



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL CONTROL DE LA CALIDAD PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO DE LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Oscar Fernando Vega Ruiz

Asesor:

Ing. César Enrique Santos Gonzales

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A nuestro Dios Todopoderoso por brindarme la salud y oportunidad para poder culminar con éxito mi carrera profesional.

A mis padres:

Elio y Elizabeth, porque gracias a ellos y sus grandes sacrificios diarios que realizan, hacen realidad que pueda cumplir este sueño.

A mi hermano:

Luis, por ser un digno ejemplo de superación y perseverancia a seguir.

A mis ángeles en el cielo:

Angélica, Marcos, Luis, Silvia y Diana, por nunca dejarme solo y siempre guiarme en mis pasos desde dónde se encuentren.

A mi ángel en la tierra:

Victoria, por siempre ser el soporte y por todos los consejos brindados tanto para el desarrollo de mi vida personal como profesional.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a todas las personas que me han ayudado a lo largo de mi etapa académica para hacer realidad este logro profesional, pero en especial a mi asesor César Santos Gonzales, por toda la dedicación y paciencia durante el desarrollo de la presente Tesis.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Realidad problemática	9
1.2. Antecedentes	11
1.3. Bases teóricas	15
1.4. Formulación del problema	25
1.5. Objetivos	25
1.5.1. Objetivo general.....	25
1.5.2. Objetivos específicos	25
1.6. Hipótesis	25
1.7. Justificación	26
1.8. Aspectos éticos.....	26
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	27
2.1. Tipo de investigación	27
2.2. Población	27
2.3. Muestra	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	29
2.5. Procedimiento	30
2.6. Solución de la propuesta	44
2.7. Evaluación Económico-Financiera	73
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	78
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	82
4.1. Discusión	82
4.2. Conclusiones	85
REFERENCIAS	86
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Matriz de operacionalización de variables</i>	28
Tabla 2. <i>Resumen del diagnóstico en el área de encajado</i>	37
Tabla 3. <i>Matriz Individual – Gerente de planta</i>	38
Tabla 4. <i>Matriz Individual – Jefe de producción</i>	39
Tabla 5. <i>Matriz Individual – Jefe de calidad</i>	39
Tabla 6. <i>Matriz Individual – Supervisor de línea</i>	40
Tabla 7. <i>Matriz Individual – Operario de producción</i>	40
Tabla 8. <i>Matriz Consolidada de Priorización</i>	41
Tabla 9. <i>Matriz de Indicadores</i>	43
Tabla 10. <i>Pérdida mensual por ausencia de planes de inspección de muestreo</i>	45
Tabla 11. <i>Pérdida mensual por ausencia de perfil de puesto laboral</i>	46
Tabla 12. <i>Costo de lucro cesante por reprocesos en el área de encajado</i>	46
Tabla 13. <i>Costo de mano de obra pagada por hora de reproceso</i>	47
Tabla 14. <i>Pérdida total por reprocesos en el área de encajado</i>	47
Tabla 15. <i>Estado de Resultados antes de la propuesta de mejora</i>	48
Tabla 16. <i>Medición de la rentabilidad antes de la propuesta de mejora</i>	48
Tabla 17. <i>Cálculo de tamaño de muestra</i>	53
Tabla 18. <i>Abastecimientos de MP – Setiembre 2020</i>	68
Tabla 19. <i>Letras código del tamaño de muestra – NTP ISO 2859-1</i>	69
Tabla 20. <i>Tabla maestra para inspección normal – Inspección doble</i>	70
Tabla 21. <i>Estado de Resultados después de la propuesta de mejora</i>	72
Tabla 22. <i>Medición de la rentabilidad después de la propuesta de mejora</i>	72
Tabla 23. <i>Inversión – Despliegue de la Función de Calidad (QFD)</i>	73
Tabla 24. <i>Inversión – Estandarización de Operaciones (DAP)</i>	73
Tabla 25. <i>Inversión – Cartas de Control + Plan de Capacitación</i>	74
Tabla 26. <i>Inversión – Diseño de perfil de puesto laboral</i>	74
Tabla 27. <i>Inversión – Diseño de planes de inspección de muestreo</i>	75
Tabla 28. <i>Inversión total de la propuesta de mejora</i>	75
Tabla 29. <i>Beneficios económicos de la propuesta de mejora</i>	75
Tabla 30. <i>Estado de Resultados del proyecto</i>	76
Tabla 31. <i>Flujo de caja del proyecto</i>	76
Tabla 32. <i>Análisis Económico - Financiero</i>	77

Tabla 33. <i>Beneficios económicos de la propuesta de mejora</i>	78
Tabla 34. <i>Resultados del indicador defectos por unidad de inspección</i>	80
Tabla 35. <i>Resultados del indicador % de trabajadores acorde al perfil diseñado</i>	80
Tabla 36. <i>Resultados del indicador % de proveedores evaluados con el Plan de Inspección</i>	81
Tabla 37. <i>Comparativa de estado de resultados actual vs estado de resultados mejorado</i>	81
Tabla 38. <i>Comparativa del indicador rentabilidad sobre ventas</i>	81

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Esquema de la matriz QFD.....	19
<i>Figura 2.</i> Mapa de Procesos de la Empresa Asociación Agrícola Compositán Alto	33
<i>Figura 3.</i> Diagrama de Análisis de Proceso del área de encajado antes de propuesta	35
<i>Figura 4.</i> Diagrama Ishikawa del área crítica	36
<i>Figura 5.</i> Diagrama de Pareto del área de encajado	42
<i>Figura 6.</i> Matriz QFD del área problemática de encajado	50
<i>Figura 7.</i> Formato de Hoja de Verificación	52
<i>Figura 9.</i> Gráfico de Control U antes de la mejora	54
<i>Figura 10.</i> Hoja de verificación – Muestra N°15	55
<i>Figura 11.</i> Ficha de Evaluación antes del Plan de Capacitación	58
<i>Figura 12.</i> Plan de capacitación propuesto	59
<i>Figura 13.</i> Cartas de control U después de mejora	60
<i>Figura 14.</i> Gráfico de control U después de mejora	61
<i>Figura 15.</i> Ficha de Evaluación después de Capacitación	62
<i>Figura 16.</i> Diagrama de Análisis de Proceso del área de encajado después de mejora	63
<i>Figura 17.</i> Perfil de puesto laboral – Operarios Encajado	65
<i>Figura 18.</i> Perfil de puesto laboral – Auxiliar de calidad	67
<i>Figura 20.</i> Gráfico comparativo de las pérdidas actuales vs las pérdidas mejoradas	78
<i>Figura 21.</i> Gráfico de distribución de las pérdidas mensuales actuales	79
<i>Figura 22.</i> Gráfico de distribución de las pérdidas mensuales mejoradas	79

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal describir el impacto de la propuesta de mejora en el control de la calidad sobre la rentabilidad de la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto de la ciudad de Trujillo – 2020, mediante la propuesta de implementación del Despliegue de la Función de la Calidad (QFD), estandarización de operaciones, cartas de control, plan de capacitación, diseño de perfil de puesto laboral y el diseño de planes de inspección de muestreo de materia prima, como herramientas de mejora.

Los principales problemas que se encontró, mediante una Matriz de Priorización y un análisis de Pareto, al realizar el diagnóstico situacional referente al control de calidad de la empresa en mención fueron: existencia de reprocesos en el área de encajado, presencia de materia prima con daño mecánico y presencia de materia prima no conforme con criterios provenientes desde proveedores, lo cual reflejó una baja rentabilidad de la organización.

Es por esta razón, que se realizó un análisis de costos para cada problema identificado, con la finalidad que se permitió observar cuál es el impacto actual que presenta sobre la rentabilidad de la empresa, y sirvió como punto de comparación, más adelante, para la discusión de los resultados de la presente investigación.

Bajo este enfoque, se procedió a identificar las causas raíces que originan los problemas antes mencionados, mediante un Diagrama de Ishikawa, para posteriormente desarrollar a detalle cada una de las herramientas de mejora propuestas buscando mitigar dichas causas raíces identificadas con anterioridad.

Finalmente, habiendo desarrollado las herramientas de mejora, se describió el impacto que presenta cada una de estas sobre la rentabilidad de la empresa en mención, y se procedió a evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora que ha sido elaborada, mediante un estado de resultados y flujo de caja del proyecto, para de esta manera determinar la factibilidad económica que presenta dicha investigación en la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo – 2020.

Palabras clave: Control de calidad, rentabilidad

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el mundo empresarial existe una preocupación actual, la cual se centra en la presión que presentan las organizaciones para mejorar la calidad de sus productos y/o servicios, logrando de esta manera satisfacer y/o superar las necesidades y expectativas de sus clientes, sin embargo estas mejoras requieren, en algunas ocasiones, de una gran inversión y esfuerzos; siendo en ese contexto, en donde los pequeños y grandes empresarios deben tomar decisiones de calidad frente a los índices de rentabilidad, factor el cual siempre se quiere optimizar, convirtiéndose en un objetivo común para todo tipo de empresa.

En la actualidad, alrededor del mundo, las pymes se encuentran constituyendo un sector de relevancia para el desarrollo de la mayoría de los países, dada su contribución a la generación de empleo y desarrollo de la comunidad donde se ubican; puesto que, según Romero (2006) las pymes representan entre 96% y 99% del número total de empresas en el mundo y aportan aproximadamente una sexta parte de la producción industrial, aportando entre 60 y 70% del empleo en ese ámbito.

Estos grandes porcentajes de representatividad de las pymes aumentan su importancia en el sistema económico de los países, ya que se ven reflejados en el aporte al PBI de cada nación. Es por ello que, de forma general, estas se encuentran muy bien posicionadas económicamente, debido a los múltiples beneficios que son acreedores dichas organizaciones por su respectivo Gobierno Central.

Las pymes, tanto las industrializadas como los de menor desarrollo, no sólo han contribuido al desarrollo económico de los países, sino que han logrado incrementar sus propios beneficios, obteniendo mejores resultados socioeconómicos y de manera relativa, el incremento del valor agregado en los bienes y servicios que aquellas producen.

En nuestro país, a lo largo de los años, el Estado Peruano ha logrado impulsar y fomentar la creación de dichas industrias pymes, con el objetivo de contribuir a su rentabilidad de cada una de ellas; es por ello que, en el año 2003 se promulgó la “Ley de promoción y formalización de la micro y pequeña empresa” y posteriormente se creó el Consejo Nacional para el Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa (CODEMYPE) quien

estableció medidas de promoción de las pymes. En 2008, se aprobó la “Ley de promoción de la competitividad, formalización y desarrollo de la micro y pequeña empresa y del acceso al empleo decente”, conocida como “Ley Mype”, la cual fijó regímenes laborales especiales para estas empresas, las cuales traen consigo beneficios en el ámbito económicos para las industrias pymes.

A nivel nacional, el contexto en la cual se encuentran las pymes con respecto a su rentabilidad se puede ver reflejada en los datos que ofrece el Instituto Nacional de Estadística e Información, puesto que, según el INEI (2010) establece en el IV Censo Nacional Económico del año 2008, que los más altos valores del indicador “rentabilidad sobre ventas” se encuentran en las pymes con un valor positivo de 38.7%, es decir, el 38.7% de las ventas netas se ven reflejadas en las utilidades netas de estas empresas.

En la ciudad de Trujillo, las industrias pymes se encuentran en pleno crecimiento y expansión económica, las cuales no presentan valores en común, de forma general, sino que dependiendo del tipo de empresa, el giro de las actividades a la cual se dedican y las buenas prácticas de gestión, varían y fluctúan los resultados económicos obtenidos. Sin embargo, lo que sí comparten en común todas estas empresas, es que se encuentran con un gran número de oportunidades para crecer y desarrollarse en nuestro contexto local.

Este indicador económico, el cual es un objetivo común de todos los empresarios, es controlado y depende de las buenas o malas prácticas que se realizan desde la Alta Dirección; puesto que, en la mayoría de las ocasiones, a partir de dicha área nacen las directrices y caminos hacia el cumplimiento de los objetivos y metas de la empresa, motivando, en consecuencia, las buenas prácticas hasta el último puesto jerárquico.

Hoy en día, existe suficiente evidencia científica que el control de la calidad impacta de manera positiva en la rentabilidad de las empresas, puesto que al mejorar la calidad se obtendrá una mejor tasa de conformidad del producto por parte del usuario, por consiguiente, al aumentar el índice de satisfacción del cliente sobre el producto, se produce un incremento en la probabilidad de consumo, generando de esta manera, un aumento de los ingresos operacionales y de la rentabilidad. Finalmente, no es ninguna novedad que, en la actualidad, existe la presencia de un cliente cada vez más exigente con la calidad brindada, el cual debido a sus deseos, necesidades y expectativas serán

quienes garantizarán, a favor o en contra, la continuidad de la empresa y el cumplimiento de sus objetivos.

En concordancia con lo anteriormente mencionado, en la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto es muy imperativo tomar acciones y/o desarrollar propuestas de mejora en ese ámbito de calidad, puesto que a la fecha aún no se ha implementado ningún control estadístico, ni de los productos terminados, ni mucho menos de la materia prima al momento de la recepción. Teniendo como práctica de calidad una simple inspección visual, lo cual genera horas de reproceso dentro de la cadena productiva y una gran cantidad de materia prima dejada de producir debido a que estas no cumplen con las especificaciones técnicas para ser exportadas, ocasionando de esta manera altos costos operativos y trayendo como consecuencia una disminución en la rentabilidad de la empresa en mención. Estos problemas son los más visibles en la empresa; sin embargo, aún no se ha realizado un análisis con mayor profundidad para ver cuales son las causas de los principales problemas que aquejan a la empresa, es por ello que en la presente investigación se desarrollarán técnicas e instrumentos de recolección de datos, de tal manera que se puedan plantear propuestas de mejora para mitigar los problemas presentes y poder describir el impacto que presenten sobre la rentabilidad de la organización.

1.2. Antecedentes

INTERNACIONAL

Villagrán, T. (2007) realizó su investigación denominada “**Modelo de control estadístico para la calidad en la producción de leche en una cooperativa ubicada en San José Pinula, Guatemala**”, en la Universidad de San Carlos de Guatemala de la ciudad de San José Pinula, Guatemala.

La presente investigación tuvo como objetivo proporcionar la empresa en estudio un modelo de control estadístico para la calidad durante el proceso de producción de leche, que permita identificar los problemas que puedan presentarse, para determinar las acciones que se deben realizar para eliminar las deficiencias que impiden producir leche de calidad. Es por ello que su propuesta de mejora se basó en hacer uso del análisis estadístico mediante las cartas y gráficas de control, presentando una proyección de inversión de la propuesta en 3.86 meses. Concluyendo que la falta de un control de calidad específico durante el proceso de producción provoca deficiencias en cuanto a la

producción de leche que se ven reflejadas en la calidad final del producto, conllevando a una insatisfacción de los clientes, bajo registro de ventas y por lo consiguiente baja rentabilidad; siendo útil estas herramientas para poder implementar mejoras, en un futuro, gracias a la retroalimentación que brindan las mismas.

Patiño, J. & Serna, V. (2019) realizó su investigación denominada **“Control estadístico de la calidad en los parámetros de recepción de leche cruda en una empresa lechera en Manizales”**, en la Fundación Universitaria Los Libertadores de la ciudad de Bogotá, Colombia.

La presente tesis buscar determinar cuáles eran las causas asignables que generaban que los parámetros de la leche cruda se encuentren fuera de control estadístico. Es por ello que se construyó cartas de control como una técnica de control estadístico de la calidad para determinar las fallas del proceso de recepción de leche y al realizar los ajustes pertinentes en los productores de leche, se ha logrado obtener una mínima diferencia entre los rendimientos teóricos y reales, lo que ha permitido planear adecuadamente la producción, mano de obra, insumos y materias primas, además de reducir las pérdidas de producto terminado y detectar fácilmente las adulteraciones; esto se traduce en beneficios económicos para la empresa y una estandarización de los volúmenes de producción y de las características organolépticas y nutricionales de los derivados lácteos que la empresa fabrica.

NACIONAL

Yep, T. (2011) realizó su investigación denominada **“Propuesta y aplicación de herramientas para la mejora de la calidad en el proceso productivo en una planta manufacturera de pulpa y papel tisú”**, en la Pontificia Universidad Católica del Perú de la ciudad de Lima, Perú.

La presente tesis se desarrolla a partir de la situación actual en una empresa del rubro de manufactura de productos higiénicos a base de papel. Este caso de estudio busca mitigar la amenaza de pérdida de clientes debido a la presencia de productos no conformes, puesto que esto influiría directamente en la rentabilidad de la empresa en estudio, centrándose principalmente en las carencias identificadas en el área de calidad como área de soporte a las áreas productivas, tomando como base las diferentes técnicas generales

empleadas en las funciones de control, aseguramiento y mejora de la calidad de los procesos y sus productos; las cuales, a su vez, se propusieron como alternativas de mejora al proceso para lo cual se utilizaron bases técnicas como: control estadístico de procesos mediante cartas de control de variables, control estadístico de procesos mediante cartas de control de atributos; determinación, análisis y mejora de procesos mediante la aplicación de índices de capacidad de procesos; control de calidad de salida del producto final mediante planes de muestreo de aceptación por atributos simple y doble (ISO 2859) a partir de un AQL dado; y verificación de sistemas de medición mediante diseño de experimentos. Concluyendo que, a partir de la propuesta de mejora, se presenció una reducción considerable en la cantidad promedio de productos defectuosos, así como una mejor calidad media de salida del producto final. En términos económicos, se estimó como resultado un ahorro que ascendió los 274 mil nuevos soles a la semana.

Gil, W. (2018) realizó su investigación denominada **“Aseguramiento de la calidad en el proceso de elaboración de aceitunas para aumentar la rentabilidad de la empresa Eduardo SAC – Tarapoto, 2018”**, en la Universidad César Vallejo de la ciudad de Tarapoto, Perú.

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad asegurar la calidad de aceitunas en todas las etapas de su proceso de elaboración, para aumentar la rentabilidad de la empresa con la implementación de un plan HACCP, teniendo como objetivo el de llegar a captar nuevos clientes locales para incrementar la rentabilidad de la comercializadora de aceitunas Eduardo S.A.C, aplicando el análisis de riesgos, peligros y puntos críticos de control para llevar un control en el manejo adecuado y optimizar el proceso de elaboración de aceitunas que afectan la rentabilidad de la empresa. Para concretar lo descrito es necesario aplicar una serie de herramientas, mediante el cual se ha identificado puntos críticos que afectan directamente la calidad de las aceitunas. Así mismo, se analizó la rentabilidad actual de acuerdo a sus ventas del año 2017, se identificaron las causas por las que disminuyeron y se tomaron medidas correctivas en dichos problemas de inocuidad. Finalmente, se realiza una propuesta al gerente, esta consiste en la implementación del plan de aseguramiento de la calidad, en donde involucra al HACCP y un control de calidad, todo ello para aumentar la rentabilidad y ofrecer unas aceitunas inocuas, sanas y libres de cualquier tipo de contaminación. Además, se realizó un análisis

económico con proyecto, calculando y analizando la rentabilidad proyectada por la implementación del plan HACCP, como resultado se obtuvo una rentabilidad de 23.06 % respecto a sus ventas, por tal motivo se concluye que la propuesta es económicamente rentable y es necesario implementar la propuesta del aseguramiento de la calidad, así como se elaboró la proyección de ventas con la adquisición de la certificación HACCP, la cual nos generaría un incremento del 25 % en las ventas respecto a la situación actual.

Calderón, F. (2014) realizó su investigación denominada “**Diagnóstico y mejora del proceso de control de la calidad en una empresa que elabora aceites lubricantes automotrices e industriales utilizando herramientas y técnicas de la calidad**”, en la Pontificia Universidad Católica del Perú de la ciudad de Lima, Perú.

La presente investigación se desarrolla a partir de la situación actual en una empresa del rubro de elaboración de lubricantes automotrices e industriales. Este caso de estudio comprende específicamente el proceso de producción de un aceite lubricante industrial, el cual fue elegido mediante un análisis de demanda y utilidad perdida. Se realiza un diagnóstico del proceso crítico en general, seguidamente se priorizan los problemas encontrados mediante Diagramas de Pareto y se muestran las causas de los problemas a través de Diagramas de Ishikawa. Se diseñan las propuestas de mejora para el control de calidad de cada etapa del proceso productivo, entre estas se tienen gráficos de control, planes de muestreo por atributos, indicadores y el diseño experimental unifactorial. Concluyendo que, la aplicación de las cartas de control en la etapa de verificación de la homogeneidad de las muestras reducirá la cantidad de productos no conformes, debido a que no se envasará el lubricante que tenga muchos defectos. De igual manera, la aplicación de esta herramienta en la etapa de mezclado permitirá tener un mejor control sobre la temperatura del producto final. Esto reduciría el costo que implica reprocesar los productos (semielaborados) y el costo de oportunidad de no envasar a tiempo el lubricante; por ende, se originarían retrasos en el despacho de pedidos, presentando una recuperación en los ingresos mensuales de la empresa de S/ 7,776.00 soles debido a los galones recuperados de Gear Oil 80w90.

LOCAL

Coveñas, K. & Gallardo, C. (2017) realizó su investigación denominada **“Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad para incrementar la rentabilidad de la línea de Quinoa Meals en la empresa Agroexportadora Danper S.A. – Trujillo”**, en la Universidad Privada del Norte de la ciudad de Trujillo, Perú.

La presente tesis tuvo como objetivo incrementar la rentabilidad de la empresa Danper S.A., a través de una propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad. En primer lugar, se efectuó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, para identificar los problemas existentes, para este fin se utilizó el Diagrama de Ishikawa; donde luego se exponen las causas raíz que inciden en dichos problemas. Para la solución de los problemas encontrados en el área de calidad, se diseñaron planes de muestreo confiables por atributo y variable para el color y granulometría de la quinua según la regla Military Estándar. Concluyendo que la propuesta es rentable para la empresa obteniendo un beneficio proyectado de S/. 186,108.24 soles, además de una notoria minoría en los reclamos de clientes por presencia de productos defectuosos, lo cual traerá como consecuencia su fidelización y una proyección, al futuro, de un incremento en el registro de ventas.

1.3. Bases teóricas

Control de calidad

Besterfield D. (2019) señala que el control de calidad es el uso de técnicas y actividades para lograr, mantener y mejorar la calidad de un producto o servicio, para lo cual implica la integración de las siguientes técnicas y actividades:

1. Especificaciones de lo que se necesita.
2. Diseño del producto o servicio, para cumplir las especificaciones.
3. Producción o instalación que cumplan todas las intenciones de las especificaciones.
4. Inspección para determinar la conformidad con las especificaciones.
5. Examen del uso, para obtener información para modificar las especificaciones, si es necesario.

La adopción de estas actividades proporciona el mejor producto o servicio al cliente, con un costo mínimo, ya que la intención debe ser una mejora continua de la calidad.

Las herramientas del control de la calidad en sí mismas solo son métodos técnicos que permiten visualizar el panorama del proceso, sin embargo, estas crean el ambiente apropiado para que exista una intervención gerencial apropiada, siempre y cuando la administración desee el mejoramiento de la calidad (Romero, 2018).

Es por esa razón, que se hace imprescindible por parte de las empresas, poner un mayor énfasis en incrementar la conciencia de los gerentes, de que el uso de herramientas de calidad les permitirá alcanzar mejores niveles en dicha área, lo cual influirá en la obtención de mejores resultados (García et al., 2014).

Rentabilidad

La rentabilidad representa la efectividad de la administración para convertir ventas y la inversión en utilidades, pues miden el beneficio o la productividad de los fondos comprometidos en la empresa (Espinosa et al., 2015).

Espinoza et al. (2017) señala que la utilidad operacional está influenciada no sólo por el costo de las ventas, sino también por los gastos operacionales de administración y ventas. Los gastos financieros, no deben considerarse como gastos operacionales, puesto que teóricamente no son absolutamente necesarios para que la empresa pueda operar. Una compañía podría desarrollar su actividad social sin incurrir en gastos financieros, por ejemplo, cuando no incluye deuda en su financiamiento, o cuando la deuda incluida no implica costo financiero por provenir de socios, proveedores o gastos acumulados.

Es por ello que, indica que el margen operacional tiene gran importancia y lo considera el indicador más importante dentro del estudio de la rentabilidad de una empresa, puesto que indica si el negocio es o no lucrativo, en sí mismo, independientemente de la forma como ha sido financiado o de la presencia de los activos fijos, para lo cual se muestra a continuación la fórmula de cálculo de dicho indicador, con el cual se trabajará en la presente investigación:

$$\text{Rentabilidad sobre ventas} = \frac{\text{Utilidad operacional}}{\text{Ventas}}$$

Diagrama de Ishikawa

Una vez que queda bien definido, delimitado y localizado dónde se presenta un problema importante, es momento de investigar sus causas. Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa: un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas (Gutiérrez, 2005).

El método de construcción de las 6M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6M): métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente, con el objetivo de verificar cual de esas causas está realmente causando el problema, teniendo como ventajas y desventajas las siguientes:

Ventajas del método 6M

- Las causas del problema se buscan activamente y los resultados quedan detallados en el diagrama.
- Exige a considerar gran cantidad de elementos asociados con el problema.
- Puede usarse cuando el proceso no se conoce con profundidad.
- Se centra en el proceso y no en el producto y/o servicio.

Desventajas del método 6M

- En una sola rama se identifican demasiadas causas potenciales.
- Tiende a concentrarse en pequeños detalles del proceso.
- El método no es ilustrativo para quienes desconocen el proceso.

Matriz de priorización

Yacuzzi & Martin (2018) señalan que una herramienta de la calidad que se suele utilizar es la matriz de priorización, la cual es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. La misma que hace posible determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos. En general, establece prioridades entre un conjunto de elementos, para facilitar la toma de decisiones.

Dicha herramienta de la calidad se utiliza para:

- Seleccionar entre alternativas de problemas.
- Seleccionar entre alternativas de causa.
- Seleccionar entre alternativas de soluciones.
- Seleccionar entre alternativas de pasos de implementación.

En concordancia, Besterfield, D. (2019) indica que las matrices de priorización son para dar prioridades a asuntos, tareas, características, etcétera, con base en criterios ponderados, usando una combinación de las técnicas de diagrama de árbol y diagrama matricial. Dada la priorización, se pueden tomar decisiones efectivas. Las matrices de priorización son para reducir, en forma racional, las opciones del equipo, antes de hacer la planeación detallada de la implementación.

Diagrama de Pareto

Gutiérrez (2005) señala que es imposible e impráctico pretender resolver todos los problemas de un proceso o atacar todas las causas al mismo tiempo. En este sentido, el diagrama de Pareto es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes.

La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo. El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, sólo unos cuantos son realmente importantes.

Besterfield, D. (2019) señala que un diagrama de Pareto es una gráfica que clasifica los datos en orden descendente, de izquierda a derecha, las clasificaciones de datos pueden ser de tipos: fallas en el campo, problemas existentes, causas que ocasionan lo anterior, tipos de no conformidades, etc. Sin embargo, una de las principales ventajas que presenta esta herramienta es que el trazado de la gráfica proporciona un impacto visual de las pocas características vitales que requieren atención

Matriz QFD

Una de las herramientas que permite enfocar las necesidades de los clientes con la calidad de la empresa es la Matriz QFD. Ésta es utilizada como un método de gestión de calidad basado en transformar las demandas del usuario en la calidad del diseño, implementar las funciones que aporten más calidad, e implementar métodos para lograr calidad del diseño en subsistemas y componentes, y en última instancia a los elementos específicos del proceso de fabricación. También llamado casa de la calidad debido al aspecto que ayuda a concluir de manera eficaz los requisitos de diseño y necesidades de los clientes (Yacuzzi & Martín, 2018).

Asimismo, según Escobar, Rodriguez & Velasco (2005), un sistema QFD permite conocer la mayoría de las variables de un sistema, tener información más precisa de las expectativas del cliente y ser más competitivos en el mundo empresarial.

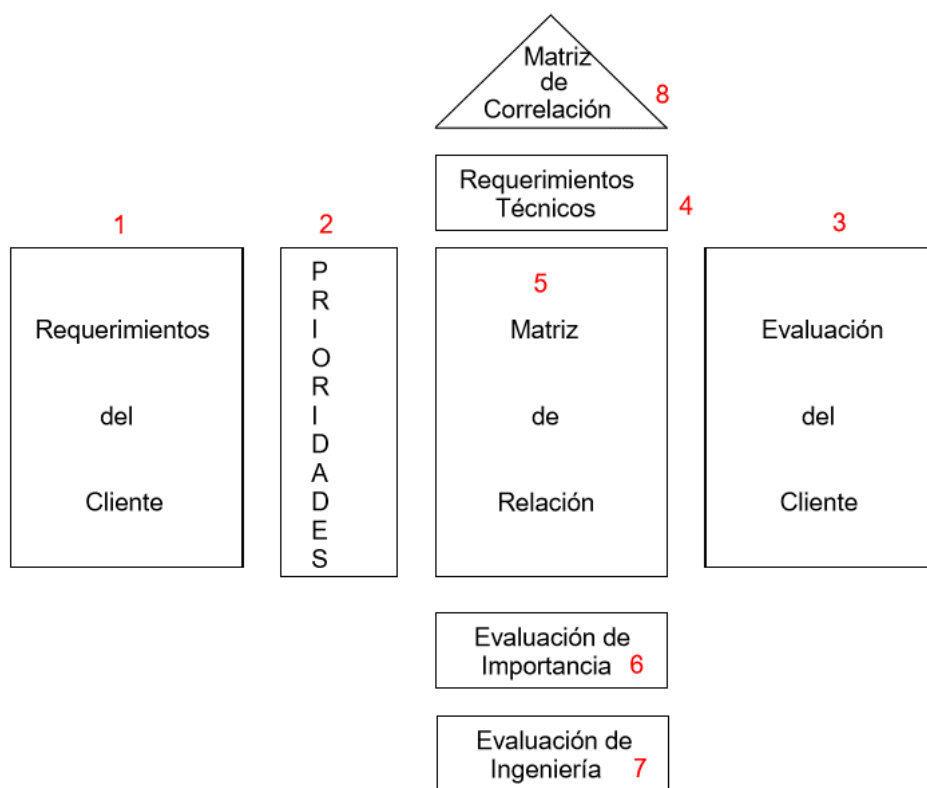


Figura 1. Esquema de la matriz QFD

Fuente: Escobar, et al. (2005)

Para entender esta herramienta de QFD en su forma tradicional se sugiere utilizar el esquema mostrado, en donde se recomienda, primero investigar qué es lo que quiere o busca el cliente, segundo valorar estos requerimientos de acuerdo a su importancia para

el cliente, en tercer lugar se sitúa a la compañía con respecto a su competencia en cuanto al posicionamiento en el mercado del cumplimiento de estos requerimientos, seguidamente se busca el cómo la empresa va a cumplir con estos requerimientos, como quinto paso se busca la relación existente entre los “cómos” encontrados en el paso anterior, como penúltimo paso se debe mostrar el tipo de relación entre los requerimientos y como cumplirlos, para así tener por último paso el valorar y encontrar las relaciones más fuertes, determinar objetivos técnicos y cuantificar la importancia de cada relación; con esta información la compañía puede tomar decisiones sobre qué puntos priorizar de acuerdo a impacto o la parte interesada o a su factibilidad de acuerdo a su capacidad financiera.

Carta de Control por Atributos

Cuando no es fácil medir un producto o una parte, o cuando la calidad se puede obtener como un atributo conforme o no con unas especificaciones de calidad, se puede usar una gráfica de control de atributo. Estas técnicas analizan tanto las características buenas como malas, sin hacer referencia al grado. Entonces, se acepta o se rechaza contando cuántas unidades tienen o no el defecto, o comprobando el número de tales eventos que ocurren en la unidad inspeccionada, y comparando con el criterio de aceptación establecido.

Según Gutiérrez (2005) indica que, en general la herramienta avisa cuando se da un cambio significativo en este tipo de procesos, pudiendo ser un cambio deseable o indeseable en términos de los niveles de calidad. Antes de seguir conviene definir los términos siguientes:

- a) Defecto: cualquier característica individual que no esté de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos.
- b) Defectuoso: cualquier unidad que tiene uno o más defectos.

Los tipos de gráficos de control por atributos que se estudian son:

- Gráfico p o de fracción de unidades defectuosas.
- Gráfico np o de número de unidades defectuosas por muestra.
- Gráfico c o de número de defectos por muestra.
- Gráfico U o de número de defectos por unidad.

Carta a utilizar en la presente investigación:

Carta de control U:

Según Gutiérrez (2005) en la carta de control “U” se analiza y monitorea el número promedio de defectos por artículo o unidad inspeccionada, en lugar del total de defectos en el subgrupo. Así, en esta carta, un subgrupo lo forman varias unidades. De manera que para cada subgrupo se calcula:

$$u_i = \frac{c_i}{n_i}$$

Donde “ci” es la cantidad de defectos en el subgrupo “i” y “ni” es el tamaño del subgrupo “i”. Para calcular los límites es necesario estimar la media y la desviación estándar del estadístico “ui”, que bajo el supuesto de que “ci” sigue una distribución Poisson, resultan ser:

$$\mu_{u_i} = \bar{u} = \frac{\text{Total de defectos}}{\text{Total de artículos inspeccionados}}$$

$$\sigma_{u_i} = \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

Donde “n” es el tamaño de subgrupo. De esta manera, los límites de control en la carta u están dados por:

$$LCS = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$\text{Línea central} = \bar{u}$$

$$LCI = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

La grafica de la carta de control U consiste en tres líneas de guía: Límite de control inferior, línea central y límite de control superior. La línea central es el promedio de defectos por unidad y los dos límites de control son fijados a tres desviaciones estándar.

Capacitación y desarrollo del personal

Chiavenato (2011) indica que la capacitación es el proceso educativo de corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, por medio del cual las personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos. Asimismo, señala que los principales objetivos de la capacitación son:

- Preparar a las personas para la realización inmediata de diversas funciones,
- Brindar oportunidades para el desarrollo personal continuo.
- Cambiar la actitud de las personas, sea para crear un clima más satisfactorio entre ellas o para aumentarles la motivación.

Por otro lado, en términos generales, la capacitación implica un proceso de cuatro etapas:

- Detección de las necesidades de capacitación y/o diagnóstico de la situación preliminar para lo cual se deberá:
 - Definir el alcance y objetivos de la organización.
 - Determinar los requisitos básicos de la fuerza de trabajo.
 - Resultados de la evaluación del desempeño preliminar.
 - Análisis de problemas de personal.
 - Análisis de informes y otros datos.
- Programa de la capacitación, teniendo en cuenta la decisión en cuanto a la estrategia, definiendo de esta manera:
 - A quién capacitar.
 - Cómo capacitar.
 - En qué capacitar.
 - Dónde capacitar.
 - Cuándo capacitar.
 - Cuánto capacitar.
 - Quién capacita.
- Ejecución de la capacitación o también llamado el instrumento de acción, en el cual se centrará la aplicación de los programas y/o estrategias antes planteadas.
- Evaluación de los resultados de la capacitación, haciendo el respectivo seguimiento, comprobación, medición o comparación de la situación actual con la anterior.

Diseño de perfiles de trabajo

Torres & Jaramillo (2000) señala que el correcto diseño de perfiles laborales determina la estructura de sus cargos, es decir, la distribución, el nivel de especialización, jerarquía, relaciones, la dependencia, experiencia laboral previa, entre otros detalles.

Su importancia es sustancial en la vida del colaborador por cuanto puede impactar directamente en su desempeño, en la eficacia de sus acciones en términos económicos y monetarios; igualmente, el correcto diseño y funcionamiento pueden proveer ingresos, elevar autoestima, favorecer la relación interpersonal, entre muchos más beneficios.

El problema radica en que la mayoría de las organizaciones, en especial las pequeñas y medianas empresas, consideran el diseño de perfiles laborales como una simple lista o enumeración de tareas, actividades o funciones que deben ser cumplidas por cumplir y no como una fuente de satisfacción tanto como para el cliente interno como externo.

Es por ello que, el diseño de puestos puede desempeñar un papel preponderante al intentar identificar las necesidades de los colaboradores y de la organización, con el objetivo de que el diseño organizacional y el de perfiles deben estar interconectados de tal manera que conduzcan al propósito primordial de la empresa.

Planes de muestreo de aceptación

Gutiérrez (2005) señala que un primer nivel de clasificación de los planes de muestreo de aceptación está en función del tipo de característica de calidad bajo análisis, y puede ser de atributos o por variables continuas:

- En los planes por variables se toma una muestra aleatoria del lote y a cada unidad de la muestra se le mide una característica de calidad de tipo continuo (longitud, peso, etc.). Con las mediciones se calcula un estadístico, que generalmente se hace en función de las especificaciones y de la media y la desviación estándar de la muestra, y al comparar el valor de este estadístico contra un valor de tablas se aceptará o rechazará todo el lote.
- En los planes por atributos se extrae aleatoriamente una o más muestras de un lote y cada pieza de la muestra se clasifica de acuerdo con ciertos atributos como aceptable o defectuosa, y la cantidad de piezas defectuosas se usa para decidir si el lote se acepta o no.

El estándar ofrece tres procedimientos de muestreo: muestreo simple, doble y múltiple. Para cada plan de muestreo se prevé: inspección normal, severa o reducida, tal y como se detalla a continuación:

- La inspección normal se usa al iniciar una actividad de inspección.
- La inspección severa se establece cuando el vendedor ha tenido un mal comportamiento en cuanto a la calidad convenida. Los requisitos para la aceptación de los lotes bajo una inspección severa son más estrictos que en una inspección normal.
- La inspección reducida se aplica cuando el vendedor ha tenido un comportamiento bueno en cuanto a la calidad. El tamaño de muestra utilizado en una inspección reducida es menor que en una inspección normal, por lo que el costo de inspección es menor.

En la actualidad, el sistema de muestreo utilizado para la inspección por atributos en el Perú es la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1. Según Indecopi (2015) su propósito es inducir a los proveedores, a través de la presión psicológica y económica, a la no aceptación de lotes para mantener un proceso promedio al menos tan bueno como el límite de calidad aceptable especificado, y al mismo tiempo proporcionar un límite superior para el riesgo del consumidor de aceptar ocasionalmente un lote de mala calidad.

Los planes diseñados bajo esta Norma Técnica Peruana están preparados principalmente para su utilización en una serie continua de lotes, bajo las reglas que proveen:

- Protección para el consumidor, si se detectara un deterioro de la calidad (por medio de un cambio a una inspección rigurosa).
- Un incentivo para reducir los costos de inspección (a criterio de la autoridad responsable), si se lograra continuamente una calidad buena (por medio de un cambio a una inspección reducida).

Los planes de muestreo bajo la NTP- ISO 2859 también pueden ser utilizados para la inspección de lotes aislados, pero en este caso el usuario está enfáticamente advertido de consultar las curvas operativas para encontrar un plan adecuada, consultando los planes de muestreo clasificados por calidad límite dados en NTP-ISO 2859-2.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el control de la calidad sobre la rentabilidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo, 2020?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Describir el impacto de la propuesta de mejora en el control de la calidad sobre la rentabilidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo, 2020.

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico actual de la rentabilidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo, 2020.
- Proponer un diseño de control de la calidad para la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo, 2020.
- Determinar la rentabilidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo, 2020.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en el control de la calidad para la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo, 2020.

1.6. Hipótesis

La propuesta de mejora en el control de la calidad incrementa la rentabilidad en la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo, 2020.

1.7. Justificación

Hasta la fecha, solo un pequeño porcentaje de las industrias han sabido implementar y aplicar las herramientas de calidad; sin embargo, se estima que para los años posteriores el porcentaje aumente debido al crecimiento y formalización de las pequeñas y medianas empresas informales. Aún existen ciertas barreras dentro de las empresas en su intento de mejorar la calidad de sus productos, pues existen muchas creencias, las cuales señalan que, al aumentar la calidad, la rentabilidad se puede ver afectada, aduciendo de esta manera que existe una relación negativa entre ambos conceptos, debido a que estas mejoras requieren de inversión, esfuerzos conjuntos y sobre todo de un gran compromiso de la Alta Dirección, no obstante, lo que sí se ha comprobado es que el evaluar el impacto del control de calidad en la rentabilidad de la empresa, garantiza la perduración de la misma en el mercado en el futuro (Herrera, et al., 2011), aportando un gran valor para el cliente, ofreciendo la satisfacción plena del mismo, motivo por el cual las organizaciones, de hoy en día, consideran un factor determinante para obtener los resultados deseados. Es por ello que, en la actualidad, las empresas han pasado de no desarrollar las prácticas de calidad, a sí desarrollarlas; lo cual se debe a las exigencias de competir en un mercado cada vez más globalizado. Bajo esta misma justificación, es muy peligroso dejar de lado e ignorar este campo de estudio, puesto que, una mala calidad afecta negativamente desde un golpe a la imagen de la empresa, hasta generar problemas económicos como multas y/o costos adicionales, los cuales se ven reflejados en las utilidades de las organizaciones.

1.8. Aspectos éticos

El presente estudio se rige bajo los aspectos éticos de toda investigación académica - científica, teniendo como compromiso que el presente estudio se encuentra:

- Exento de fraude científico o de la invención parcial o total de datos que no se hayan efectuado en el presente análisis.
- Libre de falsificación y/o manipulación de información alterada con el objetivo de obtener resultados sesgados o favorables con la hipótesis de estudio.
- Exento de plagio o apropiación de ideas, sin citar ni reconocer la fuente de investigación, puesto que en todo momento se ha respetado la propiedad intelectual y se ha realizado el respectivo reconocimiento de los trabajos utilizados.

- Libre de conflictos de conciencia, puesto que las creencias del investigador con respecto a un tema en particular no influyen en los resultados de la investigación.
- Exento de autoría ficticia o también denominada regalo de coautoría, considerando que el autor del presente estudio es el único quien ha contribuido intelectualmente al desarrollo del mismo.
- Finalmente, la presente investigación no atropella ningún interés ni atenta contra el bienestar de la unidad de estudio, debido a que la empresa en mención ha facilitado todos los datos e información para su tratamiento con el objetivo de desarrollar el presente, el cual traerá beneficios para ambas partes interesadas.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

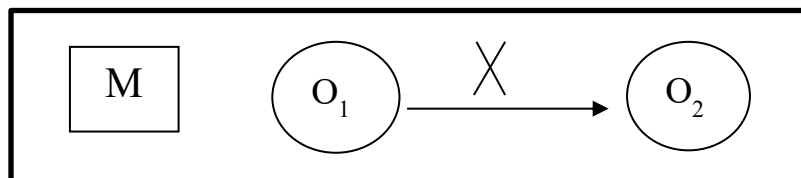
2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Por la orientación

Aplicada

2.1.2. Por el diseño

Preexperimental.



Dónde:

M : Ámbito.

O1: Rentabilidad antes de la propuesta de mejora en el área de Calidad.

X : Propuesta de mejora en el área de Calidad.

O2: Rentabilidad después de la propuesta de mejora en el área de Calidad.

2.2. Población

El total de procesos de la empresa.

2.3. Muestra

Los procesos del área de calidad

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
ESTUDIANTE: OSCAR FERNANDO VEGA RUIZ					
TÍTULO: "Propuesta de mejora en el control de la calidad para incrementar la rentabilidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo, 2020".					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA
INDEPENDIENTE: CONTROL DE CALIDAD	Herramientas y técnicas que detectan posibles fallos y errores en los procesos, garantizando que los productos y servicios proporcionados a los clientes cumplan una serie de parámetros.	Zapata (2013) señala que es el conjunto de actividades para diseñar, mejorar y optimizar procesos, productos y servicios, disminuyendo el porcentaje de piezas defectuosas, con el objetivo de ofrecer lo mejor al mercado.	Calidad	Porcentaje de horas de reproceso	$= \frac{\text{Horas de reproceso}}{\text{Total de horas de producción}} \times 100\%$
				Porcentaje de aceptación de MP defectuosa	$= \frac{\text{MP defectuosa}}{\text{MP total}} \times 100\%$
				Costo por materia prima que no cumple especificaciones	$= \text{MP dejada de producir} \times \text{costo unitario de MP}$
DEPENDIENTE: RENTABILIDAD	Beneficio económico obtenido por una actividad comercial que implique la oferta de bienes y servicios	Riofrio & Dominguez (2016) indican que la rentabilidad mide la efectividad administrativa de la empresa para controlar gastos y costos, y de esta manera convertir las ventas en utilidades.	Medida de desempeño financiero	Rentabilidad sobre ventas	$= \frac{\text{Utilidades}}{\text{Ventas}} \times 100\%$
				Variación de la rentabilidad	$= \frac{\text{Utilidad (1)} - \text{Utilidad (0)}}{\text{Utilidad (0)}} \times 100\%$

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para comenzar a desarrollar la presente investigación, se busca diagnosticar la situación actual de la empresa mediante las técnicas de:

- Observación de los procesos productivos en general de la empresa y en específico del área problemática, la cual se detallará en el presente análisis.
- Entrevistas al personal operativo y administrativo con el objetivo de conocer a detalle los procesos y priorizar las principales causas raíces de los problemas que aqueja la empresa en mención.
- Análisis documental de los históricos de producción y reportes de calidad facilitados por la Gerencia General, así como los reportes de costos en donde se identifica múltiples datos útiles para la presente investigación, los cuales reflejan posteriormente una baja rentabilidad en el Estado de Resultados de la empresa.

Para lo cual es necesario hacer uso de los siguientes instrumentos:

- Hojas de observación.
- Cuestionario de entrevista.
- Guía de análisis de documentos.

Lo cual nos permitirá procesar la información, mediante los siguientes métodos de análisis de datos:

- Diagrama de Ishikawa
- Matriz de Priorización
- Diagrama de Pareto
- Matriz de Indicadores

2.5. Procedimiento

2.5.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa

A. Generalidades de la empresa

A.1. Razón Social y/o nombre comercial de la empresa:

ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITÁN ALTO

A.2. RUC:

20480904606

A.3. Sector Empresarial:

Agroindustrial (secundario).

A.4. Principal rubro de producción:

El principal rubro de producción de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto es la producción y exportación de espárrago fresco.

A.5. Reseña Histórica

El 24 de febrero del 2004, se formaliza la Asociación Agrícola Compositán Alto con la finalidad de acceder al cofinanciamiento de recursos no reembolsables del PSI (Programa Subsectorial de Irrigación), logrando calificar al proyecto de riego tecnificado, con una inversión de 204 mil dólares. Este logro permite constituirse en una empresa asociativa de éxito. Actualmente son beneficiarios del programa PROSAAMER (Programa de Servicios de Apoyo para acceder a los Mercados Rurales), en virtud del cual obtendrán el cofinanciamiento para la certificación Global Gap. El proyecto inmediato fue la instalación de un packing y planta de frío cofinanciado con el programa PCC (Programa de Compensaciones para la Competitividad), con un monto no reembolsable mayor a un millón de nuevos soles, con el objetivo de convertirse en exportadores directos.

A.6. Ubicación de la planta

Calle Carlos Heros N° 101. Distrito de Moche, Trujillo, La Libertad, Perú.

A.7. Principales productos

Su único producto es el espárrago fresco, el cual es clasificado según su calibre, tal y como se detalla a continuación:

- Jumbo (superiores a 19 mm de diámetro)
- Extra Large (entre 16 y 18 mm de diámetro)
- Large (entre 14 y 16 mm de diámetro)
- Medium (entre 12 y 14 mm de diámetro)
- Standart (entre 9 y 11 mm de diámetro)
- Small (entre 6 y 8 mm de diámetro)

A.8. Principales insumos

Se conoce que la materia prima que utiliza es el espárrago verde; sin embargo, para la presentación y/o venta, se hace uso de los siguientes insumos:

- Espárrago verde (materia prima)
- Cajas
- Ligas
- Paños esparragueros (pañó base dentro de la caja de espárragos como sustituto del cartón y/o espuma, el cual mantiene fresco el producto).
- Etiquetas

A.9. Principales clientes

La empresa “Asociación Agrícola Compositán Alto” presenta una cartera de clientes posicionados principalmente en dos sectores: el mercado americano y europeo. En el caso del primer mercado, presentan dos clientes en la ciudad de Miami; y en el caso del mercado europeo, cuentan con clientes en las ciudades de Madrid y Ámsterdam. A continuación, se detalla el nombre de la empresa y/o cliente junto con la ciudad que corresponda:

Mercado americano

- GOURMET TRADING COMPANY MIAMI
- AYCO FARMS MIAMI

Mercado europeo

- GARCÍA MATEO & SINOVA MADRID
- LATINFARMS MADRID
- MERCAJARA MADRID
- REINA FRESH ÁMSTERDAM
- PAPAGALLO EU MADRID

A.10. Mapa de Procesos de la Empresa

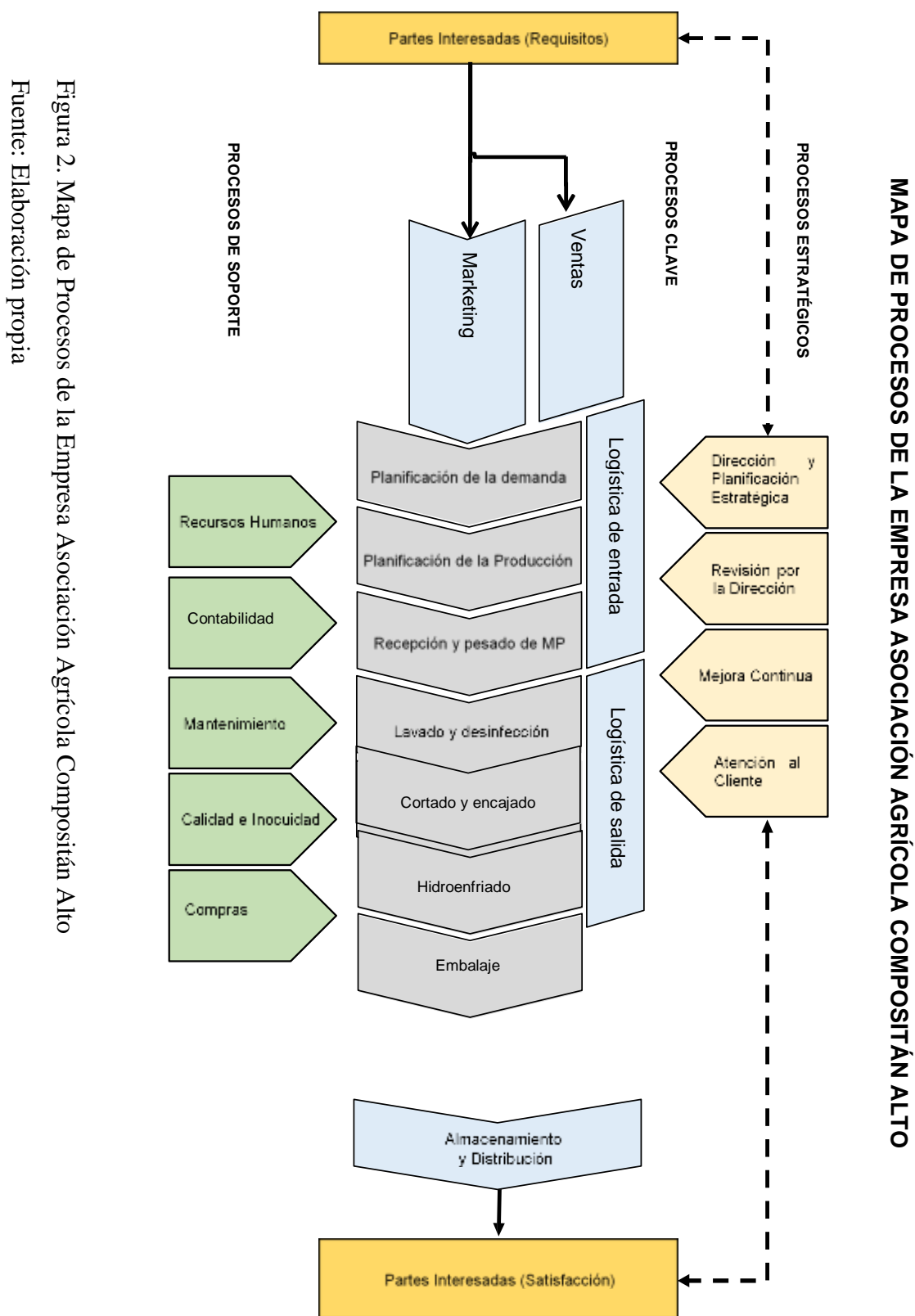


Figura 2. Mapa de Procesos de la Empresa Asociación Agrícola Compositán Alto
Fuente: Elaboración propia

B. Diagnóstico del área problemática

En la actualidad uno de los mayores problemas que aqueja la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto es la gran cantidad de producto no conforme que se presenta en la línea de producción, en especial en el área de encajado, lo cual ocasiona una baja rentabilidad en la empresa, puesto que el control de calidad se realiza de manera visual corroborando y supervisando que ciertas unidades al azar se encuentren dentro de las especificaciones técnicas, sin embargo no se desarrolla ningún control estadístico de la calidad, el cual permita tomar acciones correctivas frente a posibles causas asignables que se presenten en el proceso.

Por otro lado, también existe la presencia de errores humanos, debido a la presencia de personal no calificado para la clasificación y empaque del producto, siendo imperativo en la empresa definir un perfil de puesto laboral junto con la programación de constantes capacitaciones a los operarios en mención en diversos temas, haciendo énfasis en los puntos críticos y estándares requeridos por los clientes.

Es por ello, que al realizar una supervisión esporádica de la calidad existen reprocesos en la línea de producción, los cuales si no son detectados a tiempo puede ocasionar una insatisfacción futura en el cliente; esto debido a una ausencia de estandarización de operaciones y una falta de estandarización de los criterios de calidad.

De la misma manera, sumado a lo antes mencionado, la cantidad de producto no conforme también es influida por la calidad de materia prima que ingresa día a día, no obstante la empresa no desarrolla planes de inspección de muestreo al momento de la recepción de materia prima, ocasionando en múltiples ocasiones, la aceptación de lotes con una gran cantidad de producto defectuoso.

Asimismo, en la estación de encajado existe una desorganización del área de trabajo, debido a una falta de orden y limpieza por parte de los operarios, lo cual ocasiona la presencia repetitiva de todos los problemas antes mencionados.

DAP DE LA ESTACIÓN CRÍTICA: ÁREA DE ENCAJADO


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE ENCAJADO							
UBICACIÓN	PLANTA		ACTIVIDAD			MÉTODO ACTUAL	
ACTIVIDAD	Proceso de encajado		OPERACIÓN	●	12		
FECHA	12/09/2020		TRANSPORTE	➔	1		
RESPONSABLE	Oscar Vega Ruiz		INSPECCIÓN	■	1		
COMENTARIOS	Tiempos para caja, <u>no por atado</u>		DEMORA	Ⓣ	2		
			ALMACENAJE	▼	-		
			TOTAL		15		
			TIEMPO (seg)		244		
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Tiempo Estándar (seg)	OBSERVACIONES
Agrupar y alinear los espárragos antes de ser atados	●					50.00	La punta de los espárragos deben estar a la misma altura
Coger dos ligas del recipiente	●					12.00	Las ligas deben estar previamente desinfectadas con hipoclorito de sodio
Utilizar las dos ligas para realizar el atado	●					24.00	-
Espera de acumulación de más cantidad de atados				Ⓣ		20.00	Espera y/o demora para primero terminar todos los atados
Coger el cuchillo	●					10.00	El cuchillo debe estar previamente afilado y desinfectado
Cortar el tallo de los atados acumulados	●					35.00	Siguiendo especificaciones técnicas de calidad de acuerdo al cliente
Colocar etiquetas en cada atado	●					20.00	-
Agarrar la caja vacía	●					3.00	-
Colocar la caja encima de la balanza	●					3.00	La balanza debe estar previamente calibrada
Poner el paño dentro de la caja	●					3.00	-
Meter los atados de espárragos dentro de la caja	●					35.00	Se tiene cuidado de no romper la punta del espárrago
Verificar que cumplan el peso establecido (5kg)			■			5.00	Tolerancia de (+-) 0.10kg
Demora por déficit o superávit de peso				Ⓣ		5.00	Supervisión constante de asistentes de calidad
Sacar o meter espárragos para corregir el peso	●					10.00	Siguiendo especificaciones técnicas de calidad
Proceder a cerrar la caja	●					3.00	-
Llevar la caja a la faja transportadora		➔				6.00	-
TOTAL	12	1	1	2	-	244.00	

Figura 3. Diagrama de Análisis de Proceso del área de encajado antes de propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

C. Identificación de indicadores

C.1. Diagrama Ishikawa del área crítica: Diagnóstico preliminar antes de propuesta de mejora en el área de encajado

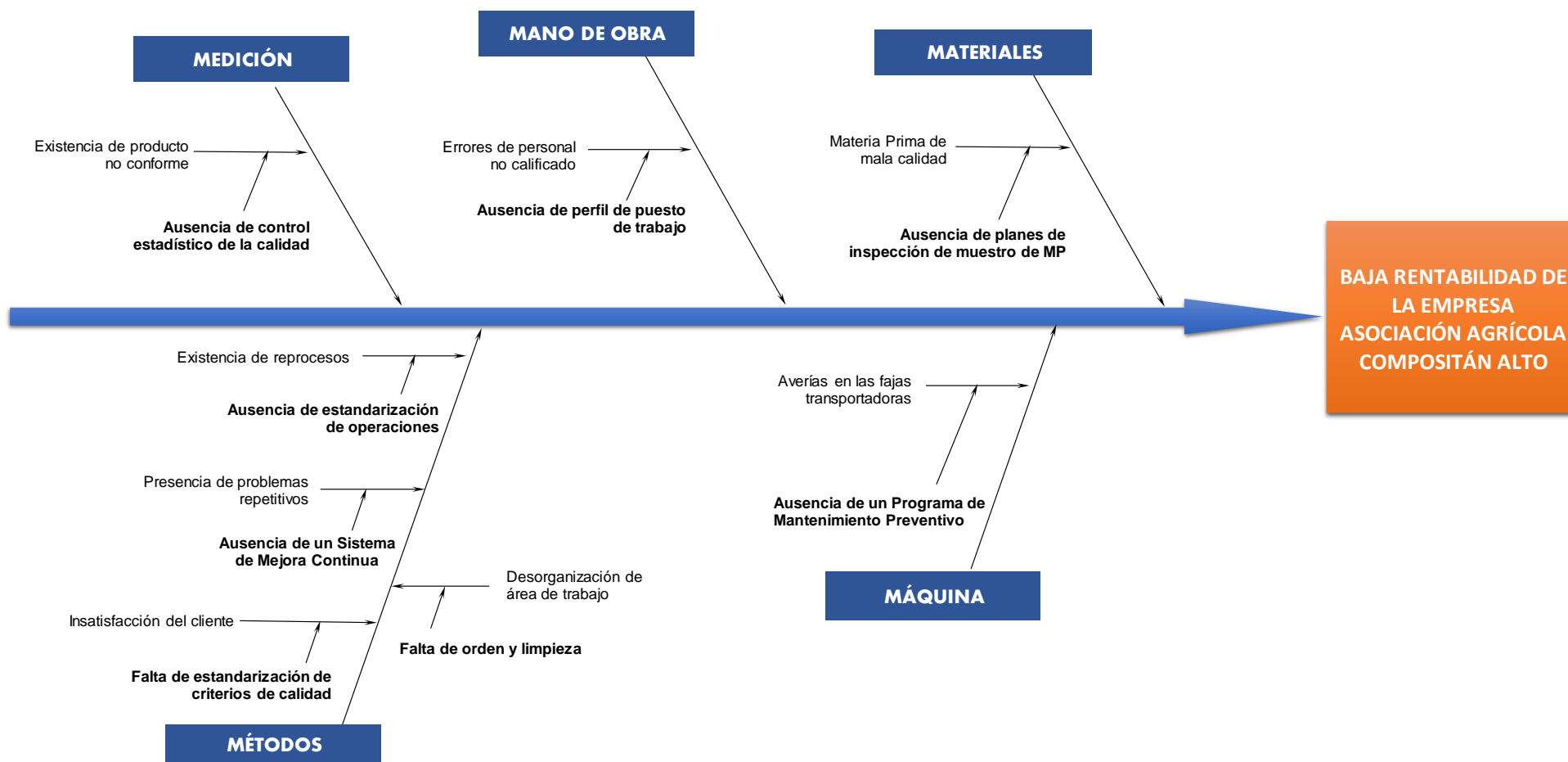


Figura 4. Diagrama Ishikawa del área crítica

Fuente: Elaboración propia

Posterior a la elaboración del Diagrama de Ishikawa bajo la metodología de las 6M, se determinaron y se organizaron las principales causas raíz de acuerdo con los problemas que generan los mismos, los cuales llevan a una sola consecuencia, la cual es la baja rentabilidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto. A continuación, se muestra el resumen del diagnóstico del área de encajado de la empresa, indicando las principales causas raíz encontrada, junto con el problema que ocasiona cada una de ellas:

Tabla 2
Resumen del diagnóstico en el área de encajado

Resumen del diagnóstico del <u>área de encajado</u> de la empresa ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITÁN ALTO		
N°	Causa raíz	Problemas
CR1	Ausencia de control estadístico de la calidad	Existencia de producto no conforme
CR2	Falta de orden y limpieza	Desorganización del área de trabajo
CR3	Ausencia de perfiles de puesto	Errores de personal no calificado
CR4	Ausencia de planes de inspección de muestreo de MP	Materia prima de mala calidad
CR5	Ausencia de un Programa de Mantenimiento Preventivo	Averías en las fajas transportadoras
CR6	Ausencia de estandarización de operaciones	Existencia de reprocesos
CR7	Ausencia de un Sistema de Mejora Continua	Presencia de problemas repetitivos
CR8	Falta de estandarización de los criterios de calidad	Insatisfacción del cliente

C.2. Matriz de priorización

Para analizar las principales causas raíz de los problemas existentes en el área de empaque, se sometió a votación para posteriormente consolidar la información en una matriz de priorización, teniendo cinco (5) integrantes los cuales fueron:

- Gerente de planta
- Jefe de producción
- Jefe de calidad
- Supervisor de línea
- Operario, el cual está en constante contacto con el proceso productivo.

Asimismo, se muestra a continuación las matrices por cada integrante, teniendo en cuenta tres (3) criterios, los cuales son:

- Impacto en el cliente
- Impacto económico
- Viabilidad técnica y/o recursos disponibles

Cada integrante puso un valor entre 0 (valor más bajo) y 10 (valor más alto) a cada causa raíz según sea el criterio que corresponda, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 3

Matriz Individual – Gerente de planta

INTEGRANTE 1				
	Impacto en el cliente	Impacto económico	Viabilidad técnica	
Peso de criterios	0.3	0.4	0.3	Subtotal
Ausencia de control estadístico de la calidad	7	9	7	7.8
Falta de orden y limpieza	3	7	8	6.1
Ausencia de perfiles de puesto	5	8	7	6.8
Ausencia de planes de inspección de muestreo de MP	9	8	9	8.6
Ausencia de un Programa de Mantenimiento Preventivo	1	5	3	3.2
Ausencia de estandarización de operaciones	5	8	9	7.4
Ausencia de un Sistema de Mejora Continua	2	4	3	3.1
Falta de estandarización de los criterios de calidad	9	7	8	7.9

Tabla 4

Matriz Individual – Jefe de producción

INTEGRANTE 2				
	Impacto en el cliente	Impacto económico	Viabilidad técnica	
Peso de criterios	0.3	0.4	0.3	Subtotal
Ausencia de control estadístico de la calidad	8	8	9	8.3
Falta de orden y limpieza	4	6	7	5.7
Ausencia de perfiles de puesto	6	9	7	7.5
Ausencia de planes de inspección de muestreo de MP	8	8	9	8.3
Ausencia de un Programa de Mantenimiento Preventivo	2	5	3	3.5
Ausencia de estandarización de operaciones	6	6	9	6.9
Ausencia de un Sistema de Mejora Continua	3	3	2	2.7
Falta de estandarización de los criterios de calidad	8	6	8	7.2

Tabla 5

Matriz Individual – Jefe de calidad

INTEGRANTE 3				
	Impacto en el cliente	Impacto económico	Viabilidad técnica	
Peso de criterios	0.3	0.4	0.3	Subtotal
Ausencia de control estadístico de la calidad	9	8	7	8
Falta de orden y limpieza	5	6	6	5.7
Ausencia de perfiles de puesto	6	8	7	7.1
Ausencia de planes de inspección de muestreo de MP	7	8	8	7.7
Ausencia de un Programa de Mantenimiento Preventivo	2	6	2	3.6
Ausencia de estandarización de operaciones	6	6	10	7.2
Ausencia de un Sistema de Mejora Continua	4	2	3	2.9
Falta de estandarización de los criterios de calidad	10	7	8	8.2

Tabla 6
Matriz Individual – Supervisor de línea

INTEGRANTE 4				
	Impacto en el cliente	Impacto económico	Viabilidad técnica	
Peso de criterios	0.3	0.4	0.3	Subtotal
Ausencia de control estadístico de la calidad	10	8	8	8.6
Falta de orden y limpieza	5	8	7	6.8
Ausencia de perfiles de puesto	6	6	8	6.6
Ausencia de planes de insepección de muestreo de MP	8	9	9	8.7
Ausencia de un Programa de Mantenimiento Preventivo	1	7	3	4
Ausencia de estandarización de operaciones	5	7	9	7
Ausencia de un Sistema de Mejora Continua	2	3	2	2.4
Falta de estandarización de los criterios de calidad	8	8	7	7.7

Tabla 7
Matriz Individual – Operario de producción

INTEGRANTE 5				
	Impacto en el cliente	Impacto económico	Viabilidad técnica	
Peso de criterios	0.3	0.4	0.3	Subtotal
Ausencia de control estadístico de la calidad	8	9	8	8.4
Falta de orden y limpieza	6	7	7	6.7
Ausencia de perfiles de puesto	7	8	8	7.7
Ausencia de planes de insepección de muestreo de MP	9	8	7	8
Ausencia de un Programa de Mantenimiento Preventivo	3	7	2	4.3
Ausencia de estandarización de operaciones	6	8	9	7.7
Ausencia de un Sistema de Mejora Continua	3	2	2	2.3
Falta de estandarización de los criterios de calidad	9	7	8	7.9

Luego, se elaboró una matriz de priorización, consolidando todas las matrices individuales, para priorizar y determinar cuáles son las causas que genera mayor

impacto en el problema. Teniendo como resultado, la matriz que se muestra a continuación:

Tabla 8

Matriz Consolidada de Priorización

TABLA CONSOLIDADA								
	INT 1	INT 2	INT 3	INT 4	INT 5	TOTAL	F. R.	F. A.
Ausencia de planes de inspección de muestreo de MP	8.6	8.3	7.7	8.7	8	41.3	16.12%	16.12%
Ausencia de control estadístico de la calidad	7.8	8.3	8	8.6	8.4	41.1	16.04%	32.16%
Falta de estandarización de los criterios de calidad	7.9	7.2	8.2	7.7	7.9	38.9	15.18%	47.35%
Ausencia de estandarización de operaciones	7.4	6.9	7.2	7	7.7	36.2	14.13%	61.48%
Ausencia de perfiles de puesto	6.8	7.5	7.1	6.6	7.7	35.7	13.93%	75.41%
Falta de orden y limpieza	6.1	5.7	5.7	6.8	6.7	31	12.10%	87.51%
Ausencia de un Programa de Mantenimiento Preventivo	3.2	3.5	3.6	4	4.3	18.6	7.26%	94.77%
Ausencia de un Sistema de Mejora Continua	3.1	2.7	2.9	2.4	2.3	13.4	5.23%	100.00%
						256.2	100.00%	

Finalmente, con la matriz consolidada de priorización se pudo elaborar un Diagrama de Pareto, permitiendo establecer prioridades, enfocar esfuerzos y atacar las causas que presentan mayor impacto. Es por ello que se demuestra a continuación las causas que general el 80% del problema y, por consiguiente, dónde tendría que realizarse un estudio con mayor profundidad, priorizando y direccionando esfuerzos en las causas vitales e ignorando temporalmente las causas triviales.

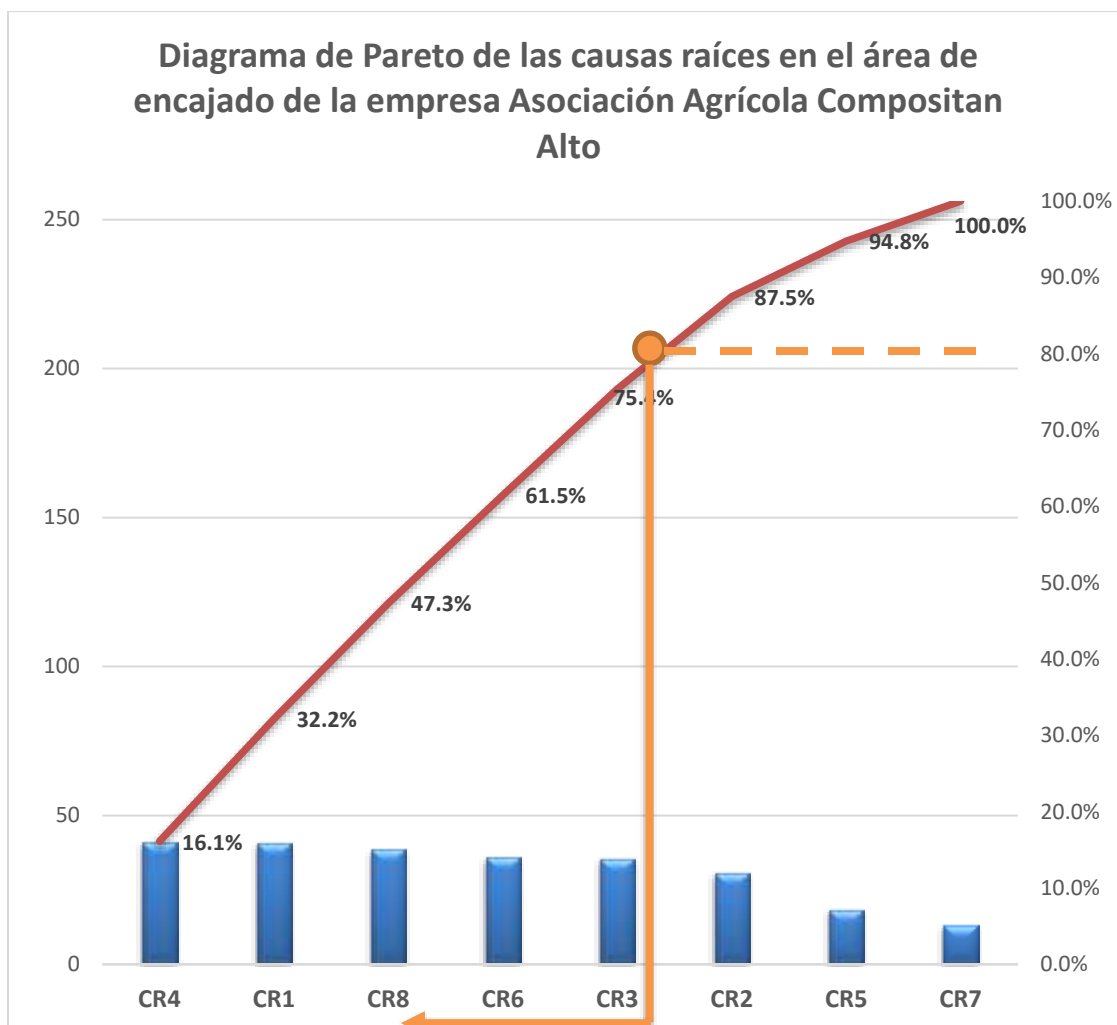


Figura 5. Diagrama de Pareto del área de encajado
Fuente: Elaboración propia

Luego de haber realizado el procedimiento de recolección de datos y habiendo desarrollado el análisis de los datos con las técnicas e instrumentos anteriormente mencionados, es que la investigación se enfocará en mitigar las siguientes causas raíz:

- **CR4:** Ausencia de planes de inspección de muestreo de materia prima
- **CR1:** Ausencia de control estadístico de la calidad
- **CR8:** Falta de estandarización de los criterios de calidad
- **CR6:** Ausencia de estandarización de operaciones
- **CR3:** Ausencia de perfiles de puesto laborales

D. Matriz de indicadores

Tabla 9

Matriz de Indicadores

CR	DETALLE	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA MENSUAL ACTUAL S/	VALOR META	PÉRDIDA MENSUAL MEJORADA S/	BENEFICIO	HERRAMIENTAS
CR8	Falta de estandarización de los criterios de calidad	% de cumplimiento de los requerimientos del cliente presentes en el proceso	(N° de requerimientos del cliente en el proceso / Total de requerimientos del cliente) x 100%	60%		100%			Despliegue de la función de calidad (QFD)
CR1	Ausencia de control estadístico de la calidad	DPU (defectos por unidad de análisis) encontrados	(Número de defectos encontrados / Número de unidades de análisis)	2.71 DPU	S/195,517.34	2.00 DPU	S/148,632.28	S/46,885.06	Cartas de control estadístico + plan de capacitación
CR6	Ausencia de estandarización de operaciones en el área de encajado	% de encajadores que realizan la estandarización	(N° de encajadores que realizan la estandarización / N° total de encajadores) x 100%	60%		100%			Estandarización de operaciones
CR4	Ausencia de planes de inspección de muestreo de MP	% de proveedores evaluados	(N° de proveedores evaluados / Total de proveedores) x 100%	65%	S/200,836.55	100%	S/154,489.65	S/46,346.90	Planes de muestreo de aceptación de MP
CR3	Ausencia de perfiles de puesto laboral	% de trabajadores con el perfil de puesto laboral	(N° de trabajadores con perfil de puesto laboral / N° total de trabajadores) x 100%	75%	S/50,248.52	100%	S/33,500.69	S/16,747.83	Diseño y análisis del perfil de puesto laboral
					S/446,602.41		S/336,622.62	S/109,979.79	

2.6. Solución de la propuesta

2.6.1. Descripción de Causas Raíces

CR8: Falta de estandarización de los criterios de calidad

Uno de los principales problemas visibles en el área crítica de encajado son los reprocesos existentes. En la presente investigación este problema parte de la CR8, CR6 y CR1. En cuanto a la CR8, no se encuentran definidos cuales son las exigencias y tolerancias por parte del cliente, generando confusión en los operarios y generando el problema antes mencionado.

CR6: Ausencia de estandarización de operaciones

Basado en lo anterior, en la misma área problemática donde se realiza la presente investigación, no existe una estandarización de operaciones que defina un mismo procedimiento de encajado para todos los operarios por igual, originando que cada uno lo realice a su manera y perspectiva personal, siendo el más afectado en sí el producto terminado, el cual va a tener que ser observado y reprocesado.

CR1: Ausencia de control estadístico de la calidad

Asimismo, en esta área crítica de encajado, es donde el departamento de calidad pone mayor énfasis y control; sin embargo, dicho control se realiza de manera visual con una simple supervisión de unidades escogidas al azar verificando que se encuentren dentro de las especificaciones técnicas, no obstante no hay un control estadístico que permita llevar un registro integrando los datos recolectados de los muestreos para poder tomar acciones correctivas frente a posibles desviaciones que se puedan encontrar.

CR4: Ausencia de planes de inspección de muestreo de materia prima

Por otro lado, al realizar las supervisiones antes mencionadas, es muy común encontrarse con producto no conforme a las exigencias del cliente. Esto se debe, en algunas ocasiones, a que la materia prima ha venido con esas cualidades provenientes desde el proveedor, y al no existir ningún control cuando se recepciona la materia prima, es que finalmente la calidad del producto se ve afectada.

CR3: Ausencia de perfiles de puesto laborales

De la misma manera, en el área crítica de encajado, al realizar dichas supervisiones anteriormente mencionadas, no sólo se observan cualidades venidas desde el proveedor sino también defectos ocasionados por los mismos operarios como turiones de espárrago con daño mecánico o puntas rotas de los mismos, debido a una mala manipulación del producto. Este problema es ocasionado porque, en ciertas ocasiones, el personal que labora en dicha área no cuenta con la experiencia necesaria para desempeñar aquellas funciones, no existiendo un perfil de puesto laboral para los operarios que trabajen en dicha área.

2.6.2. Monetización de pérdidas

La ausencia de planes de inspección de muestreo (CR4) origina un promedio de 42,731 kg mensuales dejados de producir debido a criterios provenientes desde el proveedor, los cuales no cumplen con las especificaciones exigidas, generando una pérdida mensual de S/ 200,836.55 soles.

Tabla 10

Pérdida mensual por ausencia de planes de inspección de muestreo

Característica	Prom. mensual	Costo unitario	Costo Total
Florido	31,686.97 kg		S/ 148,928.75
Cortos	753.45 kg		S/ 3,541.20
Prodiplosis	326.04 kg		S/ 1,532.38
Punta quemada	8,762.46 kg	S/ 4.70 soles/kg	S/ 41,183.56
Deshidratados	297.33 kg		S/ 1,397.47
Curvos	610.78 kg		S/ 2,870.66
Bases oxidadas	294.15 kg		S/ 1,382.53
Total MP – Mensual	42,731.18 kg	Costeo Mensual	S/ 200,836.55
		Costeo Anual	S/2'410,038.60

La ausencia de perfiles de puesto laboral (CR3) origina un promedio de 10,691kg mensuales dejados de producir por criterios de inexperiencia y errores del personal de encaje como daño mecánico del producto y/o puntas rotas de los turiones de espárrago, generando una pérdida mensual de S/ 50,248.52 soles.

Tabla 11

Pérdida mensual por ausencia de perfil de puesto laboral

Característica	Prom. mensual	Costo unitario	Costo Total
Punta rota	7,196.97 kg	S/ 4.70 soles/kg	S/ 33,825.74
Daño mecánico	3,494.21 kg		S/ 16,422.78
Total MP - Mensual	10,691.17 kg	Costo Mensual	S/ 50,248.52
		Costeo Anual	S/602,982.24

Asimismo, las CR8, CR6 y CR1 originan los reprocesos existentes en dicha área de encajado, los cuales representan un promedio de 23.83 horas de reprocesos al mes y un costo mensual de S/ 195,517.34 soles, lo cual es una suma de:

- Costo de lucro cesante, el cual representa el costo de oportunidad dejado de percibir en dichas horas de reproceso, detallados en la Tabla 12.
- Costo de mano de obra por dichas horas de reproceso a partir del área problemática de encajado hacia adelante, detallados en la Tabla 13. Cabe recalcar, que no se considera costo adicional a los operarios de encajado, pues ellos son el único puesto en la planta que son pagados a destajo y una caja reprocesada no es contabilizada como una caja adicional de trabajo.
- Costos Indirectos de Fabricación ocasionados por dichas horas de reproceso ocasionadas en las supervisiones anteriormente mencionadas, detallados mes a mes en la Tabla 14.

Tabla 12

Costo de lucro cesante por reprocesos en el área de encajado

Mes	Horas reproceso	Velocidad promedio	PV. sin IGV	CLC
Mes 1 - Julio 2019	19.50	160 cajas / hora	S/ 50.4 soles/caja	S/ 157,248.00
Mes 2 - Agosto 2019	20.50			S/ 165,312.00
Mes 3 - Setiembre 2019	25.75			S/ 207,648.00
Mes 4 - Octubre 2019	27.00			S/ 217,728.00
Mes 5 - Noviembre 2019	29.50			S/ 237,888.00
Mes 6 - Diciembre 2019	20.75			S/ 167,328.00
Hrs Reproceso Mensual	23.83		CLC MENSUAL	S/ 192,192.00

Tabla 13

Costo de mano de obra pagada por hora de reproceso

Área	Costo MO unitaria (S/ por hora)	Número de personal	Costo MO reprocesada (S/)
Encajado	-	-	-
Hidrocooler	S/ 6.00	2	S/ 12.00
Paletizado en cámara	S/ 7.50	5	S/ 37.50
Apoyo	S/ 5.00	1	S/ 5.00
Controles	S/ 8.75	3	S/ 26.25
Calidad	S/ 6.25	3	S/ 18.75
Limpieza en proceso	S/ 5.00	1	S/ 5.00
Costo MO por hora			S/ 104.50

Consecuentemente, en la Tabla 14, se realiza la integración de todos los costos, antes mencionados y detallados, que se tuvieron en cuenta para determinar la pérdida monetaria que conlleva la empresa debido a los reprocesos existentes en el área de encajado.

Tabla 14

Pérdida total por reprocesos en el área de encajado

Mes	Costo MO reprocesada	CIF - horas reprocesadas	CLC	Costo Total
Mes 1 - Julio 2019	S/ 2,037.75	S/ 682.98	S/ 157,248.00	S/ 159,968.73
Mes 2 - Agosto 2019	S/ 2,142.25	S/ 718.01	S/ 165,312.00	S/ 168,172.26
Mes 3 - Setiembre 2019	S/ 2,690.88	S/ 901.89	S/ 207,648.00	S/ 211,240.77
Mes 4 - Octubre 2019	S/ 2,821.50	S/ 945.67	S/ 217,728.00	S/ 221,495.17
Mes 5 - Noviembre 2019	S/ 3,082.75	S/ 1,033.23	S/ 237,888.00	S/ 242,003.98
Mes 6 - Diciembre 2019	S/ 2,168.38	S/ 726.77	S/ 167,328.00	S/ 170,223.14
Costeo Mensual – Reprocesos				S/ 195,517.34
Costeo Anual - Reprocesos				S/ 2'346,208.11

De manera general, en la Tabla 15, se elabora el Estado de Resultados Actual, el cual determina la rentabilidad antes de la propuesta de mejora que se planteará en la presente investigación.

Tabla 15

Estado de Resultados antes de la propuesta de mejora

Estado de Resultados Actual	
Ventas	S/ 4,957,638.89
Costo de ventas	S/ 3,113,110.74
<u>Utilidad bruta</u>	S/ 1,844,528.15
<u>Gastos operativos</u>	
Gastos administrativos	S/ 601,917.41
Gastos de ventas	S/ 795,555.93
<u>Utilidad operacional</u>	S/ 447,054.81

Finalmente, en la Tabla 16, se determina la rentabilidad actual mediante el indicador de margen operacional, el cual refleja la rentabilidad sobre las ventas de la empresa antes de la propuesta de mejora.

Tabla 16

Medición de la rentabilidad antes de la propuesta de mejora

Margen operacional	Medición del indicador antes de la propuesta de mejora
Rentabilidad sobre ventas	9.0175%

2.6.3. Desarrollo de Herramientas

Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

Se elaboró el despliegue de la función de la calidad (QFD), el cual permitió tener una visión más objetiva de los requerimientos de los clientes y condescendió evaluar cómo la empresa está actualmente frente a la competencia. Para la elaboración de dicha matriz se tomó en cuenta cómo necesidades del cliente las siguientes:

- Que el peso esté dentro de las especificaciones técnicas (5kg +- 0.10kg)
- Que los turiones de espárrago no presenten punta semillada.
- Que la punta del espárrago esté totalmente cerrada.
- Que el calibre del espárrago sea el solicitado.
- Que no haya presencia de deshidratación en el espárrago.
- Que no existan turiones de espárrago curvos.
- Que no haya presencia de prodiplosis en el espárrago.
- Que la base de los turiones no se encuentre oxidada.
- Que el corte de base del espárrago no sea sesgado.
- Que las puntas de los turiones no se encuentren quemadas.

Así mismo, se evaluó a la organización frente a sus principales competidores, los cuales son:

- Danper Trujillo S.A.C
- Tal S.A.
- Sociedad Agrícola Virú S.A
- Green Perú S.A.
- Camposol S.A.C.

De esta forma, se determinó que la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto S.A.C. debe tener requisitos de diseño como:

- Personal capacitado
- Correcta evaluación de proveedores
- Adecuada gestión de almacenes

- Estandarización del proceso
- Planes de muestreo confiables
- Personal calificado
- Buenas Prácticas de Manufactura
- Trazabilidad del producto
- Adecuada calibración de balanzas, y
- Un correcto control estadístico de la calidad.

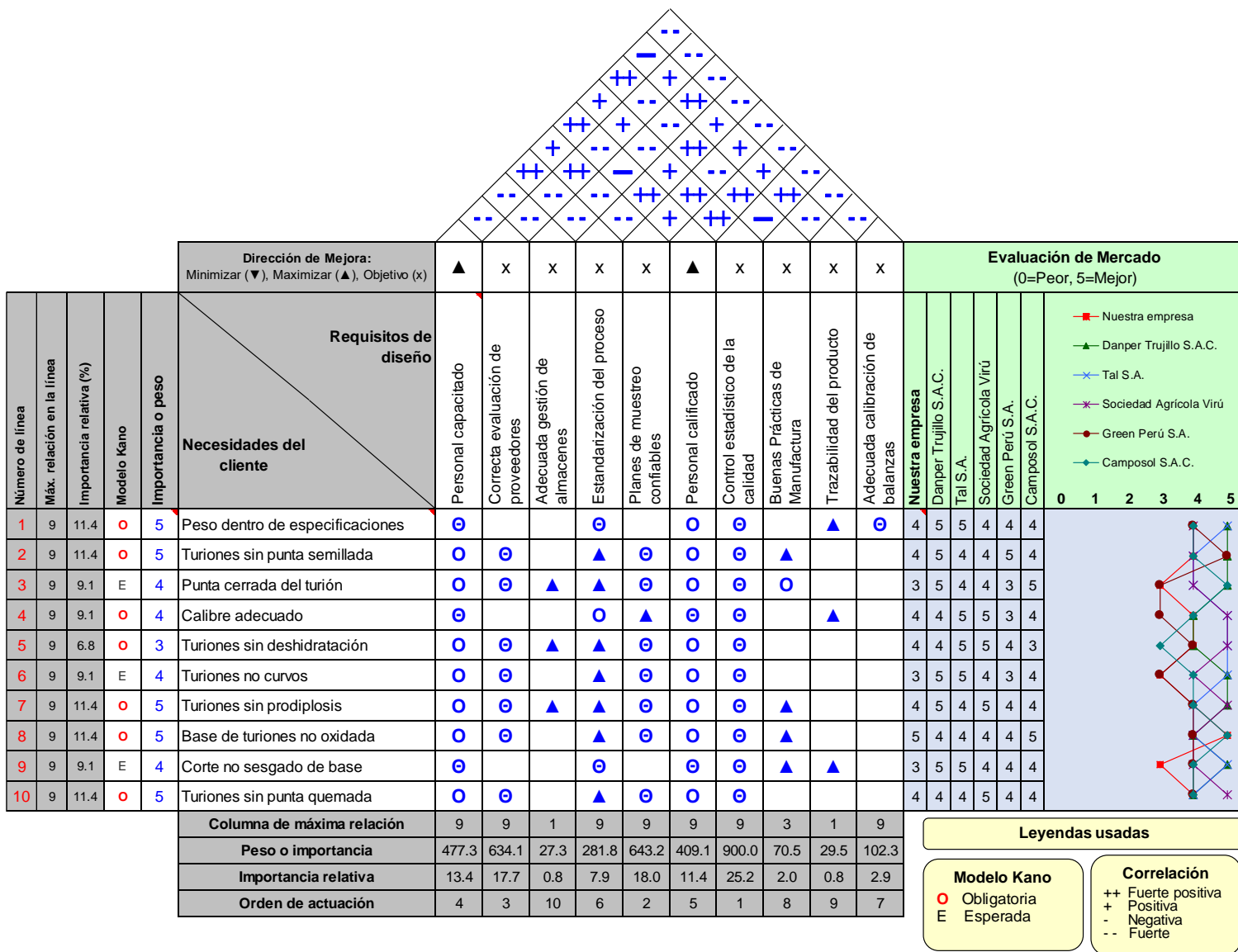


Figura 6. Matriz QFD del área problemática de encajado

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la matriz QFD, se da el enfoque con el objetivo de cumplir los requisitos de clientes y se propone acciones sobre los requisitos de diseño los cuales resultaron en dicha matriz con mayor grado de importancia, las cuales son:

- **Orden 1:** Control estadístico de la calidad.
- **Orden 2:** Planes de muestreo confiables.
- **Orden 3:** Correcta evaluación de proveedores.
- **Orden 4:** Personal capacitado.
- **Orden 5:** Personal calificado.
- **Orden 6:** Estandarización del proceso.

Es por ello que, con la ayuda de esta herramienta hemos estandarizado cuáles son los criterios exigidos por los clientes para incorporarlos, de acá en adelante, en la presente investigación. Además de ello, nos muestra cuales son los campos sobre los que debemos actuar y concentrar esfuerzos.

Control estadístico de la calidad (Cartas de Control)

La empresa Asociación Agrícola Compositán Alto fue sometida a inspección con un número de muestras de 20, y un tamaño de lote y/o número de cajas variable, para lo cual se encontraron los siguientes defectos:

- Etiquetas mal colocadas.
- Puntas de espárrago rotas.
- Espárragos fuera de calibre.
- Peso fuera de especificaciones.
- Otros criterios de no calidad proveniente de proveedor.

Además de lo antes mencionado, se observó que los defectos presentes no se encuentran reportados en el proceso de producción, es por ello que se necesita realizar un seguimiento de la inspección del producto a través de un formato de inspección diaria en la producción, formato el cual se propone y se muestra a continuación:


HOJA DE VERIFICACIÓN				
Fecha:		Hora:		
Lote:				
Proceso:	Encajado	Turno:		
Defectos				
A)	Etiquetas mal colocadas			
B)	Puntas de espárrago rotas	Operario:		
C)	Espárragos fuera de calibre			
D)	Peso fuera de especificaciones	Supervisor:		
E)	Otros			
N°	Resultado de Inspección:	TAMAÑO DE MUESTRA	CONTEO	OBSERVACIONES
1	DEFECTO A			
2	DEFECTO B			
3	DEFECTO C			
4	DEFECTO D			
5	Otros:			
		TOTAL DEFECTOS		

Figura 7. Formato de Hoja de Verificación

Fuente: Elaboración propia

A partir de ello, se proceden a hacer los respectivos muestreos, sin embargo primero se tiene que definir el tamaño del lote a muestrear, para ello se trabaja con los datos históricos del segundo semestre del año 2019 y se procede a escoger el mes con más baja y más alta producción. Siendo el mes de Noviembre 2019 el mes con más alta producción equivalente a 200,664 cajas y el mes con más baja producción el de Julio 2019 equivalente a 134,182 cajas.

Con ambos datos equivalentes al tamaño de población (N), se procedieron a determinar el tamaño de muestra de inspección diaria (n) para ambos escenarios, máximo y mínimo, con una probabilidad máxima de éxito (p) de 0.5, una probabilidad de fracaso (q) de 0.5, un error máximo admisible (d) de 0.09 y un porcentaje de confianza de 95% ($Z = 1.96$), con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Tabla 17
Cálculo de tamaño de muestra

Mes	Producción mensual	Producción diaria (N)	Muestra diaria (n)
Mínimo – Julio 2019	134,182 cajas	4472 cajas	115 cajas
Máximo – Noviembre 2019	200,664 cajas	6688 cajas	116 cajas

Muestra de ello, cuando la producción fue mínima, haciendo uso de la fórmula antes mencionada la muestra de inspección diaria debió ser de 115 cajas y el mes cuando se alcanzó los más altos niveles de producción la muestra de inspección diaria debió ser de 116 cajas. Está demás decir que los meses restantes los valores fluctúan entre ambas cifras, es por ello que a manera de estandarizar el tamaño de muestra se recomienda sea cualquiera de los dos valores, ni más ni menos. Habiendo tenido en cuenta ello, se procede a inspección con un número de muestras de 20, y un tamaño de lote y/o número de cajas variable, contabilizando los defectos antes mencionados.

	Tamaño de Lote	Número de defectos	LCS	LC	LCI	Ui
1	115	291	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.53043478
2	116	308	3.16990127	2.71125541	2.25260955	2.65517241
3	115	327	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.84347826
4	115	286	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.48695652
5	116	320	3.16990127	2.71125541	2.25260955	2.75862069
6	115	298	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.59130435
7	116	376	3.16990127	2.71125541	2.25260955	3.24137931
8	116	307	3.16990127	2.71125541	2.25260955	2.64655172
9	115	293	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.54782609
10	116	299	3.16990127	2.71125541	2.25260955	2.57758621
11	115	306	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.66086957
12	115	317	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.75652174
13	116	301	3.16990127	2.71125541	2.25260955	2.59482759
14	116	294	3.16990127	2.71125541	2.25260955	2.53448276
15	116	386	3.16990127	2.71125541	2.25260955	3.32758621
16	116	312	3.16990127	2.71125541	2.25260955	2.68965517
17	115	298	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.59130435
18	115	305	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.65217391
19	116	313	3.16990127	2.71125541	2.25260955	2.69827586
20	115	326	3.17189107	2.71125541	2.25061976	2.83478261
SUMATORIA	2310	6263				

Figura 8. Carta de Control U antes de mejora

Fuente: Elaboración propia

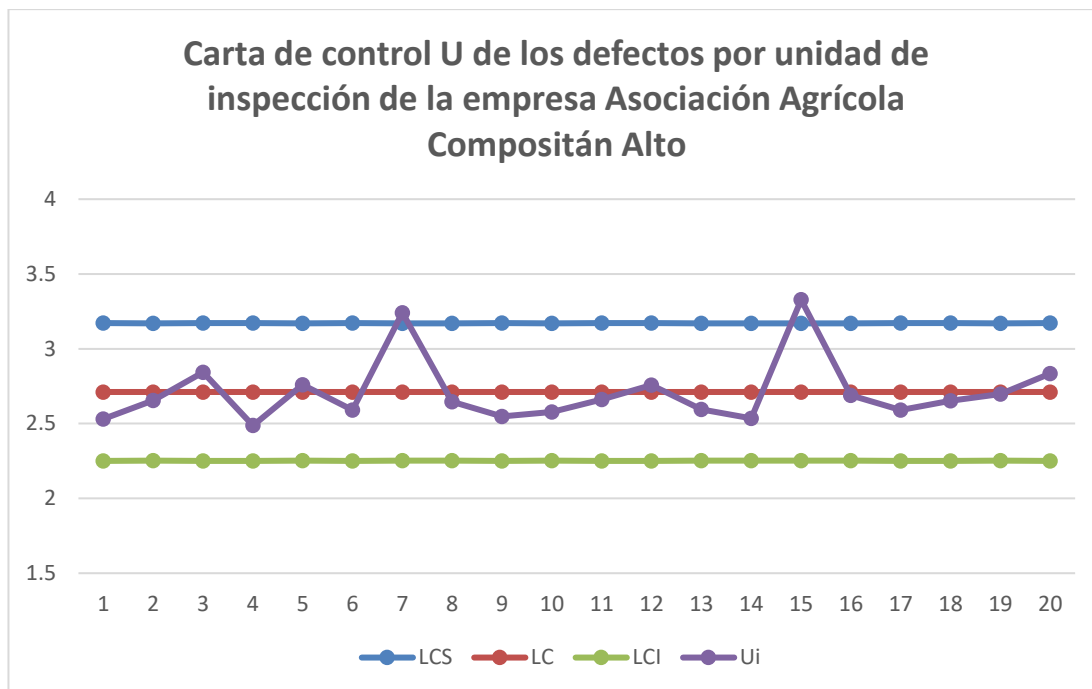


Figura 9. Gráfico de Control U antes de la mejora

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo como valor de defectos por unidad de inspección (DPU) un equivalente a 2.71 defectos por unidad de inspección. Asimismo, de las 20 muestras inspeccionadas con diferente tamaño de lote, resulta que en la:

- Muestra número 7: **existe causa asignable.**
- Muestra número 15: **existe causa asignable.**

La variabilidad de los defectos por unidad de inspección en el proceso de encajado de espárrago fresco en la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto **está fuera de control estadístico**, ya que presenta causas asignables en las muestras número 7 y 15, debido a que como se observa en el gráfico sobrepasa el límite de control superior calculado, presentando un índice de inestabilidad del 10%.

Es por ello, que la hoja de verificación propuesta con antelación permite una cierta trazabilidad en la inspección, debido a que se puede inspeccionar a detalle cierto documento para poder tomar acciones correctivas de manera individual (referente a los operarios involucrados) y de forma general (referente al proceso). Explicado lo anterior, se muestra a continuación la hoja de verificación de muestra número 15, la cual existió una causa asignable que debe ser analizada.


HOJA DE VERIFICACIÓN				
Fecha:	02/10/2020 - MUESTRA 15		Hora:	
Lote:	149620 - Medium		Hora:	8.00am
Proceso:	Encajado		Turno:	
Defectos			Mañana	
A)	Etiquetas mal colocadas		Línea 1	
B)	Puntas de espárrago rotas		Operario:	
C)	Espárragos fuera de calibre		Daniel Cerna	
D)	Peso fuera de especificaciones		Supervisor:	
E)	Otros		Thalia Rojas	
N°	Resultado de Inspección:	TAMAÑO DE MUESTRA	CONTEO	OBSERVACIONES
1	DEFECTO A	115	58	Reincidencia Mesa 3
2	DEFECTO B		89	Reincidencia Mesa 3
3	DEFECTO C		127	Confusión con Standard
4	DEFECTO D		64	-
5	Otros:		48	Curvos (Proveedor)
TOTAL DEFECTOS			386	

Figura 10. Hoja de verificación – Muestra N°15

Fuente: Elaboración propia

- En dicha hoja de verificación, se muestra que la presencia mayoritaria de defectos presentes en el tamaño de muestra inspeccionado se debe a la existencia de turiones de espárrago fuera del calibre solicitado por el cliente, para lo cual dicha herramienta de calidad se recomienda complementarla con un Plan de Capacitación que ponga énfasis en estos puntos críticos analizados, la misma que se encuentra desarrollada a continuación en la presente investigación.
- Asimismo, podemos ver que ha existido una reincidencia de presencia de etiquetas mal colocadas y puntas de espárrago rotas en la mesa de empaque N° 03, para lo cual esta herramienta también permite tomar acciones correctivas, de ser el caso, frente a aquellos operarios que se encuentren en dicha mesa de empaque.
- En menor magnitud, en esta muestra inspeccionada en especial, se observa una presencia de turiones de espárrago curvos, cualidad que no tiene que ver con la manipulación del producto, sino es un criterio proveniente desde proveedor. Para este caso, no presenta mayor importancia, pero la presente hoja de verificación también es muy útil para poder tomar acciones correctivas en un futuro, sobre este campo.

Plan de Capacitación

Alcance de la capacitación

El Plan de Capacitación propuesto se encuentra dirigido al personal operativo de la estación de encajado de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto.

Objetivo General de la capacitación

El objetivo general de la capacitación es disminuir la variabilidad de los defectos por unidad en las inspecciones del área de encajado, contribuyendo, no solo a disminuir el número de producto no conforme, sino también disminuir las horas de reproceso existentes en dicha área.

Objetivo de la Unidad I: Requisitos Generales de Inocuidad

Conocer la importancia de los requisitos en temas de higiene e inocuidad tanto personal como del proceso productivo, teniendo en cuenta los procedimientos correctos de limpieza y saneamiento.

Evidencia de aprendizaje de la Unidad I: Requisitos Generales de Inocuidad

Al finalizar la unidad I, los participantes serán capaces de aplicar las buenas prácticas de manufactura durante la manipulación del producto, cumpliendo con las leyes establecidas y reconociendo los peligros que afectan la inocuidad de la cadena alimentaria.

Objetivo de la Unidad II: Criterios requeridos de producción

Brindar información sobre los procesos productivos de la empresa, fortaleciendo el conocimiento de las técnicas para la correcta identificación de los distintos calibres existentes.

Evidencia de aprendizaje de la Unidad II: Criterios requeridos de producción

Al finalizar la unidad II, los participantes serán capaces de reconocer los diferentes calibres existentes de los turiones de espárrago, así como de poner en práctica, de manera correcta, el procedimiento estandarizado de operaciones diseñado para sus funciones.

Objetivo de la Unidad III: Criterios requeridos de calidad

Dar a conocer los criterios exigidos por los clientes junto con las tolerancias permitidas, así como el riesgo y la importancia que traería consigo el buen desempeño de sus funciones.

Evidencia de aprendizaje de la Unidad III: Criterios requeridos de calidad

Al finalizar la unidad III, los participantes serán capaces de identificar los criterios de calidad que no son permitidos por los clientes para proceder a su respectivo descarte en el desarrollo de sus actividades cotidianas.

Fecha de ejecución

- **Unidad I:** Desde 14/09/2020 - Hasta 08/10/2020
- **Unidad II:** Desde 12/10/2020 - Hasta 29/10/2020
- **Unidad III:** Desde 02/11/2020 - Hasta 19/11/2020

Recursos necesarios para la ejecución

Recursos Humanos

- Los participantes de la capacitación (operarios de la zona de encajado).
- Capacitador externo especializado para dirigir el Tema 6 perteneciente a la Unidad II.
- Jefe de Producción y Jefe de Calidad de la empresa, encargados de brindar ciertos temas de capacitación.

Recursos Materiales

- Las instalaciones que serán necesarias para las capacitaciones es el auditorio general de la propia empresa.
- Proyector audiovisual.
- Materia prima dejada de producir para el correcto desarrollo de los temas a capacitar.
- Útiles de escritorio.
- Alimentos – refrigerio.

Asimismo, la manera de evaluar el impacto que presentará el Plan de Capacitación detallado a continuación se realizará de dos maneras:

- Mediante las nuevas inspecciones que se realizarán y los resultados que arrojarán las Cartas de Control nuevamente calculadas, con el objetivo que, en un escenario ideal, solo existan causas naturales y no causas asignables.
- Mediante una ficha de evaluación de desempeño de los operarios de la zona de encajado, la cual se muestra a continuación (antes del Plan de Capacitación).


FICHA DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO					
FECHA	12/09/2020				
OPERARIO	Jhon Marquina Oliva				
ÁREA	Encajado				
MESA	N° 04				
EVALUADOR	Oscar Vega Ruiz				
CRITERIOS DE PUNTAJE		1	2	3	4
EVALUACIÓN - HIGIENE E INOCUIDAD					
1. Se encuentra con los EPP limpios y colocados de una manera correcta.				X	
2. Realiza la manipulación de la materia prima cuidando la inocuidad del producto.				X	
3. Capacidad de manipulación de la materia prima sin generar daño mecánico y/o rotura de la punta de los turiones.			X		
EVALUACIÓN - CRITERIOS DE CALIDAD					
4. Tiene la capacidad de identificar, con precisión, el calibre solicitado y exigido por el cliente.			X		
5. Realiza, paso a paso, el procedimiento estandarizado de operaciones diseñado para su puesto.		X			
6. Capacidad de separar turiones de espárrago que no son tolerados por las exigencias de los clientes.				X	
Subtotal		1	4	9	0
Total		14			
Puntaje máximo		24			

Figura 11. Ficha de Evaluación antes del Plan de Capacitación

Fuente: Elaboración propia

		PLAN DE CAPACITACIÓN PROPUESTO					Dirigido a:		Operarios
							Zona a capacitar:		Encajado
N°	UNIDAD	FECHA	HORA	LUGAR	N° PARTICIPANTES	RESPONSABLE	COSTO - MO HORAS	CLC	CONTENIDO
I	REQUISITOS GENERALES DE INOCUIDAD	14/09/2020	7.00am - 9.00am 2 HORAS	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de calidad	S/ 120.00	S/8,064.00	Tema 1: Inducción General - Higiene Básica
		17/09/2020			10 - Línea N° 2		S/ 120.00	S/8,064.00	
		21/09/2020		Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de calidad	S/ 120.00	S/8,064.00	Tema 2: Importancia de la inocuidad de la cadena alimentaria
		24/09/2020			10 - Línea N° 2		S/ 120.00	S/8,064.00	
		28/09/2020	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de calidad	S/ 120.00	S/8,064.00	Tema 3: Medidas personales de Bioseguridad	
		01/10/2020		10 - Línea N° 2		S/ 120.00	S/8,064.00		
		05/10/2020	7.00am - 10.00am 3 HORAS	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de calidad	S/ 180.00	S/12,096.00	Tema 4: Nociones generales de BPM
		08/10/2020			10 - Línea N° 2		S/ 180.00	S/12,096.00	
II	CRITERIOS REQUERIDOS DE PRODUCCIÓN	12/10/2020	7.00am - 9.00am 2 HORAS	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de producción	S/ 120.00	S/8,064.00	Tema 5: Conocimiento general del proceso productivo
		15/10/2020			10 - Línea N° 2		S/ 120.00	S/8,064.00	
		19/10/2020	7.00am - 11.00am 4 HORAS	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Capacitador externo	S/ 240.00	S/16,128.00	Tema 6: Clasificación de calibres de espárrago. Taller práctico
		22/10/2020			10 - Línea N° 2		S/ 240.00	S/16,128.00	
		26/10/2020	7.00am - 10.00am 3 HORAS	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de producción	S/ 180.00	S/12,096.00	Tema 7: Estandarización del DAP propuesto. Taller práctico
		29/10/2020			10 - Línea N° 2		S/ 180.00	S/12,096.00	
III	CRITERIOS REQUERIDOS DE CALIDAD	02/11/2020	7.00am - 10.00am 3 HORAS	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de calidad	S/ 180.00	S/12,096.00	Tema 8: Requisitos y tolerancias de los clientes
		05/11/2020			10 - Línea N° 2		S/ 180.00	S/12,096.00	
		09/11/2020	7.00am - 11.00am 4 HORAS	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de calidad	S/ 240.00	S/16,128.00	Tema 9: Criterios de descarte de espárrago. Taller práctico
		12/11/2020			10 - Línea N° 2		S/ 240.00	S/16,128.00	
		16/11/2020	7.00am - 10.00am 3 HORAS	Auditorio de AACA	10 - Línea N°1	Jefe de calidad	S/ 180.00	S/12,096.00	Tema 10: Retroalimentación final
		19/11/2020			10 - Línea N° 2		S/ 180.00	S/12,096.00	
COSTOS PARCIALES							S/3,360.00	S/225,792.00	

Figura 12. Plan de capacitación propuesto

Fuente: Elaboración propia

Posterior a la ejecución de Plan de Capacitación, se evalúa el impacto que tuvo el mismo, para ello como se explicó anteriormente, se procede nuevamente a realizar las nuevas inspecciones con número de muestras de 20, y un tamaño de lote y/o número de cajas variable, contabilizando los defectos antes mencionados.

	Tamaño de Lote	Número de defectos	LCS	LC	LCI	Ui
1	115	227	2.46081511	2.05935875	1.6579024	1.97391304
2	116	248	2.45908095	2.05935875	1.65963656	2.13793103
3	115	223	2.46081511	2.05935875	1.6579024	1.93913043
4	116	251	2.45908095	2.05935875	1.65963656	2.1637931
5	115	235	2.46081511	2.05935875	1.6579024	2.04347826
6	115	258	2.46081511	2.05935875	1.6579024	2.24347826
7	116	233	2.45908095	2.05935875	1.65963656	2.00862069
8	116	234	2.45908095	2.05935875	1.65963656	2.01724138
9	116	251	2.45908095	2.05935875	1.65963656	2.1637931
10	115	229	2.46081511	2.05935875	1.6579024	1.99130435
11	115	251	2.46081511	2.05935875	1.6579024	2.1826087
12	116	260	2.45908095	2.05935875	1.65963656	2.24137931
13	115	217	2.46081511	2.05935875	1.6579024	1.88695652
14	115	246	2.46081511	2.05935875	1.6579024	2.13913043
15	115	251	2.46081511	2.05935875	1.6579024	2.1826087
16	115	217	2.46081511	2.05935875	1.6579024	1.88695652
17	116	229	2.45908095	2.05935875	1.65963656	1.97413793
18	115	222	2.46081511	2.05935875	1.6579024	1.93043478
19	115	238	2.46081511	2.05935875	1.6579024	2.06956522
20	116	233	2.45908095	2.05935875	1.65963656	2.00862069
SUMATORIA	2308	4753				

Figura 13. Cartas de control U después de mejora

Fuente: Elaboración propia

Habiendo conseguido recolectar los respectivos muestreos e integrando los datos recolectados en las Cartas de Control, se procede a realizar el gráfico de control para poder verificar visualmente la existencia de posibles causas asignables que se presenten fuera de los límites de control en el proceso en estudio.

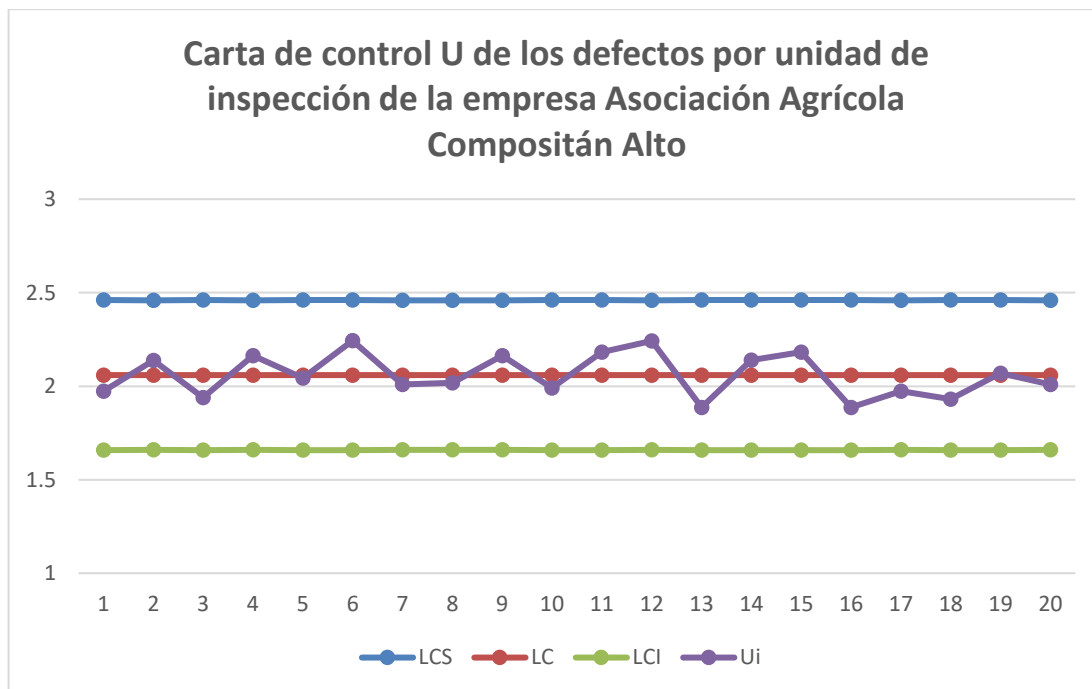


Figura 14. Gráfico de control U después de mejora

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo como valor de defectos por unidad de inspección (DPU) un equivalente a 2.06 defectos por unidad de inspección.

Asimismo, observando la carta de control U de la variabilidad de los defectos por unidad de inspección en el proceso de encajado de espárrago fresco en la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto **está bajo control estadístico**, debido a que solamente presenta causas naturales y no existe presencia de causas asignables, presentando un índice de inestabilidad del 0%.

De otra manera, como se mencionó anteriormente, la segunda manera de evaluar el impacto de la alternativa de mejora es mediante una nueva evaluación de desempeño, tal y como se realizó antes del Plan de Capacitación, muestra de ello se detalla a continuación el modelo de la ficha de evaluación después de aplicar la propuesta de mejora.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO					
FECHA	23/11/2020				
OPERARIO	Jhon Marquina Oliva				
ÁREA	Encajado				
MESA	N° 04				
EVALUADOR	Oscar Vega Ruiz				
CRITERIOS DE PUNTAJE		1	2	3	4
EVALUACIÓN - HIGIENE E INOCUIDAD					
1. Se encuentra con los EPP limpios y colocados de una manera correcta.					X
2. Realiza la manipulación de la materia prima cuidando la inocuidad del producto.					X
3. Capacidad de manipulación de la materia prima sin generar daño mecánico y/o rotura de la punta de los turiones.				X	
EVALUACIÓN - CRITERIOS DE CALIDAD					
4. Tiene la capacidad de identificar, con precisión, el calibre solicitado y exigido por el cliente.				X	
5. Realiza, paso a paso , el procedimiento estandarizado de operaciones diseñado para su puesto.				X	
6. Capacidad de separar turiones de espárrago que no son tolerados por las exigencias de los clientes.					X
Subtotal		0	0	9	12
Total					21
Puntaje máximo					24

Figura 15. Ficha de Evaluación después de Capacitación

Fuente: Elaboración propia

Estandarización de Operaciones

De igual manera, en la estación de encajado, área crítica en la cual se centra la presente investigación, se diseñó una estandarización de operaciones, la misma que contiene paso a paso el procedimiento que deben seguir aquellos operarios que realicen esta función, además de los procedimientos para verificar los criterios de calidad más exigidos, de esta manera no sólo se estandarizan operaciones sino también criterios de calidad.


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE ENCAJADO							
UBICACIÓN	PLANTA	ACTIVIDAD			MÉTODO ACTUAL		
ACTIVIDAD	Proceso de encajado	OPERACIÓN	●		15		
FECHA	06/10/2020	TRANSPORTE	➔		1		
RESPONSABLE	Oscar Vega Ruiz	INSPECCIÓN	■		4		
COMENTARIOS	Tiempos para caja, no por atado	DEMORA	◐		1		
		ALMACENAJE	▼		-		
		TOTAL			21		
		TIEMPO (seg)			272		
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Tiempo Estándar (seg)	OBSERVACIONES
Agrupar y alinear los espárragos antes de ser atados	●					50.00	La punta de los espárragos deben estar a la misma altura
Verificar que no hayan puntas de espárrago rotas y/o abiertas			■			7.00	Siguiendo especificaciones técnicas de calidad de acuerdo al cliente
Sacar las puntas de espárrago rotas y/o abiertas para descartar	●					4.00	Las jabas de descarte son inspeccionadas por el dpto de calidad
Verificar que no hayan espárragos fuera de calibre			■			7.00	Siguiendo especificaciones técnicas de calidad de acuerdo al cliente
Sacar los tubiones de espárrago fuera de calibre para descartar	●					4.00	Las jabas de descarte son inspeccionadas por el dpto de calidad
Coger dos ligas del recipiente	●					12.00	Las ligas deben estar previamente desinfectadas con hipoclorito de sodio
Utilizar las dos ligas para realizar el atado	●					24.00	-
Espera de acumulación de más cantidad de atados				◐		20.00	Espera y/o demora para primero terminar todos los atados
Coger el cuchillo	●					10.00	El cuchillo debe estar previamente afilado y desinfectado
Cortar el tallo de los atados acumulados	●					35.00	Siguiendo especificaciones técnicas de calidad de acuerdo al cliente
Volver a verificar si hay espárragos fuera de calibre o con punta rota			■			7.00	Supervisión de auxiliares de calidad en mesas de encaje
Sacar dichos turiones para proceder a descartar	●					4.00	Las jabas de descarte son inspeccionadas por el dpto de calidad
Color etiquetas en cada atado	●					20.00	Sin realizar daño mecánico a los turiones de espárrago
Agarrar la caja vacía	●					3.00	-
Colocar la caja encima de la balanza	●					3.00	La balanza debe estar previamente calibrada
Poner el paño dentro de la caja	●					3.00	-
Meter los atados de espárragos dentro de la caja	●					35.00	Se tiene cuidado de no malograr la punta del espárrago
Verificar que cumplan el peso establecido (5kg)			■			5.00	Tolerancia de (+-) 0.10kg
Sacar o meter espárragos para corregir el peso	●					10.00	Siguiendo especificaciones técnicas de calidad de acuerdo al cliente
Proceder a cerrar la caja	●					3.00	-
Llevar la caja a la faja transportadora		➔				6.00	-
TOTAL	15	1	4	1	-	272.00	

Figura 16. Diagrama de Análisis de Proceso del área de encajado después de mejora

Fuente: Elaboración propia

Diseño de Perfil de Puesto Laboral

Así como es importante tener al personal capacitado, es muy necesario además de ello, contar con personal calificado para dichas actividades, características las cuales se complementan, no obstante vienen a ser dos temas muy distintos. Para ello, se realizó un diseño de perfiles de puestos laborales, tanto para los operarios de la zona de encajado, área problemática en estudio, así como para auxiliares de calidad, los cuales serán pieza importante para que todas estas propuestas de mejora se desempeñen de la mejor manera.

PERFIL DE PUESTO LABORAL PROPUESTO	
IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto:	<u>OPERARIO DE PRODUCCIÓN - ENCAJADO</u>
Código del puesto:	<u>OP-ENCJ</u>
Departamento al que pertenece:	<u>PRODUCCIÓN - PLANTA</u>
LÍNEA DE AUTORIDAD	
Puestos al que reporta:	<u>JEFE DE PRODUCCIÓN - JEFE DE CALIDAD - AUXILIAR DE CALIDAD</u>
Puestos que supervisa:	-
RELACIONES DEL PUESTO	
Relación interna:	<u>JEFE DE PRODUCCIÓN - JEFE DE CALIDAD - AUXILIAR DE CALIDAD</u>
Relación externa:	-
FUNCIONES GENERALES DEL PUESTO	
Mantener el buen funcionamiento de la línea de producción diaria de la empresa para evitar los desperdicios y los errores de planta, de acuerdo a las especificaciones establecidas para asegurar la calidad del producto.	
FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL PUESTO	
1	Elaborar productos con eficiencia y eficacia, según las especificaciones técnicas y requerimientos de los clientes.
2	Revisar la calidad de los productos presentes en la cadena de producción y detectar los errores antes de finalizar el producto.
3	Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
4	Organizar y habilitar diariamente su zona de trabajo, al inicio y término del proceso a fin de evitar retrasos en el encajado y eliminar riesgos de contaminación.
5	Evitar el daño mecánico de la materia prima y reducir los desperdicios de material en el encajado del espárrago.
6	Utilizar los equipos de protección personal adecuados para realizar sus actividades, garantizando la inocuidad de la cadena alimentaria.
7	Mantener el orden y aseo de su puesto de trabajo.
8	Participar en reuniones informativas y/o capacitaciones de la empresa cuando se le requiera



FORMACIÓN ACADÉMICA									
A) Formación Académica		B) Situación académica requerida para el puesto		C) ¿Se requiere Colegiatura?					
	<i>Incompleta</i>	<i>Completa</i>		<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No					
<input checked="" type="checkbox"/> Secundaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NO REQUISITO	D) ¿Habilitación profesional?					
<input type="checkbox"/> Técnica Básica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No				
<input type="checkbox"/> Técnica Superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO REQUISITO						
<input type="checkbox"/> Universitario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			NO REQUISITO				
EXPERIENCIA NECESARIA									
Experiencia mínima de 1 año trabajando en puestos operativos en el rubro agroindustrial.									
CONOCIMIENTOS									
A) Conocimientos técnicos principales requeridos para el puesto (No requieren documentación sustentaria):									
Conocimientos técnicos de calibración y descarte de espárrago									
Nociones básicas de encajado y manipulación de espárrago									
B) Programas de especialización requeridos y sustentados con documentos.									
Cursos y/o programas de especialización:									
DESEABLE	Programas de Especialización en Clasificación de Calibres de Espárrago								
DESEABLE	Cursos de Inocuidad - Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)								
C) Conocimientos de Ofimática e Idiomas.									
	Nivel de dominio					Nivel de dominio			
OFIMÁTICA	No aplica	Básico	Intermedio	Avanzado	IDIOMAS	No aplica	Básico	Intermedio	Avanzado
Word	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inglés	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Excel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Powerpoint	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ÁMBITO DE TRABAJO									
A) Condiciones de trabajo:									
Las labores se realizan en la planta de producción de la empresa, con amplia y cómoda área de trabajo, la cual es segura y aislada del contacto con agentes contaminantes.									
B) Uso de recursos:									
Tiene la responsabilidad de velar por la integridad de las herramientas y el material brindado por la empresa.									
HABILIDADES O COMPETENCIAS									
Capacidad de organización.									
Trabajo en equipo.									
Adaptabilidad y flexibilidad.									
Trabajo bajo presión.									
Proactividad.									
Alto sentido de responsabilidad.									

Figura 17. Perfil de puesto laboral – Operarios Encajado

Fuente: Elaboración propia

PERFIL DE PUESTO LABORAL PROPUESTO																											
IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO																											
Nombre del puesto:	<u>AUXILIAR DE CALIDAD</u>																										
Código del puesto:	<u>AUX-CLD</u>																										
Departamento al que pertenece:	<u>CALIDAD - PLANTA</u>																										
LÍNEA DE AUTORIDAD																											
Puestos al que reporta:	<u>JEFE DE CALIDAD</u>																										
Puestos que supervisa:	<u>OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</u>																										
RELACIONES DEL PUESTO																											
Relación interna:	<u>JEFE DE PRODUCCIÓN - JEFE DE CALIDAD - OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</u>																										
Relación externa:	-																										
FUNCIONES GENERALES DEL PUESTO																											
Garantizar la calidad y las especificaciones técnicas de los productos a lo largo del proceso productivo, con el objetivo de disminuir los indicadores de producto no conforme y evitar futuras insatisfacciones por parte del cliente.																											
FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL PUESTO																											
1	Realizar actividades de control de calidad y supervisión en el ingreso de materia prima y sobre los productos en proceso a lo largo de la cadena de producción.																										
2	Brindar soporte y apoyo, cuando se requiera, durante las inspecciones sanitarias por parte de SENASA.																										
3	Identificar y dirigir problemas de mejoramiento de la calidad, con la finalidad de buscar la mejora continua de los procesos productivos de la empresa.																										
4	Revisar los reportes de calidad, los cuales contienen los criterios exigidos y tolerados por parte de los clientes.																										
5	Realizar reportes de calidad, integrando los resultados obtenidos en los muestreos para poder sugerir acciones correctivas frente a posibles causas asignables que se presenten.																										
6	Participar en reuniones informativas y/o capacitaciones de la empresa cuando se le requiera																										
7	Contribuir y apoyar en la ejecución de auditorías internas de aseguramiento de calidad según programación establecida.																										
8	Garantizar el cumplimiento de las normas sobre Buenas Prácticas de Manufactura de manera individual y colectiva.																										
9	Realizar evaluaciones a proveedores mediante visitas, de acuerdo con la solicitud del jefe inmediato y/o Gerencia de Planta.																										
FORMACIÓN ACADÉMICA																											
A) Formación Académica	B) Situación académica requerida para el puesto																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Incompleta</th> <th>Completa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Secundaria</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Técnica Básica</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Técnica Superior</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Universitario</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Incompleta	Completa	<input type="checkbox"/> Secundaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Técnica Básica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Técnica Superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Universitario	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Egresado(a)</td> <td rowspan="2">Recién egresado de las carreras de Ingeniería Industrial y/o Ingeniería Agroindustrial.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Bachiller</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Título/ Licenciatura</td> <td rowspan="2">NO REQUISITO</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Maestría</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Egresado <input type="checkbox"/> Titulado</td> <td rowspan="2">NO REQUISITO</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Doctorado</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Egresado <input type="checkbox"/> Titulado</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Egresado(a)	Recién egresado de las carreras de Ingeniería Industrial y/o Ingeniería Agroindustrial.	<input type="checkbox"/> Bachiller	<input type="checkbox"/> Título/ Licenciatura	NO REQUISITO	<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Egresado <input type="checkbox"/> Titulado	NO REQUISITO	<input type="checkbox"/> Doctorado	<input type="checkbox"/> Egresado <input type="checkbox"/> Titulado	
	Incompleta	Completa																									
<input type="checkbox"/> Secundaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
<input type="checkbox"/> Técnica Básica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
<input type="checkbox"/> Técnica Superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
<input checked="" type="checkbox"/> Universitario	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																									
<input checked="" type="checkbox"/> Egresado(a)	Recién egresado de las carreras de Ingeniería Industrial y/o Ingeniería Agroindustrial.																										
<input type="checkbox"/> Bachiller																											
<input type="checkbox"/> Título/ Licenciatura	NO REQUISITO																										
<input type="checkbox"/> Maestría																											
<input type="checkbox"/> Egresado <input type="checkbox"/> Titulado	NO REQUISITO																										
<input type="checkbox"/> Doctorado																											
<input type="checkbox"/> Egresado <input type="checkbox"/> Titulado																											
C) ¿Se requiere Colegiatura?	D) ¿Habilitación profesional?																										
<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No																										

EXPERIENCIA NECESARIA									
Experiencia mínima de 1 año trabajando en puestos similares en empresas agroindustriales.									
CONOCIMIENTOS									
A) Conocimientos técnicos principales requeridos para el puesto (No requieren documentación sustentaria) :									
Nociones básicas del proceso productivo del espárrago verde fresco.									
Conocimientos de las herramientas básicas de la calidad.									
Conocimientos de las técnicas de inspección y muestreo de materia prima, producto en proceso y producto terminado.									
B) Programas de especialización requeridos y sustentados con documentos.									
Cursos y/o programas de especialización:									
DESEABLE	Cursos de Sistemas Integrados de Gestión - ISO 9001.								
DESEABLE	Cursos de Inocuidad - Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)								
C) Conocimientos de Ofimática e Idiomas.									
	Nivel de dominio					Nivel de dominio			
OFIMÁTICA	No aplica	Básico	Intermedio	Avanzado	IDIOMAS	No aplica	Básico	Intermedio	Avanzado
Word			X		Inglés	X			
Excel			X		Otros	X			
Powerpoint			X						
ÁMBITO DE TRABAJO									
A) Condiciones de trabajo:									
Las labores se realizan en la planta de producción de la empresa, con amplia y cómoda área de trabajo; así como en oficinas administrativas para el trabajo de los datos obtenidos y creación de reportes solicitados.									
B) Uso de recursos:									
Tiene la responsabilidad de velar por la integridad de las herramientas y el material brindado por la empresa.									
HABILIDADES O COMPETENCIAS									
Orientación a resultados y objetivos.									
Capacidad analítica.									
Trabajo en equipo.									
Comunicación eficaz.									
Ética profesional.									
Puntualidad									
Alto sentido de responsabilidad.									
Interés de superación.									

Figura 18. Perfil de puesto laboral – Auxiliar de calidad

Fuente: Elaboración propia

Planes de inspección de materia prima

En la presente investigación se planteará el diseño de planes de muestreo de aceptación para atributos de la materia prima al momento de ser recepcionada. Pues se considera que los criterios de no calidad provenientes desde el proveedor influyen directamente al momento de ser manipulados para el encajado de los espárragos ocasionando cierta cantidad de materia prima dejada de producir, puesto que no se cumple con las especificaciones para que esta sea exportada. Bajo esta explicación, se hará uso del método de la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1, la cual para efecto de un mejor entendimiento se realizará secuencia a secuencia.

Paso 1: Determinar el tamaño del lote de inspección.

Se trabajará con los datos de abastecimiento y recepción de materia prima pertenecientes desde la semana 37 a la semana 40 del año 2020 referentes al mes de Setiembre.

Tabla 18

Abastecimientos de MP – Setiembre 2020

Envío	Fecha	Proveedor	Kg
Mínimo	23 setiembre 2020	CIGSOL AGRO S.A.C	1,837.40 kg
Máximo	07 setiembre 2020	NEW VIVADIS CO S.A.C.	2,734.30 kg

Como se puede observar, todas las demás recepciones de materia prima fluctuaron entre esos valores. En la presente investigación, se decidió optar por escoger el máximo y mínimo abastecimiento para poder corroborar el plan de inspección de muestreo a escoger, sin embargo como se podrá corroborar más adelante, en ese rango de envíos, el diseño no sufrirá ningún cambio y/o variación, pues se encuentra en el mismo rango según la NTP-ISO 2859-1.

Paso 2: Escoger el nivel de inspección.

En la presente investigación se usará el nivel II de Inspección General, pues se descartan los otros niveles debido a que los lotes que vienen ingresando a la planta de producción, hoy en día, no se consideran ni de muy mala ni de muy buena calidad, siendo de esta manera una recomendación de la norma usar dicho nivel de inspección.

Paso 3: Escoger la letra código.

Acorde a la tabla que se muestra a continuación, la letra código correspondiente al tamaño de muestra calculado en el “Paso 1” y al nivel de inspección determinado en el “Paso 2” es la letra código K.

Tabla 19

Letras código del tamaño de muestra – NTP ISO 2859-1

Tamaño del lote	Niveles de Inspección Especial				Nivel de Inspección General		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1200	C	C	E	F	G	I	K
1201 a 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 a 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 a 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 a 150000	D	E	G	J	L	N	P
150061 a 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 a más	D	E	H	K	N	Q	R

Paso 4: Determinar el tipo de plan de muestreo a ser usado (Simple, doble, múltiple)

El tipo de muestreo contemplado para la presente investigación es el doble, es decir se toma una primera muestra para detectar lotes muy buenos o muy malos según los criterios de aceptación establecidos, si no se puede decidir si aceptar o no, se toma una segunda muestra para esa decisión tomando en cuenta los nuevos criterios de aceptación.

Paso 5: Determinar el tipo de plan de muestreo a ser usado (Normal, riguroso, reducido)

La norma señala que cuando no hay evidencia previa que la calidad del producto es mejor o peor que el nivel de calidad aceptable y/o especificado, debe empezar realizándose una inspección normal.

Paso 6: Especificar el porcentaje de AQL.

En la presente investigación al tratarse de un producto de consumo humano es que se considera que los posibles defectos a encontrar son defectos mayores, es decir presentan un AQL equivalente a 1.50%.

Paso 7: Determinar el plan de muestreo

De acuerdo con:

La letra código: **K**

% de AQL = **1.50%**

Tipo de inspección: **Doble y Normal**

Es que se hace uso de la tabla maestra para inspección normal de la NTP-ISO 2859-1, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 20

Tabla maestra para inspección normal – Inspección doble

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptable quality levels (normal inspection)																									
			0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
			Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re	Ac/Re
A																												
B	First Second	2 2																										
C	First Second	3 3																										
D	First Second	5 5																										
E	First Second	8 8																										
F	First Second	13 13																										
G	First Second	20 20																										
H	First Second	32 32																										
J	First Second	50 50																										
K	First Second	80 80																										
L	First Second	125 125																										
M	First Second	200 200																										
N	First Second	315 315																										
P	First Second	500 500																										
Q	First Second	800 800																										
R	First Second	1250 1250																										

Finalmente, se diseña el plan de inspección de muestreo para cada abastecimiento de materia prima, tal y como se muestra a continuación:

1° **muestreo** – Tamaño de muestra: 80 kg, Ac=2, Re=5, se detecta una cantidad “A” de kg que no cumple con las especificaciones para ser exportada.

Si el valor de “A” es menor o igual a 2kg, **se procede a aceptar el lote.**

Si el valor de “A” es mayor o igual a 5kg, **se procede a rechazar el lote.**

No obstante, si el valor de “A” se encuentra entre 2kg y 5kg, **se procede a 2° muestreo.**

2° muestreo – Tamaño de muestra: 80 kg, $Ac=6$, $Re=7$, se detecta una cantidad “B” de kg que no cumple con las especificaciones para ser exportada.

Si el valor de “A+B” es menor o igual a 6kg, **se procede a aceptar el lote.**

Si el valor de “A+B” es mayor a 6kg, **se procede a rechazar el lote.**

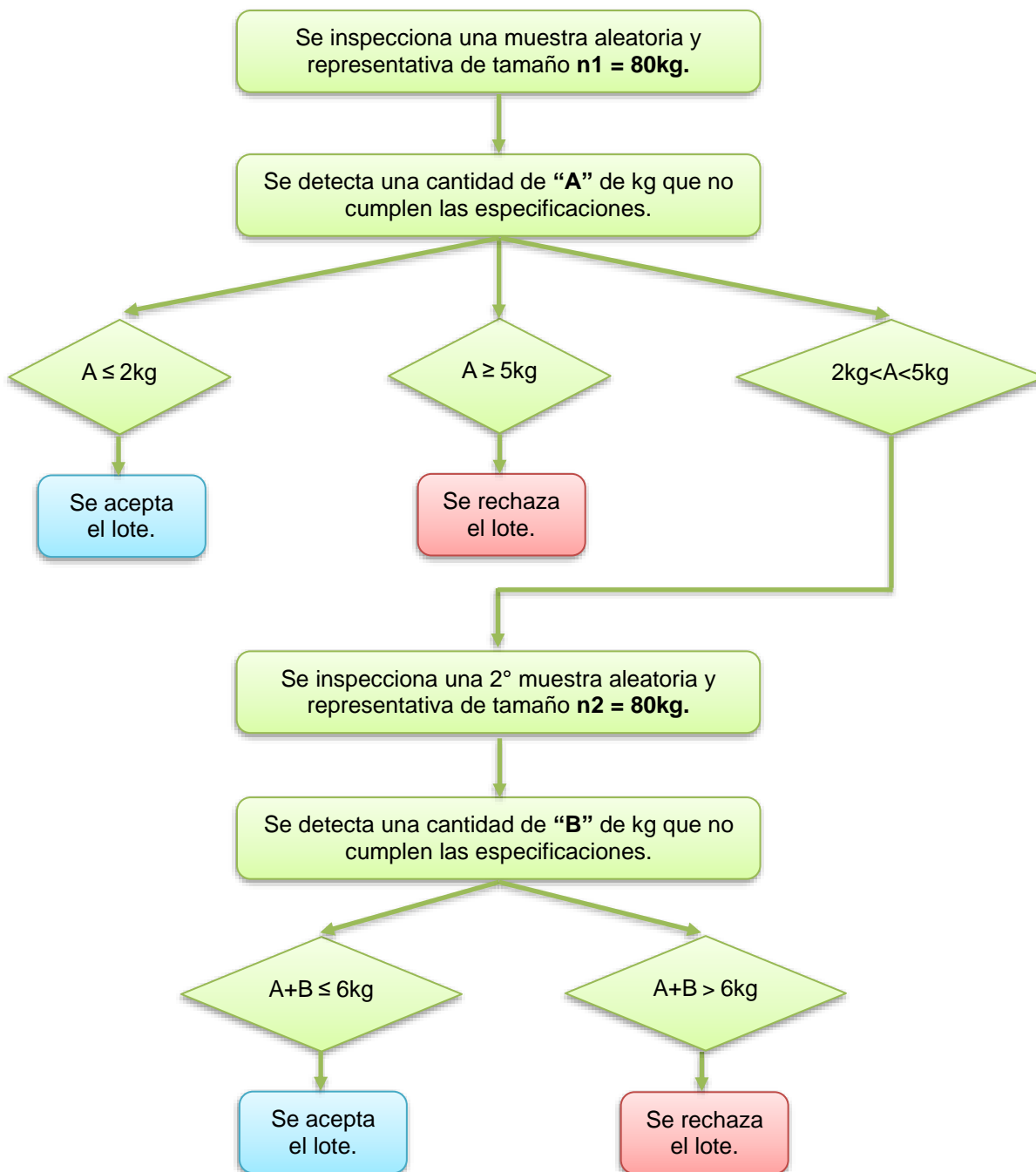


Figura 19. Diagrama de Flujo del Plan de Inspección de Muestreo propuesto
Fuente: Elaboración propia

Cabe recalcar que dicho plan de inspección de muestreo de materia prima, hace referencia a la cantidad de kg que no cumplen las especificaciones técnicas, las cuales se encuentran detalladas en la Tabla 10.

Por otro lado, de manera general, en la Tabla 21 se elabora el Estado de Resultados Mejorado, el cual determina la rentabilidad después de la propuesta de mejora que se ha planteado en la presente investigación.

Tabla 21

Estado de Resultados después de la propuesta de mejora

	Después de propuesta de mejora
Ventas	S/ 4,982,737.89
Costo de ventas	S/ 3,003,130.95
<u>Utilidad bruta</u>	S/ 1,979,606.94
Gastos operativos	
Gastos administrativos	S/ 601,917.41
Gastos de ventas	S/ 799,583.58
<u>Utilidad operacional</u>	S/ 578,105.95

Finalmente, en la Tabla 22, se determina la rentabilidad después de la propuesta de mejora, mediante el indicador de margen operativo, el cual refleja la rentabilidad sobre las ventas de la empresa después de la propuesta planteada en la presente investigación.

Tabla 22

Medición de la rentabilidad después de la propuesta de mejora

Margen operacional	Medición del indicador después de la propuesta de mejora
Rentabilidad sobre ventas	11.6022%

2.7. Evaluación Económico-Financiera

2.7.1. Inversión de Herramientas

En el presente capítulo, en primer lugar, se procederá a plantear la inversión necesaria para aplicar cada herramienta desarrollada en el capítulo anterior, en la cual se tendrán en cuenta desde recursos materiales hasta el costo de inversión de recursos humanos. Dichos análisis se realizarán para cada herramienta por separado, teniendo el detalle de cada criterio invertido de manera anual, tal y como se muestra a continuación:

2.7.1.1. Inversión para Herramienta 1: Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

Tabla 23

Inversión – Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

Descripción	N°	Costo Mensual	Costo Unitario	Costo Anual
Practicante Ing. Industrial	1	S/ 930.00	-	S/ 930.00
Útiles de oficina	-	-	-	S/ 100.00
Laptop Acer 15.6” A315	1	-	S/ 2,599.00	S/ 2,599.00
Sillas de oficina	1	-	S/ 120.00	S/ 120.00
Escritorio de vidrio	1	-	S/ 279.00	S/ 279.00
TOTAL				S/ 4,028.00

2.7.1.2. Inversión para para Herramienta 2: Estandarización de Operaciones (DAP)

Tabla 24

Inversión – Estandarización de Operaciones (DAP)

Descripción	N°	Costo Mensual	Costo Unitario	Costo Anual
Practicante Ing. Industrial	1	S/ 930.00	-	S/ 930.00
Útiles de oficina	-	-	-	S/ 100.00
Cronómetro digital	1	-	S/ 59.00	S/ 59.00
Impresora Multif. HP 515	1	-	S/ 749.00	S/ 749.00
Laptop Acer 15.6” A315	1	-	S/ 2,599.00	S/ 2,599.00
Sillas de oficina	1	-	S/ 120.00	S/ 120.00
Escritorio de vidrio	1	-	S/ 279.00	S/ 279.00
TOTAL				S/ 4,836.00

2.7.1.3. Inversión para Herramienta 3: Implementación de Cartas de Control + Plan de Capacitación

Cabe recalcar que los costos referentes al costo de mano de obra capacitada (dentro del horario de trabajo) y costo de lucro cesante (costo de oportunidad en horario de capacitación) se encuentran detallados sesión por sesión, acorde al número de horas, en el Plan de Capacitación propuesto en la presente investigación.

Tabla 25

Inversión – Cartas de Control + Plan de Capacitación

Descripción	N°	Costo Mensual	Costo Unitario	Costo Anual
CARTAS DE CONTROL				
Auxiliar de calidad	1	S/ 1,200.00	-	S/ 1,200.00
Útiles de oficina 1	-	-	-	S/ 100.00
Laptop Acer 15.6” A315	1	-	S/ 2,599.00	S/ 2,599.00
Sillas de oficina	1	-	S/ 120.00	S/ 120.00
Escritorio de vidrio	1	-	S/ 279.00	S/ 279.00
PLAN DE CAPACITACIÓN				
Costo de MO capacitada	-	-	-	S/. 3,360.00
MP utilizada capacitación 1,800kg	-	-	S/4.70	S/ 8,460.00
Costo de lucro cesante	-	-	-	S/ 225,792.00
Salario de capacitador externo	-	-	-	S/ 900.00
Proyector Lumens L320	1	-	S/ 1599.00	S/ 1599.00
Útiles de oficina 2	-	-	-	S/ 100.00
Refrigerios	-	-	-	S/ 600.00
			TOTAL	S/ 241,749.00

2.7.1.4. Inversión para Herramienta 4: Diseño de perfil de puesto laboral

Tabla 26

Inversión – Diseño de perfil de puesto laboral

Descripción	N°	Costo Mensual	Costo Unitario	Costo Anual
Practicante Ing. Industrial	1	S/ 930.00	-	S/ 930.00
Útiles de oficina	-	-	-	S/ 100.00
Laptop Acer 15.6” A315	1	-	S/ 2,599.00	S/ 2,599.00
Sillas de oficina	1	-	S/ 120.00	S/ 120.00
Escritorio de vidrio	1	-	S/ 279.00	S/ 279.00
			TOTAL	S/ 4,028.00

2.7.1.5. Inversión para Herramienta 5: Diseño de planes de inspección de muestreo

Tabla 27

Inversión – Diseño de planes de inspección de muestreo

Descripción	N°	Costo Mensual	Costo Unitario	Costo Anual
Auxiliar de calidad	1	S/ 1,200.00	-	S/ 1,200.00
Útiles de oficina	-	-	-	S/ 100.00
Laptop Acer 15.6” A315	1	-	S/ 2,599.00	S/ 2,599.00
Sillas de oficina	1	-	S/ 120.00	S/ 120.00
Escritorio de vidrio	1	-	S/ 279.00	S/ 279.00
TOTAL				S/ 4,298.00

2.7.1.6. Inversión total de la propuesta de mejora

Tabla 28

Inversión total de la propuesta de mejora

Causa Raíz	Herramienta	Inversión
CR8	Despliegue de la Función de Calidad (QFD)	S/ 4,028.00
CR6	Estandarización de operaciones	S/ 4,836.00
CR1	Cartas de Control + Plan de Capacitación	S/ 241,749.00
CR3	Diseño de Perfil de Puestos	S/ 4,028.00
CR4	Planes de Inspección de Muestreo	S/ 4,298.00
INVERSIÓN TOTAL		S/ 258,939.00
COSTOS OPERATIVOS POR MES		S/ 22,006.00

2.7.1.8. Beneficios económicos de la propuesta de mejora

Tabla 29

Beneficios económicos de la propuesta de mejora

Causa Raíz	Herramienta	Pérdida Mensual Actual	Pérdida Mensual Mejorada	Beneficio Económico Mensual
CR8	Despliegue de la Función de Calidad (QFD)			
CR6	Estandarización de operaciones	S/ 195,517.34	S/ 148,632.28	S/ 46,885.06
CR1	Cartas de Control + Plan de Capacitación			
CR3	Diseño de Perfil de Puestos	S/ 50,248.52	S/ 33,500.69	S/ 16,747.83
CR4	Planes de Inspección de Muestreo	S/ 200,836.55	S/ 154,489.65	S/ 46,346.90
TOTAL MENSUAL		S/ 446,602.41	S/ 336,622.62	S/ 109,979.79

2.7.2. Flujo de Caja proyectado

Tabla 30

Estado de Resultados del proyecto

ESTADO DE RESULTADOS													
MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/109,979.00	S/111,078.79	S/112,189.58	S/113,311.47	S/114,444.59	S/115,589.03	S/116,744.92	S/117,912.37	S/119,091.50	S/120,282.41	S/121,485.24	S/122,700.09
Costos operativos		S/22,006.00	S/22,226.06	S/22,448.32	S/22,672.80	S/22,899.53	S/23,128.53	S/23,359.81	S/23,593.41	S/23,829.34	S/24,067.64	S/24,308.31	S/24,551.40
Depreciación activos		S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00
GAV		S/3,135.00	S/3,166.35	S/3,198.01	S/3,229.99	S/3,262.29	S/3,294.92	S/3,327.87	S/3,361.14	S/3,394.76	S/3,428.70	S/3,462.99	S/3,497.62
Utilidad antes de impuestos		S/81,551.00	S/82,399.38	S/83,256.24	S/84,121.68	S/84,995.76	S/85,878.59	S/86,770.25	S/87,670.82	S/88,580.40	S/89,499.07	S/90,426.93	S/91,364.07
Impuestos (29.5%)		S/24,057.55	S/24,307.82	S/24,560.59	S/24,815.89	S/25,073.75	S/25,334.18	S/25,597.22	S/25,862.89	S/26,131.22	S/26,402.23	S/26,675.94	S/26,952.40
Utilidad después de impuestos		S/57,493.46	S/58,091.56	S/58,695.65	S/59,305.78	S/59,922.01	S/60,544.41	S/61,173.02	S/61,807.93	S/62,449.18	S/63,096.85	S/63,750.99	S/64,411.67

Tabla 31

Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA													
MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/57,493.46	S/58,091.56	S/58,695.65	S/59,305.78	S/59,922.01	S/60,544.41	S/61,173.02	S/61,807.93	S/62,449.18	S/63,096.85	S/63,750.99	S/64,411.67
Depreciación		S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00	S/3,287.00
Inversión	-S/258,939.00	S/22,006.00	S/22,226.06	S/22,448.32	S/22,672.80	S/22,899.53	S/23,128.53	S/23,359.81	S/23,593.41	S/23,829.34	S/24,067.64	S/24,308.31	S/24,551.40
	-S/258,939.00	S/82,786.46	S/83,604.62	S/84,430.97	S/85,265.59	S/86,108.54	S/86,959.93	S/87,819.84	S/88,688.34	S/89,565.52	S/90,451.48	S/91,346.30	S/92,250.07

Posterior al desarrollo de las herramientas de mejora propuestas en la presente investigación, se procede a determinar la rentabilidad de la propuesta, la cual se realiza la evaluación a través de indicadores económicos: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI). Para ello, se ha considerado un Costo de Oportunidad (COK) para dicha inversión del 15% anual.

Tabla 32

Análisis Económico - Financiero

VAN	S/207,640.19
TIR	31.63%
PRI	2.97 años

Posterior a la evaluación económica financiera, se puede afirmar que la propuesta de mejora planteadas en la presente investigación es viable; puesto que, se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 207,640.19, una Tasa Interna de Recuperación (TIR) de 31.63% y un Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) de 2.97 años, equivalente a 3 años.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tabla 33

Beneficios económicos de la propuesta de mejora

Problema	Causa Raíz	Herramienta	Pérdida Mensual Actual	Pérdida Mensual Mejorada	Beneficio económico
Reprocesos en el área de encajado	CR8	Despliegue de la Función de Calidad (QFD)			
	CR6	Estandarización de operaciones	S/ 195,517.34	S/ 148,632.28	S/ 46,885.06
	CR1	Cartas de Control + Plan de Capacitación			
MP con criterios de daño mecánico	CR3	Diseño de Perfil de Puestos	S/ 50,248.52	S/ 33,500.69	S/ 16,747.83
MP con criterios de no calidad de proveedor	CR4	Planes de Inspección de Muestreo	S/ 200,836.55	S/ 154,489.65	S/ 46,346.90
TOTAL MENSUAL			S/ 446,602.41	S/ 336,622.62	S/ 109,979.79

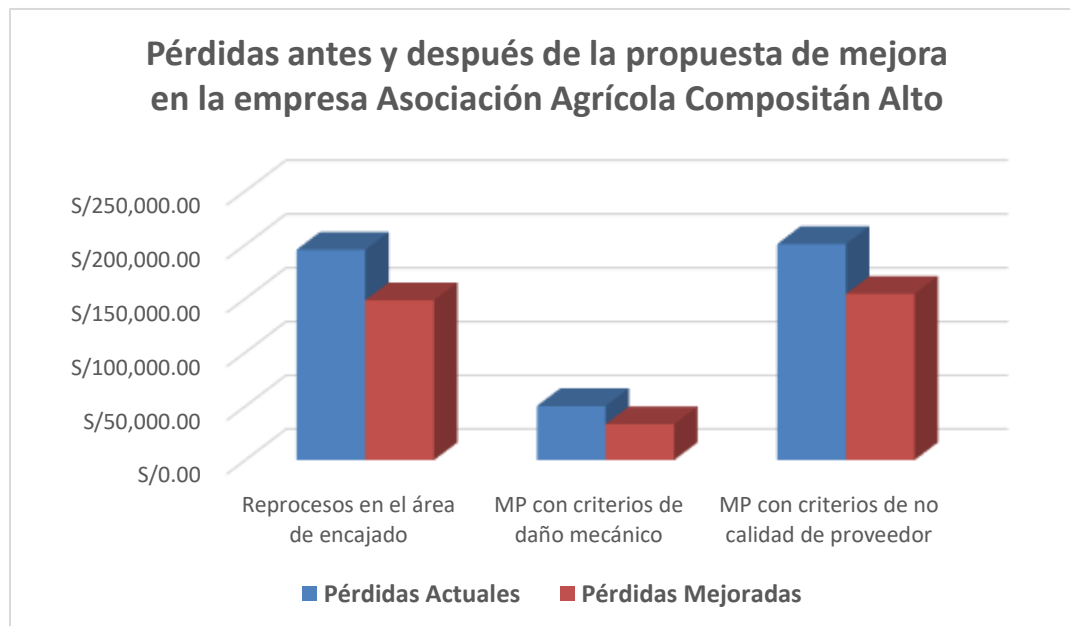


Figura 20. Gráfico comparativo de las pérdidas actuales vs las pérdidas mejoradas

Fuente: Elaboración propia

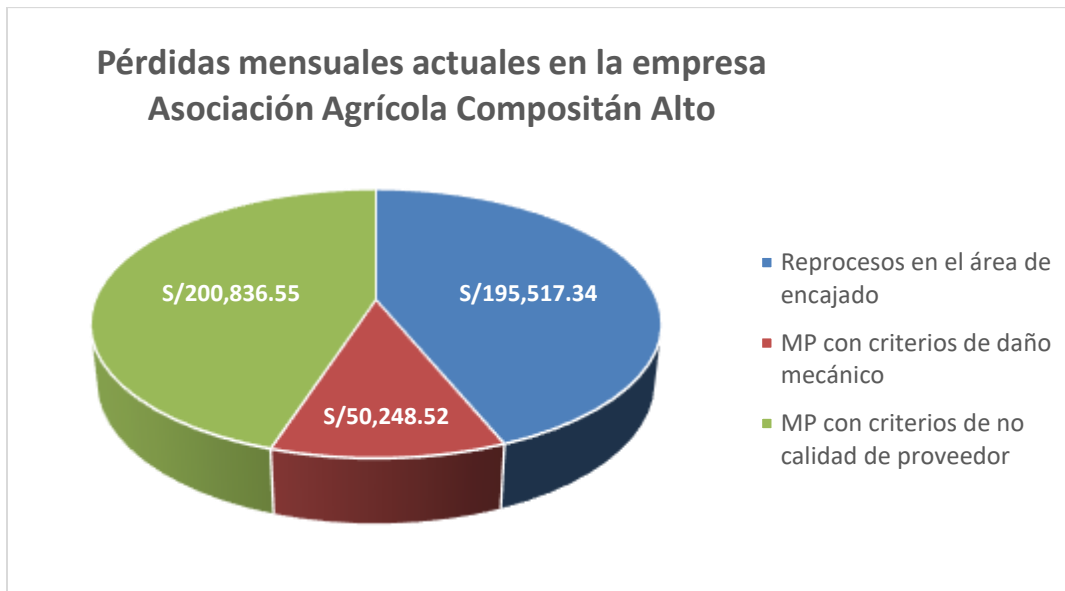


Figura 21. Gráfico de distribución de las pérdidas mensuales actuales
Fuente: Elaboración propia

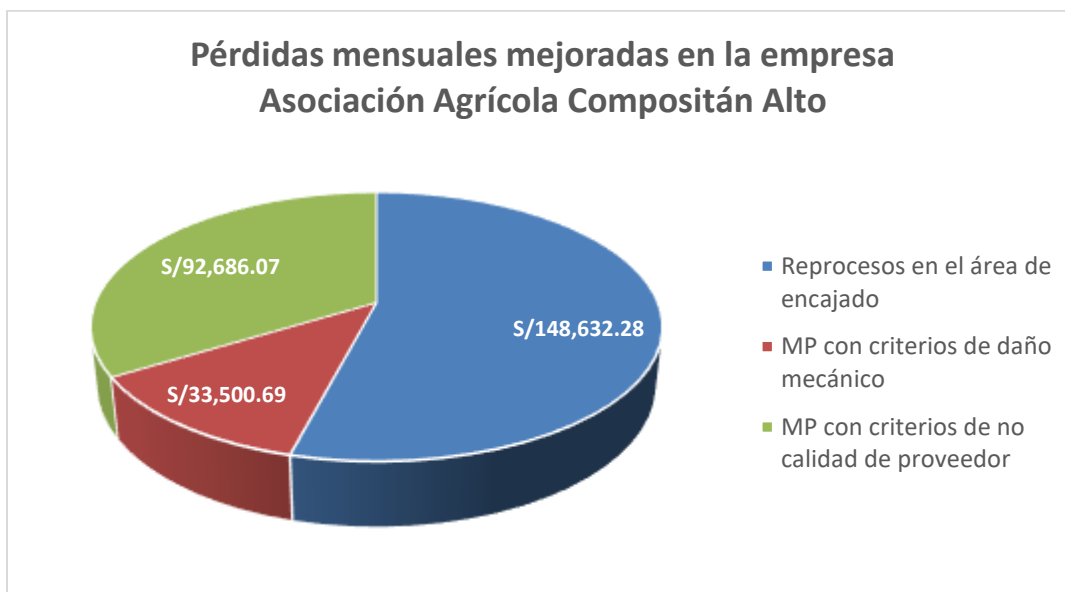


Figura 22. Gráfico de distribución de las pérdidas mensuales mejoradas
Fuente: Elaboración propia

Tabla 34

Resultados del indicador defectos por unidad de inspección

Indicador	Medición del indicador antes de la propuesta de mejora	Medición del indicador después de la propuesta de mejora	Mejora obtenida
% de criterios del cliente en el proceso	60%	100%	66.67%
% de encajadores que siguen DAP	60%	100%	66.67%
Indicador de inestabilidad	10%	0%	100%
Defectos por unidad de análisis (DPU)	2.71 defectos por unidad de análisis	2.06 defectos por unidad de análisis	23.98%
Pérdida mensual	S/ 195,517.34	S/ 148,632.28	S/ 46,885.06

Tabla 35

Resultados del indicador % de trabajadores acorde al perfil diseñado

Indicador	Medición del indicador antes de la propuesta de mejora	Medición del indicador después de la propuesta de mejora	Mejora obtenida
% de trabajadores acorde al perfil de puesto laboral	75%	100%	33.33%
Pérdida mensual	S/ 50,248.52	S/ 33,500.69	S/ 16,747.83
MP mensual dejada de producir por errores de MO	10,691.17 kg	7,127.80 kg	3,563. 37 kg
	Aumento de ingresos en las ventas de la empresa	Kg. Recuperados mensual	3,563. 37 kg
		Conversión a cajas (5kg) – rend.70%	498 cajas
		Precio de venta unitario	S/ 50.4 / caja
		Ingreso extra mensual	S/ 25,099.00

Tabla 36

Resultados del indicador % de proveedores evaluados con el Plan de Inspección

Indicador	Medición del indicador antes de la propuesta de mejora	Medición del indicador después de la propuesta de mejora	Mejora obtenida
% de proveedores evaluados	65%	80%	23.08%
Pérdida mensual	S/ 200,836.55	S/ 154,489.65	S/ 46,346.90

Tabla 37

Comparativa de estado de resultados actual vs estado de resultados mejorado

ESTADO DE RESULTADOS – EJERCICIO MENSUAL		
	Actual	Después de propuesta de mejora
Ventas	S/ 4,957,638.89	S/ 4,982,737.89
Costo de ventas	S/ 3,113,110.74	S/ 3,003,130.95
<u>Utilidad bruta</u>	S/ 1,844,528.15	S/ 1,979,606.94
<u>Gastos operativos</u>		
Gastos administrativos	S/ 601,917.41	S/ 601,917.41
Gastos de ventas	S/ 795,555.93	S/ 799,583.58
<u>Utilidad operacional</u>	S/ 447,054.81	S/ 578,105.95

Tabla 38

Comparativa del indicador rentabilidad sobre ventas

Margen operacional	Medición del indicador antes de la propuesta de mejora	Medición del indicador después de la propuesta de mejora	Mejora obtenida
Rentabilidad sobre ventas	9.0175%	11.6022%	28.66%

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

En la presente investigación se analizaron diversas causas que ocasionan distintos problemas los cuales conllevan a una baja rentabilidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto, para lo cual se presentaron herramientas de mejora para cada causa raíz identifica, tal y como se detalla en la Tabla 33.

Uno de los problemas existentes en la empresa es la existencia de reprocesos en el área crítica de encajado, los cuales son asociados a tres causas raíz, las cuales son: la ausencia de estandarización de operaciones, representando un impacto de 14.13%; la falta de estandarización de los criterios de calidad, representando un impacto de 15.18% y la ausencia del control estadístico de la calidad, representando un impacto de 16.04% en la empresa. Como propuesta de mejora a esto, se propone en primer lugar, el Despliegue de la Función de la Calidad (QFD), con lo cual se obtendrá una variación del 66.67% en el aumento de los criterios exigidos por el cliente presentes en el proceso; luego se realizó una estandarización de operaciones en el área crítica de encajado, con lo cual se obtendrá la misma variación de 66.67% en el aumento de trabajadores que sigan y realicen la estandarización propuesta en la investigación, para finalmente implementar un diseño de Cartas de Control, con lo que se obtendrá una variación del 23.98% en la disminución de defectos por unidad de análisis (DPU), lo mismo que representaría un beneficio económico de S/ 46,885.06 soles, reduciendo de una pérdida mensual actual de S/195,517.34 a una pérdida mensual mejorada de S/148,632.28, tal y como se evidencia en la Tabla 34. Esto en concordancia con los resultados obtenidos por Calderón (2014) en su investigación “Diagnóstico y mejora del proceso de control de la calidad en una empresa que elabora aceites lubricantes automotrices e industriales utilizando herramientas y técnicas de la calidad”, el cual con la aplicación del Control Estadístico de la Calidad mediante la implementación de las cartas de control, se obtuvo una recuperación en los ingresos mensuales de la empresa de S/ 7,776.00 soles, debido a los galones recuperados en la etapa de verificación de la homogeneidad de las muestras de aceite y al no envasar el lubricante que presente defectos, evitando los reprocesos de producto no conforme. De la misma manera los resultados antes expuestos guardan relación con lo que indica Yep (2011) en su investigación denominada “Propuesta y

aplicación de herramientas para la mejora de la calidad en el proceso productivo en una planta manufacturera de pulpa y papel tisú”, la cual utilizó bases técnicas como el control estadístico de procesos mediante cartas de control de variables y atributos, en la que obtuvo una reducción considerable en la cantidad promedio de productos defectuosos, obteniendo un ahorro que ascendió los 274 mil nuevos soles a la semana.

Asimismo, en la estación de encajado, área crítica donde se centró la investigación, se presenció la existencia de materia prima con ciertos criterios de daño mecánico, producto de la mala manipulación de los operarios, esto debido a una ausencia de perfiles de puesto laborales en dicha área. Es por ello que, dentro de la propuesta de mejora, se diseñaron perfiles de puesto de trabajo, tanto como para los operarios de la zona de encajado como para los auxiliares de calidad encargados de garantizar la calidad y las especificaciones técnicas en el proceso productivo, con lo cual se obtendrá una variación del 33.33% en el aumento de operarios de dicha zona crítica acorde al perfil de puesto laboral propuesto, lo mismo que representaría un beneficio económico de S/ 16,747.83 soles, reduciendo de una pérdida mensual actual de S/50,248.52 a una pérdida mensual mejorada de S/33,500.69, tal y como se detalla en la Tabla 35. Esto en concordancia con Torres & Jaramillo (2000) en su investigación “Diseño y análisis del puesto de trabajo: herramienta para la gestión del talento humano”, donde señala que la importancia de un buen diseño del perfil de puesto laboral impacta directamente en la eficacia de sus acciones en términos económicos y monetarios; igualmente, el correcto diseño y funcionamiento pueden elevar autoestima, favorecer la relación interpersonal y, sobre todo, proveer ingresos para la empresa.

De la misma manera, dentro de la propuesta de mejora, tal y como se detalla en la Tabla 35, se presencia una cantidad de materia prima recuperada, la cual puede ser ingresada y aprovechada dentro de la cadena productiva, ascendiendo a una cantidad de 3,563.37 kg mensuales, lo cual representa un ingreso extra en las ventas de S/ 25.099 soles al mes.

Por otro lado, se presenció la existencia de materia prima de mala calidad con criterios provenientes desde el proveedor debido a una ausencia de planes de inspección de muestreo de dicha materia prima, lo cual presenta un impacto del 16.12%. Es por ello que, en el presente estudio, se propone como herramienta de mejora implementar planes de inspección de muestreo bajo la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1. Los resultados

comprueban que el diseño de dicho plan de inspección permitirá tener una mejor evaluación de proveedores, tanto en calidad como en cantidad, con lo cual se obtendrá un aumento de 23.08% en la variación de proveedores evaluados, lo mismo que representaría un beneficio económico para la empresa de S/ 46,436.90 soles, reduciendo de una pérdida mensual actual de S/200,836.55 a una pérdida mensual mejorada de S/154,489.65, tal y como se evidencia en la Tabla 36. Esto en concordancia con los resultados obtenidos por Coveñas & Gallardo (2017) en su investigación “Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad para incrementar la rentabilidad de la línea de Quinoa Meals en la empresa Agroexportadora Danper S.A. – Trujillo”, el cual mediante un diseño de planes de inspección de muestreo confiables, el cual obtuvo un beneficio económico de S/ 186,108.24 soles, además de una notoria minoría en los reclamos de clientes por presencia de productos defectuosos, lo cual trajo como consecuencia su fidelización y una proyección, al futuro, de un incremento en el registro de ventas.

Es por ello que con todo lo antes expuesto, tal y como se evidencia en la Tabla 37, se hace una comparativa del Estado de Resultados actual contra el Estado de Resultado posterior a la propuesta de mejora en el control de la calidad de la empresa, teniendo en cuenta todos los ingresos extras y beneficios económicos anteriormente expuestos y detallados en la presente investigación. Por lo cual, tal y como se evidencia en la Tabla 38, se obtuvo como resultado una mejora obtenida en el margen operacional del 28.66%, puesto que se incrementaría la rentabilidad de 9.02% a 11.60%. Esto en concordancia con lo que indica Gil (2018) en su investigación “Aseguramiento de la calidad en el proceso de elaboración de aceitunas para aumentar la rentabilidad de la empresa Eduardo SAC – Tarapoto, 2018”, donde luego de aplicar su propuesta de mejora dentro del aseguramiento de la calidad en la empresa en mención obtuvo un incremento del 25% respecto a la situación actual en las ventas de la organización.

No obstante, los diferentes estudios anteriormente mencionados presentaron limitaciones de idioma, pues el investigador presentaba dominio exclusivo de inglés y español, sin embargo, no se descarta y se recomienda profundizar en el tema en otros idiomas, siendo un punto de partida para futuras investigaciones y, de esta manera, se convierta una herramienta para los pequeños y grandes empresarios.

4.2. Conclusiones

Se logró determinar que la propuesta de mejora en el control de la calidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo – 2020, tiene un impacto positivo en la rentabilidad, puesto que el indicador de rentabilidad sobre ventas aumenta de 9.02% a 11.60%, obteniendo una mejora porcentual del 28.66% de dicho indicador.

Se determinó que la situación actual del área de calidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo – 2020, presenta una serie de problemas los cuales ocasionan una pérdida mensual actual de S/446,602.41 soles, la misma que conlleva a una baja rentabilidad de la empresa en mención.

Se desarrolló una propuesta de mejora en el control de la calidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo – 2020, que consiste en la implementación del Despliegue de la Función de la Calidad (QFD), estandarización de operaciones, cartas de control, plan de capacitación, diseño de perfil de puesto laboral y el diseño de planes de inspección de muestreo de materia prima, lo que permitió lograr un incremento en la rentabilidad de la empresa en mención.

Se determinó que la situación después de la propuesta de mejora en el área de calidad de la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo – 2020, ocasionaría una pérdida mensual mejorada de S/336,622.62 soles, representando un beneficio económico mensual de S/109,979.79 soles.

Se evidenció que para diseñar la propuesta de mejora y para lograr la implementación de todas las herramientas antes mencionadas, se requiere de una inversión total de S/258,939.00 soles.

Se evaluó la propuesta de mejora en el control de la calidad para la empresa Asociación Agrícola Compositán Alto de la ciudad de Trujillo – 2020, mediante indicadores económicos como VAN, TIR y PRI, obteniendo como resultados los siguientes valores S/207,640.19 soles, 31.63% y 3 años, respectivamente; con lo que se concluye que la propuesta de mejora desarrollada en la presente investigación es factible y rentable para la empresa en mención.

REFERENCIAS

Besterfield, D. (2019). Control de Calidad. 8va edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México.

Calderón Pozo, F. G. (2014). Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de control de la calidad en una empresa que elabora aceites lubricantes automotrices e industriales utilizando herramientas y técnicas de la calidad. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Ingeniería Industrial. Lima, Perú.

Chiavenato, I. (2011). Administración de Recursos Humanos – El capital humano en las organizaciones. (8.a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Coveñas Haro, K. S., & Gallardo Torrel, C. M. (2018). Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad para incrementar la rentabilidad de la línea de Quinoa Meals en la empresa Agroexportadora Danper SA-Trujillo. Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Industrial. Trujillo, Perú.

Escobar, E., Rodríguez, C. & Velasco, O. (2005). Despliegue de la función calidad (QFD): Beneficios y limitaciones detectados en su aplicación al diseño de prótesis mioeléctrica de mano. Ingeniería e Investigación. Recuperado el 25 de enero del 2020 de <https://www.redalyc.org/pdf/643/64325105.pdf>

Espinosa, F. R., Molina, Z. A. M., & Vera-Colina, M. A. (2015). Business failure of small and medium enterprises in Colombia. *Suma de negocios*, 6(13), 29-41.

Espinoza, J., Figueroa, I., Laínez, A., & Malavé, L. (2017). Rentabilidad financiera del Sector camaronero: Formulación del árbol de decisión mediante el algoritmo de CHAID. *Revista de Negocios & Pymes*, 3(9), 27-34.

García, J. Á., Alonso, M. V., Brea, J. A. F., & del Río, M. D. L. C. (2014). Relación entre herramientas y factores críticos de la calidad. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 23(2), 82-97.

Gil Chafloque, W. E. (2018). Aseguramiento de la calidad en el proceso de elaboración de aceitunas para aumentar la rentabilidad de la empresa Eduardo SAC. Tarapoto, 2018. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería. Ingeniería Industrial. Tarapoto, Perú.

Gutiérrez, H. (2005). Calidad total y productividad. México, MX: McGraw-Hill. Recuperado el 27 de enero del 2020 de https://www.academia.edu/31335449/Calidad_Total_y_Productividad_Humberto_Gutierrez_Pulido_MC_Graw_Hill_Ed3_2

Herrera, T. F., Mendoza, A. M., & Gómez, J. M. (2011). Evaluación del impacto de los sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la Zona Industrial de Mamonal (Cartagena-Colombia). *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 34, 314–341.

INDECOPI (2015). Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1:2015. Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2010). Perú: IV Censo Nacional Económico 2008. Perú: Características económicas de las micro y pequeñas empresas en el año 2007. Lima, Perú.

Ospina, A. A. G., & Sepúlveda, J. J. J. (2014). El contexto económico global de la Pyme. *Revista académica e institucional de la UCPR*, (95), 4.

Patiño Botero, J. D., & Serna Rivera, V. M. (2019). Control estadístico de la calidad en los parámetros de recepción de leche cruda en una empresa lechera en Manizales. Fundación Universitaria Los Libertadores. Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas. Estadística Aplicada. Bogotá, Colombia.

Romero, I. (2006). Las PYME en la economía global. Hacia una estrategia de fomento empresarial. Problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 37, núm. 146, pp. 31-50. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Romero Vega, L. E., Valdés Luna, L. C., Pastor De Moya, J. G., & Herrera Acosta, R. J. (2018). Control estadístico para el monitoreo del proceso de corte de pastillas de jabón. *Ingeniería y Desarrollo*, 36(2), 455-468.

Torres, J. L., & Jaramillo, O. (2000). Diseño y análisis del puesto de trabajo: herramienta para la gestión del talento humano. Universidad del Norte Editorial. Barranquilla, Colombia.

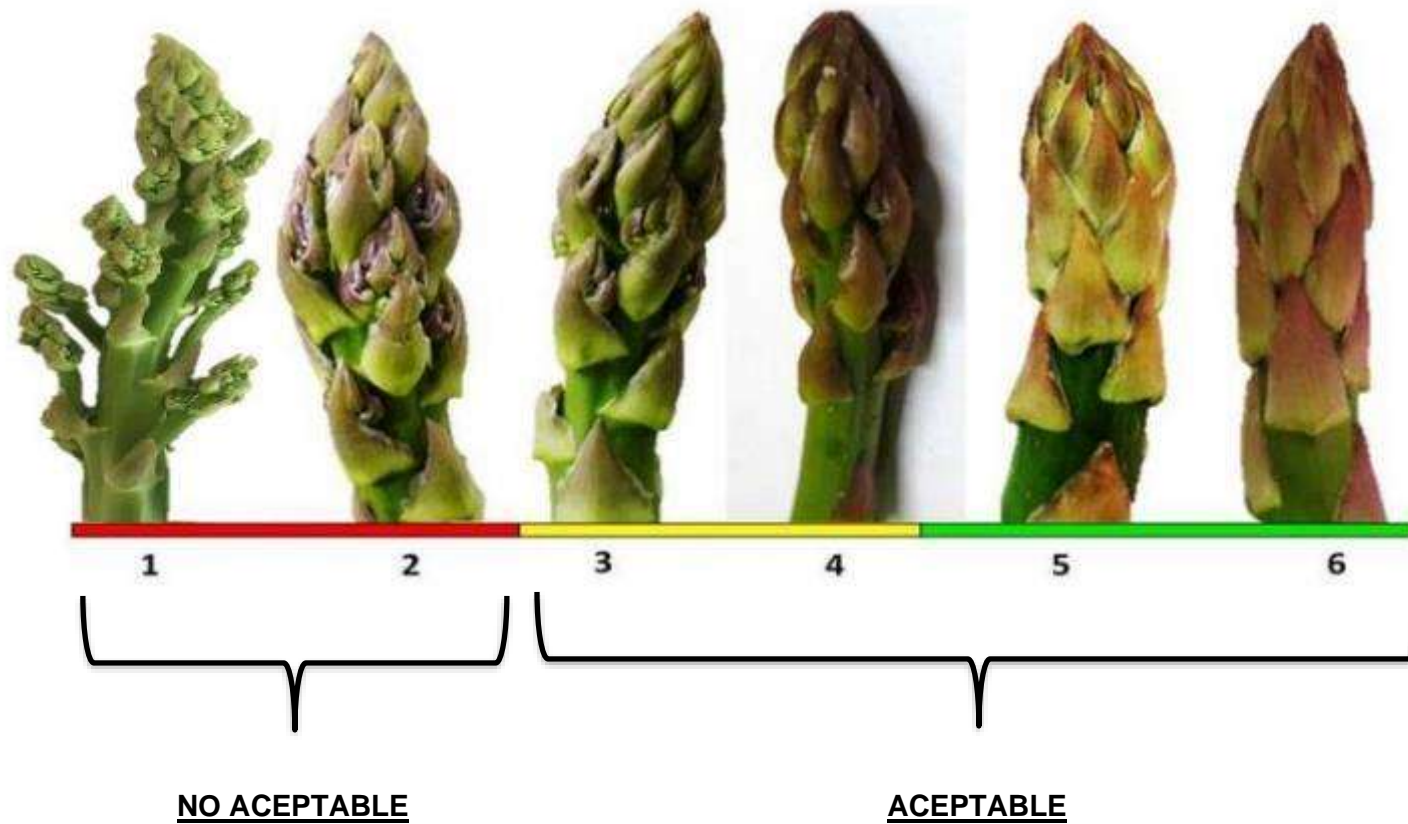
Villagrán, T. (2007) Modelo de control estadístico para la calidad en la producción de leche en una cooperativa ubicada en San José Pinula, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, Escuela de Administración de Empresas. San José Pinula, Guatemala.

Yacuzzi, E., & Martín, F. (2015). QFD: Conceptos, Aplicaciones y Nuevos desarrollos. Recuperado el 24 de enero del 2020 de <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/234.pdf>

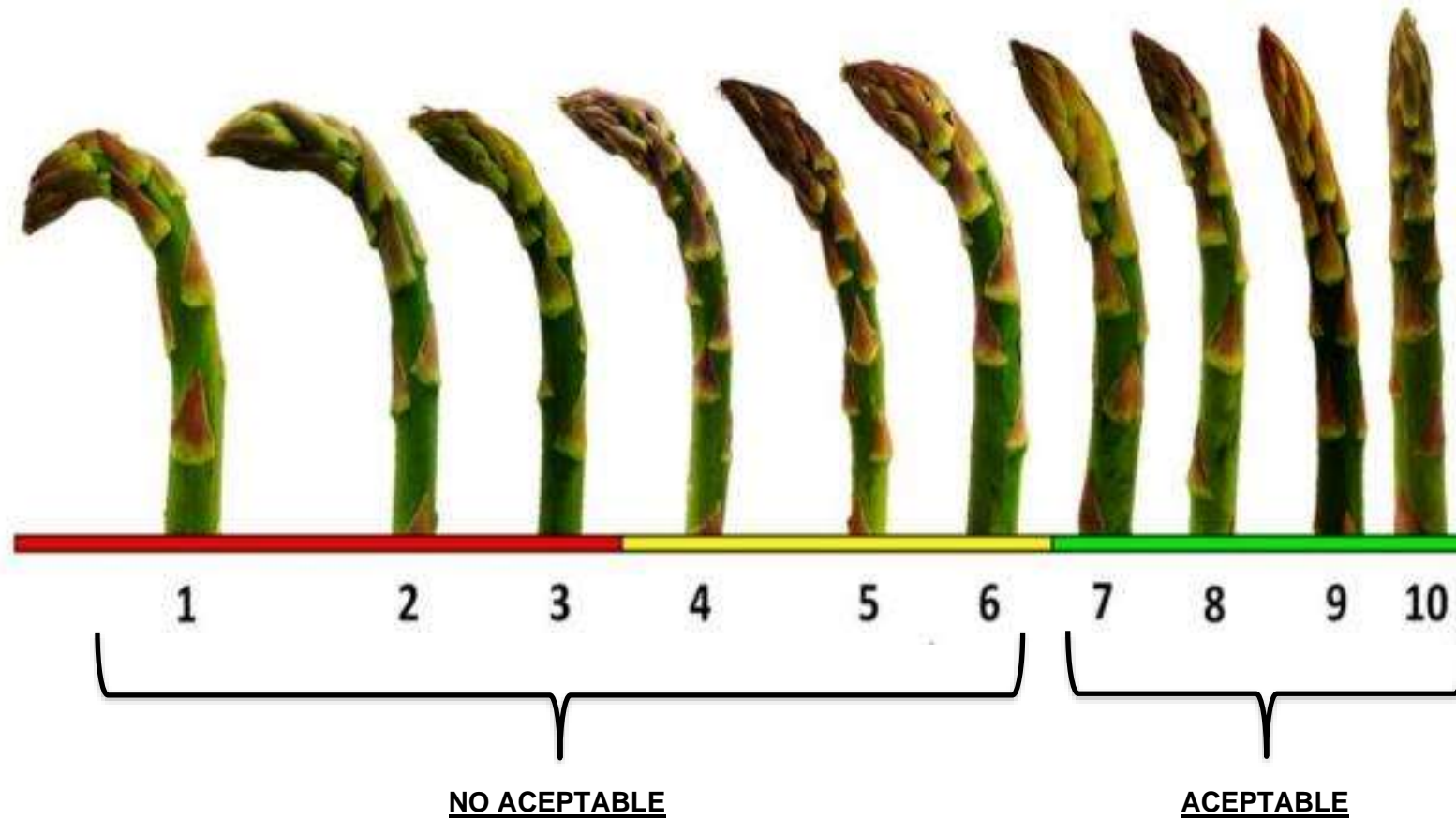
Yep Leung, T. (2011). Propuesta y aplicación de herramientas para la mejora de la calidad en el proceso productivo en una planta manufacturera de pulpa y papel tisú. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería Industrial. Lima, Perú.

ANEXOS

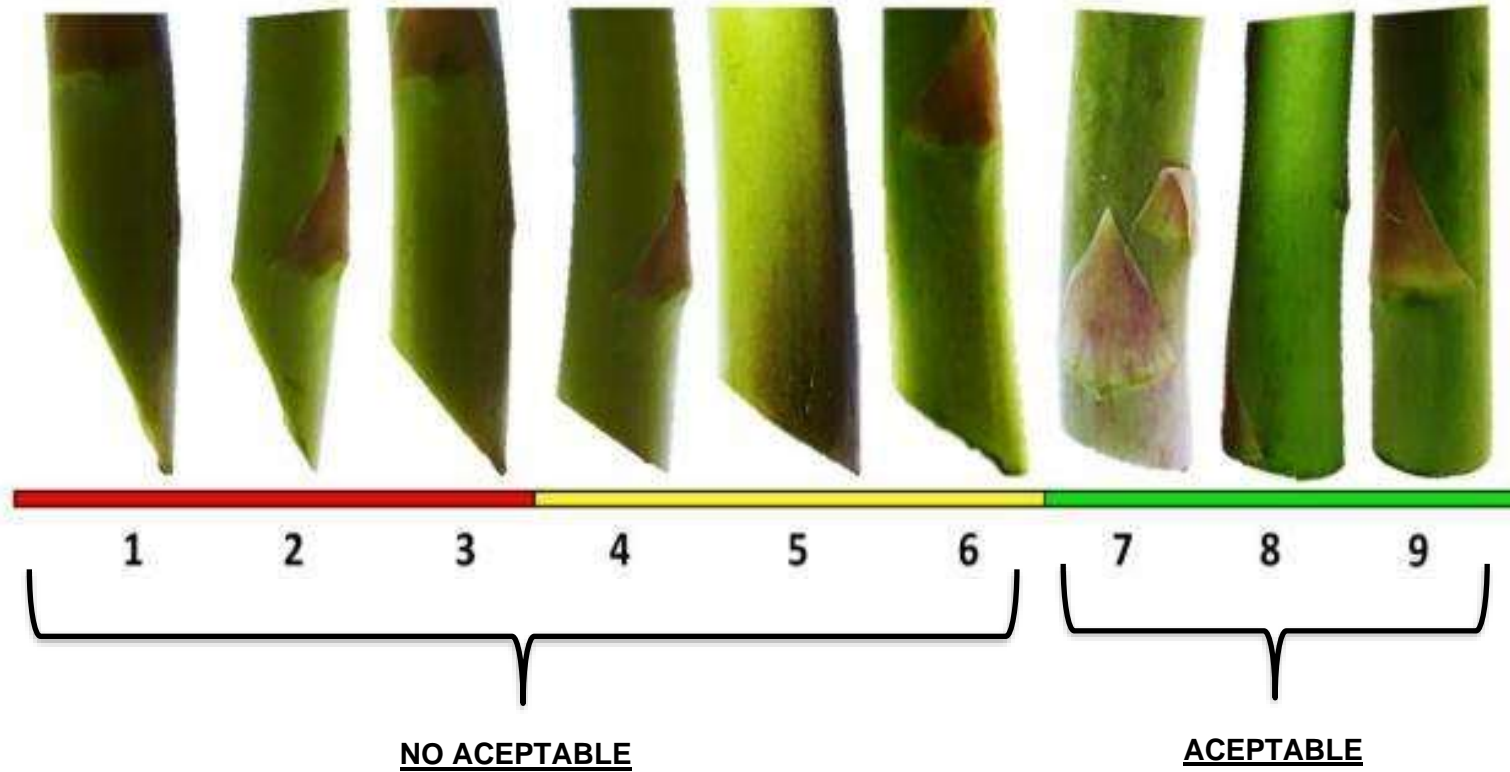
ANEXO N° 01: CALIDAD DE LAS PUNTAS DEL ESPÁRRAGO



ANEXO N° 02: CURVATURA DE LOS ESPÁRRAGOS



ANEXO N° 03: CORTE SESGADO DE LA BASE



ANEXO N° 04: DAÑO MECÁNICO EN CUERPO Y PUNTAS DEL ESPÁRRAGO



ANEXO N° 05: PUDRICIÓN DEL ESPÁRRAGO




ANEXO N° 06: BASE OXIDADA DEL ESPÁRRAGO



ANEXO N° 07: PRESENCIA DE PRODIPLISIS



ANEXO N° 08: FACTURA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITÁN ALTO – PRECIO DE VENTA UNITARIO



**ASOCIACIÓN AGRÍCOLA
Compositán Alto**

Max. T° Lazo 03 - Urb. Santa María - N° Esas
Trujillo - Trujillo - La Libertad
Cel: 046204620 - 948296606 - 981204438
www.compositanalto.org

R.U.C.: 20480904606

FACTURA / INVOICE ELECTRONICA

F102-00001003


R.U.C.: 0000000000		NOMBRE / NAME: CONSOLIDATED FARMS INC. DBA CRYSTAL VALLEY FOODS					
DESTINO/DESTINATION: 2950 NW 74 TH AVE. MIAMI, FL 33122-USA							
FORMA DE PAGO / PAYMENT: CREDITO	DÍAS VCTO: 15	TIPO DE VENTA: VENTA EXPORTACION	SERA REMISION: 002-005649				
MONEDA: DOLARES		FECHA/DATE: 05/10/2020					
PEDIDO/ORDER N°		FECHA VENT: 20/10/2020					
Item	Código	QUANT. Cart.	UNID. UNID.	DESCRIPTION Descripción	VALOR PRICE Valor Unit.	PRICE P. Unit.	VALUE SALE Valor Vta.
1	3000901	70.00	CAJ	ESPARRAGO VERDE FRESCO : BT EN CAJAS DE 5.00 KG. X 11 ATADOS	14.0000	14.0000	10,540.00
2	3000901	58.00	CAJ	ESPARRAGO VERDE FRESCO : LG EN CAJAS DE 5.00 KG. X 11 ATADOS	14.0000	14.0000	812.00

NOTIFY PARTY:
ADVANCE CUSTOMS BROKERS & CONSULTING LLC
1400 N.W. 17th Ave
Miami, Florida 33136

I HEREBY CERTIFY THAT THE PRODUCT ON THIS INVOICE
HAS NOT PREVIOUSLY BEEN RETURNED ENTRY TO
ANY COUNTRY
FOA N° 100-048798
VALOR F O B
SE ACCDE AL DOWNBACK
ORDER / PEDIDO 17018-0001 ANCA

Op. Gravada \$	Imp. Arisco \$	Op. Exonerada \$	Op. Inafecta \$	Op. Gravada \$	Otros Cargos \$	Total Descuentos \$	I&V \$	Importe Total \$
0.00	0.00	0.00	11,792.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,792.00

SON: ONCE MIL SETECIENTOS SESENTA CON 00/100 DOLARES AMERICANOS




Representación impresa de la
FACTURA / INVOICE ELECTRONICA

ANEXO N° 09: DECLARACIÓN JURADA DE VERACIDAD

Yo, **Oscar Fernando Vega Ruiz**, identificado con DNI N° **72280595**, domiciliado en **Calle Londres 281 – 285 Urbanización San Nicolás**, distrito de **Trujillo**, provincia de **Trujillo**, departamento de **La Libertad**.

DECLARO BAJO JURAMENTO: Que la información redactada en la presente investigación no presenta copia de otra investigación y/o estudio, a excepción de las citas correctamente referenciadas, dando el crédito que corresponde a las ideas ajenas al autor, que apoyan y refuerzan la presente investigación.


DNI. 72280595