos x 0.76

Tiempo de procesamiento = 224.2 minutos

### **3.3. Resultados del diagnóstico de la productividad en la empresa Campovida**

#### **Foods S.R.L.**

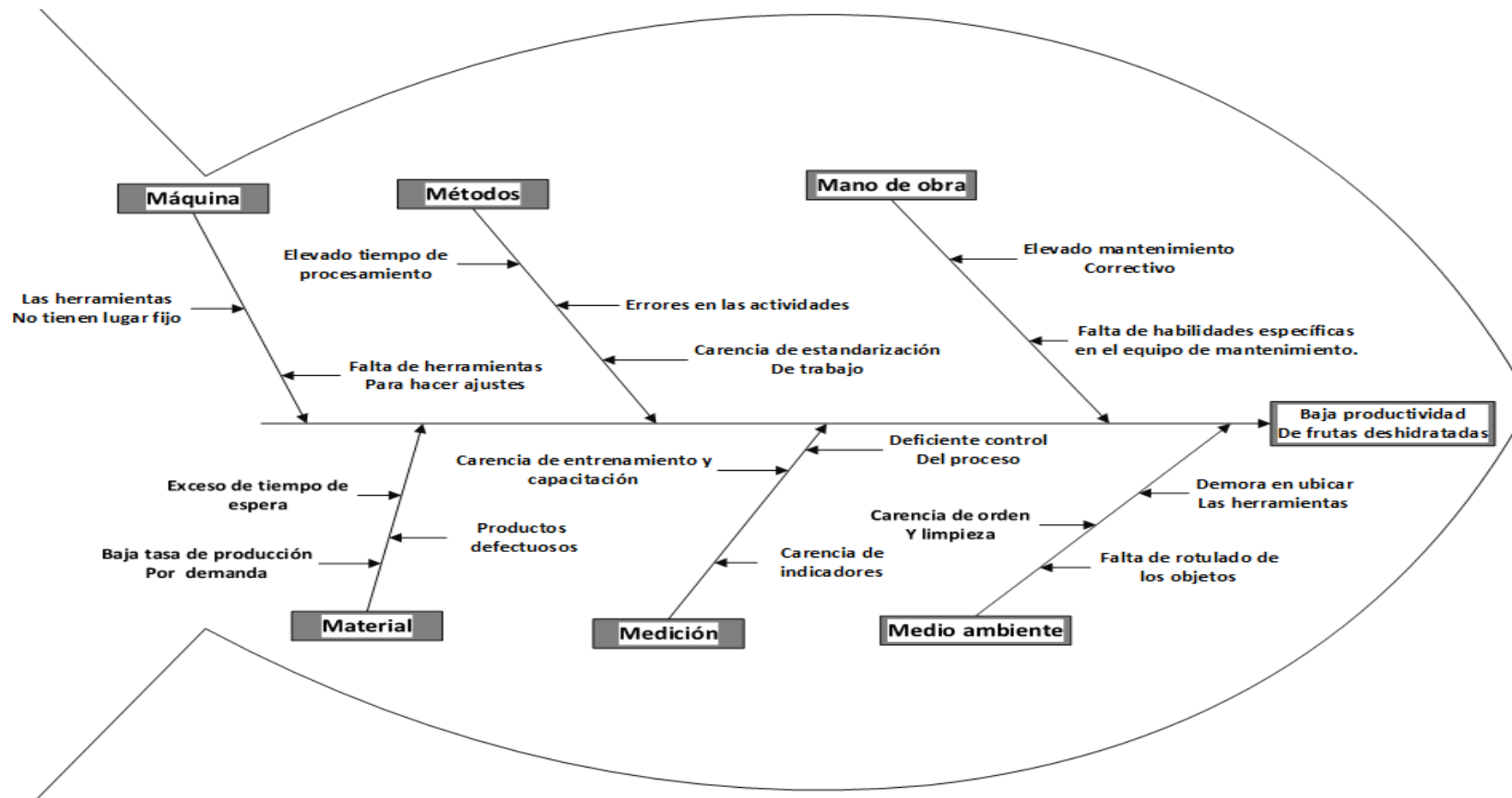
#### **Identificación de las causas de la baja productividad**

El estudio se llevó a cabo en la empresa Campovida Foods S.R.L. perteneciente al sector agroindustrial, presenta problemas en su proceso productivo por diversas causas, lo cual exige a la empresa a adoptar como estrategia las herramientas Lean Manufacturing, a fin de mejorar su productividad, evitando las pérdidas de sus recursos.

La empresa en estudio, se encuentra enfrentando desafíos en su proceso productivo por diversas causas y si la empresa no toma acciones sobre el asunto esta podría perder su competitividad en el mercado frente a sus competidores. A continuación, se presenta el análisis de las causas del problema.

**Figura 4**

*Diagrama de Ishikawa*



*Nota.* La imagen muestra el diagrama de Ishikawa.



A continuación, se procede a realizar el diagrama de Pareto para priorizar las causas más relevantes de la baja productividad.

**Tabla 8**

*Priorización de las causas del problema*

<b>Causa Raíz</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Acum. %</b>
CR4	Carencia de estandarización de trabajo	50	20%	20%
CR3	Elevado tiempo de procesamiento	45	18%	37%
CR7	Productos defectuosos	40	16%	53%
CR2	Baja tasa de producción por demanda	20	8%	61%
CR1	Carencia de orden y limpieza	20	8%	68%
CR10	Falta herramientas para hacer ajustes	15	6%	74%
CR5	Errores en las actividades	15	6%	80%
CR6	Las herramientas no tienen un lugar fijo	10	4%	84%
CR11	Carencia de entrenamiento y capacitación	10	4%	88%
CR8	Exceso de tiempo de espera	10	4%	92%
CR9	Elevado mantenimiento Correctivo	5	2%	<b>94%</b>
C12	Carencia de indicadores	5	2%	<b>96%</b>
C15	Deficiente control del proceso	5	2%	<b>98%</b>
C14	Demora en ubicar las herramientas	2	1%	<b>98%</b>
C13	Falta de rotulado de los objetos	2	1%	<b>99%</b>
C16	Falta de habilidades específicas en el equipo de mantenimiento	2	1%	<b>100%</b>
<b>Total</b>		<b>256</b>	<b>100%</b>	

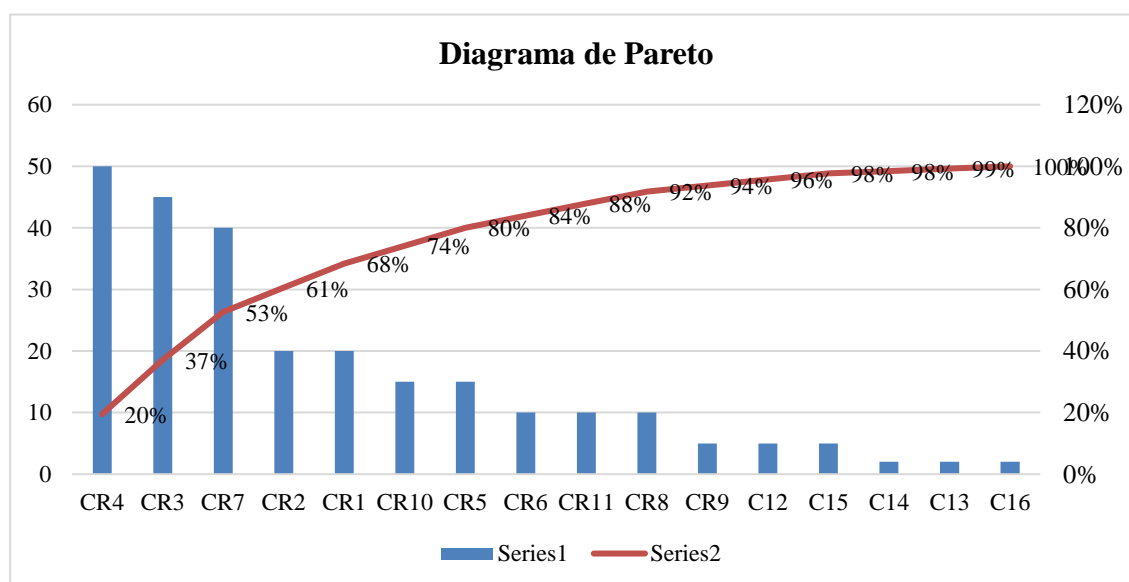
*Nota.* En la tabla se muestra la priorización de las causas. Fuente: propio

Luego, se procede a construir la gráfica de barras, donde cada barra representa cada causa identificada y su altura representa la frecuencia o impacto que tiene en la baja productividad. Es importante que las causas estén ordenadas de mayor a menor

frecuencia, lo que permitirá visualizar claramente cuáles son las principales causas que están afectando la productividad.

**Figura 5**

*Diagrama de Pareto*



**Nota.** La figura muestra el Diagrama de Pareto de las causas. Fuente: propio

De acuerdo a la figura, el 80% de las causas del problema se da por la carencia de estandarización de trabajo, elevado tiempo de procesamiento, productos defectuosos, baja tasa de producción por demanda y carencia de orden y limpieza, falta de herramientas para los ajustes y errores en las actividades.

## Indicadores antes de la mejora

### 3.3.1 Eficacia de producción

La interpretación del porcentaje de eficacia, calculado mediante la fórmula "(Producción realizada) / (Producción estimada) x 100", nos permite evaluar el grado de cumplimiento de los resultados obtenidos en comparación con los objetivos o metas establecidas para la producción.

$$\% \text{ de eficacia} = \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción estimada}} \times 100$$

**Tabla 9**

*Porcentaje de eficacia de la producción*

<b>% de eficacia de producción</b>			
<b>Mes</b>	<b>Producción realizada</b>	<b>Producción estimada</b>	<b>% de eficacia</b>
Julio	30000	33000	91%
Agosto	25000	33000	76%
Septiembre	28000	33000	85%
Octubre	23000	33000	70%
Noviembre	26000	33000	79%
Diciembre	27000	33000	82%
<b>Total</b>	<b>159000</b>	<b>198000</b>	<b>80%</b>

*Nota.* La tabla muestra el porcentaje de eficacia de producción.

Fuente: la empresa

De acuerdo a la tabla, el porcentaje de eficacia es de 80% es decir, no se logra la meta de producción del 100%. En la producción representa un punto de partida para la mejora. Al comprender las causas detrás de este resultado y al implementar estrategias para aumentar la eficiencia y la productividad, es posible elevar el rendimiento y lograr resultados más satisfactorios en el futuro.

### **3.3.2 Eficacia de H.H.**

En resumen, la eficacia de H.H. es una herramienta importante para evaluar la gestión del tiempo y el rendimiento en la ejecución de tareas y proyectos. Un alto nivel de eficacia indica que el trabajo se está realizando de manera efectiva y dentro de lo previsto, mientras que una eficacia menor puede requerir análisis y ajustes para mejorar el uso del tiempo y recursos en las actividades laborales.

$$\text{Eficacia de H.H.} = \frac{H.H. \text{ Estimada}}{H.H. \text{ Real}}$$

**Tabla 10**

*Eficacia de H.H.*

<b>Mes</b>	<b>H.H. Estimada</b>	<b>H.H. Real</b>	<b>Eficacia de las H.H</b>
Julio	960	1200	80%
Agosto	960	1350	71%
Septiembre	960	1450	66%
Octubre	960	1120	86%
Noviembre	960	1200	80%
Diciembre	960	1300	74%
<b>Total</b>	<b>5760</b>	<b>7620</b>	<b>76%</b>

*Nota.* La tabla muestra la eficiencia de H.H.

Fuente: la empresa

Como se puede observar, se está utilizando más H-H de las estimadas o planificadas, lo que significa que hay una ineficacia en la utilización de las horas- hombre programadas. Es decir, solo una eficacia de H.H. del 76%, es una medida que indica cómo se ha realizado el trabajo en comparación con las horas planificadas o estimadas. En este caso, la eficacia del 76% sugiere que el trabajo ha sido llevado a cabo utilizando aproximadamente un 24% adicional del tiempo que se había estimado originalmente.

### 3.3.3 Productividad de materia prima

A continuación, se procede a analizar la productividad de materia prima mediante una fórmula, la cual permite cuantificar la cantidad de producción obtenida por unidad de materia prima utilizada, lo que proporciona una medida cuantitativa de la eficiencia en el uso de los recursos.

La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$Productividad\ de\ MP = \frac{Producción\ total}{M.P.\ real} \times 100$$

**Tabla 11**

*Productividad de materia prima*

Mes	Productividad M.P.		
	Producción total	M.P. real	Productividad M.P.
Julio	30000	180000	17%
Agosto	25000	160000	16%
Septiembre	28000	169000	17%
Octubre	23000	158960	14%
Noviembre	26000	175000	15%
Diciembre	27000	162000	17%
<b>Total</b>	<b>159000</b>	<b>1004960</b>	<b>16%</b>

*Nota.* La tabla muestra la productividad de materia prima.

Fuente: la empresa

Un valor del 16% sugiere que la productividad en el uso de la materia prima puede ser mejorada, ya que solo se está obteniendo un rendimiento del 16% de la cantidad de materia prima utilizada.

### **3.4. Diseño e Implementación de las herramientas de Lean manufacturing en la empresa Campovida Foods S.R.L.**

#### **3.4.1 5S**

Es una metodología de uso frecuente por empresas, la cual consta de cinco pasos, enunciados en japonés como Seiri (ordenar), Seiton (poner en orden), Seiso (Limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (mantener). Las 5S se definen como una técnica de bajo coste para limpiar, ordenar, organizar y estandarizar el lugar de trabajo.

**En la etapa preliminar se forma el equipo y se capacita con el fin de que los involucrados tengan mejor comprensión de las 5S.**

**Tabla 6**

*Equipo de trabajo 5S*

<b>FORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO</b>			
<b>Información</b>			
Equipo manteniendo autónomo			
<b>Integrantes</b>			
N°	Cargo	Rol en el equipo	
		TPM	5S
1	Jefe de planta	Facilitador	Auditor
2	Operario	Miembro 1	Gestor
3	Operario	Secretario	Gestor
4	Operario	Miembro 2	Gestor
5	Operario	Miembro 3	Gestor
6	Operario	Miembro 4	Gestor
7	Operario	Miembro 5	Gestor
8	Operario	Miembro 6	Gestor
9	Operario	Miembro 7	Gestor
10	Operario	Miembro 8	Gestor
11	Operario	Miembro 9	Gestor
12	Técnico de mantenimiento	Coordinador	Líder

**Nota.** en la tabla se muestra el equipo de trabajo de las 5S. Fuente: propio

Seguidamente, se procedió con la capacitación, la cual se llevó a cabo durante varios días y contó con la participación todo del equipo. El objetivo principal era promover la adopción de prácticas de trabajo estandarizadas y una cultura enfocada en la organización, la limpieza y la eficiencia.



**Figura 6**

*Banner de capacitación*



Fuente: Vargas et al. (2016).

Durante el programa de las 5S, el personal aprendió sobre los cinco pilares fundamentales que comprenden esta metodología: **Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplinar**. Cada uno de estos pilares juega un papel crucial en el proceso de transformar y mejorar nuestros espacios de trabajo.

Se inicia con la etapa de "**Clasificar**", donde se identifica y elimina elementos innecesarios o en desuso de nuestras áreas de trabajo. Luego, nos adentramos en el paso

de "**Ordenar**", donde se definieron ubicaciones adecuadas para cada herramienta y material, facilitando su acceso y evitando pérdidas de tiempo innecesarias.

La etapa de "**Limpiar**" nos permitió transformar nuestros espacios en áreas ordenadas y limpias, eliminando la suciedad y creando un ambiente más seguro y agradable para

todos. Posteriormente, se enfocó en la "Estandarización", donde desarrollamos y documentamos procedimientos claros y precisos para mantener nuestras nuevas prácticas. Finalmente, se hizo hincapié en la etapa de "Disciplina", fomentando un compromiso colectivo para mantener los estándares establecidos y asegurar que las 5S se conviertan en una parte integral de nuestra cultura laboral.

### **Figura 7**

*Tema de capacitación*

<b>CAPACITACIÓN</b>		
<b>Tema:</b> 5s		
<b>Facilitador:</b> Investigador/auditor		
<b>Objetivos:</b> Origen y descripción de las 5s Comprender los beneficios de las 5s Conocer las ventajas de tener un lugar de trabajo limpio, ordenado y fuera de peligro.		
<b>Audiencia</b>	<b>Tema</b>	<b>Contenido</b>
<b>Equipo 5s</b>	<b>5s</b>	Metodología 5s  Fases de las 5s  Beneficios de la implementación  Metodo de aplicación

*Nota.* En la tabla se muestra la capacitación.

Fuente: propia

Como parte de nuestro compromiso con su crecimiento y el éxito de nuestra empresa, se ha preparado una cartilla informativa detallada sobre las 5S. Esta cartilla contiene información clave y práctica sobre cada uno de los cinco pilares de las 5S: Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplinar. En ella, encontrarán explicaciones claras y ejemplos concretos de cómo aplicar cada uno de estos principios en sus áreas de trabajo específicas.

**Tabla 7**

*Cartilla informativa*

Fase	Nombre en japonés	Objetivo	Acciones Principales
1. SEIRI	Clasificar	Eliminar lo innecesario y organizar lo esencial	- Identificar elementos innecesarios y eliminarlos. - Clasificar elementos esenciales y asignar ubicaciones. - Etiquetar y marcar elementos para identificación.
2. SEITON	Ordenar	Establecer un lugar para todo y tener todo en su lugar	- Asignar ubicaciones específicas para elementos esenciales. - Organizar herramientas y materiales para fácil acceso. - Etiquetar y señalizar ubicaciones de almacenamiento.
3. SEISO	Limpiar	Mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado	- Realizar limpieza regular para eliminar suciedad y desorden. - Establecer estándares de limpieza y responsabilidades. - Inspeccionar y mantener el entorno limpio y seguro.
4. SEIKETSU	Normalizar	Mantener las mejoras y los estándares	- Desarrollar procedimientos estandarizados. - Entrenar al personal en la importancia de los estándares. - Establecer sistema de seguimiento y auditoría.
5. SHITSUKE	Disciplina	Fomentar la cultura de mejora continua	- Promover responsabilidad individual y autodisciplina. - Incentivar la participación activa en la mejora continua.

*Nota.* La tabla muestra la cartilla informativa.

Fuente: Vargas et al. (2016).

## Desarrollo de las 5s

Para llevar a cabo la evaluación de las 5's se empleó un cuestionario, donde se desarrollaron cuatro preguntas por cada una de las fases, las cuales fueron calificadas en una escala de 1 a 5; donde 1=No cumple, 2=Insuficiente, 3=Regular, 4=Bueno, 5=Excelente Desempeño y NA=No Aplica. A continuación, se presenta la auditoría realizada.

**Tabla 8**

<b>Auditoria inicial de las 5s</b>						
		1	2	3	4	5
<b>Fase</b>	<b>Pregunta</b>					
0	Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado					
1	Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 30%					
2	Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 30% y menor del 80%					
3	Muy bien - El grado de cumplimiento es mayor del 80% y menor del 90%					
4	Excelente - El grado de cumplimiento es mayor al 90%					
						<b>Puntaje</b>
<b>Clasificar</b>	1. ¿Se han identificado claramente los elementos necesarios y se han eliminado los innecesarios?		X			
	2. ¿Existe un sistema de etiquetado o codificación para identificar los elementos de manera eficiente?		X			
	3. ¿Se ha involucrado a todo el equipo en el proceso de clasificación y toma de decisiones?		X			
	4. ¿Se ha documentado de manera efectiva la clasificación de los elementos para futuras referencias?			X		
						9
<b>Ordenar</b>	1. ¿Los elementos esenciales están organizados de manera lógica y accesible en el área de trabajo?		X			
	2. ¿Se han establecido estándares visuales para la disposición de herramientas y materiales?		X			
	3. ¿Se han implementado medidas para prevenir el desorden y mantener la organización?		X			
	4. ¿Se fomenta la responsabilidad y la colaboración del equipo para mantener el orden?			X		
						10
<b>Limpiar</b>	1. ¿Se realizan limpiezas periódicas y se mantienen las áreas de trabajo libres de suciedad y desorden?			X		
	2. ¿Se siguen pautas de seguridad al realizar tareas de limpieza y mantenimiento?		X			
	3. ¿Se lleva un registro de las actividades de limpieza y se toman acciones correctivas cuando es necesario?		X			
	4. ¿Los empleados están capacitados en las mejores prácticas de limpieza y mantenimiento?			X		
						8
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Se han documentado y comunicado claramente los procedimientos y estándares de trabajo?		X			
	2. ¿Se aplican de manera consistente los estándares en toda la organización?		X			
	3. ¿Existen sistemas de seguimiento para evaluar el cumplimiento de los estándares?		X			
	4. ¿Se actualizan los estándares en función del aprendizaje y la mejora continua?		X			
						8
<b>Mantener</b>	1. ¿Se realizan auditorías regulares para verificar el cumplimiento de las 5S en el lugar de trabajo?		X			
	2. ¿Se implementan programas de capacitación continua para mantener a los empleados actualizados?		X			
	3. ¿Se reconocen y recompensan los esfuerzos individuales y de equipo para mantener los estándares de las 5S?		X			
	4. ¿Se revisan y actualizan periódicamente los procedimientos y estándares de las 5S para mejorarlos?		X			
						9
	<b>Total</b>					<b>44</b>

*Auditoria inicial de las 5s*

*Nota.* La figura muestra la auditoria inicial.

**Tabla 9**

*Resultado de la auditoria inicial*

<b>Fases</b>	<b>Puntaje Inicial</b>
Seiri (Clasificar)	9
Seiton (Ordenar)	10
Seiso (Limpiar)	8
Seiketsu (Estandarizar)	8
Shitshuke (Mantener)	9
<b>Total</b>	<b>44</b>

*Nota.* Resultado de la auditoria inicial.

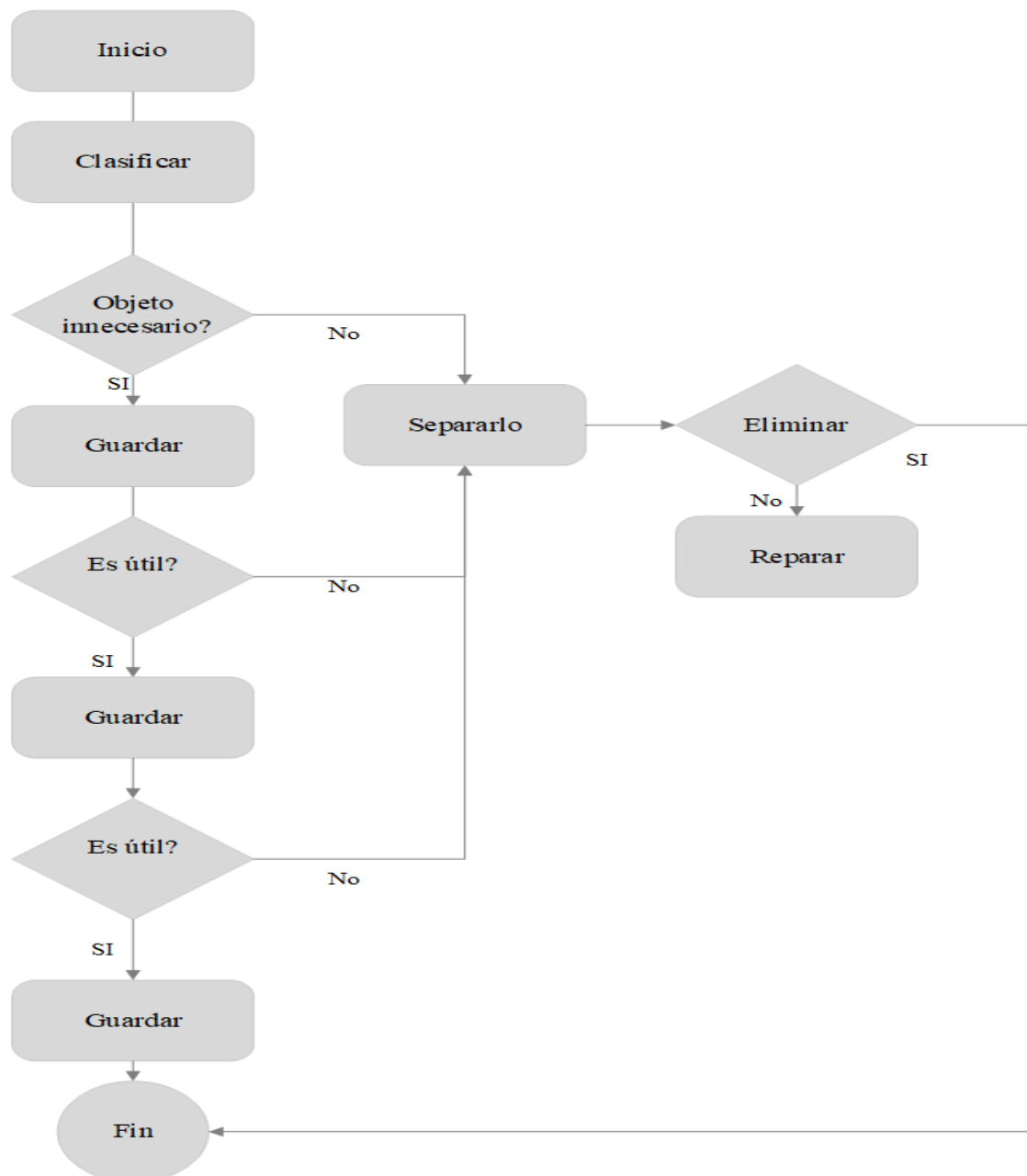
En la tabla indica que aún hay áreas de mejora en las fases de Limpiar, Estandarizar y Mantener. El puntaje total de 44 puntos muestra que hay una base sólida para seguir mejorando y fortaleciendo la cultura de las 5S en el área de trabajo. Con el compromiso y el esfuerzo continuo del equipo, se espera alcanzar un puntaje más alto en futuras evaluaciones, lo que llevará a un ambiente laboral más organizado, eficiente y seguro.

- **Fase 1: Clasificar**

En este punto se lleva a cabo la clasificación de los artículos que no son necesarios y la separación y eliminación de los bienes que no se necesitan en el trabajo de forma sistemática. El proceso de separación es útil para determinar los materiales necesarios en el presente o en el futuro y deben almacenarse en un área designada. Los materiales y equipos defectuosos o poco utilizados en la empresa provocan el desorden del lugar de trabajo y la disminución de la eficiencia laboral. Esto hace que haya menos riesgos y menos desorden que interfiera en el trabajo productivo. A continuación, se muestra el flujograma del proceso de selección de los artículos.

**Figura 8**

*Flujograma de clasificación*



**Nota.** En la figura se muestra el flujograma de clasificación.



**Figura 9**

*Tarjeta roja*

TARJETA ROJA 5'S	
Área/Depto: _____	Responsable del área: _____
Descripción del artículo _____	
Elaborado por: _____	
CATEGORIA	
Máquina/equipo _____	Material
Herramienta	Materia prima
Partes mecánicos	Otros
RAZON DE TARJETA	
Inncesario <input type="checkbox"/>	Defectuoso <input type="checkbox"/>
Fuera de especificación <input type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>
ACCIÓN REQUERIDA	
Eliminar <input type="checkbox"/>	
Agrupar en espacio separado <input type="checkbox"/>	
Retornar <input type="checkbox"/>	
Otros: _____	
Fecha de inicio ____/____/____	Fecha de la acción ____/____/____

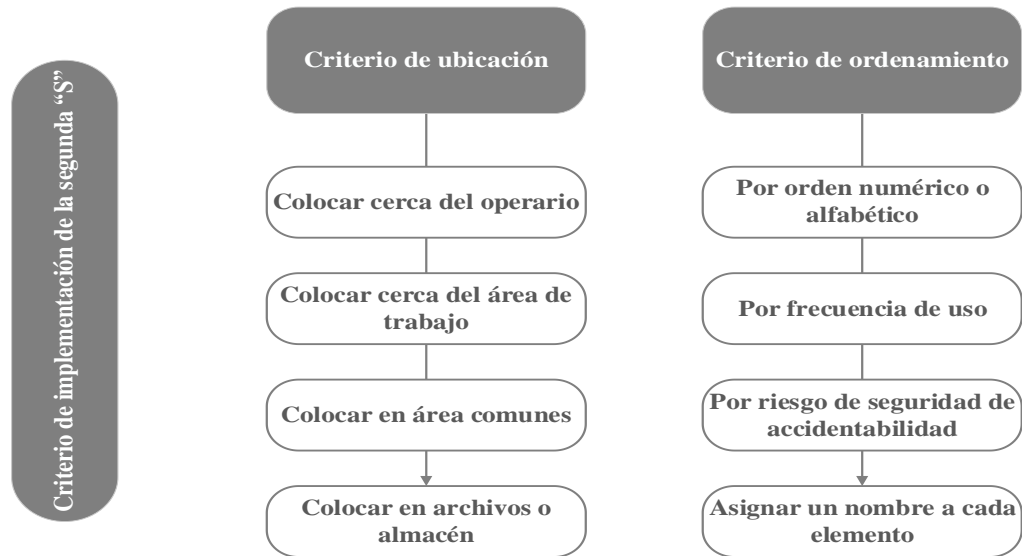
Nota. Tarjeta roja.

- **Fase 2: Seiton (Ordenar)**

En este paso 2 se realizar el orden, ya que es especialmente importante la visualización del lugar de trabajo para centrarse en la necesidad del mismo. Las herramientas, los equipos y los materiales deben estar dispuestos sistemáticamente para que el acceso sea más fácil y eficiente. Los principales objetivos de Seiton son formar un lugar de trabajo regular, evitar la pérdida de tiempo en la búsqueda de material y evitar errores en el trabajo.

**Figura 3**

*Criterio de orden de los artículos*



*Nota.* En la figura se muestra el criterio de orden.

**Figura 4**

*Herramientas después de la mejora*



*Nota.* Herramientas en orden.

- **Fase 3: Seiton (limpiar)**

Señala la necesidad de un lugar de trabajo limpio y ordenado. La limpieza debe convertirse en una actividad diaria. El polvo, la suciedad y los residuos son la fuente del desorden, la indisciplina, la ineficacia, la producción defectuosa y los accidentes laborales. Por ello, el lugar de trabajo debe limpiarse a intervalos regulares. Todas las herramientas y equipos deben ser devueltos a su lugar después de su uso.

**Figura 5**

*Imagen después de la mejora*



**Nota.** En la figura se muestra la propuesta.

- **Fase 4: estandarizar (seiketsu)**

En este punto se establecen las normas estándar para mantener la higiene perfecta y el entorno seguro en el lugar de trabajo. El objetivo de este paso es mantener, normalizar y prevenir el orden y la regularidad actuales. Se crean los sistemas necesarios para mantener la

continuidad de estas buenas prácticas en el lugar de trabajo. Las normas deben ser muy comunicativas, claras y fáciles de entender.

**Figura 6**

*Programa de mantenimiento de las tres primeras S*

<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES 5S</b>			
			Versión: 001
Fase	Nombre del encargado	Actividades	Frecuencia
Seiri (Clasificar)	Operarios, supervisor y tecnico de mantenimiento	Retirar de la zona de trabajo objetos innecesarios	Semanal
		Tener cerca los objetos necesarios	Semanal
Seiton (Ordenar)	Operarios, supervisor y tecnico de mantenimiento	Mejorar las ubicaciones de los objetos	Diario
		Ubicar los materiales y herramientas donde corresponde	Diario
Seiso (Limpiar)	Operarios, supervisor y tecnico de mantenimiento	Hacer el seguimiento del programa de limpieza	Interdiario
		Realizar limpieza de la zona de trabajo	Interdiario
<b>Observaciones:</b>			

*Nota.* En la figura se muestra el programa de mantenimiento de las 3S.

**Figura 7**

*Evidencia después de la mejora*



*Nota.* En la imagen se muestra las áreas después de la propuesta.

Fuente: la empresa.

- **Fase 5: mantener (Shitsuke)**

En la última etapa, se forma a los empleados de forma disciplinada para que practiquen el sistema 5S de forma continuada, de modo que los hábitos y la cultura dentro de la organización. Esta es, la S más difícil de aplicar y conseguir. Las personas tienden a resistirse al cambio e incluso el plan de 5S mejor estructurado fracasará si no se refuerza constantemente. Crea un sistema de educación, cooperación, disciplina e inspección para proteger la mejor situación actual. A continuación, se detallan los beneficios.

- Aumento de la conciencia y la moral
- Disminución de la cantidad de errores resultantes de la atención.
- Procedimientos de acuerdo con las decisiones
- Mejora de los procesos de comunicación interna.
- Mejora en la interacción de las relaciones humanas.

### **Figura 8**

*Evidencia después de la mejora*



*Nota.* En la figura se muestra la evidencia de la capacitación.

Seguidamente, se muestra la auditoría final, la cual nos brinda un puntaje total de cumplimiento de las 5S que refleja el arduo trabajo y compromiso de todo el equipo. Cada puntaje obtenido en las diferentes fases nos muestra cómo hemos progresado desde el inicio del programa.

**Tabla 10**

Auditoria Final de las 5s							
0	Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado						
1	Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 30%						
2	Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 30% y menor del 80%						
3	Muy bien - El grado de cumplimiento es mayor del 80% y menor del 90%						
4	Excelente - El grado de cumplimiento es mayor al 90%						
Fase	Pregunta	1	2	3	4	5	Puntaje
Clasificar	1. ¿Se han identificado claramente los elementos necesarios y se han eliminado los innecesarios?				X		
	2. ¿Existe un sistema de etiquetado o codificación para identificar los elementos de manera eficiente?				X		
	3. ¿Se ha involucrado a todo el equipo en el proceso de clasificación y toma de decisiones?					X	
	4. ¿Se ha documentado de manera efectiva la clasificación de los elementos para futuras referencias?					X	18
Ordenar	1. ¿Los elementos esenciales están organizados de manera lógica y accesible en el área de trabajo?					X	
	2. ¿Se han establecido estándares visuales para la disposición de herramientas y materiales?					X	
	3. ¿Se han implementado medidas para prevenir el desorden y mantener la organización?				X		
	4. ¿Se fomenta la responsabilidad y la colaboración del equipo para mantener el orden?					X	19
Limpiar	1. ¿Se realizan limpiezas periódicas y se mantienen las áreas de trabajo libres de suciedad y desorden?					X	
	2. ¿Se siguen pautas de seguridad al realizar tareas de limpieza y mantenimiento?					X	
	3. ¿Se lleva un registro de las actividades de limpieza y se toman acciones correctivas cuando es necesario?				X		
	4. ¿Los empleados están capacitados en las mejores prácticas de limpieza y mantenimiento?					X	19
Estandarizar	1. ¿Se han documentado y comunicado claramente los procedimientos y estándares de trabajo?					X	
	2. ¿Se aplican de manera consistente los estándares en toda la organización?					X	
	3. ¿Existen sistemas de seguimiento para evaluar el cumplimiento de los estándares?					X	
	4. ¿Se actualizan los estándares en función del aprendizaje y la mejora continua?			X			18
Mantener	1. ¿Se realizan auditorías regulares para verificar el cumplimiento de las 5S en el lugar de trabajo?					X	
	2. ¿Se implementan programas de capacitación continua para mantener a los empleados actualizados?					X	
	3. ¿Se reconocen y recompensan los esfuerzos individuales y de equipo para mantener los estándares de las 5S?					X	
	4. ¿Se revisan y actualizan periódicamente los procedimientos y estándares de las 5S para mejorarlos?				X		19
<b>Total</b>							<b>93</b>

**Auditoria final 5**

Nota. En la figura se muestra la auditoria final. Fuente: propio

**Tabla 11**

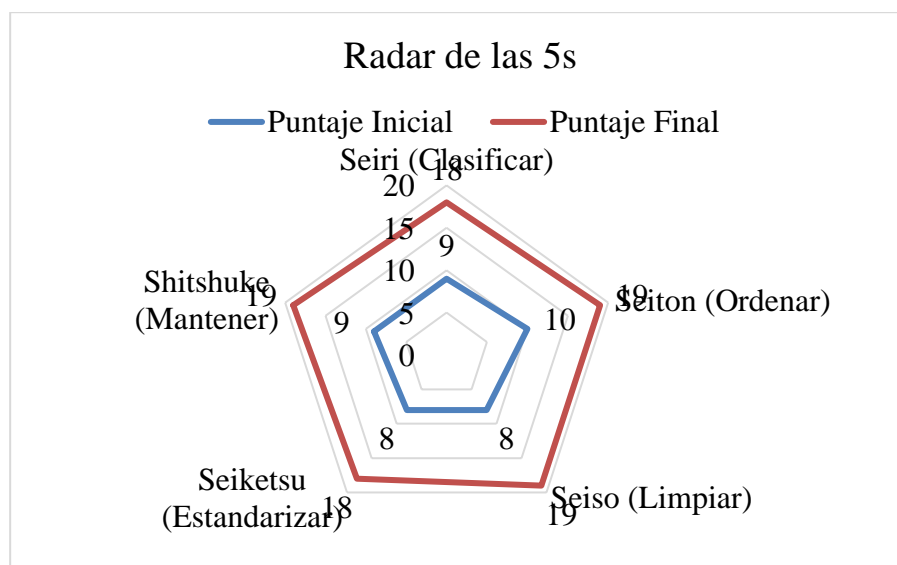
*Resultados de la auditoria inicial y final*

Fases	Puntaje Inicial	Puntaje Final	Objetivo
Seiri (Clasificar)	9	18	20
Seiton (Ordenar)	10	19	20
Seiso (Limpiar)	8	19	20
Seiketsu (Estandarizar)	8	18	20
Shitshuke (Mantener)	9	19	20
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>93</b>	<b>100</b>

*Nota.* En la tabla muestra los resultados de la evaluación.

**Figura 9**

*Radar de la auditoria inicial y final de las 5s*



*Nota.* Se muestra el radar con los resultados. Fuente: Propio

Los resultados obtenidos en la tabla y figura muestran un avance significativo en la auditoría final del programa de las 5S en nuestra empresa. El puntaje inicial de 44 puntos se ha elevado a un impresionante puntaje de 93 puntos.



### 3.4.2 Mantenimiento Autónomo

En el presente estudio, se propone la aplicación del concepto de mantenimiento móvil del TPM en la empresa CAMPOVIDA FOODS para mejorar la vida útil de los equipos. El sistema de mantenimiento en la empresa en estudio incluye el mantenimiento preventivo después de seis meses de duración y el mantenimiento de correctivo cuando éstas se producen. Se han sugerido algunas cosas importantes sugerido a los altos costo para que puedan seguir la mejora en los respectivos máquinas que intervienen en la producción.

- **Capacitación del equipo de trabajo**

El objetivo de este punto es capacitar a los operarios y técnicos de mantenimiento, para que pueda desarrollar habilidades mediante la metodología TPM/Mantenimiento Autónomo. A continuación, se presenta la ficha de capacitación del personal.

#### Figura 10

*Capacitación de mantenimiento autónomo*

CAPACITACIÓN		
<b>Tema:</b> TPM		
<b>Facilitador:</b> Investigador/auditor		
<b>Objetivos:</b> Comprender los beneficios del TPM Conocer los pilares de la metodología Comprender la importancia del buen funcionamiento de los equipos para incrementar la eficiencia		
Audiencia	Tema	Contenido
Equipo TPM	TPM	Metodología TPM Los 8 pilares del TPM Beneficios de la implementación Metodo de aplicación

*Nota.* Se muestra la capacitación.

- **Mantenimiento autónomo**

Este pilar está orientado a empoderar a los operarios para que puedan encargarse de las pequeñas tareas de tareas de mantenimiento, liberando así al personal de técnico de mantenimiento para dedicar su tiempo a actividades de mayor valor añadido y a reparaciones. Los operarios son responsables del mantenimiento de sus equipos para evitar que se deterioren. Mediante el uso de este pilar, el objetivo es mantener la máquina en nuevas estado. Las actividades implicadas son de naturaleza muy sencilla. Incluyen la limpieza, la lubricación, la inspección visual apriete de los tornillos aflojados, etc.

**Paso 1: Limpieza inicial**

- Elimina cualquier residuo o suciedad acumulada en la máquina deshidratadora.
- Verifica si hay piezas sueltas o desgastadas que necesiten atención.

Este paso ya se realizó en las 5s, por ese motivo ya no es necesario.

**Paso 2: Definir y estandarizar las tareas de limpieza**

- Identificar las tareas de limpieza necesarias para mantener la máquina en óptimas condiciones.
- Establece una frecuencia para cada tarea y asegúrate de que todos los operadores estén informados.

**Figura 18**

*Definición de estándares de la limpieza*

MANTENIMIENTO AUTÓNOMO: Limpieza y desinfección general		
RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DETALLE
Operario de producción	PREPARADO DE EQUIPO	1. Apagar equipo. 2. Desconectar el equipo de fuente de alimentación. 3. Proteger ventilador y cableado eléctrico con material resistente al agua
Operario de producción	REMOJO	4. Humedecer totalmente las superficies con agua potable (con manguera o utilizar recipientes).
Operario de producción	ENJABONADO Y RESTREGADO	5. Enjabonar superficies con una esponja o cepillo. 6. Restregar superficies para eliminar impurezas o residuos no visibles. 7. Dejar reposar las superficies jabonadas hasta máximo 5 minutos
Operario de producción	ENJUAGUE 1	8. Enjuagar superficies con agua potable. 9. Verificación de limpieza de superficies (caso contrario, repetir proceso 5,6 y 7)
Operario de producción	ENJUAGUE 2	10. Preparar solución de desinfectante (hipoclorito de sodio a 220 ppm) 11. Cubrir superficies limpias con la solución (utilizar guantes adecuados) 12. Dejar reposar las superficies por 12 minutos. 13. Enjuagar finalmente con agua potable. 14. Término de proceso de mantenimiento autónomo a horno rotativo

*Nota.* En la figura se muestra Definición de estándares de la limpieza.

### **Paso 3: Capacitación del personal**

- Brinda capacitación a los operadores sobre cómo realizar las tareas de limpieza y mantenimiento de manera efectiva y segura.

**Figura 11**

*Capacitación del personal*

<b>CAPACITACION SOBRE MANTENIMIENTO</b>	
PROPÓSITO DE LA CAPACITACIÓN	El fin de la capacitación al personal, es disminuir las horas de paradas en las distintas maquinarias de la empresa, además, con esto se logrará una mayor disponibilidad de los equipos. También, será importante para inculcar responsabilidad y compromiso al operario para realizar inspecciones periódicas a las máquinas.
ALCANCE	Capacitar a los trabajadores del área de producción de la empresa
OBJETIVO GENERAL DE LA CAPACITACIÓN	Alistar a los operarios para una producción eficiente y una aplicación de TPM
TEMÁTICA DE LA CAPACITACIÓN	Realización de inspecciones periódicas a las máquinas, Llenado de Órdenes de Trabajo, Correcta aplicación de un Mantenimiento Autónomo y Preventivo
ESTRATEGIAS	Presentaciones en PPT, Cursos Teóricos y Prácticas, Charlas de Motivación, Test continuos a los trabajadores

*Nota.* Se muestra la capacitación sobre mantenimiento. Fuente: Propio

#### **Paso 4: Implementar controles visuales**

- Utiliza etiquetas, marcadores o códigos de colores para indicar claramente el estado de la máquina y si se ha realizado la limpieza según lo programado.

### **Cuadro de Controles Visuales**

El cuadro de control visual permite a los operadores y al personal de mantenimiento de la máquina deshidratadora tener una rápida visualización del estado de cada elemento crítico para el funcionamiento y la higiene del equipo. Al utilizar etiquetas y marcadores de diferentes colores, se facilita la identificación de las áreas que han sido atendidas y aquellas que requieren acción inmediata. Esto ayuda a mantener un alto estándar de limpieza y mantenimiento en la máquina, asegurando un rendimiento óptimo y prolongando su vida útil.

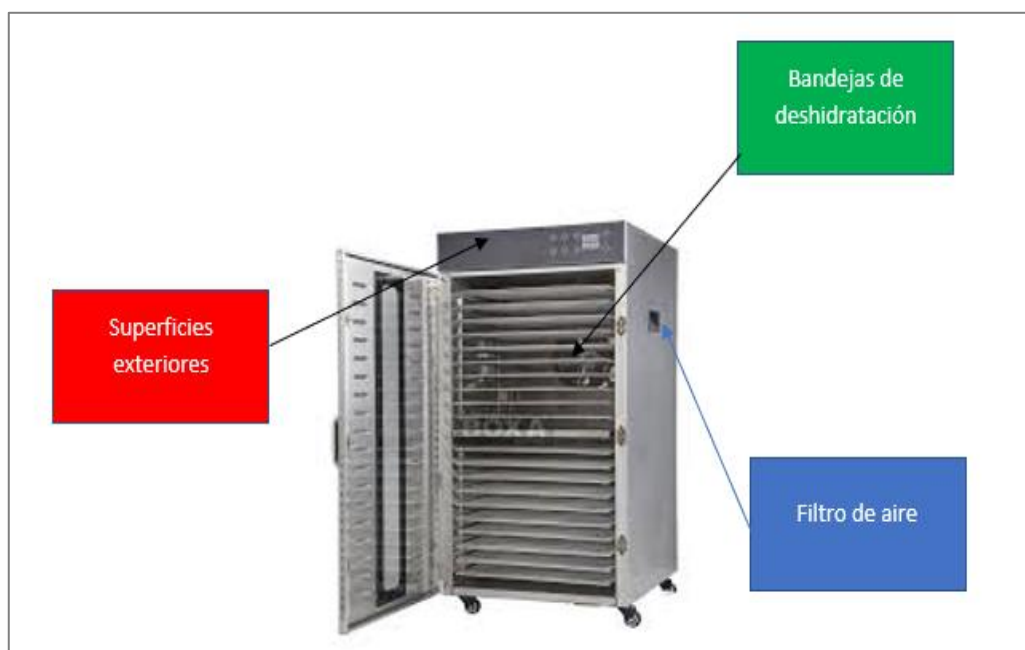
#### **Figura 19**

##### *Control visual*

<b>Elemento a controlar</b>	<b>Indicador</b>
Bandejas de deshidratación	Etiqueta verde
Filtro de aire	Etiqueta azul
Superficies exteriores	Marcador rojo

**Figura 12**

*Maquina deshidratadora*



*Nota.* La figura muestra las partes de la deshidratadora.

### **Paso 5: Realizar inspección, limpieza y lubricación de la máquina**

El objetivo de esta etapa es detallar el tipo de mantenimiento autónomo que necesita la máquina, el cual va a ser ejecutados por los mismos operadores. En la siguiente tabla se detalla el tipo de mantenimiento autónomo.

**Tabla 12**

*Inspección, limpieza y lubricación de la máquina*

RESPONSABLE	ACTIVIDADES	LIMPIEZA	INSPECCIÓN	LUBRICACIÓN
Operario producción	Revisión de gas		X	
Técnico externo	Revisión y mantenimiento de electricidad		X	
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al quemador	X		
Técnico externo	Mantenimiento y lubricación de motor			X
Técnico externo	Limpieza tablero de fuerza y mando	X		
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al sistema vaporizador	X		
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>			
Operario producción	Revisión de gas		X	
Técnico externo	Revisión y mantenimiento de electricidad		X	
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al quemador	X		
Técnico externo	Mantenimiento y lubricación de motor			X
Técnico externo	Limpieza tablero de fuerza y mando	X		
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al sistema vaporizador	X		

*Nota.* en la tabla se detalla el tipo de mantenimiento autónomo.

**Paso 6: Auditar y verificar**

- Realiza auditorías periódicas para asegurarte de que las tareas de limpieza y mantenimiento se estén llevando a cabo correctamente.
- Identifica oportunidades de mejora y brinda retroalimentación al personal.

Con la implementación adecuada del Mantenimiento Autónomo, tu máquina deshidratadora estará en condiciones óptimas y tu equipo de trabajo se sentirá más involucrado en la conservación y mejora de la misma. Recuerda que el Mantenimiento

Autónomo es un proceso continuo y requiere la colaboración y compromiso de todos los miembros del equipo para lograr resultados exitosos.

El personal de mantenimiento recoge y analiza los datos para determinar los requisitos de mantenimiento basados en el uso/necesidad. A sistema de seguimiento de las métricas de rendimiento de los equipos y actividades de mantenimiento (si no se dispone de uno). Además, los programas de mantenimiento se de mantenimiento se integran en el programa de producción para evitar conflictos de programación. A continuación, se presenta el plan de mantenimiento planificado para el horno que se emplea para el proceso de deshidratación de las frutas.



**Figura 13**

*Mantenimeinto autonomo*

VERIFICACION DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO																									
RESPONSABLE	ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Operario producción	Revisión de gas		X				X				X				X				X				X		
Técnico externo	Revisión y mantenimiento de electricidad			X																					
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al quemador				X			X			X		X			X			X				X		
Técnico externo	Mantenimiento y lubricación de motor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Técnico externo	Limpieza tablero de fuerza y mando				X				X				X				X				X				X
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al sistema vaporizador	X				X				X				X				X				X			
RESPONSABLE	ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Operario producción	Revisión de gas				X				X				X				X				X				X
Técnico externo	Revisión y mantenimiento de electricidad	X								X								X							
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al quemador		X				X				X				X				X				X		
Técnico externo	Mantenimiento y lubricación de motor				X				X				X				X				X				X
Técnico externo	Limpieza tablero de fuerza y mando		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al sistema vaporizador				X								X								X				
<b>OBSERVACIONES</b>																									

Nota. La figura muestra la verificación de mantenimiento.

### 3.4.3 Estandarización de trabajo

#### Implementación de la Estandarización de Trabajo en el Proceso de Deshidratado de Aguaymanto

##### Paso 1: Identificación del Proceso Actual

El primer paso para la estandarización de trabajo es identificar y comprender el proceso actual de deshidratado de aguaymanto. Para ello, se realiza una toma de tiempos detallada para cada actividad involucrada en el proceso. Supongamos que el tiempo de ciclo actual es de 295 minutos.

##### Figura 22

Diagrama de actividades de proceso

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO							
Operación: Proceso del Aguaymanto Deshidratado			Preparado por:				
Metodo Actual: ...X.... Metodo Propuesto:.....			Fecha: 06 de Agosto del 2022				
RESUMEN	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE		
Cantidad Total:	10	9	4	0	2		
Distancia Total:	.....	.....	.....	.....	.....		
Tiempo Total:	2	.....	21	.....	.....		
Evento	SIMBOLO				Tiempo (min.)	DIST.	NOTAS Y ANALISIS
Recepción materia prima	○	□	→	D	▽	5	
se inspecciona recepción	○	→	D	▽	15		
Almacenamiento de materia prima	○	□	→	D	▽	5	
Eliminación de capuchón	○	→	D	▽	25		capuchón, aguaymanto en descomposición
se verifica eliminación	○	→	D	▽	5		
control de pesos	○	→	D	▽	15		
se registran los pesos	○	→	D	▽	1		
Transporte	○	→	D	▽	2		
Lavado y desinfección	○	→	D	▽	15		se utiliza agua
se verifica lavado	○	→	D	▽	10		
cargado de coches	○	→	D	▽	5		
Transporte	○	→	D	▽	1		
Deshidratado	○	→	D	▽	55		vapor de agua
se verifica deshidratado	○	→	D	▽	2		
Transporte	○	→	D	▽	1		
Enfriado	○	→	D	▽	42		
Se verifica temperatura	○	→	D	▽	2		
selección de pt	○	→	D	▽	5		
se verifica selección correcta	○	→	D	▽	2		aguaymanto oscuro y quemados
envasado, pesado y sellado	○	→	D	▽	25		
se verifica pesado y sellado	○	→	D	▽	10		
Embalado y etiquetado	○	→	D	▽	25		Embalaje
se verifica correcto proceso	○	→	D	▽	20		
transporte	○	→	D	▽	2		
Almacenamiento final	○	→	D	▽			
<b>totales</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>295</b>	<b>0</b>

Nota.

La figura muestra el DAP.

El proceso de deshidratación de aguaymanto, inicia con la recepción e inspección, donde se detecta alguna anomalía o problema, se toman las medidas adecuadas, como rechazar el lote de materia prima. Después de la inspección, la materia prima aprobada se almacena en un área designada para su posterior uso en el proceso de producción. El almacenamiento debe realizarse de manera adecuada para mantener la calidad y la integridad de la materia prima. Luego, la eliminación de capuchón, y esto se realiza en este paso para preparar la materia prima para la siguiente etapa del proceso. Posteriormente, se realiza el control de Pesos, donde se realiza un control de pesos para verificar que la cantidad de materia prima recibida se ajusta a las especificaciones y requisitos establecidos. Después se realiza el transporte de la materia prima entre las diferentes áreas de producción. Seguidamente, se procede a lavar y desinfectar la materia prima antes de continuar con el proceso de producción para garantizar la seguridad e higiene del producto final. Después, se realiza en cargado de coches, se carga en los carros o contenedores adecuados para su traslado a la siguiente fase del proceso. La materia prima cargada en los carros se somete al proceso de deshidratación, que es la etapa clave para eliminar la humedad y preservar el producto. Una vez finalizado el proceso de deshidratación, la materia prima se enfría antes de continuar con las etapas siguientes. Después, se realiza una selección de la materia prima deshidratada para asegurar que cumpla con los estándares de calidad y que está lista para el siguiente paso del proceso. Luego, se envasa, pesa y sella para su posterior comercialización y distribución. Se verifica que el envasado y el sellado sean correctos y seguros.

El producto envasado se somete a la etapa de embalado y etiquetado final para identificar el contenido y proporcionar información relevante al cliente. El producto final embalado y etiquetado se transporta a su destino final, ya sea para su almacenamiento o distribución. Por último, el producto final se almacena en el área designada para su posterior distribución y venta.

## **Paso 2: Identificación de Actividades que Agregan y No Agregan Valor**

Una vez que se ha realizado la toma de tiempos, se analizan las actividades para identificar aquellas que agregan valor al producto final y aquellas que no agregan valor (desperdicios o actividades innecesarias). El objetivo es eliminar o reducir al mínimo las actividades que no agregan valor y mejorar la eficiencia del proceso.

Actividades que Agregan Valor: Estas son actividades esenciales para la calidad y el resultado final del producto, como la preparación del aguaymanto, la carga en la máquina deshidratadora, el proceso de deshidratación en sí y la recolección del aguaymanto deshidratado.

Actividades que No Agregan Valor: Estas son actividades que no contribuyen directamente al producto final y pueden ser eliminadas o mejoradas. Ejemplos pueden incluir tiempos de espera innecesarios, traslado innecesario de materiales o tareas repetitivas.

**Tabla 13**

*Identificación de Actividades que Agregan y No Agregan Valor*

<b>Evento</b>	<b>Actividades que Agregan</b>	<b>Actividades que No Agregan Valor</b>	<b>Motivo</b>
Recepción materia prima	X		
se inspecciona recepción	X		
Almacenamiento de materia prima	X		
Eliminación de capuchón	X		
Se verifica eliminación		X	La repetición innecesaria de tareas retrasa la eficiencia.
Control de pesos		X	El control de peso y registro no se trabaja simultáneamente
Se registran los pesos		X	El control de peso y registro no se trabaja simultáneamente
Transporte	X		
Lavado y desinfección	X		
Se verifica lavado	X		
Cargado de coches	X		
Transporte	X		
Deshidratado	X		
Se verifica deshidratado	X		
Transporte	X		
Enfriado	X		
Se verifica temperatura	X		
Selección de pt	X		
Se verifica selección correcta	X		
Envasado, pesado y sellado	X		
Se verifica pesado y sellado		X	La tarea se puede llevar a cabo una vez sellado
Embalado y etiquetado	X		
Se verifica correcto proceso	X		
Transporte	X		
Almacenamiento final	X		

*Nota.* La tabla muestra la definición de las actividades.

### **Paso 3: Aplicación de la Estandarización de Trabajo**

Una vez identificadas las actividades que agregan y no agregan valor, se procede a establecer estándares claros y precisos para cada una de las actividades. Se define la secuencia de operaciones, los tiempos asignados a cada actividad y los criterios de calidad a cumplir.

La aplicación de la estandarización de trabajo en el proceso de deshidratación de aguaymanto permitirá optimizar el rendimiento, mejorar la eficiencia y garantizar un producto final de alta calidad, beneficiando tanto a la empresa como a sus clientes. En la siguiente tabla se detalla la estandarización del proceso, con el cual se logrará una reducción de los tiempos. Teniendo en cuenta los tres puntos fundamentales: "qué hacer", "cómo hacerlo" y "para qué hacerlo", implementa de la siguiente manera:

**Tabla 14**

*Aplicación de la Estandarización de Trabajo*

Evento	Tiempo estándar (TS)	¿Qué hacer?	¿Cómo hacerlo?	¿Para qué hacerlo?
Recepción materia prima	5			
Se inspecciona recepción	15			
Almacenamiento de materia prima	5			
	25	Se elimina capuchón y se verifica	Simultáneamente	Para ahorrar tiempo. se evita la repetición innecesaria de tareas y se mejora la eficiencia del proceso
Eliminación de capuchón y verificar	15	Control de peso y registro	Simultáneamente	Para optimizar las tareas. El control de peso y registro se puede trabajar simultáneamente
Control de pesos y registro	2			
Transporte	15			
Lavado y desinfección	10			
Se verifica lavado	5			
Cargado de coches	1			
Transporte	42			
Deshidratado	2			
Se verifica deshidratado	1			
Transporte	15			
Enfriado	2			
Se verifica temperatura	5			
Selección de pt	2			
Se verifica selección correcta	25	La tarea se puede llevar a cabo una vez sellado.	Simultáneamente	Para minimizar tiempo y no generar costos
Envasado, pesado y sellado y verificar	25			
Embalado y etiquetado	20			
Se verifica correcto proceso	2			
Transporte				
Almacenamiento final				
<b>totales</b>	<b>239</b>			

**Nota.** En la tabla se muestra la aplicación del estándar de trabajo.

Después de haber realizado y establecido los estándares de trabajo en el proceso de deshidratación de aguaymanto, se procede a realizar un nuevo DAP. Este nuevo DAP, basado en los estándares recién implementados, representa un avance significativo para la eficiencia y calidad de nuestras operaciones. El objetivo principal del nuevo DAP es documentar y reflejar los cambios y mejoras realizados en el proceso después de la estandarización. El tiempo del proceso de deshidratación paso de 255 a 239 minutos por lote de trabajo (60 kilos).

**Figura 14**  
*DAP propuesto*

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO							
Operación: Proceso del Aguaymanto Deshidratado				Preparado por:			
Metodo Actual: ..... Metodo Propuesto:.....X.....				Fecha: 10 de marzo del 2022			
RESUMEN	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE		
Cantidad Total:	10	3	4	0	2		
Distancia Total:	.....	.....	.....	.....	.....		
Tiempo Total:	2	.....	21	.....	.....		
Evento	SIMBOLO				Tiempo (min.)	DIST.	NOTAS Y ANALISIS
Recepción materia prima					5		
se inspecciona recepción					15		
Almacenamiento de materia prima					5		
Eliminación de capuchón y verificar					25		capuchón, aguaymanto en descomposición
control de pesos y registro					15		
Transporte					2		
Lavado y desinfección					15		se utiliza agua
se verifica lavado					10		
cargado de coches					5		
Transporte					1		
Deshidratado					42		vapor de agua
se verifica deshidratado					2		
Transporte					1		
Enfriado					15		
Se verifica temperatura					2		
selección de pt					5		
se verifica selección correcta					2		aguaymanto oscuro y quemados
envasado, pesado y sellado y verificar					25		
Embalado y etiquetado					25		Embalaje
se verifica correcto proceso					20		
transporte					2		
Almacenamiento final							
<b>totales</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>239</b>	<b>0</b>

*Nota.* En la tabla se muestra en DAP.



#### **Paso 4: Presentación del Nuevo Método de Trabajo**

Una vez establecidos los estándares de trabajo, se presenta y comunica el nuevo método de trabajo a todo el equipo involucrado en el proceso de deshidratado de aguaymanto. Se proporciona capacitación adecuada para asegurar que todos comprendan los cambios implementados y puedan llevar a cabo sus tareas de manera eficiente y conforme a los estándares establecidos.

#### **Figura 15**

#### *Capacitación*



*Nota.* Se muestra la imagen de la capacitación.

### 3.5. Resultados de la Implementación en los Indicadores de Lean Manufacturing

#### 3.5.1 Desperdicio: Sobreproducción

##### Tasa de Producción por Demanda

La tasa de producción por demanda, que ahora se sitúa en un impresionante 80% después de la adopción de herramientas Lean, es un testimonio claro de los beneficios que estas metodologías pueden aportar a nuestras operaciones. La implementación de prácticas Lean ha transformado nuestra capacidad de respuesta a la demanda del mercado de manera significativa.

**Tabla 15**

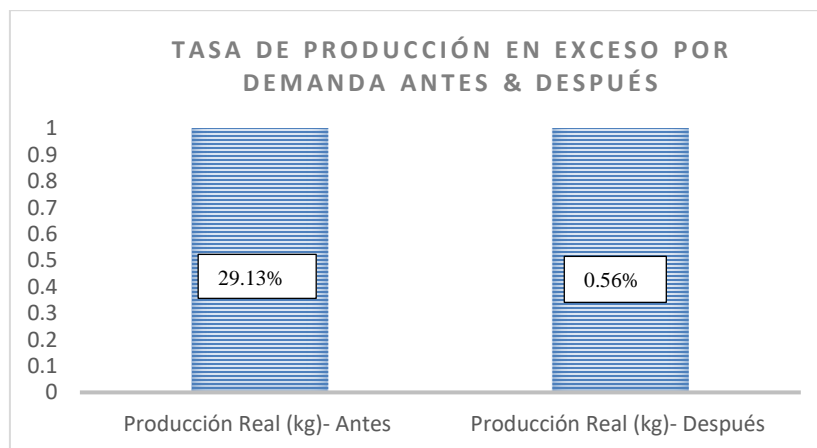
*Tasa de Producción por Demanda 2023*

Mes	Demanda Real	Producción Real	Exceso de producción
Enero	35000	35120	0.34%
Febrero	31015	31250	0.76%
Marzo	33250	33800	1.65%
Abril	34220	34220	0.00%
Mayo	32256	32400	0.45%
Junio	33440	33500	0.18%
<b>Total</b>	<b>199181</b>	<b>200290</b>	<b>0.56%</b>

*Nota.* En la tabla se muestra la producción por demanda.

**Figura 25**

*Tasa de Producción por Demanda Antes & Después*



**Nota.** En la figura se muestra la producción pro demanda.

**Tabla 16**

*Cálculo del impacto económico 2023*

Producción Real (kg)- Antes	205,320
Producción Real (kg)- Después	200,290
Diferencia	5,000.00
Precio kg.	S/ 14.00
<b>Ahorro total</b>	<b>S/ 70,000.00</b>

**Nota.** En la tabla se muestra el cálculo del impacto económico.

Esta tabla muestra que después de implementar mejoras en el proceso de producción, se logró una reducción en la producción real de 5,000 kg. Debido al precio por kilogramo, resultó un ahorro total de S/70,000.00. Estos resultados indican cómo las mejoras en el

proceso pueden tener un impacto financiero positivo al aumentar la producción y, por lo tanto, generar ahorros significativos.

### 3.5.2 Desperdicio: Defectos

#### Tasa de Productos Defectuosos-Después

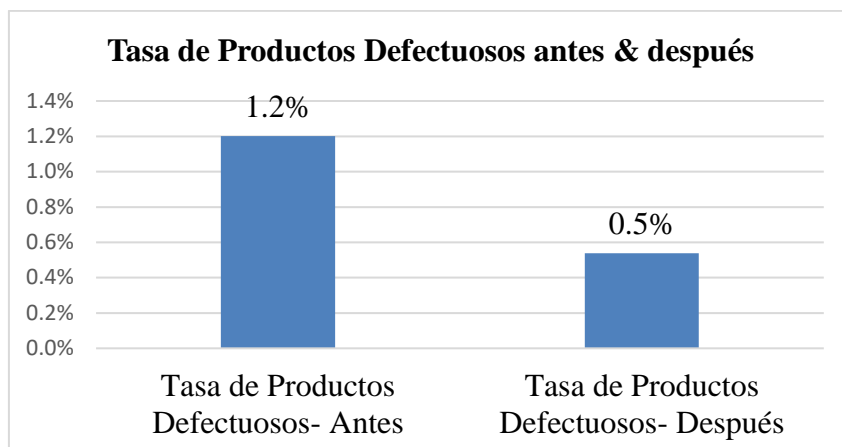
A continuación, en la tabla 22 se detalla la "Tasa de Productos Defectuosos - Después". Esta tabla proporcionará información relevante sobre la calidad de los productos después de implementar mejoras y cambios en nuestros procesos.

**Tabla 24**  
*Tasa de Productos Defectuosos-Después 2023*

Meses- 2023	Cantidad de Productos Defectuosos (kg)	Total de productos (kg)	Tasa de Productos Defectuosos
Enero	150	30000	0.5%
Febrero	125	27000	0.5%
Marzo	130	28000	0.5%
Abril	145	24000	0.6%
Mayo	185	28000	0.7%
Junio	145	27000	0.5%
<b>Total</b>	<b>880</b>	<b>164000</b>	<b>0.5%</b>

*Nota.* En la tabla se muestra la tasa de productos defectuosos.

**Figura 26**  
*Tasa de Productos Defectuosos antes & después*



*Nota.* En la figura se muestra la tasa de productos defectuoso.

**Tabla 17**

*Cálculo del impacto económico*

Tasa de Productos Defectuosos (kg)-Antes	1966
Tasa de Productos Defectuosos (kg)-Después	880
Diferencia	1086
Precio kg	S/ 28.00
<b>Ahorro</b>	<b>S/ 30,408.00</b>

*Nota.* En la figura se muestra el cálculo del impacto económico.

La tabla presentada refleja una mejora sustancial en la calidad de los productos tras la implementación de cambios significativos en el proceso. Antes de estas mejoras, la cantidad de productos defectuosos era de 1966 kg, mientras que después de la implementación, esta cifra se ha reducido drásticamente a solo 880 kg, lo que significa una diferencia de 1086 kg en productos defectuosos. Esta reducción en la tasa de productos defectuosos no solo representa un avance en términos de calidad, sino que también ha tenido un impacto económico notable. Con un precio de S/28.00

por kilogramo, el ahorro total derivado de esta mejora alcanza la cifra significativa de S/30,408.00.

### **3.5.3 Desperdicio: Tiempo de Espera**

#### **Tiempo Promedio de Procesamiento por Producto**

Seguidamente, se muestra el tiempo estándar Antes y tiempo estándar después. Estos valores representan mediciones del tiempo que se requiere para llevar a cabo el proceso de deshidratación de aguaymanto.

$$\textit{T tiempo de procesamiento} = \textit{t tiempo base} \times \textit{f factor de eficiencia}$$

Tiempo de Trabajo Base = 239 minutos

Factor de Eficiencia = 85% = 0.85

\*Para el cálculo del factor de eficiencia se ha considerado la reducción de la cantidad de HH muertas y los cuellos de botella, logrando tras la implementación.

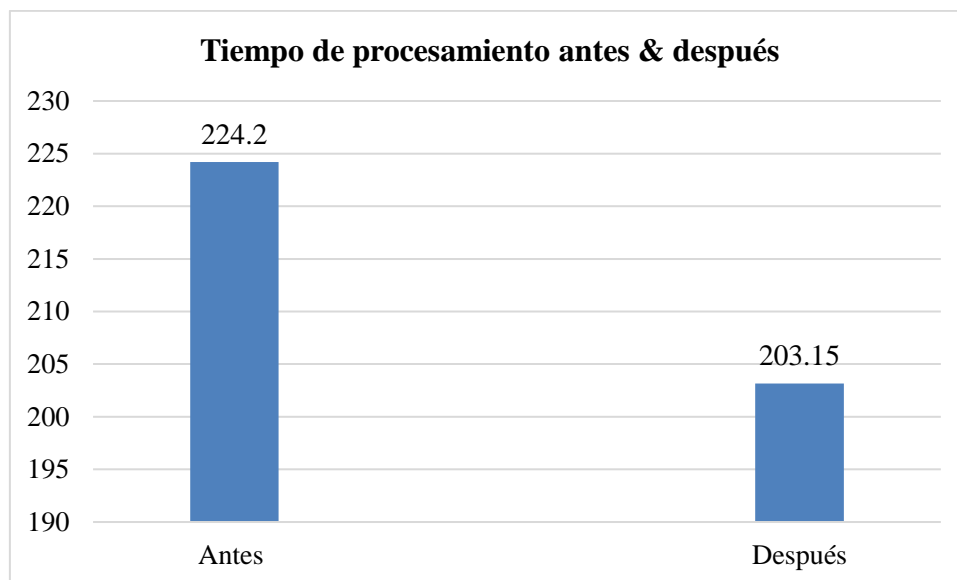
Tiempo Estándar = Tiempo de Trabajo Base x Factor de Eficiencia Tiempo Estándar =

239minutos x 0.85

Tiempo de procesamiento = 203.15 minutos/lote (70 kg)

#### **Figura 27**

*Tiempo estándar antes & después*



*Nota.* En la figura se muestra el tiempo de procesamiento antes y después.

La diferencia entre los tiempos antes y después es de  $(224.2 - 203.15) = 21.05$  minutos.

Esta reducción en el tiempo estándar se traduce en una mayor productividad, menor tiempo de producción, y un menor costo operativo.

### Tabla 18

*Cálculo del impacto económico*

<b>Concepto</b>	
Tiempo estándar Después	203.15
Cantidad de lotes producidos	2271.42
Total minutos	461,440.71
Total en horas	7,690.68
Costo HH.	7.50
<b>Ahorro total</b>	<b>S/ 57,680.09</b>

*Nota.* En la tabla se muestra el cálculo del impacto económico.

Gracias a la mejora implementada, se ha logrado un ahorro total de S/57,680.09.

### 3.6 Resultados de la mejora de la Productividad después de la implementación en la empresa Campovida Foods S.R.L.

### 3.6.1 Eficacia de producción

En la tabla se muestra el % de eficacia después de la mejora, lo cual se incrementó en 5% en la cantidad producida.

**Tabla 19**

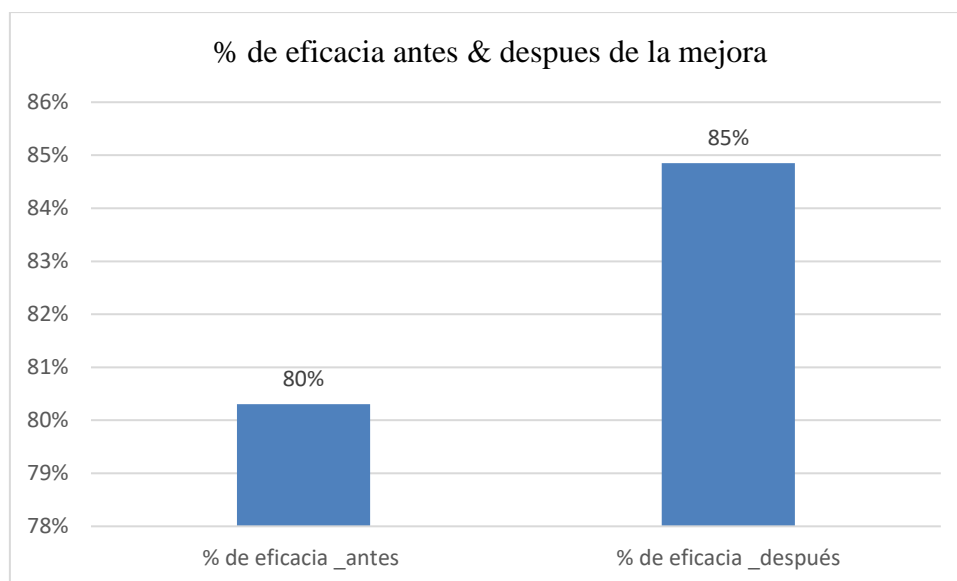
*Porcentaje de eficacia después de la mejora 2023*

Mes	% de eficacia		% de eficacia
	Producción realizada	Producción estimada	
Enero	28000	33000	85%
Febrero	28000	33000	85%
Marzo	28000	33000	85%
Abril	29000	33000	88%
Mayo	28000	33000	85%
Junio	27000	33000	82%
<b>Total</b>	<b>168000</b>	<b>198000</b>	<b>85%</b>

*Nota.* Se muestra el porcentaje de la eficacia después.

**Figura 16**

*Eficacia antes & después de la mejora*





*Nota.* Eficacia antes y después de la mejora.

La implementación de los estándares y la mejora en el proceso de deshidratación de aguaymanto han dado lugar a resultados altamente positivos para nuestra empresa. Antes de la implementación, la cantidad producida era de 159,000 kilogramos de aguaymanto deshidratado, mientras que después de aplicar las mejoras, hemos logrado un incremento significativo, alcanzando una producción de 168,000 kilogramos.

Además, se ha logrado incrementar la producción de aguaymanto en 9,000.00 kilogramos. Para hacer el cálculo del ahorro se consideró el costo de producción del producto lo cual es de 14 soles. Este aumento ha generado un ahorro de S/126,000.00 en términos de valor monetario. Esta mejora representa un logro significativo para la empresa, ya que ha llevado a un aumento de la producción y ha generado un beneficio económico adicional.

### 3.6.2 Eficacia de H.H

El incremento en la eficacia de mano de obra del 76% al 85% muestra una notable mejora en la gestión y utilización del tiempo de trabajo, lo que se traduce en una mayor productividad.

**Tabla 20**  
*Eficacia de H.H 2023*

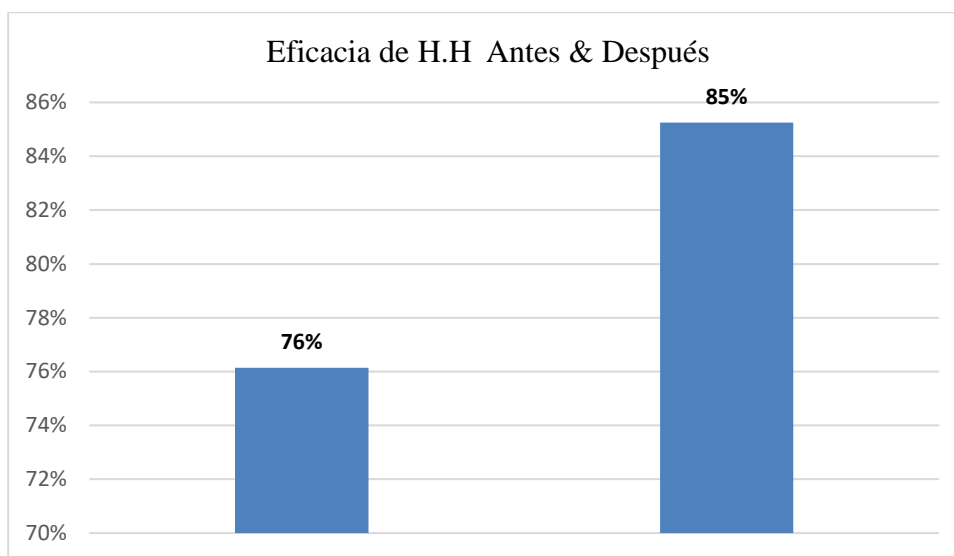
Mes	Eficacia de H.H		Eficacia de H.H
	H.H. Estimada	H.H. Real	
Enero	960	1100	87%
Febrero	960	1150	83%
Marzo	960	1250	77%
Abril	960	1020	94%

Mayo	960	1000	96%
Junio	960	1300	74%
<b>Total</b>	<b>5760</b>	<b>6820</b>	<b>85%</b>

*Nota.* En la tabla se muestra la eficacia de H.H.

**Figura 17**

*Eficacia de H.H Antes & Después*



*Nota.* En la figura se muestra la eficiencia antes y después.

Esta mejora en la eficacia de mano de obra es altamente positiva para la empresa o proyecto, ya que implica una mayor productividad y utilización efectiva de los recursos humanos. Se demuestra que con la implementación se ha tenido un impacto positivo en la eficiencia de mano de obra, pasando de 7,620 a 6 820 horas totales. El costo por hora de mano de obra es de S/7.2. Este valor representa el costo asociado por cada hora de trabajo del personal. El ahorro total es de S/5,760.00. Esto indica el ahorro económico logrado gracias a la mejora en la eficiencia de mano de obra. El ahorro se calcula multiplicando el incremento de horas eficientes (800) por el costo por hora de mano de obra (S/7.2).

### 3.6.3 Productividad materia prima

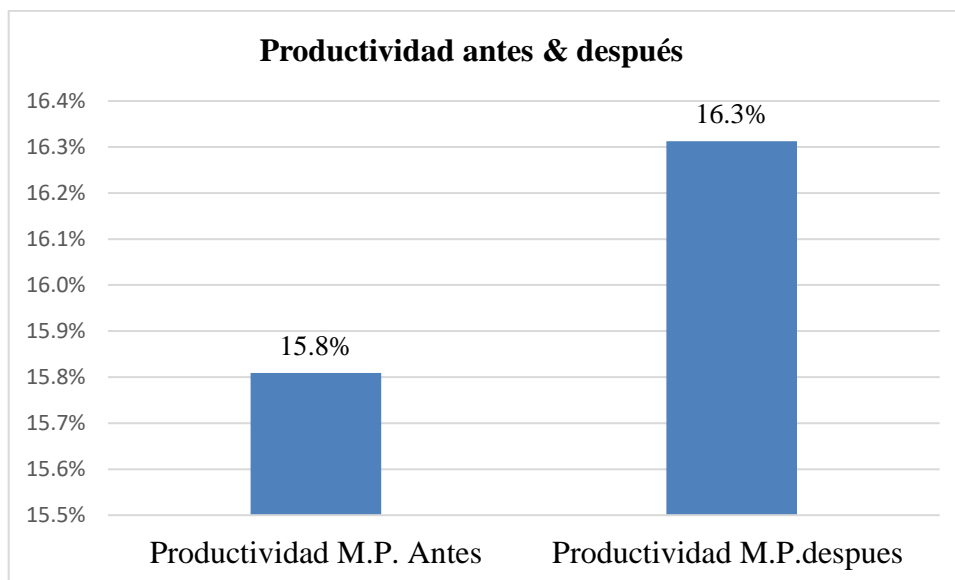
La tabla proporciona información sobre la productividad de materia prima antes y después de mejora, así como la diferencia en la cantidad producida y el costo asociado a la materia prima.

**Tabla 29**  
*Productividad M.P.2023*

Mes	Productividad M.P.		
	Producción total	M.P. real	Productividad M.P.
Enero	30000	180000	17%
Febrero	27000	160000	17%
Marzo	28000	169000	17%
Abril	24000	158960	15%
Mayo	28000	175000	16%
Junio	27000	162000	17%
<b>Total</b>	<b>164000</b>	<b>1004960</b>	<b>16.3%</b>

*Nota.* En la tabla se muestra la productividad de la M.P.

**Figura 18**  
*Productividad antes & después*



*Nota.* En la tabla se muestra la productividad antes y después. Fuente: Propio

La productividad de materia prima se incrementó de 15.8% a 16.3% después de la mejora, este incremento representa 5,000 kilogramos. Además, se ha logrado un ahorro en costos de materia prima en S/20,000.00, lo que indica una gestión eficiente de los recursos y una reducción del desperdicio de materia prima. Para el cálculo se ha considerado el costo de materia prima de 4 soles el kilo.

## Resumen de los indicadores y ahorros

En la tabla se muestra que el ahorro total en el proceso de producción es de S/335,440.09. Este ahorro representa una significativa mejora en términos económicos y operativos para la empresa.

**Tabla 30**  
*Resumen de los indicadores y ahorros*

<b>Indicadores</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Ahorro S/.</b>
Eficacia producción	80%	85%	5%	S/ 126,000.00
Eficiencia de H.H.	76%	85%	9%	S/ 5,760.00
Productividad de M.P.	15.8%	16.3%	1%	S/ 20,000.00
Tasa de Producción por Demanda	29.13%	0.56%	28.57%	S/ 70,000.00
Tiempo Promedio de Procesamiento por Producto	224.2	203.15	21.05	S/ 57,680.09
Tasa de Productos Defectuosos (kg)	1966	880	1086	S/ 30,408.00
<b>Total</b>				<b>S/ 309848.09</b>

*Nota.* En la tabla se muestra el resumen de los indicadores y ahorros.

### 3.7. Resultados de la evaluación económica del proyecto en la empresa Campovida Foods S.R.L.

En la siguiente tabla, se detallan los costos para la implementación de 5S, estandarización de trabajo y mantenimiento autónomo. Se ha asignado un presupuesto total de 20,000 soles para cubrir los gastos asociados a estos procesos de mejora.

**Tabla 31**

*Costo en tangibles para implementación*

Concepto	Costo (S/)
Materiales para 5S	5,000
Materiales para estandarización	4,000
Materiales para mantenimiento autónomo	2,500
Herramientas para mantenimiento autónomo	1,500
Otros	1,000
<b>Total</b>	<b>14,000</b>

*Nota.* En la tabla se muestra el costo en tangibles.

**Tabla 21**

*Costo de capacitación para la implementación*

Integrante	Costo por Hora (S/)	Total por Horas (S/)	Costo total (S/.)
Operario 1	7.5	80	600
Operario 2	7.5	80	600
Operario 3	7.5	80	600
Operario 4	7.5	80	600
Operario 5	7.5	80	600
Jefe de planta	10	95	950
Técnico de mantenimiento	9	55	495
Gerente General	120	20	2400
Consultora			12000
<b>Total Capacitación</b>		<b>550.00</b>	<b>18,845.00</b>

*Nota.* En la tabla se muestra el costo de capacitación para la implementación.

El monto total de inversión del proyecto es de 32,845.00 soles. En el flujo de caja se considera un crecimiento semestral del 5%.



## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

La presente investigación, tuvo como objetivo determinar en qué medida las herramientas de lean manufacturing impactarán en la productividad de la empresa Campovida Foods SRL.

Como resultado la aplicación de las herramientas el mantenimiento autónomo, el porcentaje de limpieza realizado en el Mantenimiento Autónomo pasó de 80% a 92% después de la mejora. Este resultado se sustenta con lo investigado por Silva (2018) quien implemento TPM en una empresa manufacturera y como resultado logro mejorar el mantenimiento autónomo en un 19,8%.

También, se incrementó la eficacia de mano de obra del 76% al 85% muestra una notable mejora en la gestión y utilización del tiempo de trabajo, lo que se traduce en una mayor productividad. Este resultado se sustenta con lo investigado por Laurente (2019), quien como resultado de la investigación logro mejorar la productividad en el área de 9,26%, la eficiencia en un 17,17% y la eficiencia en un 11,09%.

Asimismo, se tuvo incremento el % de eficacia después de la mejora, lo cual se incrementó en 5% en la cantidad producida. De 80 a 85%. Este resultado se sustenta con la investigación de Yerovi, (2017), quien logró incrementar la producción de puertas de 24 a 26 puertas, en otras palabras, logro un incremento de la eficacia en 8%.

La productividad de materia prima se incrementó de 15.8% a 16.3% después de la mejora, este incremento representa 5,000 kilogramos. Además, se ha logrado un ahorro en costos de materia prima en S/20,000.00, lo que indica una gestión eficiente de los recursos y una reducción del desperdicio de materia prima. Este resultado se sustenta por lo investigado por Huerta (2020) como resultado de la investigación lograron incrementar la

---



productividad de mano de obra, costo de mano de obra y materia prima en promedio: 8,19%, 21,10% y 2,69% respectivamente.

Respecto a la cantidad de productos defectuosos, era de 1966 kg, mientras que después de la implementación, esta cifra se ha reducido drásticamente a solo 880 kg, lo que significa una diferencia de 1086 kg en productos defectuosos y con ahorro total derivado de esta mejora alcanza la cifra significativa de S/30,408.00. Este resultado se sustenta con la investigación de Jerez, (2017) quien incrementó la calidad de las piezas requeridas de un 67% a 79%, logrando una utilización con menos defectos en la fabricación \$3.060.001 / \$ invertidos para la producción a \$3.281.001/ invertidos para la producción. Asimismo, logró educir el lead time de entrega de 13, 88 días a 12,64 días. En definitiva, las implementaciones de las herramientas lean manufacturing sí pudieron incrementar la productividad.

La diferencia entre los tiempos de procesamiento antes y después es de  $(224.2 - 203.15) = 21.05$  minutos. Esta reducción en el tiempo estándar se traduce en una mayor productividad, menor tiempo de producción, y un menor costo operativo. Este resultado se sustenta por lo investigado por Yerovi, (2017) y como resultado de su investigación, logro obtener un tiempo total de fabricación de 554 minutos, adicionando 184 minutos, takt time de 316 minutos, para fabricar 26 puertas por cada mes. Logro incrementar la producción de puertas de 24 a 26 puertas.

Este estudio se enfocó exclusivamente en una empresa del sector manufacturero ubicada en la ciudad de Cajamarca, con un enfoque específico en el rubro de alimentos. A pesar de la amplia difusión de los principios Lean a lo largo de los años, el desafío más significativo ha sido persuadir a los empleados de larga trayectoria sobre los posibles beneficios que pueden derivar de la optimización de procesos.

Además, se identificó otra limitación importante relacionada con la falta de experiencia en la recopilación y análisis de datos. Aunque el estudio se realizó con el objetivo de mejorar la eficiencia y calidad de los procesos, la falta de conocimiento técnico para abordar adecuadamente la recopilación y análisis de datos pudo haber limitado la profundidad y precisión del estudio.

Es fundamental destacar que, a pesar de las limitaciones mencionadas, este estudio representa un paso significativo en el camino hacia la implementación exitosa de prácticas Lean en la empresa alimentaria de Cajamarca.

Las implicancias del proyecto de implementación de prácticas Lean manufacturing, como 5S, estandarización de trabajo y mantenimiento autónomo, son diversas y abarcan diferentes aspectos en la empresa. A continuación, se detallan algunas de las implicancias más relevantes:

La implementación de prácticas Lean busca eliminar actividades innecesarias, reducir tiempos de espera y optimizar los procesos. Como resultado, la empresa experimentará una mejora significativa en su eficiencia operativa, lo que se traducirá en una mayor producción con los mismos recursos o una reducción de los recursos utilizados para alcanzar la misma producción.

Al eliminar actividades que no agregan valor y estandarizar los procesos, se logrará una mayor uniformidad y consistencia en la producción. Además, la implementación de prácticas Lean Manufacturing implica un cambio cultural en la organización, ya que se promueve una mentalidad de mejora continua y trabajo en equipo.

## 4.2 Conclusiones

Se llevó a cabo un diagnóstico de la productividad de la empresa Campovida Foods S.R.L.

Se realizó un diagnóstico de las herramientas empleadas en la productividad de frutas deshidratadas en la misma empresa. Ambos diagnósticos se llevaron a cabo con el objetivo de identificar posibles áreas de mejora y oportunidades para optimizar los procesos de producción y aumentar la eficiencia en la empresa. Los resultados obtenidos de estos diagnósticos proporcionaron una base sólida para implementar acciones correctivas y estrategias de mejora que permitieran alcanzar los objetivos propuestos.

En el año 2022, se aplicaron las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Campovida Foods S.R.L., ubicada en Cajamarca. El enfoque en Lean Manufacturing tenía como objetivo mejorar la eficiencia, eliminar desperdicios y optimizar los procesos de producción de frutas deshidratadas. Durante la implementación de estas herramientas, se llevaron a cabo diversas acciones, como la aplicación de las 5S para organizar y limpiar los espacios de trabajo, la estandarización de procesos para asegurar la consistencia en la calidad y tiempos de producción, y el fomento del mantenimiento autónomo para empoderar al personal en el cuidado y optimización de los equipos.

Después de la implementación del proyecto en la empresa Campovida Foods S.R.L. durante el año 2022, se procedió a medir los indicadores clave para evaluar el impacto de las mejoras realizadas. La medición de estos indicadores fue una etapa crucial para evaluar la efectividad de las acciones implementadas y verificar si se alcanzaron los objetivos propuestos.

Como resultado se logró incrementar el porcentaje de eficacia en 5% en la cantidad producida, pasando de 80 a 85%. También, se incrementó la eficiencia de mano de obra del 76% al 85% muestra una notable mejora en la gestión y utilización del tiempo de trabajo, lo que se traduce en una mayor productividad. También, la productividad de materia prima se incrementó de 15.8% a 16.3% después de la mejora, este incremento representa 5,000 kilogramos. Además, se ha logrado un ahorro en costos de materia prima en S/20,000.00, lo que indica una gestión eficiente de los recursos y una reducción del desperdicio de materia prima. Respecto a la tasa de producción por demanda, se ha aumentado en un 3%, pasando de un 77% a un 80%. Esto significa que se mejoró la capacidad de cumplir con las demandas del mercado. Este aumento se traduce en un ahorro de S/70,000.00. También, la tasa productos defectuosos, se ha reducido en 1086 unidades (kg). Esta mejora en la calidad de los productos se traduce en un ahorro de S/30,408.00.

En cuanto al tiempo promedio de procesamiento antes y después es de  $(224.2 - 203.15) = 21.05$  minutos. Esta reducción en el tiempo estándar se traduce en una mayor productividad, menor tiempo de producción, y un menor costo operativo.

En el año 2022, se llevó a cabo una evaluación económica exhaustiva para determinar la viabilidad del proyecto en la empresa Campovida Foods S.R.L. Finalmente, se obtuvo un VAN positivo de S/. 295,356.94 indica que el proyecto genera un beneficio neto luego de considerar los costos. Además, la TIR del 121% y confirman que el proyecto tiene un rendimiento atractivo. Y el IR de 5.56 lo que significa que por cada sol invertido se gana 4.56 soles.

## REFERENCIAS

- AGRARIA. (2022). *Producción mundial de frutos secos alcanzaría las 4.99 millones de toneladas en la campaña 2021/2022, mostrando una reducción de 7.99%*.  
<https://agraria.pe/noticias/produccion-mundial-de-frutos-secos-alcanzaria-las-4-99-millo-26197>
- CIEN. (2022). *Nota de inteligencia comercial*.
- daza, & 2021. (2021). *diseño de una propuesta para mejorar el proceso productivo en la empresa manufacturas para cereales S.A MEDIANTE*.
- dos Santos, D. M. C., dos Santos, B. K., & dos Santos, C. G. (2021). Implementation of a standard work routine using Lean Manufacturing tools: A case Study. *Scielo*, 28(1), 2021.  
<https://doi.org/10.1590/0104-530X4823-20>
- Gacharna, V. (2017). *GacharnaSanchezVivianaPaola2013*.
- Gazoli de Oliveira, A. L., & da Rocha Junior, W. R. (2019). Productivity Improvement Through The Implementation Of Lean Manufacturing In A Medium-Sized Furniture Industry: A Case Study. *Scielo*, 30(4), 172–188. <https://doi.org/10.7166/30-4-2112>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Huerta. (2020). *Aplicación de herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. - 2020*.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67702>
- Indrawati, S., & Ridwansyah, M. (2015). Manufacturing Continuous Improvement Using Lean Six Sigma: An Iron Ores Industry Case Application. *Procedia Manufacturing*, 4, 528–534.  
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.072>

- Jerez, S. (2017). *JerezOrjuela-Sebastian-2017*.
- Juárez, A. (2020). *Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad y competitividad en la Empresa de Agua de Mesa 'Las Magnolias'- Las Lomas- Piura*.  
<https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2336>
- Sarria Yépez, M. P., Fonseca Villamarín, G. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Scielo*, 83, 51–71.  
<https://doi.org/10.21158/01208160.N83.2017.1825>
- Silva, & Jorge. (2018). *SilvaFrancoJorgeAlexander2013*.
- Torres Hernández, B., Jacqueline, M., Santos Santiago, M., & Valladares, J. (2019). *FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Carátula ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL*.
- Vargas-Hernández, J., Muratalla-Bautista, G., & Jiménez-Castillo, M. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Redalyc*, 17.
- Yerovi, M. (2017). *Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: Propuesta de mejora del proceso de producción de puertas enrollables de la empresa metalmecánica Hialuvid, aplicando herramientas de la metodología lean manufacturing*.  
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6327>





### **Checklist para Observación en planta:**

**Fecha: Hora de Inicio: Hora de Término: Observador:**

#### **Datos Generales:**

- Nombre del área o departamento a observar:
- Nombre del responsable del área:
- Objetivo de la observación:

#### **Aspectos a Observar:**

##### **1. Organización del Espacio:**

- ¿El espacio de trabajo está limpio y ordenado?
- ¿Se utilizan muebles y estanterías para mantener documentos y materiales organizados?
- ¿Hay suficiente espacio para circular sin obstrucciones?

##### **2. Ergonomía y Confort:**

- ¿Los trabajadores cuentan con sillas ergonómicas y ajustables?
- ¿Las mesas y escritorios están a la altura adecuada?
- ¿El ambiente cuenta con una temperatura e iluminación adecuadas?

### **ANEXO N° 2. Análisis documental**

Reporte de mantenimiento

VERIFICACION DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO																													
RESPONSABLE	ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Operario producción	Revisión de gas		X				X				X				X				X				X				X		
Técnico externo	Revisión y mantenimiento de electricidad			X																									
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al quemador			X			X				X				X				X				X				X		
Técnico externo	Mantenimiento y lubricación de motor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Técnico externo	Limpieza tablero de fuerza y mando			X				X				X				X				X				X				X	
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al sistema vaporizador	X				X				X				X				X				X				X			
RESPONSABLE	ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Operario producción	Revisión de gas				X				X				X				X				X				X				X
Técnico externo	Revisión y mantenimiento de electricidad	X								X								X											
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al quemador		X				X				X				X				X				X				X		
Técnico externo	Mantenimiento y lubricación de motor				X				X				X				X				X				X				X
Técnico externo	Limpieza tablero de fuerza y mando		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Técnico externo	Mantenimiento y limpieza al sistema vaporizador				X								X												X				
OBSERVACIONES																													

Mes	Producción realizada	Producción estimada	% de eficacia
Enero	30000	33000	91%
Febrero	25000	33000	76%
Marzo	28000	33000	85%
Abril	23000	33000	70%
Mayo	26000	33000	79%
Junio	27000	33000	82%
<b>Total</b>	<b>159000</b>	<b>198000</b>	<b>80%</b>

Eficiencia de H.H			
Mes	H.H. Estimada	H.H. Real	Eficiencia de H.H
Enero	960	1200	80%
Febrero	960	1350	71%
Marzo	960	1450	66%
Abril	960	1120	86%
Mayo	960	1200	80%
Junio	960	1300	74%
<b>Total</b>	<b>5760</b>	<b>7620</b>	<b>76%</b>

Productividad M.P.			
Mes	Producción total	M.P. real	Productividad M.P.

Julio	30000	180000	17%
Agosto	27000	160000	17%
Septiembre	28000	169000	17%
Octubre	24000	158960	15%
Noviembre	28000	175000	16%
Diciembre	27000	162000	17%
<b>Total</b>	<b>164000</b>	<b>1004960</b>	<b>16.3%</b>

*Nota.* Adaptado de la tesis “Diseño de mejora en el proceso productivo de la elaboración de muebles de madera para aumentar la productividad en una empresa del sector de muebles en Cajamarca, año 2021”. Aliaga y Chuquimango (2021)

### ANEXO 3. Guía de entrevista

#### 1. Datos Generales:

- Nombre del entrevistado:
- Cargo o función:
- Fecha y hora de la entrevista:
- Lugar de la entrevista:
- Nombre del entrevistador:

#### 2. Objetivo de la Entrevista:

- Explicar el propósito de la entrevista de manera clara y concisa. Asegúrate de que el entrevistado comprenda el motivo y la importancia de su participación.

No.	Pregunta
1	¿Cuál es su rol o función dentro de la empresa?
2	¿Cómo describiría el proceso actual en el que está involucrado/a?
3	¿Cuáles son los principales desafíos o dificultades que enfrenta en su trabajo diario?
4	¿Qué herramientas o métodos utiliza para llevar a cabo sus tareas?

No.	Pregunta
5	¿Considera que existen oportunidades de mejora en el proceso actual?
6	¿Qué sugerencias o ideas tiene para optimizar la eficiencia en su área de trabajo?
7	¿Cómo se mide actualmente la productividad y el rendimiento en su área?
8	¿Ha participado en proyectos de mejora o implementación de Lean Manufacturing?
9	¿Qué impacto ha tenido la aplicación de Lean en su área o empresa?
10	¿Cómo ha sido la recepción y participación de los colaboradores en los cambios implementados?
11	¿Ha notado alguna mejora en la calidad del producto o servicio después de la implementación?
12	¿Qué retos considera que todavía deben superarse para lograr una mayor eficiencia?

*Nota.* Adaptado de la tesis “Diseño de mejora en el proceso productivo de la elaboración de muebles de madera para aumentar la productividad en una empresa del sector de muebles en Cajamarca, año 2021”. Aliaga y Chuquimango (2021).