



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Mejora continua en la calidad del producto a través del control  
de procesos en una empresa Agroindustrial, 2024**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Flores Abril, Cesar Augusto ([orcid.org/0009-0005-6170-2860](https://orcid.org/0009-0005-6170-2860))

Zeta Torres, Segundo ([orcid.org/0009-0002-3700-9159](https://orcid.org/0009-0002-3700-9159))

**ASESOR:**

Ms. Javez Valladares, Santos Santiago ([orcid.org/0000-0002-6790-5774](https://orcid.org/0000-0002-6790-5774))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión de la Seguridad y Calidad

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO – PERÚ**

**2024**

## Declaratoria de autenticidad del asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JAVEZ VALLADARES SANTOS SANTIAGO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - TRUJILLO, asesor de la tesis, titulada: "Influencia del control de procesos en la estandarización de la calidad del producto estrella en una empresa Agroindustrial, 2024" de los autores FLORES ABRIL CESAR AUGUSTO y ZETA TORRES SEGUNDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20,00 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 8 de Noviembre del 2024

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
JAVEZ VALLADARES SANTOS SANTIAGO DNI: 18878980 ORCID: 0000-0002-6790-5774	

## Declaratoria de originalidad del/os autor/ autores



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, FLORES ABRIL CESAR AUGUSTO, ZETA TORRES SEGUNDO estudiantes de la de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Mejora Continua en la Calidad del Producto a través del Control de Procesos en una empresa Agroindustrial, 2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ZETA TORRES SEGUNDO DNI: 80341491 ORCID: 0009-0002-3700-9159	Firmado electrónicamente por: SZETAT el 08-11-2024 19:42:06
FLORES ABRIL CESAR AUGUSTO DNI: 44144973 ORCID: 0009-0005-6170-2860	Firmado electrónicamente por: CESARFA el 09-11-2024 11:01:52

Código documento Trilce: INV - 1842785

## **Dedicatoria**

### **A MIS PADRES: BENITO E ISABEL**

Mi profundo amor y gratitud, por sus denotados esfuerzos por apoyarme material, espiritual y moralmente a los cuales les dedico el fruto de mi labor.

### **A MIS HERMANOS:**

Quiénes han sido todo este tiempo compañeros inseparables de aliento y superación.

## **Agradecimiento**

A Dios por brindarme fuerzas para salir adelante, a la Universidad César Vallejo por haberme formado profesionalmente con carácter técnico y humanístico.

A mi asesor, que con sus conocimientos impartidos durante el desarrollo de este estudio de investigación facilitaron que llegue a concluir.

De igual forma a la empresa, por haberme permitido obtener la información pertinente para el presente estudio de investigación.

Así como al Gerente Raúl Talledo Torres y al jefe de planta el Ing. Eynar Adrianzén Jiménez, quién guio con su experiencia laboral pudo brindarme todas las facilidades para culminar el mismo, y a todas las personas que me supieron ayudar.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	ii
Declaratoria de originalidad del/os autor/ autores .....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	ix
Resumen .....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	14
III. RESULTADOS .....	18
IV. DISCUSIÓN.....	60
V. CONCLUSIONES .....	62
VI. RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS .....	64
ANEXOS.....	66

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Maquinaria y Equipos del área de producción de la empresa agroindustrial .....	19
<b>Tabla 2:</b> Trabajadores de la empresa agroindustrial .....	20
<b>Tabla 3:</b> Formatos de producción de la empresa agroindustrial .....	20
<b>Tabla 4:</b> Materia Prima e insumos. ....	21
<b>Tabla 5:</b> Factores de baja calidad. ....	24
<b>Tabla 6:</b> Operaciones y elementos. ....	29
<b>Tabla 7:</b> Cálculo de tiempo estándar empresa agroindustrial de marzo a julio del 2024.....	30
<b>Tabla 8:</b> Valoración de método de westing house .....	31
<b>Tabla 9:</b> valoración del suplemento .....	31
<b>Tabla 10:</b> Características técnicas del palmito.....	31
<b>Tabla 11:</b> características del envase .....	32
<b>Tabla 12:</b> características organolépticas del palmito.....	32
<b>Tabla 13:</b> Determinación de calidad del producto en un periodo de 26 días .....	33
<b>Tabla 14:</b> Nivel de calidad por tipo de defectos .....	34
<b>Tabla 15:</b> Grafico de control aplicado antes del diseño e implementación de las herramientas de calidad en la empresa agroindustrial. ....	35
<b>Tabla 16:</b> Diagrama de Pareto.....	37
<b>Tabla 17:</b> Factor de baja calidad del producto .....	40
<b>Tabla 18:</b> Diagnóstico de la maquina selladora .....	44
<b>Tabla 19:</b> Cronograma de mantenimiento preventivo diario. ....	45
<b>Tabla 20:</b> Análisis de la segunda causa.....	47
<b>Tabla 21:</b> Determinación del tiempo requerido para la etapa de pre cocción o escaldado .....	50
<b>Tabla 22:</b> Conteo a través de las cartas de control .....	53
<b>Tabla 23:</b> Lista de chequeo después de las mejoras .....	55
<b>Tabla 24:</b> Nivel de calidad antes de la implementación .....	56
<b>Tabla 25:</b> Nivel de calidad después de la implementación.....	56
<b>Tabla 26:</b> Registro del incremento de la calidad .....	58
<b>Tabla 27:</b> Prueba de normalidad.....	59

<b>Tabla 28:</b> Prueba de wilcoson cumplimiento de calidad.....	59
--	----



## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Conservas de palmito en sus diferentes presentaciones.....	18
<b>Figura 2:</b> Organigrama empresarial de la empresa agroindustrial .....	19
<b>Figura 3:</b> Inspección visual de la calidad del producto.....	22
<b>Figura 4:</b> Diagrama de Ishikawa.....	23
<b>Figura 5:</b> Diagrama de análisis de operaciones.....	27
<b>Figura 6:</b> Defectos por unidad .....	36
<b>Figura 7:</b> Causas que originan los productos defectuosos .....	38
<b>Figura 8:</b> Diagrama de Ishikawa.....	39
<b>Figura 9:</b> Diagrama de Ishikawa.....	46
<b>Figura 10:</b> Defectos por unidad posterior a la implementación de herramientas..	54

## Resumen

La investigación se enfocó en mejorar la calidad del producto en una empresa agroindustrial mediante el control de procesos utilizando herramientas del estudio del trabajo y calidad, como gráficas de control, diagramas de Ishikawa y Pareto. El estudio se realizó sobre la producción de conserva de palmito, comparando los resultados antes y después de la implementación de los controles en un periodo de 26 días. La investigación reveló que los principales defectos en la producción fueron causados por fallas en la máquina selladora, variaciones en el tiempo de escaldado, mal envasado y manipulación incorrecta de los productos.

En la investigación, se mejora la calidad del producto en una empresa agroindustrial mediante el control de procesos y la implementación de herramientas de calidad como gráficas de control, diagramas de Ishikawa y Pareto, lo cual promueve la innovación dentro de los procesos industriales. Además, la implementación de un cronograma de mantenimiento preventivo, los ajustes en los tiempos de precocción y las capacitaciones son medidas que fomentan la eficiencia y sostenibilidad dentro de la producción industrial. La optimización de los procesos industriales y la mejora continua descritas en tu investigación apoyan directamente este ODS al contribuir a la industrialización sostenible y la mejora de infraestructuras productivas.

Como resultado, se implementaron medidas correctivas, incluyendo un cronograma de mantenimiento preventivo diario, ajustes en los tiempos de pre-cocción y capacitaciones para concientizar a los trabajadores. Estas acciones permitieron mejorar la calidad del producto en un 0.38%. La prueba estadística T-Student confirmó la significancia de los resultados, con un valor P de 0.000258, menor a 0.05, lo que llevó a aceptar la hipótesis planteada. En conclusión, la implementación del sistema de control de procesos basado en la mejora continua resultó efectiva para reducir la variabilidad en la producción y optimizar la calidad del producto final.

**Palabras clave:** Control de procesos, Calidad, Mejora Continua.

## Abstract

The research focused on improving product quality in an agro-industrial company through process control using work study and quality tools, such as control charts, Ishikawa diagrams, and Pareto charts. The study was conducted on the production of palm heart preserves, comparing the results before and after the implementation of controls over a period of 26 days. The investigation revealed that the main defects in production were caused by failures in the sealing machine, variations in blanching time, poor packaging, and incorrect handling of the products.

In the research, the quality of the product in an agro-industrial company is improved through process control and the implementation of quality tools such as control charts, Ishikawa diagrams, and Pareto charts, which promotes innovation within industrial processes. Additionally, the implementation of a preventive maintenance schedule, adjustments in pre-cooking times, and training are measures that promote efficiency and sustainability within industrial production. The optimization of industrial processes and continuous improvement described in your research directly support this SDG by contributing to sustainable industrialization and the enhancement of productive infrastructure.

As a result, corrective measures were implemented, including a daily preventive maintenance schedule, adjustments to pre-cooking times, and training to raise workers' awareness. These actions allowed for a 0.38% improvement in product quality. The T-Student statistical test confirmed the significance of the results, with a P value of 0.000258, less than 0.05, which led to accepting the proposed hypothesis. In conclusion, the implementation of the process control system based on continuous improvement proved effective in reducing variability in production and optimizing the quality of the final product.

**Keywords:** Process Control, Quality, Continuous Improvement.

## I. INTRODUCCIÓN

La globalización y el crecimiento de los mercados agroindustriales han generado una mayor demanda de productos de alta calidad. En este contexto, la mejora continua en los procesos de producción se ha convertido en un factor clave para mantener la competitividad y asegurar la satisfacción del cliente. La calidad del producto en las empresas agroindustriales es un desafío constante debido a la variabilidad en las materias primas, los métodos de producción y los controles de calidad ineficaces. Según la FAO (2021), las fallas en la maquinaria y los errores en los procesos son algunas de las principales causas de pérdida de calidad, lo que afecta no solo la productividad, sino también la confianza del consumidor.

En Perú, el sector agroindustrial tiene un rol importante en la economía, destacándose la producción de conservas de alimentos como el palmito. Sin embargo, estudios locales evidencian que la variabilidad en los procesos de manufactura aún presenta desafíos para muchas empresas en términos de calidad, lo que afecta la competitividad en el mercado internacional (INEI, 2022). Por tanto, es esencial la implementación de sistemas de control de procesos que permitan reducir dicha variabilidad y mejorar la calidad del producto final.

La investigación está directamente relacionada con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N° 9: "Industria, Innovación e Infraestructura". Este ODS busca fomentar la industrialización inclusiva y sostenible, la innovación y las infraestructuras resilientes. Específicamente, se alinea con la meta 9.4, que promueve la actualización de infraestructuras y la reconversión de industrias para que sean sostenibles mediante un uso más eficiente de los recursos.

Se justifica Teóricamente como la mejora continua es un enfoque clave dentro de las teorías de gestión de la calidad, como el Ciclo de Deming o Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), y la Teoría de Control Estadístico de Procesos (SPC). Estos enfoques teóricos sustentan la importancia de identificar y corregir errores o variaciones en el proceso productivo de forma sistemática y constante. Al aplicar el control de procesos en la industria agroindustrial, se mejora la eficiencia productiva, se garantiza la calidad y se minimizan los costos asociados a los productos defectuosos. Estas mejoras contribuyen a la sostenibilidad y competitividad de las

empresas, elementos clave en el desarrollo industrial sostenible y el cumplimiento del ODS 9.

Como datos generales de la empresa fue fundada en el año 1999 dedicada al procesamiento de palmito para la elaboración de conservas y exportación al mercado europeo. En su línea de producción se observa en la pre cocción que no existe un control constante de la temperatura y esta variación afecta las características organolépticas del producto; en el área de envasado al extraer las latas del almacén y ubicarlas en la mesa para el envasado no son colocadas correctamente ya que en algunos casos se apilan una sobre otra y ese rozamiento hace que tenga algún defecto en la parte externa afectando de esta manera la presentación del producto; el llenado de las canastillas no son de la mejor manera ya que estas son llenadas excesivamente y al momento de ser transportada al autoclave para eliminar algún microorganismo algunas de ellas caen al piso provocando que el producto sea descartado; en el proceso de sellado existe hasta 4 fallas diarias en promedio por parte de las maquinas selladoras arrojando un resultado de hasta 25 productos defectuosos en promedio además esto hace que se paralice todo el proceso, también llevamos un conteo por lote de aproximadamente 1500 unidades detectándose hasta 18 productos en promedio con defectos(basura, sarro) ; todo estos factores están afectando la calidad del producto además el incremento de los costos de dicha empresa.

De continuar esto así la empresa tendría algunos reclamos por parte de los clientes ya que el mercado europeo es muy exigente entorno a la calidad además en la empresa se estaría generando grandes pérdidas por la falta de un control de procesos por lo cual se pretende reducir los defectos del producto terminado aplicando un control de procesos para mejorar la calidad del producto en la línea de producción de la empresa agroindustrial.

La implementación de controles de procesos en la agroindustria es crucial para optimizar los recursos, mejorar la calidad del producto y aumentar la competitividad en mercados internacionales. La metodología de mejora continua, que incluye herramientas como el diagrama de Ishikawa, gráficas de control y análisis de Pareto, permite identificar las causas raíz de los problemas de calidad y establecer acciones correctivas efectivas (Montgomery, 2019). Asimismo, el uso de estas

herramientas no solo reduce la variabilidad en la producción, sino que también contribuye a la sostenibilidad económica y ambiental del sector agroindustrial.

Se justifica de manera práctica, la implementación de un control de procesos en una empresa agroindustrial es una estrategia efectiva para reducir la variabilidad en los productos, optimizar el uso de los recursos y mejorar la calidad de la producción. Este enfoque es particularmente relevante en la agroindustria, donde la estandarización de procesos es crítica para garantizar productos con características homogéneas y cumplir con normativas de calidad y seguridad alimentaria. Además, la mejora continua puede reducir los desperdicios y tiempos de inactividad, aumentando la productividad y generando un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa.

Se justifica metodológicamente, esta investigación sigue un enfoque cuantitativo-experimental, dado que implica la aplicación de herramientas de control de calidad para medir la variabilidad antes y después de la implementación del control de procesos. Las herramientas a emplear, como las gráficas de control, el diagrama de Pareto y el diagrama de Ishikawa, son instrumentos ampliamente validados en estudios de mejora continua y calidad. Estos métodos permiten analizar la relación causal entre los cambios en los procesos productivos y los resultados en la calidad del producto. La recopilación y análisis de datos, apoyada por la metodología de Estudio del Trabajo, proveerá evidencia cuantitativa para validar la hipótesis de que el control de procesos mejora la calidad y eficiencia en la producción.

Esta realidad no es ajena a La empresa por lo que se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo puede la implementación de un sistema de control de procesos contribuir a la mejora continua de la calidad del producto en una empresa agroindustrial, 2024?; objetivo general, implementar un sistema de control de procesos orientado a la mejora continua en una empresa agroindustrial, 2024; y objetivos específicos: primero realizar una evaluación situacional del proceso productivo de la empresa; segundo determinar las características técnicas de la calidad requerida en el producto; tercero determinar la calidad del producto en un periodo de 26 días; luego analizar los factores que influyen en las deficiencias de la calidad del producto y establecer mejoras; diseñar herramientas de control de calidad de los procesos e implementarlas; determinar la calidad del producto en un

periodo de 26 días, posterior a la implementación; para finalmente estimar el impacto del control de proceso en la calidad del producto.

La investigación se fundamentó en estudios anteriores, como el hecho por Barcia (2012) en su tesis denominada "Mejoramiento de la Calidad y Productividad en una línea de Producción de enlatados de Sardinias en Salsa de Tomate, empleando TQM", expuesta en Guayaquil, Ecuador, con el fin de conseguir el título de ingeniera de Alimentos. El estudio trató cuestiones como la variabilidad en los volúmenes de producción, tiempos exorbitantes en los procedimientos, gastos incoherentes y la utilización ineficaz de recursos técnicos, que generaban inquietud en la compañía especializada en la elaboración de conservas de productos marinos. El propósito principal consistió en maximizar los recursos de la cadena productiva de sardinias enlatadas con salsa de tomate. Las estrategias propuestas aspiraban a disminuir gastos, maximizar los recursos y potenciar la eficiencia.

Primero, se realizó una evaluación del estado presente de la línea de producción, detectando dificultades críticas en las fases de empaquetado y sellado. Mediante instrumentos estadísticos, se examinó la distribución, límites y capacidad de estas fases, hallándose que el 63.39% del producto en la etapa de empaquetado no cumplía con las especificaciones, mientras que en el sellado de la máquina A se encontraba un 4.62% y en la máquina B un 11.46%, conforme a las especificaciones del proveedor. Se planteó la implementación de gráficos de control para obtener un control más efectivo y evitar fallos, lo cual está vinculado directamente con el ahorro de recursos financieros.

De la misma manera Quispe, 2009, en su tesis titulada "Aplicación de las Herramientas de Calidad Total en Empresas Agroindustriales" con motivo de optar el título de ingeniero agroindustrial en el año 2009 en la ciudad de Trujillo – Perú. El objetivo de este trabajo fue el identificar, no sólo el problema sino también el proceso que lo produce. Esto con la finalidad de localizar donde realizar un Control Estadístico del Proceso. El estudio pone especial énfasis en las pérdidas existentes debido al Producto No Conforme; por ello se comenzó en el área de Selección de Producto Terminado. En esta área el control se considera como muy importante ya que después de éste no habrá otras inspecciones que aseguren la calidad del

producto. Se plasman los problemas que presenta el producto terminado y que son considerados por la Empresa como los de más incidencia e importancia. Para ello tenemos que, en la operación de selección de Producto Terminado el Producto No Conforme se clasifica de la siguiente manera: roto al momento del llenado. Roto por sellado, hinchado por en envase defectuoso, mal cerrado, roto por empaque, salubridad (sarro, raíces, pajas) obteniendo como causa principal que producen productos defectuosos en la etapa de sellado. Con un porcentaje del 80%.

De forma parecida, Farje (2008), en su tesis denominada "Sistema de control de procesos para garantizar la calidad en la producción de harina de pescado", presentada para conseguir el título de ingeniero de sistemas en Lima, Perú, se propuso principalmente examinar, diseñar, desarrollar y poner en marcha un sistema informático en una fábrica de procesamiento de harina y aceite pesquero. Este sistema debía respaldar el control del proceso productivo y asegurar la calidad del producto final, además de simplificar la administración en los departamentos de Producción, Aseguramiento de Calidad y Laboratorio, convirtiéndose en un instrumento esencial para la rastreabilidad de la materia prima y del producto final tras finalizar el proceso.

Entre las contribuciones más relevantes se destaca la incorporación de elementos vinculados con la garantía de calidad y el estudio de laboratorio de las muestras de materia prima. Además, se resaltó el incremento en la regularidad de la recopilación de datos, lo que facilitó un estudio más exhaustivo y la puesta en marcha de un control estadístico del proceso productivo. Esto brindó una valiosa fuente de información para la rastreabilidad del producto. El sistema consiguió fusionar las variables operativas con las de control a través de estudios estadísticos, facilitando así la comparación entre la calidad alcanzada y la calidad prevista.

Finalmente, la investigación resaltó la importancia de ajustarse a mercados comerciales cada vez más cambiantes, que demandan elevados estándares de calidad y seguimiento del producto final. En consecuencia, se consiguió un incremento del 3% en la calidad del producto, con un nivel de significancia ( $p$ ) inferior a 0.05, lo que resalta la relevancia de asegurar la calidad del producto final.



Asimismo, Ramos (2002) expuso su tesis denominada "Diagnóstico y diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipo de la fábrica de lácteos de Zamorano" con el objetivo de conseguir el título de ingeniero agroindustrial en Honduras. El propósito principal de su labor fue elaborar un plan de mantenimiento preventivo que asegurara el rendimiento óptimo de los equipos y maquinaria en la planta, favoreciendo de esta manera la optimización de la eficiencia y el incremento de la producción. El objetivo de este plan era proporcionar mayor fiabilidad y durabilidad a las máquinas, además de garantizar la calidad e inocuidad de los productos producidos.

El método empleado en la investigación abarcó la segmentación de las zonas laborales, un análisis del estado presente de los equipos y la elaboración del plan de mantenimiento preventivo junto con un inventario reducido de repuestos. Se reconocieron los inconvenientes más habituales y los perjuicios más relevantes en las máquinas, lo que facilitó la creación de una base de datos exhaustiva que abarca el tipo de maquinaria, modelo, serie, capacidades y especificaciones de los motores. Esto simplifica la detección de repuestos y las futuras compras de equipos.

El plan de mantenimiento preventivo determina la regularidad de las acciones a realizar, los elementos a evaluar y un seguimiento anual de las revisiones efectuadas. Además, se creó un stock mínimo de piezas de recambio requeridas para la planta y se normalizaron los procesos operativos para todas las tareas de mantenimiento y limpieza. La puesta en marcha de este plan tiene como objetivo incrementar la eficiencia, productividad y calidad de los productos, además de fomentar óptimas prácticas de producción, seguridad en las operaciones y disminuir los gastos asociados al mantenimiento y reparación de maquinaria.

Se llevó a cabo la segmentación de las zonas para simplificar la ubicación de los equipos y maquinaria durante las tareas de mantenimiento. La evaluación se realizó bajo la supervisión de un trabajador de maquinaria agrícola y el equipo de la planta. El plan de mantenimiento preventivo tuvo en cuenta la utilización de maquinaria y el momento ideal para llevar a cabo las labores de mantenimiento, incluyendo

especificaciones, lista de elementos a revisar y informes sobre las actividades de mantenimiento llevadas a cabo previamente.

Para tratar este asunto, resulta crucial reconocer los distintos tipos de control de procesos. Control proporcional: este sistema se basa en definir un vínculo lineal y constante entre la variable controlada y la ubicación del elemento de control final, de tal forma que la válvula de control se modificará según cada unidad de desviación. Control integral: se fundamenta en un desempeño ininterrumpido. Control anticipativo: a través de este método, el controlador del sistema emplea las lecturas de una o varias variables de entrada para alterar la variable que se está manipulando, consiguiendo de esta manera la salida esperada del proceso.

En la administración de procesos, es igualmente esencial señalar algunas herramientas del estudio laboral que simplifican la investigación. Respecto al análisis de tiempos, los especialistas utilizan varios métodos, como: (1) registros históricos para elaborar la tarea, (2) estimaciones de tiempo, (3) tiempos establecidos, (4) análisis de películas y (5) estudios de tiempo con cronómetro, siendo este último el método más frecuentemente empleado (Niebel, 1990).

Las metodologías de análisis de tiempos han progresado rápidamente gracias a la tecnología, lo que ha posibilitado la inclusión de instrumentos avanzados que simplifican la labor del analista, incrementando la exactitud, la velocidad de aplicación y la confiabilidad de los resultados. En un futuro próximo, estas técnicas podrían ser mejoradas de forma que se descarte por completo la necesidad de un analista. La evaluación del trabajo implica la implementación de métodos que establecen el contenido de una tarea determinada, estableciendo el tiempo que un empleado capacitado dedica a realizarla de acuerdo a una norma de desempeño previamente fijada (GARCÍA CRIOLLO, 2001).

En la sección cuantitativa del análisis laboral, que se enfoca en los métodos para calcular el tiempo que un empleado capacitado dedica a finalizar una tarea, se determina que este debe llevarlo a cabo conforme a una regla de ejecución preestablecida o a un ritmo normal con un procedimiento preestablecido. A continuación, se describen las respectivas fórmulas:

El tiempo estándar = (Total del tiempo normal) / (1 - Factor de holgura)

Promedio de tiempo observado = (acumulación de los tiempos registrados para cada elemento) / (número total de observaciones)

Tiempo normal = (media del tiempo observado) × (Factor de evaluación del rendimiento) (LEE KRAJEWSKI et al., 2008).

El análisis de tiempos requiere un procedimiento de muestreo, lo que genera interrogantes acerca del error de muestreo en el tiempo promedio observado. En el campo de la estadística, el error cambia en sentido contrario al tamaño de la muestra. Así pues, para establecer la cantidad de ciclos a cronometrar, es imprescindible considerar la variabilidad de cada componente implicado en la investigación.

Para determinar un tamaño de muestra apropiado, se deben tener en cuenta tres elementos:

La exactitud requerida (por ejemplo, ¿es adecuado un  $\pm 5\%$  del tiempo que se observó?).

El grado de fiabilidad necesario (por ejemplo, ¿es adecuado un valor "Z" del 95% o se requiere un 99%?).

La diversidad presente entre los componentes de la tarea (por ejemplo, si existe una variación significativa, se necesitará una muestra más extensa).

La ecuación para determinar el tamaño de la muestra requerido, teniendo en cuenta estas tres variables, es:

Necesario tamaño de muestra =  $n = (zs/h\bar{x})^2$

Aquí:

h = nivel de exactitud requerido en términos porcentuales del componente de la tarea, representado en términos decimales (un 5% = 0.05).

$z$  = cantidad de desviaciones estándar requeridas para alcanzar el nivel de confianza requerido (como un 90% de confianza = 1.65; para otros valores habituales de  $z$ , revise la Tabla S10.1 o el apéndice I).

$s$  = desviación estándar del grupo inicial de muestras.

$\bar{x}$  = promedio de la primera muestra.

$n$  = volumen de muestra necesario.

De acuerdo con Kanawaty, el Diagrama de Análisis de Operaciones (DAO) se describe como una ilustración visual y simbólica del proceso de fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

Además, es vital determinar el concepto de calidad, que se define como un conjunto de atributos cuantificables necesarios para cumplir con la satisfacción del cliente. Así pues, las variaciones en la calidad de los productos se deben a su proporción relativa de un ingrediente preferido. En este marco técnico, es el fabricante quien establece las características de calidad del producto, las cuales son fijadas por los diseñadores con el propósito de satisfacer las demandas del cliente (CAMISÓN et al., 2007).

La norma ISO 9000 establece la calidad como el nivel en el que un conjunto de atributos inherentes satisface los requisitos establecidos. La administración de calidad abarca tareas como la organización, supervisión, garantía y mejora de la calidad, y se realiza a través de un sistema que conlleva un grupo de elementos interconectados (GRAFUL PROSATI et al., 2002).

Centrarse en el cliente: La dirección superior debe garantizar que se detecten y cumplan con las necesidades del cliente para incrementar su satisfacción. La entidad tiene la obligación de establecer los requerimientos solicitados por el cliente, que comprenden aquellos para las tareas de entrega y post-entrega, los requerimientos no especificados pero indispensables para el uso previsto, los requisitos legales y reglamentarios vinculados al producto, y cualquier otro requisito que la entidad estime apropiado.

La evolución de la gestión de calidad se inició con la inspección de calidad, que según algunos autores comenzó en 1910 en la organización Ford, que disponía de un grupo de inspectores para tal propósito comparar los productos de su cadena de producción con los estándares establecidos en el proyecto (GONZÁLEZ FRANCISCO, 2007).

**Manejo de la Calidad Procesal:** Este principio defiende que "se consigue un resultado más eficaz cuando se gestionan las actividades y recursos como un proceso". Para comprenderlo, es fundamental tener conocimiento de la definición del proceso. De acuerdo con la norma ISO 9000, un proceso se caracteriza como "un grupo de acciones interconectadas o que interactúan, convirtiendo entradas en resultados" (Carmona Calvo, 1998).

**Valor Relevancia:** La administración de la calidad es esencial dado que engloba varias tareas, tanto administrativas como de procesamiento, con características muy diversas. Esta variedad y la complejidad de los procedimientos en diversas instituciones convierten su gestión en algo esencial.

**Metas Objetivos:** Comienza la definición de los objetivos con la clarificación del objetivo y las expectativas de los interesados. A partir de este punto, se pueden definir metas generales que se subdividen en metas específicas y parciales. Por ejemplo, una meta concreta de calidad podría ser "minimizar las no conformidades en un proceso de producción", mientras que una meta más amplia podría ser "liderar el mercado en un tipo específico de producto".

**Proceso Procedimiento:** Para tratar de forma sistemática los objetivos de calidad, es imprescindible evaluarlos a través de indicadores. Estos pueden evaluar la eficacia, que alude al nivel de logro de los objetivos, y la eficiencia, que mide los recursos empleados para su consecución. Algunos indicadores pueden extraerse de los datos internos de la compañía, tales como el porcentaje de unidades no conformes, la observancia de los plazos de entrega y los gastos de producción (Girona Salgado, 2002).

Desde la década de 1920 hasta la de 1950, se inició el desarrollo del concepto de control de calidad. Este procedimiento consiste en analizar las desviaciones en un

producto o procedimiento y rectificarlas para alcanzar las metas de calidad, garantizando de esta manera que el producto o servicio cumpla con las demandas de los clientes. Esto abarca la valoración de los logros de calidad definidos en la planificación y la comparación de estos logros con los objetivos de calidad (Tarí Guilló, 2000).

El control de calidad no se restringe a la revisión; su alcance es más extenso. Con el aumento de la producción a gran escala y la complejidad de los procedimientos, se necesitaban técnicas para incrementar la eficiencia en las cadenas de producción. El incremento en el uso de tecnología propició la creación de métodos de supervisión más concretos, como especificaciones escritas y normas, además de métodos de medición que no necesitaban la revisión completa de los productos. Este progreso metodológico se denomina el control estadístico de la calidad. Estas técnicas permitieron obtener un control más amplio sobre la normalización de los productos, simplificando el intercambio de componentes. En este periodo, el aporte de Shewhart fue esencial al utilizar conceptos estadísticos en problemas de calidad, definiendo el concepto de variabilidad y tolerancias, y añadiendo gráficos de control para examinar causas y variabilidad. La distinción fundamental entre la inspección y el control de calidad se encuentra en su orientación: la inspección se enfoca en el producto final, en cambio, el control de calidad se centra en el proceso productivo (Tarí Guilló, 2000).

Garantizar la Calidad Garantizar la Calidad: Desde la década de 1960, nace la idea del aseguramiento de calidad, motivado por el movimiento de protección al consumidor en Estados Unidos y la exigencia de asegurar que los productos en el mercado satisfagan elevados criterios de seguridad. En este periodo, se admitió que la calidad en el lugar de producción podría garantizarse a través de un sistema de administración de calidad que cumpla con las demandas del cliente final. Esto se conseguiría a través de un sistema interno que produjera información evidenciando que los productos se elaboraron conforme a las especificaciones, identificando y suprimiendo fallos en el procedimiento. Para ello, se crearon métodos que crearon confianza en los clientes mediante manuales de calidad, evaluación de costos de calidad, supervisión de procesos y auditorías internas y

externas. Este método, que comenzó a mediados de la década de 1950, ha perdurado debido a la formalización de normas, como las de la serie ISO 9000.

Las diferencias fundamentales entre el control y el aseguramiento de calidad radican en su enfoque: el control de calidad se enfoca en identificar fallos, mientras que el aseguramiento se centra en evitarlos para asegurar un nivel de calidad específico (Lory, 2007).

**Manejo de Calidad Absoluta:** La administración de la calidad total requiere entender e instaurar un conjunto de principios y nociones de gestión en todos los estratos de la organización. Se fundamenta en tres principios esenciales: atención al cliente, colaboración y trabajo colaborativo, y mejora constante como táctica. Estos fundamentos se aplican mediante una infraestructura organizacional unificada, que comprende liderazgo, planificación estratégica, administración de recursos, información, procedimientos y proveedores.

Establecimos que la gestión de calidad es una serie de procedimientos empleados de forma específica y separada para regular la calidad de productos y procesos. A pesar de que esta perspectiva ha sido superada, ha sido beneficiosa para desarrollar herramientas que han sido potenciadas por enfoques posteriores. Las tendencias más recientes, como el aseguramiento de calidad y el enfoque japonés, han evidenciado la ineficacia de un concepto restringido a proyectos específicos, instaurando un enfoque sistemático para la administración de calidad que se incorpora en un nuevo paradigma organizativo.

Las fases en la administración de la calidad se han categorizado en tres: el control de calidad, que se enfoca en métodos de inspección; el aseguramiento de calidad, que persigue asegurar niveles constantes de calidad; y la calidad total, un sistema de gestión empresarial que incorpora y perfecciona de manera constante las etapas previas. Las mediciones pueden mostrar variaciones en el rendimiento, y hay varias herramientas que facilitan la identificación de las razones de estos inconvenientes.

**Listas para Comprobación:** Estos se emplean para documentar la frecuencia de ciertos atributos vinculados con el rendimiento de un producto o servicio, ya sea en una escala continua o a través de respuestas de "sí" o "no".

Esquema de Pareto: Se emplea para darle prioridad a los problemas en el procedimiento, fundamentado en la regla 80-20, la cual afirma que el 80% de los problemas se originan en el 20% de los elementos. Esto posibilita que los directivos se concentren en los elementos fundamentales que originan la mayoría de las dificultades.

Estructura de Ishikawa: Además denominado diagrama de causa y efecto, se emplea para relacionar mediciones con materiales y etapas del proceso, lo que simplifica la detección de problemas de diseño. Este esquema, creado por Kaoru Ishikawa, facilita a la dirección la creación de vínculos entre las desconexiones y las operaciones en las que surgen.

Estas herramientas son esenciales para potenciar la calidad en las organizaciones, al simplificar la detección y estudio de problemas en los procedimientos.





Para la variable Independiente, control de proceso en la línea de producción en la empresa agroindustrial. Procedimiento integral de verificación, registro y toma de decisiones, que se usa en la fabricación de un producto, medido a través del cumplimiento de los límites de control.

Como variable dependiente, calidad del producto y por ende nivel de incremento de la satisfacción de los clientes de la empresa agroindustrial. Combinación de diversas características o factores, cuya suma da la calidad global para la satisfacción del cliente, medido a través de % de productos defectuosos y Frecuencia de defectos en los productos terminados. ([Anexo A1](#))

La población es infinita, puesto que está compuesta por la producción de la conserva de palmito, por conveniencia de la investigación se toma una muestra no probabilística en un periodo de 26 días de producción antes y después de los controles implementados.

Las Técnicas e instrumentos de recolección de datos se llevarán a cabo de la siguiente manera:

- Para evaluar la situación actual de la empresa agroindustrial, se realizará una observación directa se utilizará para obtener una comprensión clara de la situación actual en la empresa agroindustrial, permitiendo identificar problemas específicos que afectan la calidad del producto. A través de este enfoque, se buscará obtener una visión global del flujo de trabajo y las operaciones diarias en la planta, para ello se hace uso de la herramienta diagrama de operaciones (DOP) que permitirá detallar cada paso de las operaciones en la línea de producción. Al mapear las operaciones, se identifican las etapas donde se pueden estar generando defectos o ineficiencias y Ishikawa ayudará a identificar las causas potenciales de problemas en la calidad del producto, clasificándolas en categorías como mano de obra, métodos, maquinaria, materiales y medio ambiente.
- Para determinar las características técnicas de calidad requerida en el producto, se analiza información interna de los estándares internacionales que la empresa sigue como parte de su sistema de control de calidad

para determinar las características técnicas del producto que debe cumplir. Esto incluye regulaciones ISO, así como certificaciones relacionadas con la agroindustria y la seguridad alimentaria, cuyo instrumento son las normas ISO, proporcionarán los parámetros técnicos que se espera cumplir para que el producto final sea considerado de calidad. El análisis de estos estándares permitirá al equipo de investigación comparar los requisitos con los resultados actuales.

- La evaluación de la calidad de los productos se realizará mediante el conteo de los productos defectuosos en la línea de producción. Esta técnica es clave para identificar la frecuencia y el tipo de defectos que se presentan, cuyo instrumento es el cuadro de clasificación de defectos, este cuadro permitirá categorizar y contar los tipos de defectos que ocurren durante la producción, facilitando el análisis de los problemas más críticos.
- Aplicando la técnica de la observación directa se identifica los factores que afectan en la calidad del producto, procediendo plasmar los datos en un diagrama de Pareto para observar la frecuencia de los mismos y luego con el apoyo de un diagrama de Ishikawa se analiza las causas que generan el incumplimiento del factor.
- Se diseñan herramientas la cual ayuden con el control de calidad de los procesos; para ello se realizará un diseño de un programa de mantenimiento preventivo de la maquina selladora de tall y un balance de líneas para la mejor distribución de personal por área de trabajo.
- Se mide la calidad después de haberse diseñado las herramientas que contribuyen a una mejor calidad del producto en un periodo de 26 días con la ayuda de una ficha de registro.
- Se mide el impacto de la calidad del producto mediante la inserción de los datos antes y después de las mejoras en el programa SPSS.

Teniendo como métodos de análisis de datos un análisis descriptivo. De acuerdo a las escalas de las variables de estudio, se procede a calcular las medidas de tendencia central, se presenta tabulado los datos en tablas o gráficos y un análisis ligado a la hipótesis. Para probar la hipótesis se aplica la prueba estadística de T-

Student siempre en cuando cumpla los supuestos de homogeneidad y normalidad de lo contrario se recurre a pruebas no paramétricas como el de wilcoson.

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa y la identidad de los individuos que participan en el estudio.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

##### 3.1.1. Misión

Somos una empresa agroindustrial que ofrece productos de primera calidad con la finalidad de satisfacer las necesidades de nuestros clientes ya que el poco fluido de transporte, las extensas áreas verdes y su clima tropical hace que nuestros productos sean la preferencia en el mercado.

##### 3.1.2. Visión

Ser una empresa líder y competitiva a nivel local nacional e internacional por la calidad de productos.

##### 3.1.3. Productos

Conservas de palmito en sus diferentes formatos o presentaciones.



**Figura 1:** Conservas de palmito en sus diferentes presentaciones

**Fuente:** Empresa

##### 3.1.4. Maquinaria y Equipos

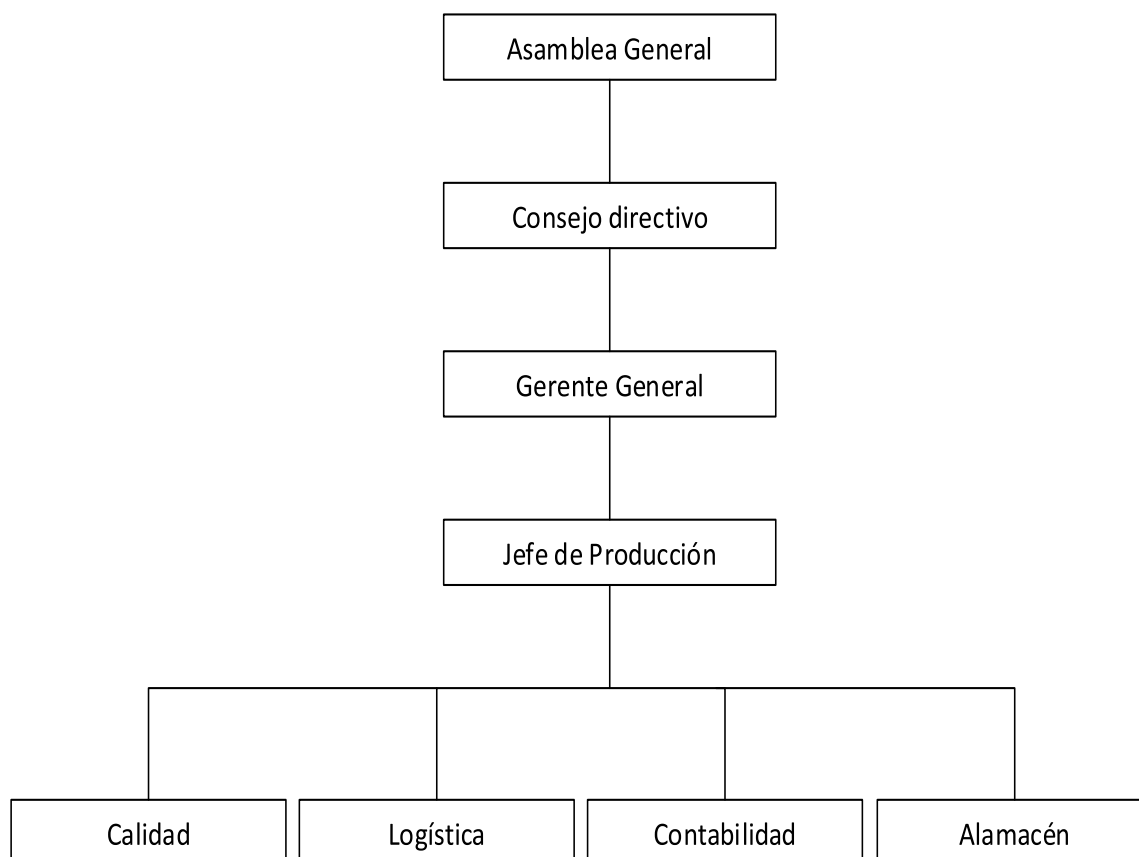
La empresa Asociación de Productores de Palmito cuenta con maquinaria destinada para cada área del proceso productivo. A continuación, en la tabla se especifica detalladamente la maquinaria y las cantidades disponibles de cada una.

**Tabla 1:** Maquinaria y Equipos del área de producción de la empresa agroindustrial

DETALLE DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL	
Equipo	cantidad
Máquina cortadora	1
Tanque de pre cocción / escaldador	1
Fajas de transporte	3
Almacén de materia prima	1
Tanque de preparación del líquido de gobierno	1
dosificador para el llenado del líquido de gobierno	1
Maquinas selladoras	3
autoclave	1
máquina codificadora	1
Total	13

**Fuente:** Empresa

### 3.1.5. Organigrama empresa agroindustrial



**Figura 2:** Organigrama empresarial de la empresa agroindustrial

**Fuente:** Empresa

### 3.1.6. Número de trabajadores

**Tabla 2:** Trabajadores de la empresa agroindustrial

DETALLE DEL PERSONAL EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL – AÑO 2024	
ÁREA	N° DE TRABAJADORES
Transporte de la materia prima del campo hacia la empresa.	3
recepción	2
precortado y repelado	6
Area de corte	2
selección	2
embase	8
Llenado de líquido de gobierno	2
sellado	2
Desinfección térmica	1
Etiquetado y codificado	6
TOTAL	34

**Fuente:** Empresa

Se puede observar en la siguiente tabla detalladamente el número de trabajadores por cada área en la línea de producción de la empresa agroindustrial.

### 3.1.7. Productos producidos por la Empresa

**Tabla 3:** Formatos de producción de la empresa agroindustrial

FORMATOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL – AÑO 2015	
FORMATO O PRESENTACIÓN	PESO
Lata kilo	1kg
Lata A10	5kg
Frasco	460ml
Frasco	212ml
Frasco	393ml
Lata TALL	300ml

**Fuente:** Empresa

se observa los productos producidos por la empresa agroindustrial. son conservas de palmito en sus diferentes formatos o presentaciones.

### 3.1.8. Materia Prima e insumos .

Tabla 4: Materia Prima e insumos.

PORCENTAJE DE MATERIA PRIMA E INSUMOS POR FORMATO DE CONSERVA DE PALMITO – AÑO 2024								
M.P/ Ingredientes	Origen Geográfico	Origen Orgánico	% POR FORMATO DE ENVASE					
			Frasco 460 cc	Frasco 212	Frasco 393 cc	Lata 15 oz	Lata 28 oz	Lata A -10
Palmito	Perú	Cultivado	60.98	60.53	56.74	55	62.5	62.5
Agua	Perú	Poso subterráneo	37.87	38.31	42.09	43.67	36.4	36.4
Sal	Perú	Mineral	0.83	0.84	0.85	0.96	0.80	0.80
Ácido cítrico	china	.....	0.32	0.32	0.32	0.37	0.30	0.30

Fuente Empresa

## 3.2. ANÁLISIS SITUACIONAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA.

### 3.2.1. Inspección Visual y Diagrama de Ishikawa

Para analizar la situación actual de la empresa se elabora un diagrama de Ishikawa de toda la línea de producción mediante una inspección visual, con el objeto de reconocer las causas que originan los principales problemas en las distintas áreas de producción. Ya que mediante este diagrama se especifica detalladamente dicha situación.

#### Inspección visual de la calidad del producto en la línea de producción de conserva de palmito en la empresa agroindustrial, en el año 2015



Área de pre corte



Área de corte



**Inspección visual de la calidad del producto en la línea de producción de conserva de palmito en la empresa agroindustrial, en el año 2015**



Área de pre cocción o escaldado



Área de selección



Área de pesado y envasado



Área de llenado del líquido de gbn



Área de sellado y autoclave

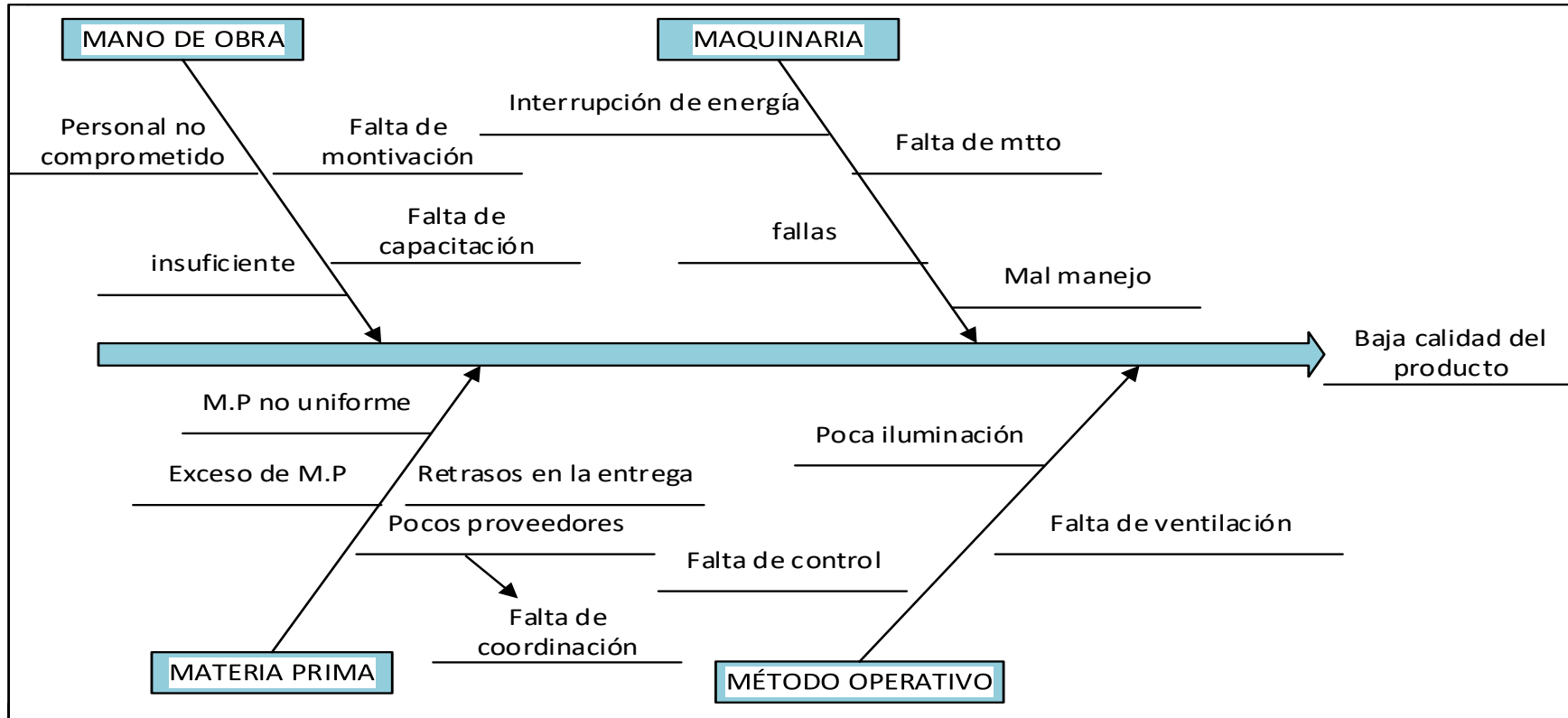


Área de etiquetado, codificado y empacado.

**Figura 3:** Inspección visual de la calidad del producto

Empresa Agroindustrial	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	REFERENCIA
------------------------	----------------------	------------

**Figura 4:** Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia

**Tabla 5:** Factores de baja calidad.

ANÁLISIS DEL FACTOR BAJA CALIDAD DEL PRODUCTO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, EN EL AÑO 2024							
FACTORES	CÁUSAS			IMPACTO	SOLUCIÓN	IMPLEMENTADO	PROSUPUESTO
	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	TERCIARIAS				
Mano de obra	No comprometido	insuficiente	Falta de motivación	Medio	Capacitación al personal		x
Maquinaria	Fallas	Mal manejo	Interrupción de energía.	Alto	Se realiza un cronograma de mantenimiento.	x	
Materia prima	Materia no uniforme	Cosecha inadecuada	Falta de coordinación	Medio	Charlas de capacitación al personal sobre temas de calidad del producto.	x	
Métodos	Falta de ventilación	Falta de control	Falta de control	Medio	Reordenamiento de personal para minimizar la fatiga del personal.		x

**Fuente:** elaboración propia.

En el cuadro se observa la clasificación de los factores y causas principales.

- La figura de Ishikawa representa la clasificación de los factores y de las causas que originan los problemas en las etapas de la línea de producción de palmito en la empresa agroindustrial, el proceso para elaborar este diagrama de Ishikawa fue mediante una inspección visual en cada etapa de la línea de producción determinando de esta manera las causas que originan los problemas.
- En el factor mano de obra tenemos personal no comprometido por que desconoce las causas que originan los problemas en la calidad, falta de motivación porque no se les reconoce económicamente todos sus beneficios, falta de capacitación por la falta de coordinación.



- En el factor maquinaria tenemos; las fallas de la maquina selladora esto se origina por la falta de un diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo.



- En el factor materia prima tenemos; materia prima no uniforme por que los proveedores no realizan una buena cosecha, materia prima excesiva por la falta de coordinación.

## FACTOR MATERIA PRIMA



- En el factor método operativo tenemos; falta de control, falta de iluminación.

## FACTOR MÉTODO OPERATIVO



- El objetivo de la identificación de estas causas es mejorar la calidad del producto mediante el diseño y la implementación de herramientas de calidad además de unas charlas de capacitación a los trabajadores ya que anteriormente nadie ha realizado un trabajo de investigación y por ende se espera cumplir con todo lo planteado además de tener un gran impacto en la empresa.
- La causa que origina el mayor problema de la baja calidad del producto son las fallas de la maquina selladora ya que la empresa no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo.
- La siguiente causa se origina en la etapa de pre cocción o escaldado ya que en esta etapa del proceso no existe un tiempo exacto.
- La siguiente causa se origina en la etapa de pesado y envasado ya que el personal por falta de charlas de capacitación que les ayude de a trabajar con precaución.
- Finalmente tenemos la última causa que origina los problemas en calidad es la mala manipulación del operario al momento de llenar los productos a la canastilla.



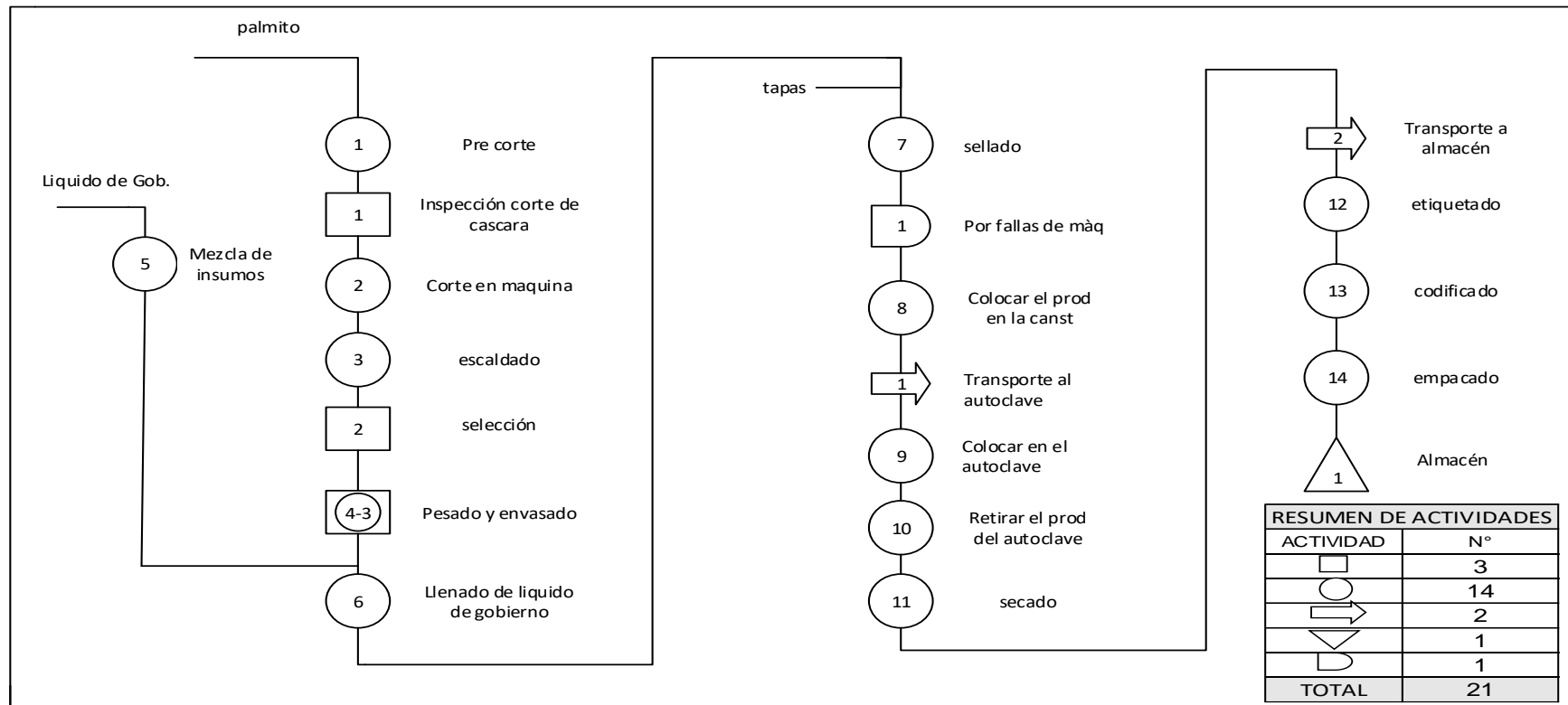
### 3.2.2. Diagrama de análisis de operaciones.

EMPRESA AGROINDUSTRIAL MÉTODO: ACTUAL

ÁREA: PRODUCCIÓN.

FECHA (2024)

PRODUCTO: CONSERVA DE PALMITO



**Figura 5:** Diagrama de análisis de operaciones

El diagrama representa el análisis de operaciones de la empresa agroindustrial además el resumen de las actividades

### **3.2.3. Descripción de actividades**

**Pre cortado de palmito:** En esta operación se extrae los pericarpios de los tallos de pijuayo para poder extraer el palmito y en seguida se corta ambos extremos hasta dejarlo todo el palmito blando para luego ubicarlos en recipientes con agua clorada y en seguida se coloca en la faja que lo transporta hacia la máquina cortadora.

**Cortado de palmito:** en esta etapa la máquina corta los palmitos de una manera uniforme(8cm) de acuerdo a los formatos o presentaciones.

**Pre coccion de palmito:** en esta etapa los trosos de palmito son pre cosidos por un tiempo aproximado de 8 minutos; posteriormente son sometidos a un proceso de enfriamiento me diante agua fria además para separar algunas impurezas, facilitar la selección y embasado.

**Selección de palmito:** en la operación que consiste en seleccionar los trosos que esten listos para ser envasados y los que no esten en condiciones de ser envasados son nuevamente ingresados al horno de pre cocción ya que no existe uniformidad en la etapa de precocción.

**Pesado de palmito:** consiste en pesar el palmito dependiente del formato o presentacion.

**Envasado de palmito:** en esta etapa el palmito seleccionado y pesado es envasado en cada formato respectivamente quedando listo para el llenado de líquido de gobierno.

**Adición de líquido de gobierno:** consiste en adicionar el líquido de gobierno en cada frasco o lata que contiene los trosos de palmito ademas se van colocando las tapas quedando listo para su posterior sellado.

**Sellado:** es el proceso que consiste en sellar los frascos o latas de conservas atraves de la máquina selladora seguidamente el operario va colocando los frascos o latas en una canastilla en forma ordenada para ser introducida en el autoclave.

**Desinfección térmica de las conservas de palmito:** es el proceso mediante el cual la canastilla que contiene las conservas es introducida en el autoclave para su desinfección térmica a una temperatura aproximada de 104°C por un tiempo promedio de 30 minutos y en seguida se agrega agua fría posteriormente se extrae la canastilla del autoclave y en seguida se extraen las conservas para ser secadas y ser colocadas sobre los pales para su traslado hacia el área de etiquetado.

**Etiquetado de conservas de palmito:** en esta etapa los trabajadores etiquetan las conservas de palmito manualmente es decir manipulan las etiquetas y la goma para etiquetar en forma precavida. Quedando listo para ser codificada.

**Codificado de las conservas de palmito:** proceso por el cual las conservas son condicadas y colocadas en cajas de cartón, seguidamente son selladas con cinta de embalaje, además se agrega una etiqueta a cada caja indicando el nombre del producto con el idioma del país que adquiere el producto. Finalmente se traslada al almacén para su distribución.

**a) Desagregación de operaciones en elementos.** Se realiza con la finalidad de lograr un mejor análisis de cada proceso.

**Tabla 6:** Operaciones y elementos.

OPERACIONES Y ELEMENTOS DEL PROCESAMIENTO DE PALMITO- AGROINDUSTRIAL			
proceso	N°	OPERACIONES	ELEMENTOS
corte	1	pre cortado	pre corte de pericarpio pre corte de los extremos
		cortado	corte de palmito en trozos de 8cm
Pre cocción	2	Pre cocción	pre cocción de palmito
envasado	3	Selección	elección de los trozos de palmito
	4	Pesado	pesado de palmito
	5	Envasado	envasado de palmito en latas y frascos
Adición del líquido	6	Adición de líquido	adición de líquido de gobierno colocación de las tapas
sellado	7	Sellado	sellado de frascos sellado de latas
auto clavado	8	Desinfección	la canastilla es introducida en el autoclave
etiquetado	9	Etiquetado	Colocado de la goma sobre los frascos Pegado de etiquetas
codificado	10	Codificado	Todos los productos son colocados sobre la faja de la máquina para ser codificado

**Fuente:** Empresa



### b) Determinación del tiempo estándar

El tiempo estándar se estimó en base a un lote de 25 tallos de palmito para el área de pre corte, para el área de envase se tomó un lote de 10 frascos y para el área de etiquetado se tomó un lote de el cálculo de la muestra de cada actividad y la toma de tiempos se visualiza en las tablas 7, 8,9, 10 y 11 del anexo.

Cálculo del tiempo promedio en el área de pre cortado, este tiempo es controlado desde que el trabajador toma el cuchillo en seguida toma el tallo para extraer la parte de los pericarpios del tallo finalmente coloca los residuos en un recipiente.

**Tabla 7:** Cálculo de tiempo estándar empresa agroindustrial de marzo a julio del 2024

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRECORTE, EMPRESA AGROINDUSTRIA, DEL 2024						
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DE TIEMPO OBSERVADO (TO)	VALORACIÓN RITMO DEL TRABAJO	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR (TS)
1	PRE-CORTE	2.980	1,110	3.310	1.270	4.200
2	ENVASADO	3.520	1.110	3.910	1.270	4.970
3	ETIQUETADO	3.840	1.110	4.260	1.270	5.410

**Fuente:** tabla 7,8 y 9 TODAS LAS TABLAS cálculo del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra; tabla 10: Westinghouse, tabla 11: OIT

**Tabla 8:** Valoración de método de westing house

FACTORES	01		02		03	
Habilidad	C1	+0.06	C1	+0.06	B2	0.08
Esfuerzo	C1	+0.05	C1	+0.05	D	0.00
Condiciones	D	0.00	D	0.00	E	-0.03
Consistencia	D	0.00	E	0.00	D	0.00
TOTAL		1.110		1.110		0.05

**Fuente** Elaboración propia

**Tabla 9:** valoración del suplemento

	OPERACIÓN		
	01	02	03
suplemento			
Nec personales	7%	7%	7%
Fatiga basica	2%	2%	2%
Tedio	3%	3%	2%
total	12%	12%	11%

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CALIDAD REQUERIDA EN EL PRODUCTO.

Para determinar las características técnicas requerida en el producto solicitamos información interna al área de calidad de la empresa agroindustrial para ello nos brindaron formatos de calidad requerida en el producto de acuerdo a los estándares internacionales.

**Tabla 10:** Características técnicas del palmito

DETALLE FÍSICO QUÍMICO DEL PALMITO DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, EN EL AÑO 2024	
PRODUCTO	CORAZÓN DE PALMITO
Color	Blanco o amarillo/exento de manchas
Textura	Suaves y tiernos
PH	3.8 a 4.3
Diámetro(mm) del palmito	24 a 26 mm
Longitud máxima del palmito	8.5 cm
Longitud mínima del palmito	8 cm
N° de trozos	5 a 8 unidades por frasco
°BRIX	≤5.5
% de sal	≤ 1.2
% de acidez	0.4-0.7
temperatura de pre cocción	90° aproximadamente
Tiempo en pre cocción	10 minutos aproximadamente
temperatura de autoclave	98° aproximadamente
Tiempo en autoclave	30 minutos aproximadamente

**Fuente:** Empresa

- A continuación, se detalla las características del envase de acuerdo a los estándares requeridos.

**Tabla 11:** características del envase

CARÁCTERÍSTICAS DEL ENVASE EN LA EMPRESA APROAL, EN EL AÑO 2024	
exterior	A= NORMAL B= DEFECTO LIGERO C= OXIDADA, DAÑADA
interior	A= NORMAL B= DEFECTO LIGERO C= BARNIZ DAÑADO

**Fuente:** Empresa

**Tabla 12:** características organolépticas del palmito

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DEL PALMITO	
COLOR	A = característico B = CREMA C = OSCURO
SABOR Y OLOR	A = CARACTERÍSTICO B = LIGERA VARIACIÓN C = OTROS
TEXTURA	A = FIRME B = BLANDOS C = DUROS

**Fuente:** Empresa

### 3.4. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN UN PERIODO DE 26 DÍAS.

Para determinar la calidad del producto en un periodo de 26 días se realizó un estudio basado en un conteo, es decir cuántos productos defectuosos se lograba ubicar por cada lote además se especifica detalladamente la clase de defecto.

**Tabla 13:** Determinación de calidad del producto en un periodo de 26 días

CAUSAS QUE ORIGINAN LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS					
Muestra	Tamaño de Lote (unidades)	Tipos de defectos			
		Fallas de Máquina (unid def.)	Al llenar a la canastilla (unid def.)	MAL Envasado (unid def.)	Δ. del Tiempo en el Escaldado (unid def.)
1	1720,0	14,0	4,0	6,0	12,0
2	1804,0	13,0	4,0	5,0	10,0
3	1760,0	14,0	2,0	7,0	9,0
4	1846,0	11,0	3,0	8,0	8,0
5	1620,0	13,0	6,0	7,0	16,0
6	1862,0	12,0	4,0	9,0	13,0
7	1461,0	10,0	5,0	5,0	14,0
8	945,0	11,0	4,0	4,0	8,0
9	1503,0	14,0	3,0	5,0	12,0
10	805,0	14,0	3,0	4,0	10,0
11	863,0	13,0	5,0	6,0	8,0
12	1719,0	15,0	5,0	5,0	9,0
13	1822,0	18,0	4,0	3,0	12,0
14	923,0	10,0	2,0	5,0	8,0
15	1921,0	15,0	3,0	6,0	7,0
16	1703,0	14,0	4,0	7,0	8,0
17	2070,0	12,0	5,0	3,0	12,0
18	2238,0	13,0	3,0	5,0	10,0
19	1956,0	11,0	3,0	7,0	11,0
20	1854,0	12,0	2,0	5,0	8,0
21	1498,0	7,0	4,0	5,0	9,0
22	1526,0	5,0	5,0	9,0	14,0
23	1845,0	14,0	4,0	4,0	15,0
24	958,0	7,0	4,0	5,0	13,0
25	756,0	10,0	3,0	7,0	18,0
26	1461,0	13,0	3,0	6,0	12,0
<b>TOTAL</b>	40439	315	97	148	286
PROMEDIO		12	4	6	11
MODA		14	4	5	8
DESV. ESTANDAR		2,8	1,04	1,59	2,87

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla se evidencia las causas que origina los productos de baja calidad en un periodo de 26 días.

**Tabla 14:** Nivel de calidad por tipo de defectos

NIVEL DE CALIDAD POR TIPO DE DEFECTO EN LA EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, EN EL AÑO 2024				
TIPO DE DEFECTO	FALLAS DE MÁQUINA	VARIACIÓN DEL TIEMPO EN EL ESCALDADO	MAL ENVASADO	MALA MANIPULACION AL LLENAR A LA CANASTILLA
NIVEL DE CALIDAD	40124	40153	40291	40342
% DE CALIDAD	99,22%	99,29%	99,63%	99,76%

**Fuente:** elaboración propia

- El cuadro representa el nivel de calidad por tipo de defecto además se expresa en porcentaje; el procedimiento para calcular el nivel de calidad. A continuación, se especifica detalladamente.
- Cálculo de la primera causa, al total de productos contabilizados durante los 26 días en este caso la cifra es de 40439 restamos el total de productos defectuosos contabilizados también durante el periodo de 26 días en ese caso la cifra es de 315 productos defectuosos producidos por fallas de maquina selladora, con un promedio de 12 productos defectuosos con una desviación estándar de +- 2.8; sin embargo la mayor parte de las veces se producen 14 productos defectuosos debido a las fallas de la máquina selladora. obteniendo como resultado de 40124 productos sin defectos con un porcentaje de 99,22%.
- Cálculo de la siguiente causa, al total de productos contabilizados durante los 26 días en este caso la cifra es de 40439 restamos el total de productos defectuosos contabilizados también durante el periodo de 26 días en ese caso la cifra es de 97
- Productos defectuosos producidos por la mala manipulación al momento de llenar los productos a la canastilla, con un promedio de 4 productos defectuosos con una desviación estándar de +- 1.4; sin embargo, la mayor parte de las veces se producen 4 productos defectuosos debido a la variación del tiempo en el tanque de escaldado. Obteniendo como resultado de 40342 productos sin defectos con un porcentaje de 99,76%
- Cálculo de la siguiente causa, al total de productos contabilizados durante los 26 días en este caso la cifra es de 40439 restamos el total de productos defectuosos contabilizados también durante el periodo de 26 días en ese caso la cifra es de 148

- Productos defectuosos producidos por el mal envasado, con un promedio de 6 productos defectuosos con una desviación estándar de +- 1.59; sin embargo, la mayor parte de las veces se producen 5 productos defectuosos debido al mal envasado obteniendo como resultado de 40291 productos sin defectos con un porcentaje de 99,63%.
- Cálculo de la última causa, al total de productos contabilizados durante los 26 días en este caso la cifra es de 40439 restamos el total de productos defectuosos contabilizados también durante el periodo de 26 días en ese caso la cifra es de 286
- Productos defectuosos producidos por la variación del tiempo en el tanque de pre cocción o escaldado, con un promedio de 11 productos defectuosos con una desviación estándar de +- 2.87; sin embargo, la mayor parte de las veces se producen 8 productos defectuosos debido a la variación del tiempo en la etapa de pre cocción o escaldado. Obteniendo como resultado de 40153 productos sin defectos con un porcentaje de 99,29%.
- Aplicación de la herramienta cartas de control para controlar el proceso en la línea de producción de la empresa agroindustrial.

**Tabla 15:** Grafico de control aplicado antes del diseño e implementación de las herramientas de calidad en la empresa agroindustrial.

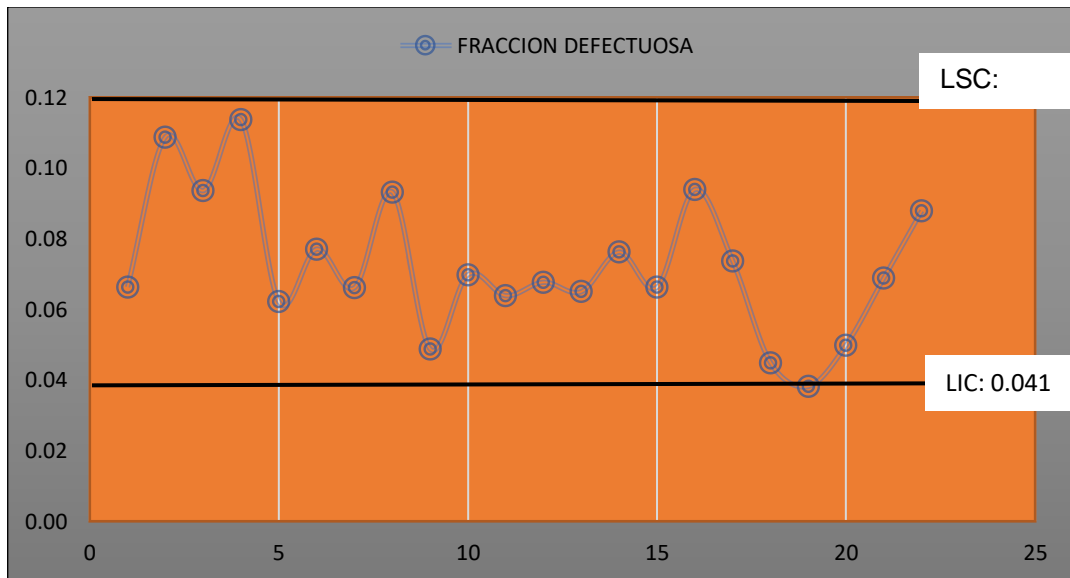
CONTEO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
muestra	TAMAÑO DE LOTE	UND DEFECTUOSAS	FRACCION DEFECTUOSA
1	724	48	0,07
2	763	83	0,11
3	748	70	0,09
4	748	85	0,11
5	724	45	0,06
6	727	56	0,08
7	726	48	0,07
8	719	67	0,09
9	759	37	0,05
10	745	52	0,07
11	736	47	0,06
12	739	50	0,07
13	723	47	0,07
14	748	57	0,08
15	770	51	0,07
16	756	71	0,09
17	719	53	0,07

CONTEO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
muestra	TAMAÑO DE LOTE	UND DEFECTUOSAS	FRACCION DEFECTUOSA
18	757	34	0,04
19	760	29	0,04
20	742	37	0,05
21	726	50	0,07
22	751	66	0,09
23	890	45	0,05
24	900	29	0,03
25	1200	24	0,02

CARTAS DE RANGO		
LSC	LIC	Lc
0,092	0,041	0,066

**Fuente:** elaboración propia

La tabla representa la aplicación del grafico de control antes del diseño e implementación de las herramientas de calidad en la empresa agroindustrial.



**Figura 6:** Defectos por unidad

**Fuente:** elaboración propia

### 3.5. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DEFICIENCIA DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

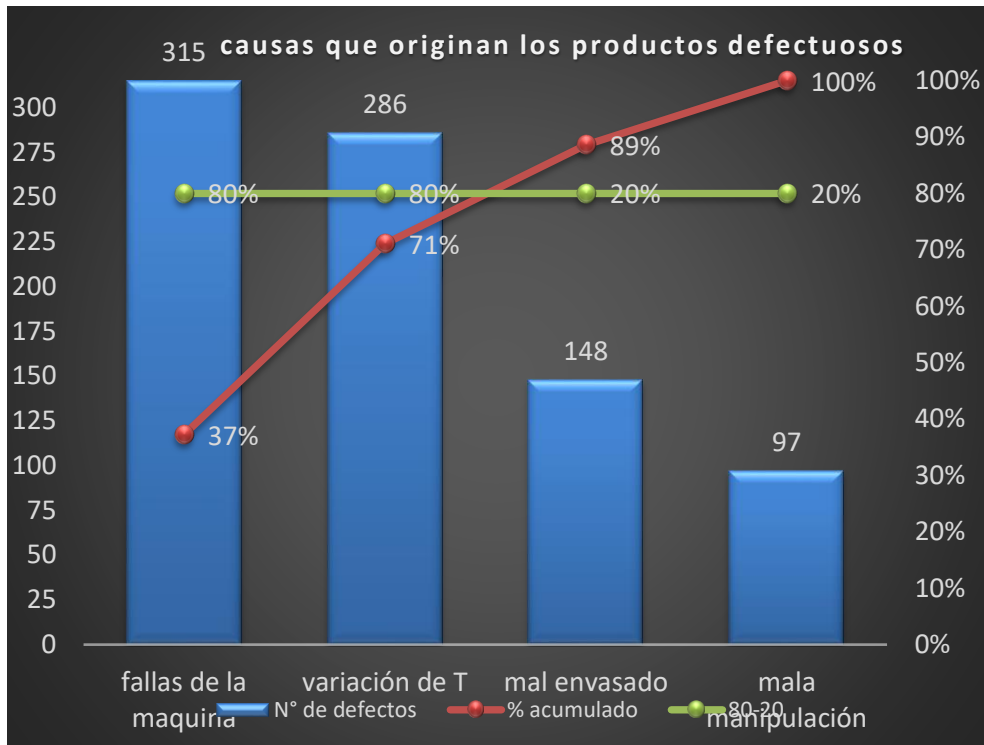
- Para determinar los factores que influyen en la deficiencia de la calidad del producto se analiza las causas principales de la tabla de Pareto del objetivo anterior llegando a determinar de esta manera 4 causas que tienen mayor influencia en la deficiencia de la calidad del producto entre ellos tenemos:
- Como principal causa las fallas de la máquina selladora de Tall. Para mejorar la calidad del producto en esta etapa se pretende diseñar e implementar un programa de mantenimiento preventivo con el propósito de reducir el número de fallas de la máquina y por ende el número de productos defectuosos.
- Seguidamente tenemos a la variación del tiempo en el escaldado. Para esta causa se pretende comprobar con diferentes tiempos para determinar cuál es el tiempo indicado para la pre cocción o escaldado.
- Como tercera causa tenemos el mal envase por parte de los trabajadores para mejorar la calidad en esta etapa del proceso se pretende orientar al trabajador mediante charlas para.
- Finalmente, como ultima causa tenemos la mala manipulación del trabajador al momento de llenar el producto en la canastilla.

**Tabla 16:** Diagrama de Pareto

DIAGRAMA DE PARETO DE FACTORES				
CAUSAS	N° DE DEFECTOS	% ACUMULADO	HI%	TIPO
fallas de la maquina	315	37%	37%	A
variación de T°c	286	34%	71%	B
mal envasado	148	17%	89%	C
mala manipulación	97	11%	100%	C
TOTAL	846	100%		

**Fuente:** Elaboración propia

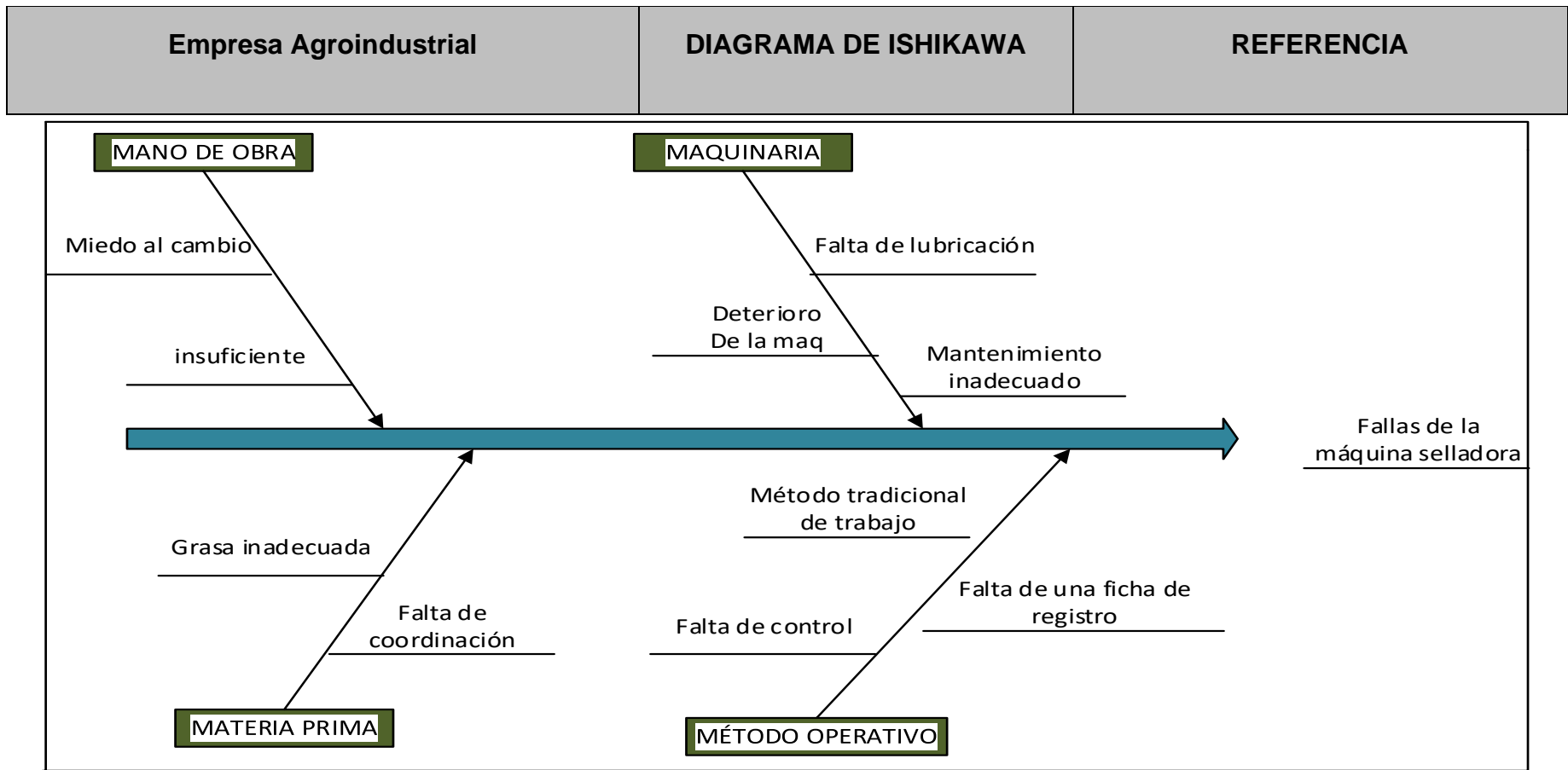




**Figura 7:** Causas que originan los productos defectuosos

**Fuente:** Empresa

**Interpretación:** El gráfico de Pareto representa las causas que originan los problemas en las etapas de la línea de producción identificando como causa principal las fallas de la máquina selladora seguidamente la variación del tiempo en la etapa de pre cocción o escaldado además el mal envasado y finalmente la mala manipulación por lo cual analizaremos las dos causas principales tanto en la etapa de sellado como en la etapa de pre cocción o escaldado.



**Figura 8:** Diagrama de Ishikawa

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 17:** Factor de baja calidad del producto

ANÁLISIS DEL FACTOR BAJA CALIDAD DEL PRODUCTO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, EN EL AÑO 2024							
FACTORES	CAUSAS			IMPACTO	SOLUCIÓN	IMPLEMENTADO	PROSUPUESTO
	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	TERCIARIAS				
Mano de obra	insuficiente	Exceso de M.P	Falta de motivación	Medio	Capacitación al personal	X	
Maquinaria	Deterioro de la maquina	Falta de lubricación	Mantenimiento inadecuado	Alto	Se realiza un programa de mantenimiento.	X	
Materia prima	Grasa inadecuada	Falta de coordinación		Medio	Determinar la grasa adecuada para la maquina		X
Métodos	Método tradicional de trabajo	Falta de control	Falta de ventilación	Medio	Reordenamiento de personal		X

**Fuente:** elaboración propia

Después de determinar la causa principal que origina el mayor número de productos defectuosos, dicha causa principal es la falla de la maquina selladora. Seguidamente se elabora un formato donde resume el problema para luego dar a conocer mediante una charla a los trabajadores y al jefe de planta con el objetivo de diseñar e implementar un programa de mantenimiento preventivo diario.

CHARLA DE CAPACITACIÓN PARA CONCIENTIZAR AL PERSONAL DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL				
N	Actividad	FECHA	DURACION	LUGAR
1	EXPOSICIÓN SOBRE LA CAUSA PRINCIPAL QUE ORIGINA LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS CON EL OBJETIVO DE DISEÑAR E IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL. A CONTINUACION SE ESPECIFICA LA CAUSA PRINCIPAL.	4/5/24	40 minutos	EMPRESA
2	La causa principal que origina la mayor cantidad de productos defectuosos son las fallas de la maquina selladora ya que previamente se realizó un conteo por cada lote además se especifica el tipo de defecto. En dicho estudio se contabilizo 315 productos defectuosos a causa de las fallas de la maquina; por un periodo de 26 días por lo que es necesario el diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo diario.			

Charla de capacitación para concientizar al personal de la empresa agroindustrial

## **Análisis de “5 por qué “**

### **ETAPA DE SELLADO**

**a) Etapa de sellado ¿por qué existen paras en la maquina selladora?**

La máquina se descalibra y existen paras por motivos mayores como daño de la cadena, pulida de rolas, ajuste de mandrill.

**b) ¿Por qué existen estos daños rápidamente?**

Porque se espera que ocurra un daño para recién proceder a la reparación.

**c) ¿por qué se espera que ocurran estos daños?**

No existe un procedimiento o un cronograma de mantenimiento preventivo de la máquina. Se les da mantenimiento completo cuando existen paras de la planta por ejemplo los fines de semana o cuando no hay materia prima.

**d) ¿por qué solo se hace un mantenimiento total en paras de la planta o cuando no hay materia prima?**

Porque la planta trabaja continuamente y se piensa que parar para dar mantenimiento es pérdida de producción.

**e) ¿por qué no hay un cronograma de mantenimiento de la maquina?**

Por qué no hay un cronograma de mantenimiento preventivo.

### **Diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo de la maquina selladora de Tall.**

**a) ¿Qué actividad se va a realizar?**

Diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo

**b) ¿Por qué se va diseñar e implementar un programa de mantenimiento preventivo?**

Porque mediante este programa de mantenimiento se pretende reducirá el número de fallas de la maquina selladora y por ende el número de productos defectuosos.

**c) ¿Quién se encargará del mantenimiento preventivo?**

El electricista:

**d) ¿Cuándo se realizará la aplicación del cronograma de mantenimiento?**

Desde mayo del presente año.

**e) ¿Cómo se realizará el mantenimiento?**

Siguiendo los horarios del cronograma de mantenimiento preventivo

**f) ¿dónde se realizará la actividad?**

En el taller de la empresa agroindustrial

### **PROPUESTA**

- Diseño e implementación de un programa de mantenimiento con el objetivo reducir las fallas de la maquina selladora ya que mediante estudios realizados en el objetivo anterior comprobamos ya que es aquí donde se produce el mayor número de productos defectuosos.
- La implementación de un programa de mantenimiento preventivo, permite incrementar la automatización, justo a tiempo de manufactura, evita retrasos en producción, reducción de redundancia de equipos, reducción de inventario seguro, dependencia de célula, mayor vida del equipo, minimiza el consumo de energía, productos de alta calidad, la necesidad de mayor organización y proyección ambiental.
- Además de los beneficios previamente mencionados, el mantenimiento preventivo ofrece ventajas adicionales como la reducción en las interrupciones de producción, disminución de las reparaciones mayores, menos desperdicio de materia prima y producto defectuoso, identificación y corrección de los puntos críticos de costo de mantenimiento, mejor control de inventarios de repuestos, mayor seguridad laboral y menores costos de manufactura (Smith & Hawkins, 2020).

### DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA MÁQUINA SELLADORA

El diagnóstico se realizó con el operario de maquinaria selladora y el personal de la planta para determinar el estado actual de la máquina por medio de una inspección visual y manual de cada maquinaria y equipo.

**Tabla 18:** Diagnóstico de la maquina selladora

REGISTRO DE MAQUINA SELLADORA				DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		
<b>Descripción:</b> Máquina selladora de tall		<b>Taller:</b> sellado		<b>N° Invent:</b>	<b>Código:</b>	
<b>Marca:</b> AMERICAN CANGO		<b>Modelo:</b> FT3	<b>Fabricante:</b> Finvac		<b>Proveedor:</b> - - - - -	
<b>Tipo:</b> 3-N 220.V		<b>Serie:</b> 8906	<b>Año Fabric.:</b> 1997		<b>Año Ins. :</b> 2024	
<b>Características de máquina</b>			<b>Dispositivos especiales y/o Equipos Auxiliares</b>		<b>Combustible</b>	
1 cabezal					aceite hidrolina	
discos de envío			1 pulsador		grasa sanitaria	
fajas						
1 motor						
<b>Dimensiones exteriores:</b> 28 m2		<b>Peso Total:</b> 1000 kg		<b>Carga total conectada:</b> 18 A		
<b>Equipo eléctrico:</b> trifásico		<b>Tensión:</b> 220 V		<b>Clase de Corriente:</b> 60 Hz		
<b>Tipo de motor</b>	<b>N° de Serie</b>	<b>Potencia (HP)</b>	<b>Velocidad (rpm)</b>		<b>Amperaje</b>	
Trifásico	8906	6 HP	1800		18 amperios	
<b>NECESIDAD DE REPUESTOS</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>				<b>Máx.</b>	<b>Mín.</b>
	Rolas				4	4
	Mandrill				2	1

**Fuente:** Empresa

Formulación de un calendario de mantenimiento preventivo para la maquina selladora de Tall, para cumplir con el cronograma de mantenimiento, es el técnico quien está pendiente del funcionamiento de las maquinas ya que diseñar un programa de mantenimiento preventivo era prioritario para la empresa agroindustrial, con el propósito de reducir el número de productos defectuosos originados por la maquina selladora.

**Tabla 19:** Cronograma de mantenimiento preventivo diario.

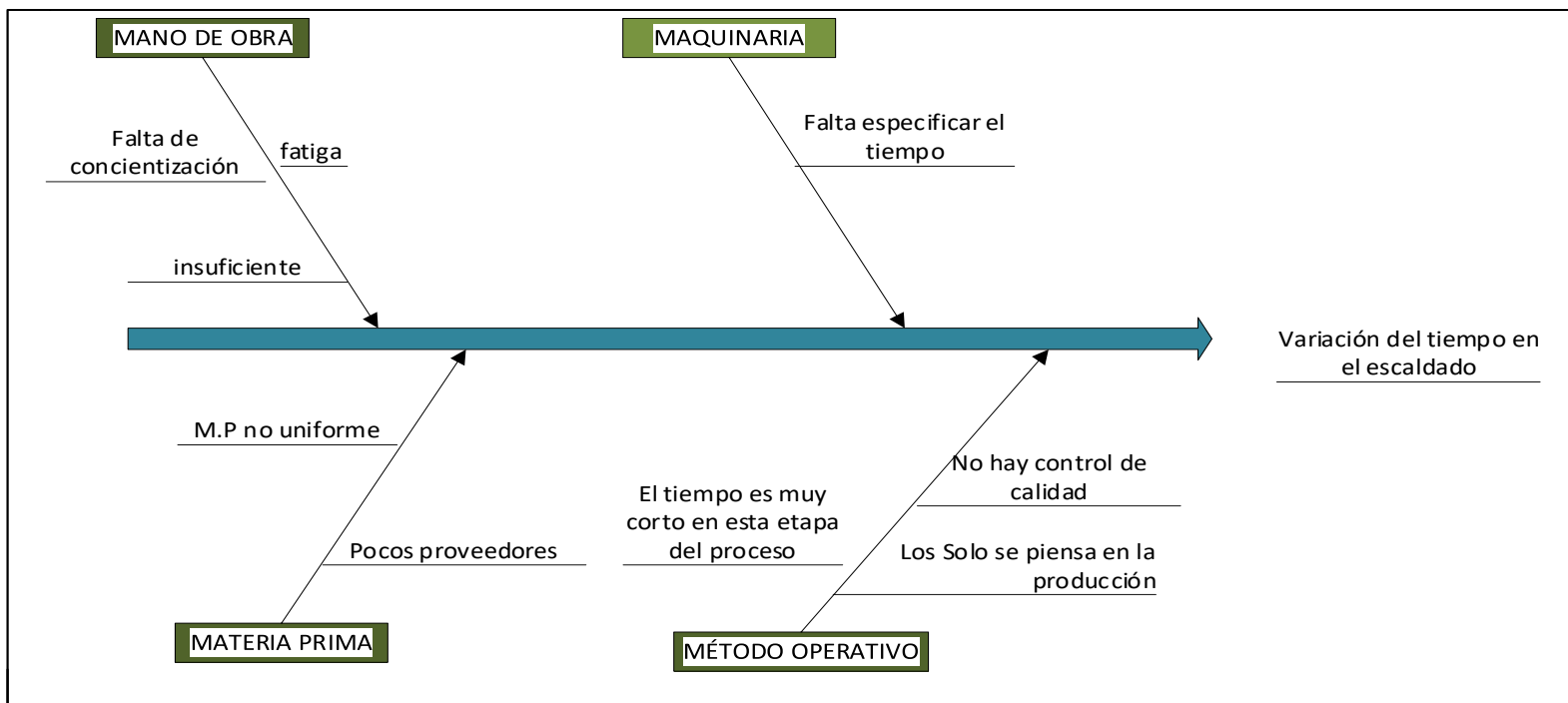
CALENDARIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
SELLADO															Año		2024															
Denominación - Especificaciones Básicas																																
N°	Verificaciones y Tareas	FREC	CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIARIO																													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	PULIDA DE ROLAS	S	o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o
2	VERIFICACION DE AMP DE MOT	S		o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o
3	AJUSTE MECÁNICO	S	o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o
4	cambio de Mandrill	SEM	o																													
5	Cadenas	S			o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o		o	o	o			o	o
6	Engrasado	S		o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o	o	o	o			o	o
OBSERVACIONES															FRECUENCIA:							CLAVE										
															S = Frec. Diario							O = A Inspeccionar										
VERIFICAR LA CALIBRACIÓN															C = Frec. Quincenal							V = Conforme										
															M = Frec. Mensual							• = Con falla										
															SEM= Frec. Semestral							X = Con falla corregido										

**Fuente:** Empresa

- análisis de la segunda causa que este caso es la variación del tiempo en la etapa de pre cocción o escaldado para ello realizaremos un diagrama de Ishikawa para analizar cuáles son las causas de que origina los problemas de baja calidad.



Empresa Agroindustrial	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	REFERENCIA
------------------------	----------------------	------------



**Figura 9:** Diagrama de Ishikawa


**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 20:** Análisis de la segunda causa

ANÁLISIS DE LA SEGUNDA CAUSA QUE ORIGINA LA BAJA CALIDAD DEL PRODUCTO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, EN EL AÑO 2024							
FACTORES	CÁUSAS			IMPACTO	SOLUCIÓN	IMPLEMENTADO	PROSUPUESTO
	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	TERCIARIAS				
Mano de obra	Falta de concientización	fatiga	insuficiente	Medio	Realizar capacitaciones al personal	X	
Maquinaria	Falta de control	Falta indicadores		Alto	Determinar el tiempo exacto para esta etapa mediante 3 evaluaciones	X	
Materia prima	Grasa inadecuada	Falta de coordinación		Medio	Determinar la grasa adecuada para la maquina		X
Métodos	No hay control de calidad	Falta especificar el tiempo exacto	Solo piensan la producción	Medio	Reordenamiento de personal		X

**Fuente:** elaboración propia

Después de determinar la segunda causa que origina el mayor número de productos defectuosos, dicha causa principal es la falla de la maquina selladora. Seguidamente se elabora un formato donde resume el problema para luego dar a conocer mediante una charla a los trabajadores y al jefe de planta con el objetivo de diseñar e implementar un programa de mantenimiento preventivo diario.

N	CHARLA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL	FECHA	DURACIÓN	LUGAR
1	EXPOSICIÓN SOBRE LA SEGUNDA CAUSA PRINCIPAL QUE ORIGINA LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS. CON EL OBJETIVO DE ESPECIFICAR EL LIMITE DEL TIEMPO EN LA PRE COCCION O ESCALDADO. A CONTINUACION SE ESPECIFICA LA SEGUNDA CAUSA.	5/5/15	40 minutos	Empresa
2	La segunda causa que origina productos con defectos es la variación del tiempo en la pre cocción o escaldado ya que anteriormente el tiempo en el proceso de escaldado era de ocho minutos es decir este periodo de tiempo es muy corto por esta razón se procede a incrementar el tiempo de 8 a 10 minutos, el objetivo del incremento de este tiempo es reducir el número de productos defectuosos ya que previamente se realizó un conteo por cada lote además se especifica el tipo de defecto. En dicho estudio se contabilizo 286 productos defectuosos a causa de las de la variación del tiempo; por un periodo de 26 días.			

## ANÁLISIS DE “5 POR QUÉ “

### ETAPA DE PRE COCCIÓN O ESCALDADO

**a) Etapa de pre cocción o escaldado ¿por qué se originan productos defectuosos en esta etapa?**

Por qué no hay un tiempo fijo en esta etapa de pre cocción o escaldado.

**b) ¿Por qué existen estos daños rápidamente?**

Porque el tiempo en el escaldado es muy corto.

**c) ¿por qué se espera que ocurran estos daños?**

Porque no hay un parámetro exacto del tiempo en el escaldado

**d) ¿por qué no se especifica un tiempo fijo para la etapa de pre cocción o escaldado?**

Porque no hay una demostración de varios tiempos para indicar cuál de los tiempos es el indicado para el escaldado.

**e) ¿por qué no existe el tiempo indicado para esta etapa?**

Por qué no hay un control constante en esta etapa

.

## DETERMINACIÓN DEL TIEMPO EXACTO PARA LA ETAPA DE PRE COCCIÓN O ESCALDADO


**Tabla 21:** Determinación del tiempo requerido para la etapa de pre cocción o escaldado

<b>DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REQUERIDO PARA LA ETAPA DE PRECOCCION O ESCALDADO</b>			
<b>TIEMPOS</b>			
8min	9min	10min	11 min
Productos con defectos 286	Productos con defectos 192	Productos con defectos 58	El producto procesado está muy recocado o la textura del producto es muy blanda.


**Fuente:** elaboración propia

En la tabla se observa los diferentes tiempos para la etapa de pre cocción o escaldado llegando a concluir que el tiempo de 10 minutos es el indicado para esta etapa pues reduce en un alto porcentaje la cantidad de productos con defectos. Es decir, de 286 productos con defectos se reduce a 47.

**CAPACITACION A LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL**

N	ACTIVIDAD	FECHA	DURACIÓN	EMPRESA
1	EXPOSICIÓN SOBRE LA TERCERA CAUSA PRINCIPAL QUE ORIGINA LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS. CON EL OBJETIVO DE ESPECIFICAR EL LIMITE DEL TIEMPO EN LA PRE COCCION O ESCALDADO. A CONTINUACION SE ESPECIFICA LA SEGUNDA CAUSA.	6/5/15	40 minutos	Empresa
2	La tercera causa que origina productos con defectos es el mal envasado es decir esta causa se produce por falta de coordinación entre supervisor y trabajador por esta razón se procede a una charla entre el jefe de planta y todo el personal que labora en la línea de producción. El objetivo de esta charla es recomendar al trabajador que tenga precaución al momento de envasar el producto. Ya que previamente se realizó un conteo por cada lote además se especifica el tipo de defecto. En dicho estudio se contabilizo 286 productos defectuosos a causa de las de la variación del tiempo; por un periodo de 26 días.			

**CAPACITACION A LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL**

N	ACTIVIDAD	FECHA	DURACION	LUGAR
1	EXPOSICIÓN SOBRE LA SIGUIENTE CAUSA QUE ORIGINA LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS. CON EL OBJETIVO DE CONCIENTIZAR AL TRABAJADOR A TOMAR CONCIENCIA DE LAS PERDIDAS QUE SE OCACIONA EN LA EMPRESA. A CONTINUACION SE ESPECIFICA LA SIGUIENTE CAUSA.	7/5/15	40 minutos	Empresa
2	La siguiente causa que origina productos con defectos es la mala manipulación que existe al momento de llenar los productos en la canastilla. Es decir el trabajador toma los productos de 4 en 4 para ubicar en la canastilla y así deja caer al piso algunos productos que posteriormente son descartados por tener defectos. Debido a este problema se procede a realizar una charla con El objetivo de concientizar al trabajador para que trabaje con precaución y así reducir el número de productos defectuosos. Ya que previamente se realizó un conteo por cada lote además se especifica el tipo de defecto. En dicho estudio se contabilizo 97 productos defectuosos a causa del mal envasado; por un periodo de 26 días.			

Aplicación de la herramienta de calidad, cartas de control con el objetivo de controlar el proceso en la línea de producción de la empresa posterior a la implementación.

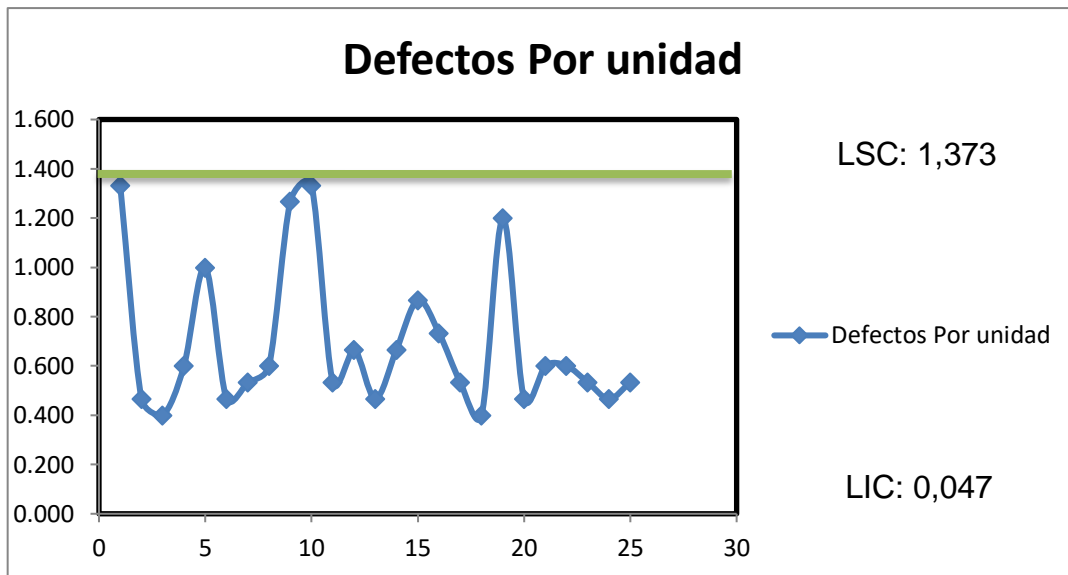
**Tabla 22:** Conteo a través de las cartas de control

Conteo de productos defectuosos posterior a la implementación			
MUESTRA	tamaño de lote	DEFECTOS	Defectos Por unidad
1	724	20	0,533
2	763	7	0,467
3	748	6	0,400
4	748	9	0,600
5	724	15	0,333
6	727	7	0,467
7	726	8	0,533
8	719	9	0,600
9	759	19	0,533
10	745	20	0,600
11	736	8	0,533
12	739	10	0,333
13	723	7	0,467
14	748	10	0,600
15	770	19	0,600
16	756	11	0,600
17	719	8	0,533
18	757	6	0,400
19	760	22	0,533
20	742	7	0,467
21	726	9	0,600
22	751	9	0,600
23	800	8	0,533
24	790	7	0,467
25	900	8	0,533
promedio de defectos por unidad			0,515

CARTAS DE DESVIACIONES	
LSC	LIC
1,373	0,047

En el cuadro se observa el conteo de defectos por unidad mediante la herramienta de cartas de control. Con el objetivo de controlar el proceso.





**Figura 10:** Defectos por unidad posterior a la implementación de herramientas.

**Fuente:** elaboración propia

### **3.6. DETERMINAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN UN PERIODO DE 26 DÍAS, POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN.**

Para determinar la calidad del producto en un periodo de 26 días, posterior a la implementación del programa de mantenimiento nuevamente se realiza estudio basado en un conteo mediante una lista de chequeo donde se detalla la clase de defecto y el número de productos defectuosos donde se observa una reducción del número de productos defectuosos originados por la maquina selladora de Tall.

Para determinar la calidad del producto posterior al diseño e implementación de las herramientas de calidad por un periodo de 26 días se realizó nuevamente un estudio basado en un conteo mediante una lista de chequeo, es decir cuántos productos defectuosos se lograba ubicar por cada lote además se especifica detalladamente la clase de defecto.

**Tabla 23:** Lista de chequeo después de las mejoras

LISTA DE CHEQUEO POSTERIOR AL DISEÑO E IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, EN EL AÑO 2024																											
Tipos de defectos	N° DIAS																									Total de productos defectuosos	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		26
Fallas de maquina (productos defec)	4	4	3	1	4	2	1	4	2	2	4	3	4	2	4	3	4	3	5	2	4	4	3	4	5	4	85
Variación del tiempo (p. defectuosos)	2	1	2	3	1	1	2	1	1	2	3	2	4	2	3	3	3	2	3	4	4	1	4	2	1	1	58
Mal envasado (productos defec)	1	2	3	1	2	2	2	1	3	2	1	3	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	51
Manipulación inadecuada (productos defec)	1	2	1	1	1	2	0	0	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	4	3	43

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro de lista de chequeo la cantidad de 85 productos defectuosos originados por la maquina selladora de Tall posterior a su implementación donde anteriormente se contabilizo un total de 315 productos defectuosos.

### 3.7. ESTIMA EL IMPACTO DEL CONTROL DEL PROCESO DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Para estimar el impacto del control del proceso de la calidad del producto se procede a calcular nuevamente el nivel de calidad del producto. Con el objetivo de determinar en qué porcentaje se incrementa la calidad del producto en la línea de producción de la empresa agroindustrial.

**Tabla 24:** Nivel de calidad antes de la implementación

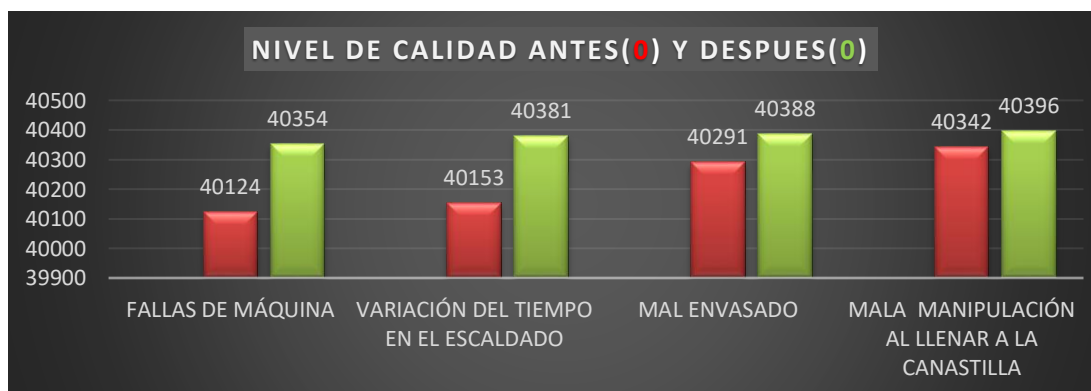
NIVEL DE CALIDAD POR TIPO DE DEFECTO ANTES AL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN LA EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, EN EL AÑO 2024				
TIPO DE DEFECTO	FALLAS DE MÁQUINA	VARIACIÓN DEL TIEMPO EN EL ESCALDADO	MAL ENVASADO	MALA MANIPULACIÓN AL LLENAR A LA CANASTILLA
NIVEL DE CALIDAD	40124	40153	40291	40342
% DE CALIDAD	99,22%	99,29%	99,63%	99,76%

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 25:** Nivel de calidad después de la implementación

NIVEL DE CALIDAD POR TIPO DE DEFECTO POSTERIOR AL DISEÑO E MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN LA EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, EN EL AÑO 2024				
TIPO DE DEFECTO	FALLAS DE MÁQUINA	VARIACIÓN DEL TIEMPO EN EL ESCALDADO	MAL ENVASADO	MALA MANIPULACIÓN AL LLENAR A LA CANASTILLA
NIVEL DE CALIDAD	40354	40381	40388	40396
% DE CALIDAD	99,79%	99,86%	99,87%	99,89%

**Fuente:** Elaboración propia



- El cuadro 25 representa el nivel de calidad por tipo de defecto además se expresa en porcentaje; el procedimiento para calcular el nivel de calidad. A continuación, se especifica detalladamente.
- Cálculo de la primera causa, al total de productos contabilizados durante los 26 días en este caso la cifra es de 40439 restamos el total de productos defectuosos contabilizados posterior al diseño e implementación de las herramientas de calidad también durante el periodo de 26 días en ese caso la nueva cifra es de 85 obteniendo como resultado de 40354 productos sin defectos con un nuevo porcentaje de 99,79%. Con un incremento del 73% de calidad.
- Cálculo de la segunda causa, al total de productos contabilizados durante los 26 días en este caso la cifra es de 40439 restamos el total de productos defectuosos contabilizados posterior al diseño e implementación de las herramientas de calidad también durante el periodo de 26 días en ese caso la nueva cifra es de 58 obteniendo como resultado de 40381 productos sin defectos con un nuevo porcentaje de 99,86%. Con un incremento del 80% de calidad.
- Cálculo de la tercera causa, al total de productos contabilizados durante los 26 días en este caso la cifra es de 40439 restamos el total de productos defectuosos contabilizados posterior al diseño e implementación de las herramientas de calidad en la línea de producción también durante el periodo de 26 días en ese caso la nueva cifra es de 51 obteniendo como resultado de 40388 productos sin defectos con un nuevo porcentaje de 99,87%. Con un incremento del 66% de la calidad.
- Cálculo de la última causa, al total de productos contabilizados durante los 26 días en este caso la cifra es de 40439 restamos el total de productos defectuosos contabilizados posterior al diseño e implementación de las herramientas de calidad en la empresa agroindustrial. también durante el periodo de 26 días en ese caso la cifra es de 97 obteniendo como nuevo resultado de 40342 productos sin defectos con un porcentaje de 99,89%. Con un incremento del 56% de la calidad.

**3.7.1. Comparar estadísticamente la calidad del producto antes y después de las mejoras.**

**Tabla 26:** Registro del incremento de la calidad

REGISTRO DEL INCREMENTO DE LA CALIDAD ANTES Y DESPUÉS DEL CONTROL DE PROCESOS EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL – AÑO 2024		
ANTES	DESPUÉS	DIFERENCIA
36	8	28
32	9	23
32	9	23
30	6	24
42	8	34
38	7	31
34	5	29
27	6	21
34	8	26
31	8	23
32	9	23
34	8	26
37	12	25
35	8	27
31	10	21
33	10	23
32	11	21
31	9	22
32	14	18
27	9	18
25	11	14
33	9	24
37	11	26
29	11	18
38	9	29
34	9	25

**Fuente:** Empresa

**a. Prueba de normalidad**

H0: los datos presentan distribución normal

H1: los datos no presentan distribución normal

**Criterios para determinar normalidad**

$P < 0.05$  se aprueba H1

$P \geq 0.05$  se aprueba H0

**Tabla 27:** Prueba de normalidad

PRUEBA DE NORMALIDAD						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,109	26	,200*	,983	26	,931

**Fuente:** Tabla 26, registro del incremento de la calidad, SPSS VS20

Como se tiene 26 datos se debe tomar los resultados de la prueba Shapiro Wilk, y siendo  $P \geq 0.05$  entonces se aprueba  $H_0$ , presentando entonces los datos un comportamiento normal por lo que se recurre a una prueba estadística como la T-Student.

**b. Prueba de hipótesis**

**H2:** El control de procesos contribuye a mejorar la calidad del producto en la línea de producción de conserva de palmito de la empresa agroindustrial.

**H20:** El control de procesos no contribuye a mejorar la calidad del producto en la línea de producción de conserva de palmito de la empresa agroindustrial.

**Criterio para prueba**

$P < 0.05$  se aprueba H2

$P \geq 0.05$  se aprueba H20

**Tabla 28:** Prueba de wilcoxon cumplimiento de calidad

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
DEFECTOS DE CALIDAD ANTES - DEFECTOS DE CALIDAD DESPUES	23.923	4.390	.861	22.150	25.696	27.786	25	.000258

**Fuente:** Tabla 26, registro del incremento de la calidad, SPSS VS20

Como  $p < 0.05$  entonces se aprueba H2, donde se dice que El control de procesos contribuye a mejorar la calidad del producto en la línea de producción de conserva de palmito de la empresa agroindustrial.

#### IV. DISCUSIÓN

Al evaluar la situación actual de la calidad del producto mediante una observación directa de todo el sistema productivo de la empresa agroindustrial, teniendo como ayuda un diagrama de operaciones la cual permitió identificar todos los procesos de la misma y de esta manera poder analizar las causas que lo generan utilizando la herramienta de Ishikawa, en el cual se obtuvo que la baja calidad del producto final es generado por la maquinaria como el mal manejo, interrupciones de energía eléctrica y fallas de la misma; también por la mano de obra el personal no se compromete con su puesto de trabajo, falta de capacitación, etc. Estos resultados se dan de manera similar en otras realidades como en la investigación hecha por Barcia Dufflart Ana belén, analizo la situación actual de toda la línea de producción en la cual encontró las diversas etapas con problemas críticos que son el envasado y sellado. Para ello aplico herramientas estadísticas para conocer su distribución, los límites y su capacidad. Así también lo manifiesta (PRANDO, 1996) la cual indica que se debe de realizar todas las actividades necesarias para mantener un equipo e instalaciones en condiciones adecuadas para de esta manera obtener un producto de calidad.

Al determinar las características técnicas de la calidad del producto mediante la información interna de los estándares internacionales que emplea la empresa agroindustrial plasmado en un Check list de incumplimiento con los defectos como falla de máquina un 99.22%, variación del tiempo en el escaldado 99.29%, mal envasado 99.63 y mala manipulación al llenar la canastilla con un 99.76% obteniendo un promedio de porcentaje total de 99.48% respectivamente; así mismo se puede observar en la investigación de Barcia Dufflart Ana Belé, notando así, que en la etapa de envasado existe 63.39% de producto fuera de especificaciones mientras que en el sellado de la maquina A 4.62% y el sellado de la maquina B 11.46% respecto a las especificaciones del proveedor. También Quispe Salazar José Félix determino que en la operación de selección de Producto Terminado el Producto No Conforme se clasifica de la siguiente manera: roto al momento del llenado. Roto por sellado, hinchado por el envase defectuoso, mal cerrado, roto por empaque, salubridad (sarro, raíces, pajas) obteniendo como causa principal que producen productos defectuosos en la etapa de sellado con un porcentaje del 80%.

Al identificar los factores que influyen en la deficiencia del producto se analizó las causas principales encontrados en la herramienta de calidad Pareto que son falla de maquinaria y variación de temperatura con un 37% y 34% de influencia en la calidad, procediendo a analizar las causas que lo generan mediante la herramienta de Ishikawa encontrando el principal factor la utilización de grasa inadecuada, falta de lubricación de la maquinaria y mano de obra no capacitada; Barcia Dufflart Ana belén, encontró las diversas etapas con problemas críticos que son el envasado y sellado con un alto porcentaje de influencia en la calidad del producto final.

Al diseñar herramientas de control de calidad como un cronograma de mantenimiento preventivo de la máquina selladora, determinación del tiempo exacto para la etapa de pre cocción o escaldado y capacitación a los operarios en cuanto al cuidado en las diferentes etapas las cuales influyen en la calidad del producto; del mismo modo Ramos Ruiz José Felipe diseño un plan de mantenimiento que proporcione mayor confiabilidad y durabilidad de éstos y calidad e inocuidad del producto.

Al determinar la calidad del producto después de las mejoras realizadas mediante una lista de chequeo en la cual se determinó un total de 85 productos defectuosos originados por la máquina selladora de Tall posteriores a su implementación donde anteriormente se contabilizó un total de 315 productos defectuosos se obtuvo un 99.85% de calidad incrementando un 73% después de las mejoras realizadas. Como también Farje Solis Luis Alberto obtuvo un 3% de mejora en cuanto a la calidad y por ende es importante asegurar la calidad del producto final.

Al evaluar el resultado obtenido en el programa SPSS determinó con la prueba estadística de Wilcoxon, al presentar sus datos un comportamiento normal; que la calidad después de las mejoras es significativamente mayor que la calidad antes de ella, al obtener un valor  $p > 0.05$  con un error de 5%. Caso similar se obtuvo en la tesis de Farje Solis Luis Alberto, la cual indico con un nivel de significancia ( $p$ ) menor a 0.05, lo que le permitió afirmar que sistema de control de procesos mejora la calidad en el producto.



## V. CONCLUSIONES

- Se identificaron cuatro causas principales de la baja calidad del producto: fallas en las etapas de sellado, pre cocción o escaldado, envasado y manipulación al llenar las canastillas.
- El uso de formatos de estándares internacionales permitió establecer los requisitos de calidad del palmito. Durante 26 días, se realizó un conteo de productos defectuosos con listas de chequeo, revelando que los defectos más frecuentes fueron causados por la máquina selladora (99.22%), la variación en el tiempo de escaldado (99.29%), mal envasado (99.63%) y manipulación inadecuada (99.76%).
- El análisis de Pareto mostró que las fallas en la máquina selladora (37%) y la variación en el tiempo de escaldado (34%) eran las principales fuentes de defectos. Como solución, se implementó un programa de mantenimiento preventivo para la máquina, se ajustó el tiempo de escaldado y se capacitó al personal, lo que redujo significativamente los defectos de calidad.
- Tras la implementación, se pasó de 315 productos defectuosos a 85, logrando una mejora del 73%, con un nivel de calidad del 99.85%.
- Los objetivos logrados incluyeron la evaluación situacional del proceso, determinación de estándares de calidad, análisis de factores que influyen en la calidad, y la implementación de mejoras y herramientas de control de calidad.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Sugiero a la empresa tomar en cuenta los resultados del estudio y en base a ello cumplir con el cronograma de mantenimiento preventivo diario en la etapa de sellado ya que en esta etapa se origina la causa principal de los problemas de baja calidad del producto.
- Recomiendo realizar auditorías de las causas principales con la participación de los trabajadores, presidente, y socios de la empresa. Además, charlas de capacitación de nuevas ideas y enseñanzas sobre cómo deben desarrollar sus actividades tomando las medidas cautelares ya que los trabajadores no toman medidas de precaución en la etapa de envasado y al momento de ubicar el producto en la canastilla. Esto permitirá la unión y concientización en toda la organización sobre el control de procesos para mejorar la calidad del producto.
- Sugiero para que este estudio perdure en el tiempo se registre mediante documentación las mejoras realizadas en la línea de producción. En la etapa de sellado se realizó un cronograma de mantenimiento preventivo, en el escaldado se determinó el tiempo recomendado de 10 minutos además el mal envasado y la mala manipulación al momento de llenar los productos en la canastilla; estas dos últimas causas que origina la baja calidad del producto se incrementó la calidad mediante charlas de capacitación con el objetivo de concientizar al trabajador.
- Por otro lado, recomiendo a investigadores interesados sobre este tema, donde relacione el control de procesos, pero empleando otras herramientas de calidad con el objetivo común de incrementar la calidad del producto.

## REFERENCIAS

- CAMISÓN, César, CRUZ, Sonia y GONZALES, Tomás. 2017. Gestión de la calidad. Madrid: Prentice Hall, 2007. 8420542628.
- CARMONA CALVO, Miguel. 2018. Guía para una Gestión Basada en Procesos. ANDA LUCIA: DELTA, 1998. 84-923464-7-7.
- Centro de investigación Universidad César Vallejo. 2024. Guía de instrucción para elaborar productos de investigación. Trujillo: UCV, 2013.
- DENDER, JAY Heizer Barry. 2009. PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. MÉXICO: PEARSON EDUCACIÓN, 2009. 978-607-442-099-9.
- GARCÍA CRIOLLO, Roberto. 2021. MEDICIÓN DEL TRABAJO. MÉXICO: s.n., 2021. 970-10-1698-X.
- GIRONA SALGADO, Jordi. 2002. Gestión de la calidad total. Barcelona: PEARSON, 2002. 84-8301-2.
- GONZALES, FRANCISCO JAVIER MIRANDA. 2017. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD. MADRID ESPAÑA: DELTA, 2017. 84-96477-64-9.
- GONZÁLEZ FRANCISCO, Javier Miranda. 2017. INTRODUCCIÓN DE LA CALIDAD. MADRID: DELTA, 2017. 84-96477-64-9.
- GONZÁLEZ, FRANCISCO JAVIER MIRANDA. 2017. INDOTRODUCCIÓN A LA GESTINÓN DE LA CALIDAD. MADRID: DELTA, 2017. 84-96477-64-9.
- GRAFUL PROSATI, Eulalia y CANELA CAMPOS, Miguel Ángel. 2022. Gestión de la Calidad. Catalunya: s.n., 2022. 84-8301-791-1.
- Gutiérrez, Mario. 2024. Conceptos administrativos del control de la calidad total. México: Lumisa S.A., 2024. 9681832477.
- KANAWANTY, George. 1992. Introducción al Estudio del Trabajo. Cuarta. Ginebra: s.n., 1992. 92.2.107108.1.
- LEE KRAJEWSKI, Larry Ritzman y MALHOTRA, Mahoj. 2018. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. MEXICO: PREARSON PRETICE HALL, 2018. 970-26-1217-9.
- LORY, PERESSON. 2017. Sistema de Gestión de la Calidad con Enfoque al Cliente. Valladolid: s.n., 2017.

MANUAL PRACTICO DEL CULTIVO DE PIJUAYO PARA LA PRODUCCIÓN DE PALMITO EN LA ZONA DEL PORTAL AMAZÓNICO. RAMIREZ, Jorge. 2010. TARAPOTO: s.n., 2010, INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONIA PERUANA, págs. 24-28.

PRANDO, Raúl. R. 1996. MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO A LA MEDIDA. CIUDAD DE GUATEMALA: PIEDRA SANTA, 1996.

TARÍ GUILLÓ, Juan José. 2000. Calidad Fuente de Ventaja Competitiva. Murcia: s.n., 2000. 84-7908-522-3.

García, J., Pérez, A., & Torres, M. (2021). Aplicación de herramientas de control de calidad en empresas agroindustriales. *Revista Internacional de Innovación Empresarial*, 15(2), 87-101. <https://doi.org/10.1016/j.inovemp.2021.05.004>

Martínez, L., & López, C. (2020). Diseño experimental y control de calidad en industrias alimentarias. *Food Science Journal*, 8(1), 54-67. Disponible en Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.foodsci.2020.03.012>

Rodríguez, P., Herrera, S., & Ramírez, F. (2022). Estudio longitudinal sobre la implementación de controles de calidad en el sector agroindustrial. *Ciencia e Industria Alimentaria*, 20(3), 123-138. Disponible en SciELO. <https://doi.org/10.4067/s0100-204X2022000300105>

## ANEXOS

### Anexo A1: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
Control de proceso	Es un procedimiento integral de verificación, registro y toma de decisiones, que se usa en la fabricación de un producto.	Procedimiento sistemático que evalúa y controla cada etapa del proceso productivo de la conserva de palmito, mediante una herramienta de control de calidad.		
		Control de procesos medido a través del cumplimiento de los límites de control.	$LSC = D_4 \bar{R}$ $LIC = D_3 \bar{R}$	Razón
Calidad en el producto	Es la combinación de diversas características o factores, cuya suma da la calidad global para la satisfacción del cliente.	% de productos defectuosos.	$\% \text{ de productos defectuosos} = \left( \frac{\text{Número de productos defectuosos}}{\text{Total de productos}} \right) * 100$	Razón
		Frecuencia de defectos en los productos terminados.	No de productos defectuosos/día	razón

Fuente: elaboración propia

**Anexo A2:** Estudio de tiempos en el área de pre corte de la empresa agroindustrial

TIEMPO ESTÁNDAR DEL ÁREA DE PRE-CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE PALMITO – AGROINDUSTRIAL - EN EL AÑO 2024							
N	ACTIVIDAD	N DIAS	TOMA DE TIEMPO NORMAL (25 TALLOS)				
			T1	T2	T3	T4	T5
1	PRECORTE DE PALMITO	D1	2,80	2,60	2,80	2,80	2,10
		D2	2,90	2,40	2,55	2,50	2,30
		D3	3,40	3,50	2,57	3,16	3,10
		D4	2,90	2,30	2,56	2,80	2,30
		D5	2,10	2,00	2,58	2,56	2,10
		D6	3,50	2,54	3,60	3,25	3,22
		D7	3,50	3,14	2,57	2,90	2,48
		D8	2,56	2,59	3,25	3,60	3,25
		D9	2,52	3,12	3,58	3,50	3,15
		D10	3,80	3,50	2,53	3,20	3,20
		D11	3,14	3,20	3,25	2,55	3,50
		D12	3,12	3,23	4,15	3,25	3,14
		D13	3,14	3,50	2,58	3,23	3,30
		D14	2,54	3,18	2,59	3,24	3,44
		D15	3,20	2,54	2,58	3,14	3,50
		D16	2,55	3,17	3,35	3,45	3,60
tiempo promedio observado							2,98

**Fuente:** elaboración propia

**Anexo A3:** Estudio de tiempos en el área de envasado de la empresa agroindustrial

TIEMPO ESTÁNDAR DEL ÁREA DE ENVASE DE LA PRODUCCIÓN DE PALMITO – AGROINDUSTRIAL - EN EL AÑO 2024							
N	ACTIVIDAD	N DIAS	toma de tiempo normal				
			T1	T2	T3	T4	T5
2	ENVASADO DE PALMITO	D1	3,14	2,56	3,45	3,26	3,12
		D2	3,41	3,25	3,25	3,12	4,12
		D3	3,12	4,16	3,58	3,16	3,54
		D4	3,46	4,23	3,25	3,51	4,15
		D5	3,49	4,11	3,45	3,25	4,14
		D6	4,12	4,2	4,18	3,25	4,23
		D7	3,12	3,14	2,57	3,56	3,55
		D8	3,24	3,5	3,58	4,21	3,25
		D9	3,45	4,12	3,58	3,14	3,15
		D10	3,58	3,12	4,23	3,12	3,41
Tiempo Promedio Observado							3,52

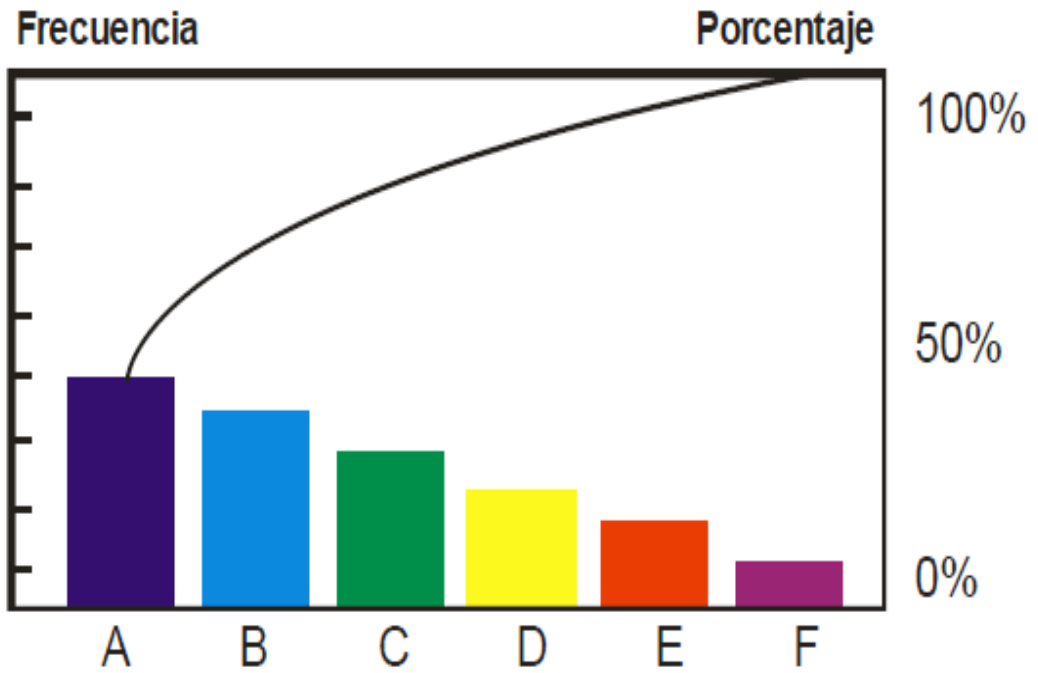
**Fuente:** elaboración propia

**Anexo A4:** estudio de tiempos en el área de etiquetado de la empresa agroindustrial.

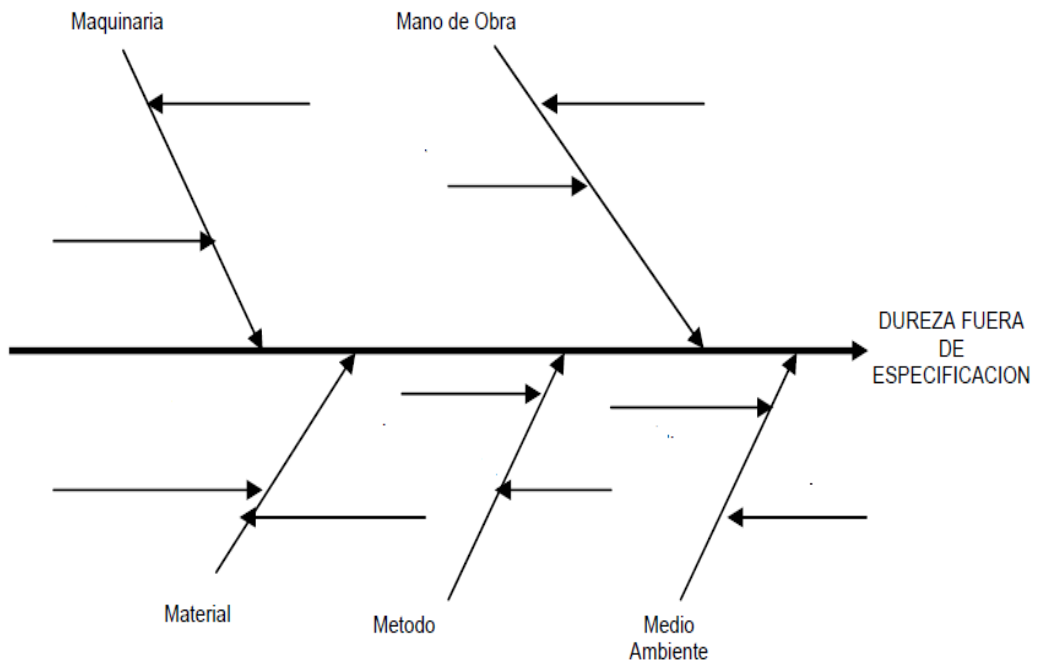
ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE ETIQUETADO							
N	ACTIVIDAD	N DIAS	toma de tiempo normal				
			T1	T2	T3	T4	T5
3	ETIQUETADO DEL PRODUCTO	D1	3,58	3,58	3,56	4,56	3,25
		D2	3,25	3,58	4,52	3,58	4,12
		D3	2,59	3,54	3,58	3,28	3,54
		D4	4,52	4,23	5,14	3,51	4,15
		D5	3,12	4,1	3,45	3,52	3,26
		D6	4,12	4,2	4,18	3,25	4,23
		D7	4,12	3,14	4,52	4,11	3,55
		D8	4,18	4,12	3,58	4,21	3,25
		D9	2,58	3,12	3,25	3,58	3,29
		D10	3,54	3,12	3,48	4,15	3,58
		D11	3,58	5,14	5,18	4,58	4,25
		D12	3,15	3,58	4,5	4,15	4,29
		D13	4,19	5,14	4,25	3,59	4,18
Tiempo Promedio Observado							3,84

**Fuente:** elaboración propia

**Anexo B1:**









**Anexo B2:**





### Anexo B3:

	<b>Operación.</b> La pieza o material se modifica durante la operación.
	<b>Inspección.</b> Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.
	<b>Transporte.</b> Indica el movimiento de materiales de un lugar a otro.
	<b>Espera.</b> Indica demora en el desarrollo del trabajo.
	<b>Almacenamiento.</b> Depósito donde se guarda un objeto y se cuida que no sea trasladado sin autorización.
	<b>Actividades combinadas.</b> Indica que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo.

### Anexo B4:



## Anexo C1: CALENDARIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CALENDARIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
EMPRESA:			ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE PALMITO AGROINDUSTRIAL																													
LUGAR:			CARRETERA TARAPOTO - YURIMAGUAS KM 89 ALIANZA.																													
SELLADO																	Año			2024												
Denominación - Especificaciones Básicas																																
N	Verificaciones y Tareas	FREC	CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIARIO																													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	PULIDA DE ROLAS	S																														
2	VERIFICACION DE AMP DE MOT	S																														
3	AJUSTE MECÁNICO	S																														
4	cambio de Mandrill	SEM																														
5	Cadenas	S																														
6	Engrasado	S																														
OBSERVACIONES																	FRECUENCIA:					CLAVE										
																	S = Frec. Diario					O = A Inspeccionar										
VERIFICAR LA CALIBRACIÓN																	C = Frec. Quincenal					V = Conforme										
																	M = Frec. Mensual					• = Con falla										
																	SEM= Frec. Semestral					X = Con falla corregido										

Fuente: Elaboración propia

**Anexo D1: EVIDENCIAS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN LA  
EMPRESA AGROINDUSTRIAL**











