



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Plan de mejora continua para reducir la merma de arándano en el área de empaque en la
empresa Agroindustrial Camposol S.A. 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Cabrera Tucto, Jose Alejandro (ORCID: 0000-0002-8761-056X)
Gamarra Paisig, Johnny Carmelo (ORCID: 0000-0001-5744-0187)

ASESOR:

Mg. Olortegui Núñez, Pedro Armando (ORCID: 0000-0002-0329-6949)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A DIOS:

Este presente trabajo está dedicado a Dios (Jehová), por saber guiarme por el buen camino, darme la fortaleza, las fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presenten, enseñándome a superar las adversidades, con dignidad y no desfallecer en el intento.

MI FAMILIA:

Quiénes por ellos soy la persona que soy. Por mis padres y hermanos, por su amor, apoyo, consejos, comprensión y ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han brindado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, empeño, perseverancia para conseguir mis ideales. Además, agradezco a mi profesor: Mg. Pedro Olortegui Nuñez, por haberme brindado las herramientas necesarias para el desarrollo de esta tesis.

Agradecimiento

El agradecimiento a Dios por las bendiciones dadas a lo largo de nuestras vidas tanto estudiantil como diarias.

A mis padres, por el apoyo económico, moral, espiritual y múltiples sacrificios que han tenido que sostener para encaminarnos hacia nuestro camino profesional.

Página del jurado

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, **CABRERA TUCTO, JOSE ALEJANDRO** con D.N.I. N° **44116218**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 13 de marzo del 2020



**CABRERA TUCTO, JOSE
ALEJANDRO
DNI: 44116218**

Declaratoria de autenticidad

Yo, **JOHNNY CARMELO GAMARRA PAISIG** D.N.I. N° **18207660**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 13 de marzo del 2020



**JOHNNY CARMELO GAMARRA
PAISIG
DNI: 18207660**

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	vi
Índice	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	13
2.1. Tipo y diseño de investigación	13
2.2. Operacionalización de variables	13
2.3. Población y Muestra.....	14
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	15
2.5. Procedimiento	16
2.6. Métodos de análisis de datos.....	16
2.7. Aspectos éticos	16
III. RESULTADOS.....	17
IV. DISCUSIÓN.....	53
V. CONCLUSIONES.....	55
VI. RECOMENDACIONES.....	56
VII.REFERENCIAS	57
ANEXOS	60

RESUMEN

La presente investigación titulada “Plan de mejora continua para reducir la merma de arándano en el área de empaque en la empresa Agroindustrial Camposol S.A. 2019”, enmarcado en las teorías del círculo de Deming, usado para la mejora continua de procesos; empleó el método deductivo, con una investigación de tipo experimental, aplicándolo a una muestra de los ítems que la empresa empaca. Para lo cual empleó las técnicas del análisis documental y la observación principalmente, obteniendo como principal resultado una reducción de la merma del 2.066%, los resultados de la hipótesis planteada se realizaron con la prueba estadística de T-student. Lo anteriormente indicado permite concluir que el plan de mejora continua redujo la merma de arándano en el área de empaque de la Agroindustria Camposol.

Palabras clave: Plan de Mejora Continua, Merma, planificar, hacer merma proyectada.

ABSTRACT

This research entitled “Continuous Improvement Plan to reduce cranberry jam in the packaging area of the Agroindustrial Company Camposol S.A. 2019”, framed in the theories of the circle of Deming, used for the continuous improvement of processes; He used the deductive method, with an experimental type of research, applying it to a sample of the items that the company packs. For which he used the techniques of documentary analysis and observation mainly, obtaining as main result a reduction of the reduction of 2.066%, the results of the hypothesis were made with the statistical test of T-student. The aforementioned allows us to conclude that the continuous improvement plan reduces the cranberry shrinkage in the packing area of the Camposol Agroindustry.

Keywords: Plan for Continuous Improvement, Waste, plan, reduce projected.

I. INTRODUCCIÓN

La agroindustria es uno de los sectores más en crecimiento y dentro de ellos la demanda del arándano ha ido incrementándose significativamente, por lo que la pérdidas o mermas en sus procesos productivos deben ser bastantes controlados, a fin de tener una mejora en la productividad y por ende el cumplimiento de las demandas de los clientes.

Las ventas de arándanos han sido tradicionalmente de temporada debido sobre todo a la maduración en otoño y a su inclusión habitual en los menús de acción de gracia en Estados Unidos, la vulnerabilidad de la demanda de temporada se volvió evidentemente para los cultivadores en 1959 cuando el secretario de agricultura por el uso de un insecticida que producía cáncer, aunque fue desmentido el mismo año (Márquez Domínguez, 2018).

El arándano ha experimentado un tremendo boom en el Perú. Nuestro país a diferencia de otros tiene una gran probabilidad de alto desarrollo en arándano sumando nuevas hectáreas lo que no se ve a nivel internacional. Existe un gran obstáculo que es el poco dominio en el cultivo, no existen expertos en el país, ni en temas técnicos y esos obstáculos juegan claramente en contra. (Valera, 2010)

En lo que se respecta a la merma de arándanos cuando pasa al área de empaque se debe de tener algunas recomendaciones o buenas prácticas. Por ejemplo, en plena cosecha de la fruta deben de existir distintos sombreadores para proteger la fruta, los vehículos que transportan los frutos deben de contar con un adecuado sistema de suspensión para evitar golpes en los traslados y sobre todo el fruto debe de ser acarreado a un lugar limpio, fresco y bien ventilado. En lo que respecta a las buenas prácticas de higiene por parte del personal encargado del fruto del arándano deben de contar con manos limpias, no usar anillos, ropa limpia, prohibido empaçar la fruta caída en el suelo, no dejar en el suelo herramientas de cosecha ni elementos para empaque (Gonzalez, y otros, 2009).

Cuando nos referimos a la merma del fruto del arándano en cada proceso del área de almacenamiento se debe de tener en cuenta distintas normas básicas de seguridad, con procedimientos adecuados, para evitar la pérdida de la fruta con respecto a la merma, y cuando ocurre dicha merma es separada inmediatamente de la planta para evitar el contagio de los demás frutos, y se está tomando como ayuda en el empaque el ya conocido anhídrido sulfuroso para evitar la merma en el empaquetado para poder exportar productos de calidad.

En la actualidad, la Planta de arándano tiene frecuentes pérdidas; hacen que el desperdicio se manifieste. Existen una serie de inconvenientes que se vienen generando, por ejemplo: errores en la digitación de los equipos, procedimientos desactualizados que cuando hay cambios de personal inciden en forma negativa. Así mismo hay malas operaciones en equipos como la envasadora que van incrementando los desperdicios, que se traducen en cantidades significativas de mermas; en tal sentido, se han alcanzado hasta el 5% de merma del total de la producción, lo cual sobrepasa la meta promedio de 3% proyectada por la empresa.

El año pasado 2018 la empresa tuvo una merma promedio mensual de 297,861 kg cual representa el 5% de la producción.

Y para este año se proyecta que debemos de reducir la merma a un 3% de la producción teniendo la cantidad de 62,382.5 kg, durante los 7 meses de proceso que comprende entre (junio a diciembre).

(Ver en anexo A1)

En resumen, la organización requiere de un estudio que le permita disminuir los desperdicios de arándano.

Dentro de los trabajos previos podemos mencionar:

El estudio realizado por (VANEGA, 2018) titulado “Metodología DMAIC para la reducción de merma conocida en productos farmacéuticos” realizado en la Universidad de Granada, busca como objetivo desarrollar la metodología DMAIC para controlar la merma identificada en la industria de la farmacia, donde se observan cantidades significativas de productos averiados que generan significativas pérdidas económicas

con reducción de utilidades en la empresa. Se identificaron una serie de causas del problema y definieron una serie de propuestas para reducir los inconvenientes generados en la merma identificada. Se aplicaron técnicas como Diagrama de Procesos, Diagrama Causa Efecto, lográndose que la propuesta pueda reducir la merma en 0,2% en función a lo planificado por la empresa.

El estudio realizado por (Tovar Castro, 2009) titulado “Reducción de desperdicios en una industria plástica mediante la metodología de mejora continua en el proceso de inyección PVC” efectuado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral SPOL, busca como objetivo principal disminuir el constante incremento de desperdicio en materia prima (PVC) generada en la fábrica de operaciones, por una variedad de causas, que en la casi totalidad de las incidencias reportadas, no eran revisadas por los colaboradores. Esto motivó a la gerencia a establecer un plan de mejora continua al área de inyección de PVC, que tenía el mayor porcentaje de materia prima. De acuerdo a lo anteriormente especificado por la gerencia, la investigación realizada asume estos retos y propone el desarrollo de un sistema para disminuir la merma en forma continua y gradualmente en el área de inyección. Se empezó por identificar oportunidades de mejora, implementarlas y realizar una evaluación de lo realizado. Cabe destacar que los cambios efectuados evidencian mejoras rápidas. Dentro de las expectativas planteadas en esta investigación resalta la disminución de la merma de materia prima al 1.60%.

En el estudio realizada por (Rodríguez Martínez, 2013) titulada “Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su Productividad y competitividad”, de la Universidad de Ciencias Aplicadas, buscó la aplicación de metodologías para proponer la mejora continua de la procesadora de vegetales a fin de disminuir las mermas. Se inicia con las bases teóricas en mejora continua. Luego la investigación identifica las causas que generan el incremento de la merma. Cabe mencionar, como producto principal, a la albahaca. Se sigue con las alternativas que permitan solucionar los problemas; se puede mencionar: ampliaciones en la fábrica, mejorar relaciones con los proveedores, e incorporar tecnología. Finalmente se especifican las conclusiones, en donde se observa una mejora en la reducción de la merma del 2.67%.

La tesis realizada por (DELGADO, 2015) titulada “Propuesta de un plan para la reducción de la merma utilizando la metodología six sigma en una planta de productos plásticos”, efectuada en la Universidad Pontificia Católica del Perú, buscó reducir la merma de la empresa, denominado scrap en la fabricación de frascos. La investigación se realiza en la línea de polietileno. Y se usó la técnica del análisis documental.

Cabe resaltar que en la empresa en el 2014 el scrap fue del 21%, lejos de la meta del 5%. Se procedió a incorporar Six Sigma, contando con el apoyo gerencial; realizándose encuentros con operarios y supervisores. A partir de ello se logró datos importantes para las mejoras propuestas, con la aplicación de DMAIC y con instrumentos como: FMEA, Mapa de procesos, ISHIKAWA, entre otras. Posterior a la implementación de las mejoras, se logró en 2 meses una mejora en reducción del 5% en la merma.

El estudio realizado por (Rodríguez Solano, 2018) titulada “Propuesta de mejora de un sistema de gestión de calidad para reducir el porcentaje de mermas en el proceso de clasificación y corte de espárrago verde fresco en la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto” desarrollado en la Universidad Privada del Norte, se busca proponer una mejora a fin de disminuir las cantidades de mermas en las áreas de corte y clasificación de espárrago. Se inició con una evaluación de la situación actual de la empresa. Se seleccionó al proceso de Aseguramiento de Calidad por representar la mayor criticidad y mayores porcentajes de merma. Se procedió a valorizar el impacto económico frente a estos problemas. La mejora propuesta contiene documentos de operaciones, evaluación y selección. Otros como especificaciones técnicas que permitieron el control de la merma del espárrago. Finalmente se evaluó la merma lográndose una reducción de la merma en 4.25%.

La investigación realizada por (Vega Lopez, 2015), titulada “Propuesta de mejora para la reducción de mermas mediante la manufactura esbelta en la producción de conservas de espárragos en la empresa Danper SAC”, desarrollado en la Universidad Privada del Norte, el presente trabajo buscó reducir las Mermas en Espárragos. Se revisó las Mermas actuales, a fin proponer una Mejora en las mismas que repercutan en la parte económica. Se aplicaron los diagramas de Pareto, así como Ishikawa y lluvia de ideas. Se consiguió:

- Lo económico y práctico del uso de esta herramienta en la mejora de la productividad, disminuyendo las mermas respectivas.
- Se logró buenos resultados en productividad en cuatro meses, originado por la reducción de las mermas en compromiso de los

colaboradores, materia prima, calibración en equipos y secado de envases. Se logró una reducción del 3.23% en la merma.

Entre las revistas investigadas, podemos mencionar:

En el artículo de (Manufacturing process improvement using the Kanban, 2015) titulado “Manufacturing process improvement using the Kanban” aplica la metodología Kanban y analiza el resultado que genera en una organización que produce transformadores de distribución. Al aplicar la propuesta metodológica se busca elevar la programación de la producción, a fin de disminuir la merma del producto que no es utilizado. En los valores dados por las modelizaciones, se notan mejoras de las líneas de producción, reduciendo la merma.

Así mismo (Philosophy of continuous improvement, 2010) en su artículo “Philosophy of continuous improvement Case Facusa” tiene como objetivo motivar a las empresas que asumen retos pro la apertura de nuevos mercados y TLC. Buscan exceder expectativas de los clientes, y demás grupos de interés. Al aplicar herramientas de gestión, de mejora continua de procesos, las organizaciones tienen amplias posibilidades para reducir sus mermas y aumentar su productividad.

En el artículo de (Implementation of Continuous Innovation in the Management of Operations, 2010) titulado “Implementation of Continuous Innovation in the Management of Operations” muestra como objetivo del artículo la identificación de puntos más saltantes en la implantación de la innovación continua, como alternativa a la mejora continua. Al final muestra un análisis crítico de la continua innovación, se resumen los estados de fracaso o éxito, y requisitos a cumplir para su implantación satisfactoria. Sustenta su modelado el Total Quality Management, The Business Excellence Model, Lean, Deming, EFQM, ISO 9000, entre otros.

En el caso de (Proposed Plan of Equality Management and Continuous Improvement to optimize Management Administrative, 2016) en su artículo “Proposed Plan of Equality Management and Continuous Improvement to optimize Management Administrative” expone los resultados del proyecto de implantación de un plan de continua mejora para optimizar la gestión administrativa en las instalaciones del Departamento Comercial de la empresa ELECTRORED S.R.L. con el propósito de aplicar herramientas del método

japonés Kaizen y otras como el Ciclo de Deming. Este método permite eliminar mermas y todas las acciones que no entreguen valor al producto, aumentando así el valor de cada proceso realizado según la gestión de calidad y eliminando lo innecesario. Los resultados finales inducen a las mejoras en el nivel de productividad de las organizaciones.

Finalmente el artículo de (Continuous improvement plan in prevention-treatment by pressure ulcers Deming cycle, 2012) titulado “Continuous improvement plan in prevention-treatment by pressure ulcers Deming cycle” propone el diseño y método del plan basado en el círculo de Deming. Este modelo indica tres ciclos de mejora, que van desde la definición de nuevos procedimientos, modificación de registros de datos, capacitación de personal, difusión del procedimiento, estándares de trato a clientes entre otros.

En cuanto a las teorías que ayudarán a la investigación tenemos:

Mejora: significa algo que se destaca sobremanera, perfeccionar el aspecto externo de alguien para pasar de un estado inicial a otro alto. (Montenegro, 2012).

Estas mejoras pueden ser incrementales, extremas, de tiempo, u otras. Puede darse principalmente en personas y objetos.

Según (Flores Ripoll, 2010) la mejora continua son pasos para laborar haciendo más agradable y productivo el lugar donde laboramos. Adicionalmente, es ventajoso dado que se desarrolla de forma muy simple aplicado el modelo de Deming o en forma compleja con otros estudios para procesos variados.

El término mejora continua puede ser muy abstracto si no se coloca en un contexto específico. Explicado en breve, es un esfuerzo sin fin por la perfección en todo lo que haces. En la gestión Lean, la mejora continua también se conoce como Kaizen. (Kanbanize, 2014)

La Mejora Continua tiene como objetivo incrementar la competitividad en las organizaciones por medio de la productividad sostenible y permanentemente. La Mejora Continua está basada en quitar operaciones y desperdicios que no aporten valor alguno

al proceso. Por eso se dice que es un modelo de gestión sostenible y permanente (Progressa, 2012)

Esta Metodología incluye a los colaboradores y la incorporación de Indicadores: a fin de alcanzar objetivos establecidos se debe laborar en equipo; y son ellos los que solucionan “problemas” con Talleres Lean y otros (Progressa, 2012).

El Ciclo Deming – Herramienta para Mejora Continua de Procesos: PHVA; (calidad-gestion, 2013) Es una metodología de uso exclusivo en el desarrollo de propuestas de mejoras continuas en calidad, con un alcance Mediano y largo. Promueve una educación de calidad en la búsqueda permanente de la utilización óptima de los recursos y la mejora continua en los procesos. Basado en 4 pilares el alcance de una mejor calidad y la satisfacción del cliente.

Estos 4 pilares son los siguientes:

- Planificar, es el inicio de todo, es donde se evalúa y revisa el proceso que se desea mejorar, analizando y especificando que operaciones se puede incrementar su mejora y como es que esta mejora debe ser realizada.
- Ejecutar, en esta fase se pone en práctica las propuestas de mejora, y lo necesario para que puedan ser implementadas. Se debe realizar un entrenamiento de los colaboradores responsables de la implementación.
- Verificar, es la fase de verificación y comprobación de los logros alcanzados posterior a la implementación. Se evalúan y cuantifican las mejoras realizadas al proceso de acuerdo a las propuestas dadas.
- Actuar, es la fase final donde se realizan una serie de acciones que hacen constante la mejora del proceso. Es necesario especificar acciones para disminuir los datos reales con los propuestos. Plantearse las siguientes interrogantes: ¿Qué se aprendió?, ¿En qué lugar se puede aplicar?, ¿De qué manera se puede estandarizar?, ¿De qué forma se puede mantener la mejora conseguida?

En el Anexo B1 se puede observar el ciclo de Deming.

Utilice el ciclo PDCA cuando: (PDCA Cycle, 2016)

- Comenzando un nuevo proyecto de mejora
- Desarrollar un diseño nuevo o mejorado de un proceso, producto o servicio
- Definiendo un proceso de trabajo repetitivo.
- Planificación del recojo y análisis de datos para verificar y priorizar los problemas o las causas fundamentales.
 - Implementando cualquier cambio.
 - Trabajando hacia la mejora continua

Ventajas y desventajas del ciclo de Deming. (Tools, 2014) en cuanto a las ventajas que ofrece esta metodología podemos mencionar: los resultados visibles de mejora pueden ser conseguidos en un plazo inmediato; se produce una reducción en costos de elaboración de bienes y gestión de servicios. Adicionalmente, es algo que las organizaciones necesitan: aumentar la productividad enfocándolas a tener una mejor competitividad en las labores que realiza con sus clientes. Finalmente se puede indicar su contribución a la preparación de los procesos acorde al avance de la tecnología. Entre los factores de orden negativo, se puede mencionar que las mejoras realizadas conviertan en islas al área mejorada, con el riesgo de perder de vista la inter-relación de las otras áreas. También debe tener en cuenta que se necesita realizar cambios significativos en toda la empresa, con posibles inversiones de diferente tipo. Se debe resaltar que las mejoras son ciclos constantes y que cada ciclo debe ser mejor que el anterior. De ahí el gran reto de los que gestionan los procesos para siempre mejorar. Esta es su filosofía en esencia.

Herramientas para Mejora Continua: dentro de las mismas podemos mencionar las siguientes:

- Lluvia de Ideas
- Diagrama de Pareto
- Diagrama Causa efecto

La lluvia de ideas es el nombre que se le da a una situación en la que un equipo de personas se citan para encontrar ideas nuevas sobre algún tema en particular. (Brainstorming, 2012).

El *diagrama de Pareto (DP)* es un gráfico de barras usado para aplicar o analizar con valores numéricos la ubicación de principales problemas, a partir de la identificación previa de las causas que lo afectan. El diagrama es conocido como “Ley 80-20”, donde indica que pocos ítems (20%) generan mayor efecto (80%). (Gutierrez Pulido, 2010). Ver Anexo B2

Beneficios del diagrama de Pareto:

- Es la operación inicial para la propuesta de mejoras.
- Es un soporte para identificar la Criticidad y nivel de participación de las áreas organizacionales.
- Motiva el involucramiento de los trabajadores que se relacionan con el departamento en el análisis de los inconvenientes, con el objetivo de tener datos relevantes para implementar el plan de mejoras. (Camisón, 2006).

El *Diagrama de Ishikawa o Diagrama causa–efecto*, se inicia definiendo la incidencia de un evento no deseable, conocido como el efecto principal y es la “cabeza del pescado” y, luego, se definen las causas que lo provocan que vienen a ser las “espinas del pescado”. Se establecen entre 5 o 6 grupos, conocidos como las 6M: métodos, materiales, mano de obra, medio ambiente, medios económicos y maquinaria (Niebel, y otros, 2009).

Un diagrama causa-efecto es un diagrama que muestra las causas de un evento y se utiliza a menudo en la fabricación, desarrollo de productos y servicios para describir los diferentes pasos de un proceso, demostrar dónde pueden surgir problemas de control de calidad y determinar qué recursos se requieren en momentos específicos (Investopedia, 2018). Puede ver la Fig. 3 en el Anexo B3.

La reducción de merma está referida a la disminución de la cantidad de desechos producidos (CRRP, 2015).

La palabra merma (RAE, 2018) indica: “porción de algo consumido naturalmente o se sustrae o sisa”; puede reducir algo completo o una parte. Una acción económica que gestiona considerables cantidades de bienes existentes puede tener mermas de sus stocks, ya sea al comercializarlos o producirlos; con consecuencias negativas para la organización.

Bajo el sistema de manufactura esbelta, se identifican siete desechos: producción excesiva, inventario, movimiento, defectos, procesamiento excesivo, espera y transporte (safetymanagement, 2016).

Se conoce como merma a las “pérdidas” producidas al momento de distribuir o vender los bienes en el mercado. Cuando no se controlan adecuadamente estas mermas son altamente negativas e influyen en la rentabilidad de la empresa. Por ello la Merma es un principal objetivo por los resultados que representa, y su impacto en los gastos y rentabilidad de la organización (Bruzzi, 2014).

Para reducir las mermas de producción se puede disminuir la cantidad de materiales de embalaje utilizados en el sitio, uno de los primeros pasos que los fabricantes es rediseñar el empaque del producto para que use la cantidad mínima de materiales que son necesarios. También puede buscar formas de incorporar contenido reciclable o degradable, como el uso de bolsas de aire o cacahuets de empaque a base de maíz para brindar amortiguación (Dunn, 2017).

No se debe descartar los posibles ejemplos de merma siguientes: (LMT, 2013)

- Los operadores / máquinas permanecen inactivos mientras esperan que se clasifique una producción del proceso anterior, debido a problemas de calidad.
- Esperando que la carretilla elevadora entregue un lote de componentes.
- A la espera de saber qué producto se requiere a continuación.
- Los operadores esperan o trabajan lentamente mientras esperan una operación previa para completar su ciclo.

Toyota identificó 7 causas de desperdicio sobre las cuales la compañía debe investigar y tomar medidas para eliminarlas, son: (ItalianDirectory, 2015)

- Sobreproducción: es una de las causas más importantes ya que, al producir más de lo requerido, posee un exceso de stock desproporcionado.
- Existencias: las existencias excesivas de materias primas, productos terminados y semiacabados aumentan los plazos de entrega. Los tiempos de respuesta de la empresa a la solicitud de un cliente.
- Tiempo de espera (tiempo de inactividad): se deben básicamente a operadores o máquinas que tienen tiempo de inactividad (o que no participan en actividades de valor agregado), como la espera de un componente o la finalización del trabajo de la máquina anterior.
- Movimientos de materiales superfluos: por ejemplo, el movimiento de productos semiacabados o terminados hacia y desde el almacén cuando no es necesario, transporte de material por largas distancias para llegar al siguiente paso del proceso
- Procedimientos demasiado complejos o incorrectos (sobrepocesamiento): los ejemplos pueden ser procedimientos de validación excesivos de la verificación y aprobación de un pedido o de una variación técnica en un producto.
- Moción: todos los movimientos de operadores que no entregan valor al producto son una fuente de desperdicio de recursos.
- Defectos: son procesos inapropiados que resultan en la necesidad de volver a trabajar la pieza, de desechar o desviarse del flujo de producción normal.

Se presentan los siguientes Indicadores de la Merma (Rodriguez, 2014)

- Indicador de Merma respecto al producto

$$Ind. Merma Producto = \frac{kg Merma}{kgDr Producción}$$

- Indicador de Merma respecto al costo

$$Ind. Merma Costo = \frac{Monto Merma}{Monto Producción}$$

- Indicador de Merma respecto al objetivo

$$Ind. Merma Objetivo = \frac{Merma Producto Real}{Merma Proyectada Producto}$$

El problema queda formulado así: ¿De qué manera un plan de mejora continua incide en la merma de arándanos del área de empaque en la Empresa Agroindustrial CAMPOSOL S.A. en el periodo 2019?

La investigación tiene una justificación teórica ya que se pone a prueba la confiabilidad de los métodos y teorías del proceso de reducción de merma de arándanos; desde la vista práctica se justifica ya que al preparar el plan de mejora continua, la organización podrá reducir las mermas, y por ende una reducción de costos, mejorando el nivel de competitividad de la institución. Así mismo, en el aspecto metodológico se justifica dado que se incorporan instrumentos necesarios que miden las variables a estudiar y que apoyen investigaciones futuras que puedan realizarse. Finalmente, desde el aspecto económico, se justifica dado que con los valores generados por la investigación se podrá tener un ahorro significativo en sus operaciones de empaque mejorando la rentabilidad del producto final.

La hipótesis identificada es: Un plan de mejora continua reduce la merma de arándanos en el área de empaque de la empresa Agroindustrial CAMPOSOL S.A. 2019.

La investigación tiene como Objetivo General: Reducir la merma de arándanos en el área de empaque en la empresa Agroindustrial CAMPOSOL S.A, mediante un plan de mejora continua.

Los Objetivos específicos de la investigación son:

- ✓ Determinar las mermas que actualmente tiene el proceso de empaque de arándanos
- ✓ Identificar las causas que generan las mermas en el proceso de empaque.
- ✓ Proponer e implementar un plan de mejora continua del proceso de empaque.
- ✓ Evaluar la merma luego de implementar el plan de mejora continua en el área de empaque.

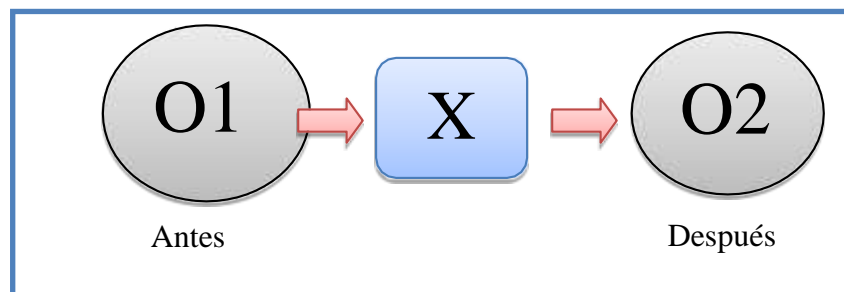
II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo aplicada, ya que usará la mejora continua para disminuir los problemas encontrados.

Diseño de investigación

Para ello se utilizará el método Pre-Experimental, sin grupo de control, con dos observaciones (mediciones) de la productividad (variable dependiente) conocido también Pre-Test – Post-Test, con un solo grupo



Dónde:

O1: Merma Antes X.

X: Plan de Mejora Continua.

O2: Merma Después X.

2.2. Operacionalización de variables

Variable Independiente: Mejora Continua. Es un conjunto de pasos a fin de establecer un modo de trabajar para lograr tener más productividad y hacer de nuestro lugar de labores algo más agradable. Así mismo es ventajoso, dado que puede realizarse las actividades de los colaboradores en forma más simple (Montenegro, 2012).

Variable Dependiente: Merma. Porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae o sisa”; es decir, bajar o disminuir algo íntegro (RAE, 2018).

Tabla N° 1: Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala medición
Plan de Mejora continua	Un plan de mejora continua es un conjunto de pasos a fin de establecer un modo de trabajar para lograr tener más productividad y hacer de nuestro lugar de labores algo más agradable. Así mismo es ventajoso, dado que puede realizarse las actividades de los colaboradores en forma más simple (Montenegro, 2012).	Mejora Continua tiene como objetivo incrementar la competitividad en las organizaciones por medio de la productividad sostenible y permanentemente (Progressa, 2012)	Planificar	<i>Nro de Mejoras Propuestas</i>	Razón
			Hacer y verificar	$\frac{NroMejorasEjecutadas}{NroMejorasPropuestas}$	Razón
			Actuar	Nro. Procedimientos estandarizados	Razón
			Eficiencia	$\frac{Nro Actividad bien ejecutadas}{Total Actividades}$	Razón
Merma	Merma significa, “porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae o sisa”; es decir, bajar o disminuir algo íntegro (RAE, 2018).	Bajo el sistema de manufactura esbelta, se identifican siete desechos: producción excesiva, inventario, movimiento, defectos, procesamiento excesivo, espera y transporte (safetymanagement, 2016).	Merma Materia Prima	$\frac{kg Merma Obtenida}{kg de Producción}$	Razón
			Merma Costo	$\frac{Costo despilfarro}{Costo total}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y Muestra

Población: Ciclos de Producción de Producción de 1 mes (30 ciclos)

Muestra: será igual a la población

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos y herramientas de análisis de datos

Objetivos	Técnicas	Instrumentos	Logro
Determinar las mermas actuales del proceso de empaque	Análisis documental	Ficha de registro de mermas	Mostrará los datos estadísticos de las mermas
Identificar causas que ocasionan las mermas del proceso de empaque	De observación	Diagrama de ishikawa, con pareto	Encontrar las causas que generan las mermas
Proponer e implementar un plan de mejora continua del proceso de empaque usando el círculo de deming	Observación y la matriz de mejora y la matriz de priorización (ver anexo c3) como instrumento	Matriz de mejora y la matriz de priorización	Elaborar e implementar el plan de mejora
Evaluar la merma luego de implementar el plan de mejora continua del área de empaque	Análisis documental	La ficha de registro de merma	Evaluar la merma después de la implementación

2.5. Procedimiento

- ✓ A fin de determinar las mermas que actualmente tiene el proceso de empaque de arándanos, se utilizará el análisis documental como técnica y la ficha de registro de merma como instrumento (Ver anexo C1).
- ✓ A fin de definir las causas que afectan a las mermas en el proceso de empaque, se utilizará la observación como técnica y el diagrama Causa-Efecto (anexo B3) con Pareto (anexo B2) como instrumentos.
- ✓ Para proponer e implementar un plan de mejora continua se utilizará como la observación como técnica y la matriz de mejora (Ver Anexo C2) y la matriz de priorización (anexo C3) como instrumento.
- ✓ Para evaluar la merma luego de la implementación del plan de mejora continua en el área de empaque se utilizará la técnica del análisis documental y el registro de merma (ver Anexo C1) como instrumento.

2.6. Métodos de análisis de datos:

- Análisis descriptivo, los datos obtenidos se tabularán en tablas de frecuencias, estudiando las medias y desviaciones que se presenten.
- Análisis de la hipótesis: se aplicará la prueba T- student, bajo los supuestos de normalidad exigibles.

2.7. Aspectos éticos

En la presente investigación, se respetará la propiedad intelectual, y confiabilidad de los datos obtenidos por la aplicación de los instrumentos, así mismo no se revelará identidad alguna de los individuos que participaron en la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Determinación de la merma actual del proceso de empaque de arándanos

a. Descripción de la empresa

Camposol fue fundada en 1997, el resultado de un sueño de transformar un desierto en un "gran mar verde". Beneficiándose de prácticas agrícolas modernas y sostenibles, la región peruana de La Libertad se convirtió en un lugar que empleaba a miles de trabajadores y mejoraba enormemente la calidad de vida para sus familias.

Gracias a la construcción del Proyecto de Riego Chavimochic, la previsión de nuestros inversionistas respetados a nivel mundial y el trabajo de nuestra gente, las fincas de Camposol han ido creciendo, aprendiendo, diversificando, innovando y adaptándose constantemente a las necesidades de los mercados internacionales de América del Sur y del Norte para Europa y China.

Durante nuestros primeros 10 años, Camposol fue una empresa agrícola que producía espárragos principalmente para el mercado europeo. Con la compra de la compañía por parte de D & C Group en 2007, Camposol se convirtió en una compañía de clase mundial al cambiar los productos que ofrecía, las ubicaciones geográficas de sus campos e instalaciones, y aumentó su presencia en los principales mercados del mundo.

Camposol es una empresa reconocida mundialmente con tres divisiones importantes: Camposol Fruits and Vegetables, dedicada a la agroindustria; Marinasol que ofrece shrimps cosechados de manera sostenible; y, Camposol Internacional, una división que opera en el extranjero como el brazo comercial de la compañía y nos permite acceder directamente a nuestros clientes en todo el mundo.

Visión

Ser el proveedor preferido y superior de alimentos saludables y frescos para familias en todo el mundo.

Oficinas administrativas (Lima)



Organigrama:

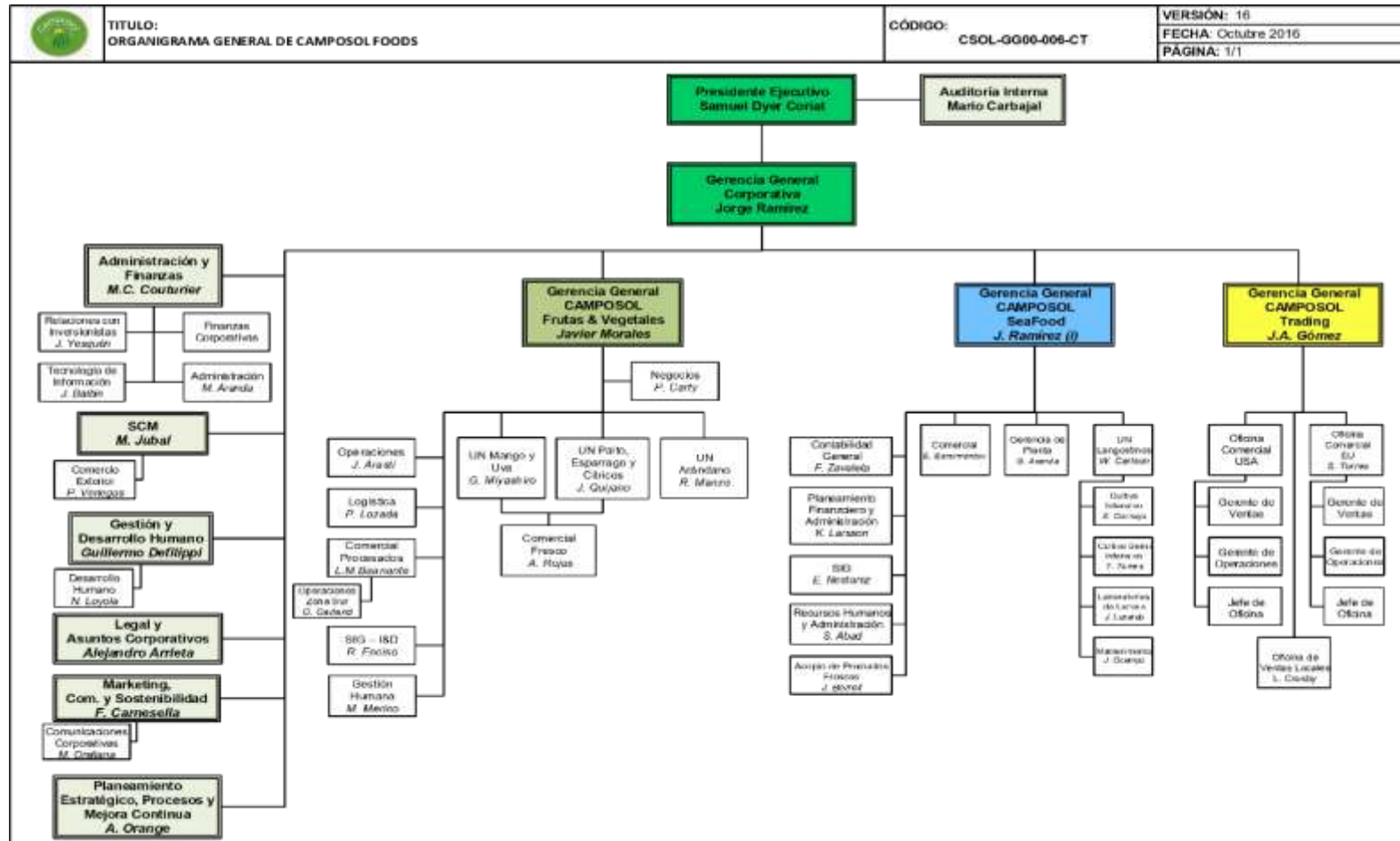
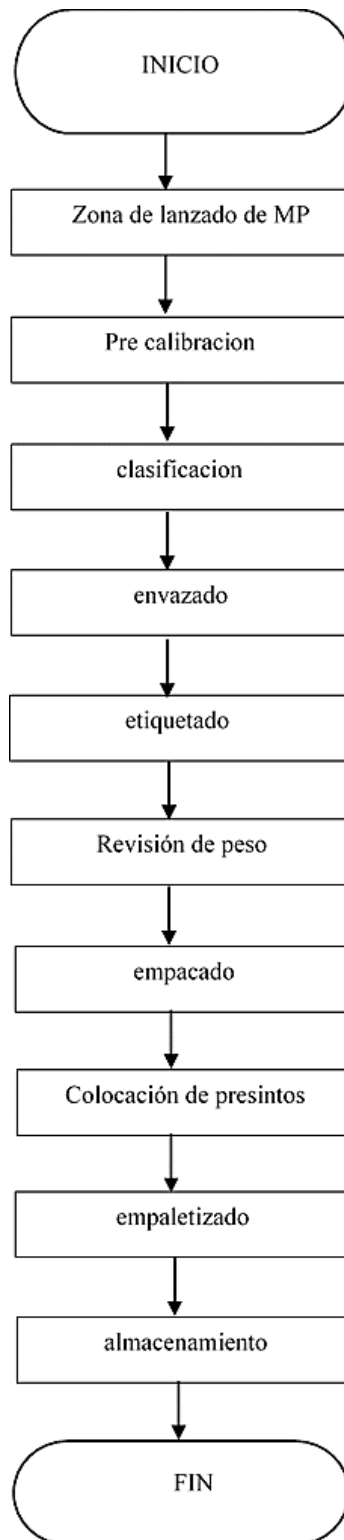


Figura 1. Organigrama de la Empresa CAMPOSOL S.A.
 Fuente: CAMPOSOL

b. Estudio de la merma en el proceso de empaque
b.1 Diagrama de flujo del proceso de empaque



b.2. Merma de la Materia Prima

De acuerdo a la información proporcionada (Ver Anexo A1) se obtuvieron datos del 2018, como puede apreciarse en la tabla siguiente:

Tabla 1. Tabla de Indicador de Merma

Mes	Kg Producidos	Kg Merma	Ind. Merma
Junio	3,744,000	179,712	4.800%
Julio	6,142,500	307,125	5.000%
Agosto	6,142,500	310,503	5.055%
Setiembre	7,020,000	361,530	5.150%
Octubre	6,800,625	345,472	5.080%
Noviembre	6,581,250	334,986	5.090%
Diciembre	4,914,000	245,700	5.000%
Promedio	5,906,411	297,861	5.040%

Fuente: Hoja de Registro de Producción (Anexo A1)

La merma promedio en el 2018 alcanzó el 5.04%.

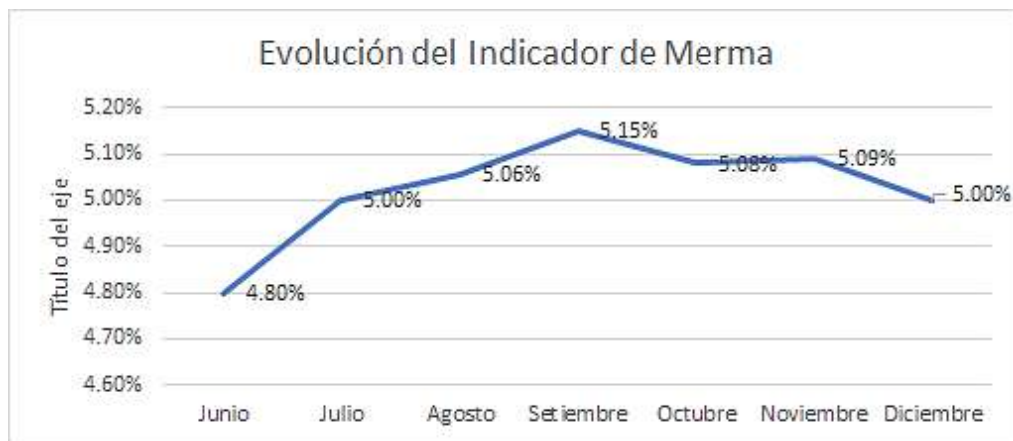


Figura 2. Evolución del Indicador de Merma

Fuente: Tabla 1

Se puede observar que la merma representa un incremento gradual que ha variado en Junio del 4.8% a diciembre a 5.0%.

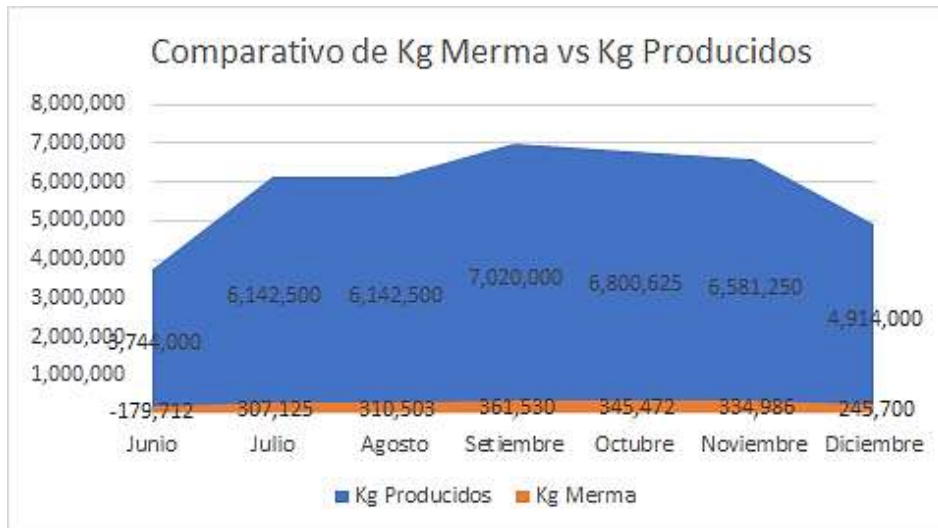


Figura 3. Comparativo Tn. Merma vs. Tn Producidos

Fuente: Tabla 1

b.3. Costo de Merma

El costo aproximado de cada clanchers es \$9 aproximadamente. De acuerdo a la valorización efectuada, para el año 2018 se tiene la siguiente tabla:

Tabla 2. Tabla de Costo de Merma

Mes	Costo Total	Costo Merma	Ind. Costo Merma
Junio	33,696,000	1,617,408	4.80%
Julio	55,282,500	2,764,125	5.00%
Agosto	55,282,500	2,794,530	5.06%
Setiembre	63,180,000	3,253,770	5.15%
Octubre	61,205,625	3,109,246	5.08%
Noviembre	59,231,250	3,014,871	5.09%
Diciembre	44,226,000	2,211,300	5.00%
Promedio	53,157,696	2,680,750	5.04%

Fuente: Hoja de Registro de Producción (Anexo A1)

Como puede apreciarse los montos en costo son significativos en la empresa, siendo noviembre el pico más alto.

Veamos la figura siguiente:

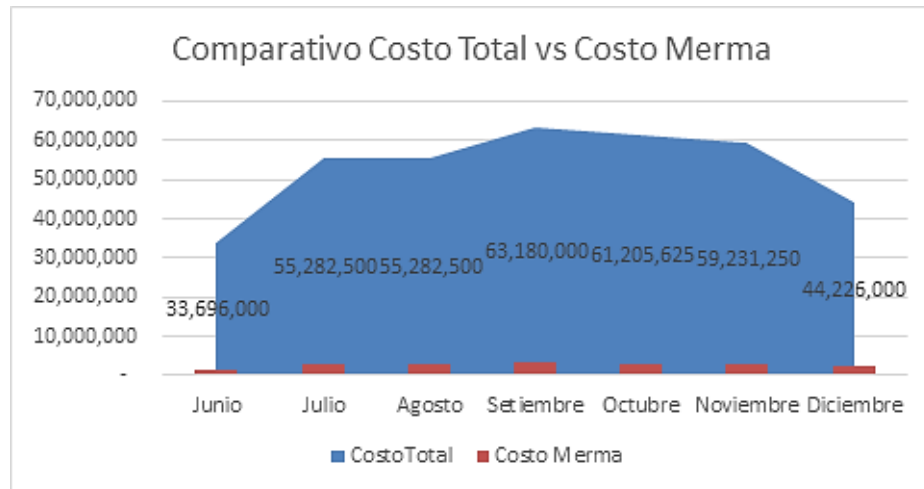


Figura 4. Comparativo Costo Total Merma vs. Costo Merma
Fuente: Tabla 2

Como puede observar la merma mantiene un valor constante, llegando a ser la más elevada en setiembre.

3.2. Identificación de las causas que generan las mermas en el proceso de empaque.

a. Identificación de Causas

A fin de conocer el proceso de empaque, se aplicó un cuestionario a 7 observadores de la organización del área en estudio (Anexo A2).

Estas causas identificadas las puede visualizar en la figura siguiente:

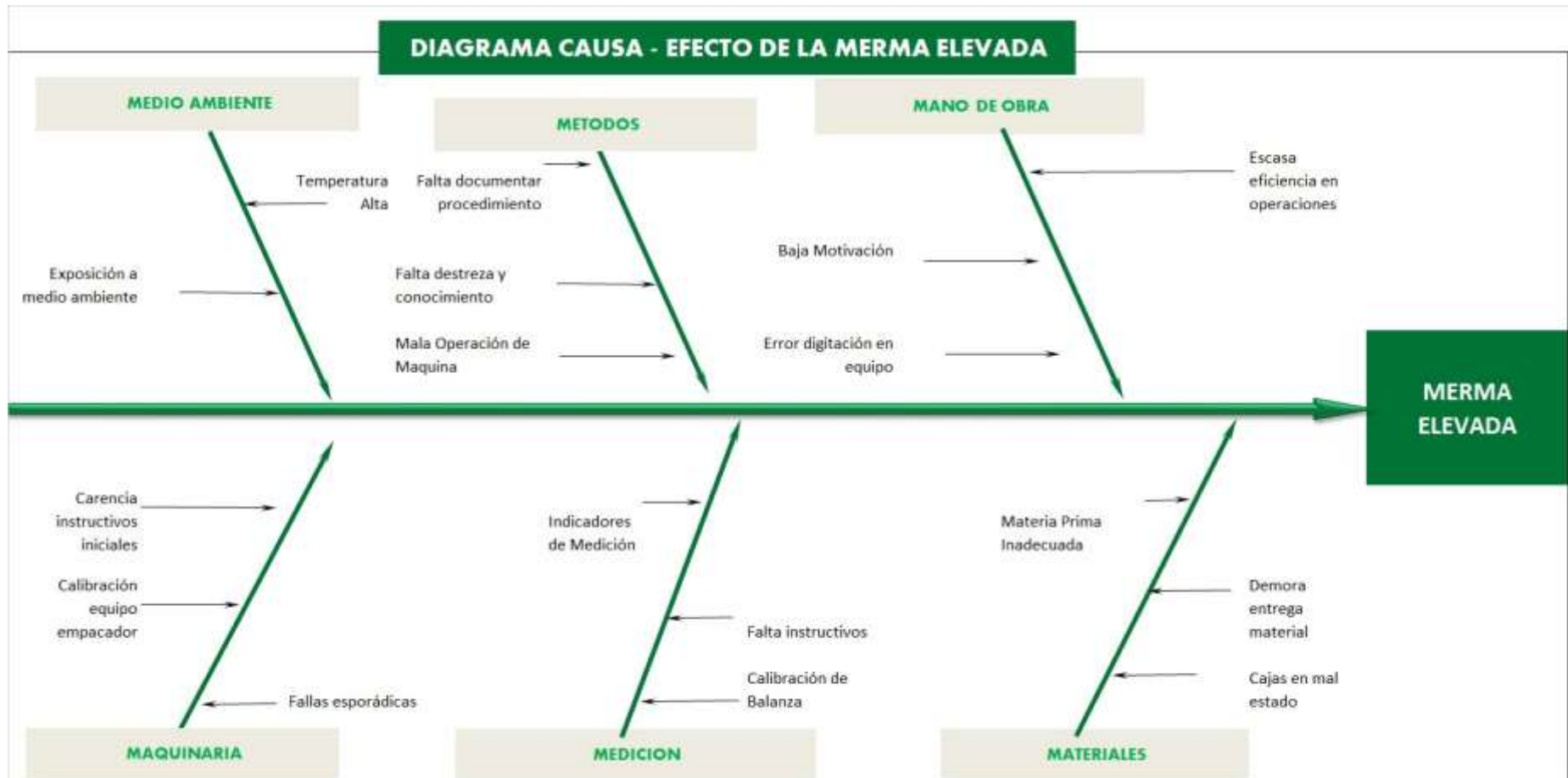


Figura 5. Diagrama Causa Efecto. Merma Elevada

Fuente: Anexo C2

b. Matriz de Priorización de Causas.

Con los resultados de la encuesta, se tabularon las mismas, cuyos resultados se pueden ver en el Anexo A2.

Revisemos la tabla:

Tabla 3. Resumen de Priorización de Causas

Causas	Puntaje
Falta documentar procedimiento	35
Falta destreza y conocimiento	34
Mala Operación de Máquina Envasadora	31
Escasa eficiencia en operaciones	29
Error digitación en equipo	27
Falta instructivos	25
Baja Motivación	15
Indicadores de medición	15
Fallas esporádicas	11
Calibración de Balanza	10
Materia Prima Inadecuada	8
Cajas en mal estado	8
Demora entrega material	8
Temperatura Alta	8
Carencia instructivos iniciales	8
Calibración equipo empacador	8
Exposición a medio ambiente	7

Fuente: Anexo A2

Se puede observar que el valor mayor es 35, y el valor menor corresponde a 7 puntos.

Al aplicar Pareto tenemos el resultado en siguiente tabla:

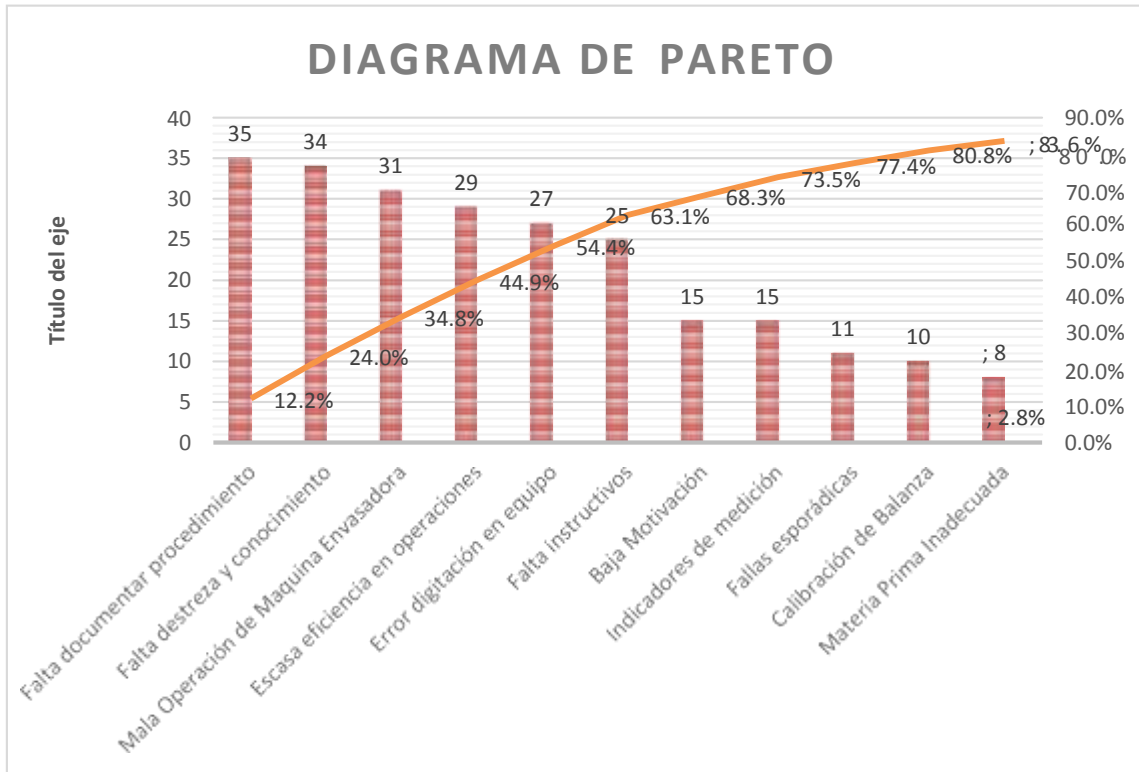
Tabla 4. Priorización de Causas

Causas	Puntaje	%	%Acum.
Falta documentar procedimiento	35	12.2%	12.2%
Falta destreza y conocimiento	34	11.8%	24.0%
Mala Operación de Máquina Envasadora	31	10.8%	34.8%
Escasa eficiencia en operaciones	29	10.1%	44.9%
Error digitación en equipo	27	9.4%	54.4%
Falta instructivos	25	8.7%	63.1%
Baja Motivación	15	5.2%	68.3%
Indicadores de medición	15	5.2%	73.5%
Fallas esporádicas	11	3.8%	77.4%
Calibración de Balanza	10	3.5%	80.8%
Materia Prima Inadecuada	8	2.8%	83.6%
Cajas en mal estado	8	2.8%	86.4%
Demora entrega material	8	2.8%	89.2%
Temperatura Alta	8	2.8%	92.0%
Carencia instructivos iniciales	8	2.8%	94.8%
Calibración equipo empacador	8	2.8%	97.6%
Exposición a medio ambiente	7	2.4%	100.0%

Fuente: Tabla 3

El siguiente gráfico muestra a través del Diagrama de Pareto la priorización de causas.

Figura 6. Diagrama de Pareto



Fuente: Tabla 4

Del diagrama de Pareto se pueden observar 6 causas principales que están afectando a la producción causando mermas en el área de estudio y que representan alrededor del 67%.

Estas seis causas pueden verse en la siguiente tabla.

Tabla 5. Tabla de Causas Seleccionadas

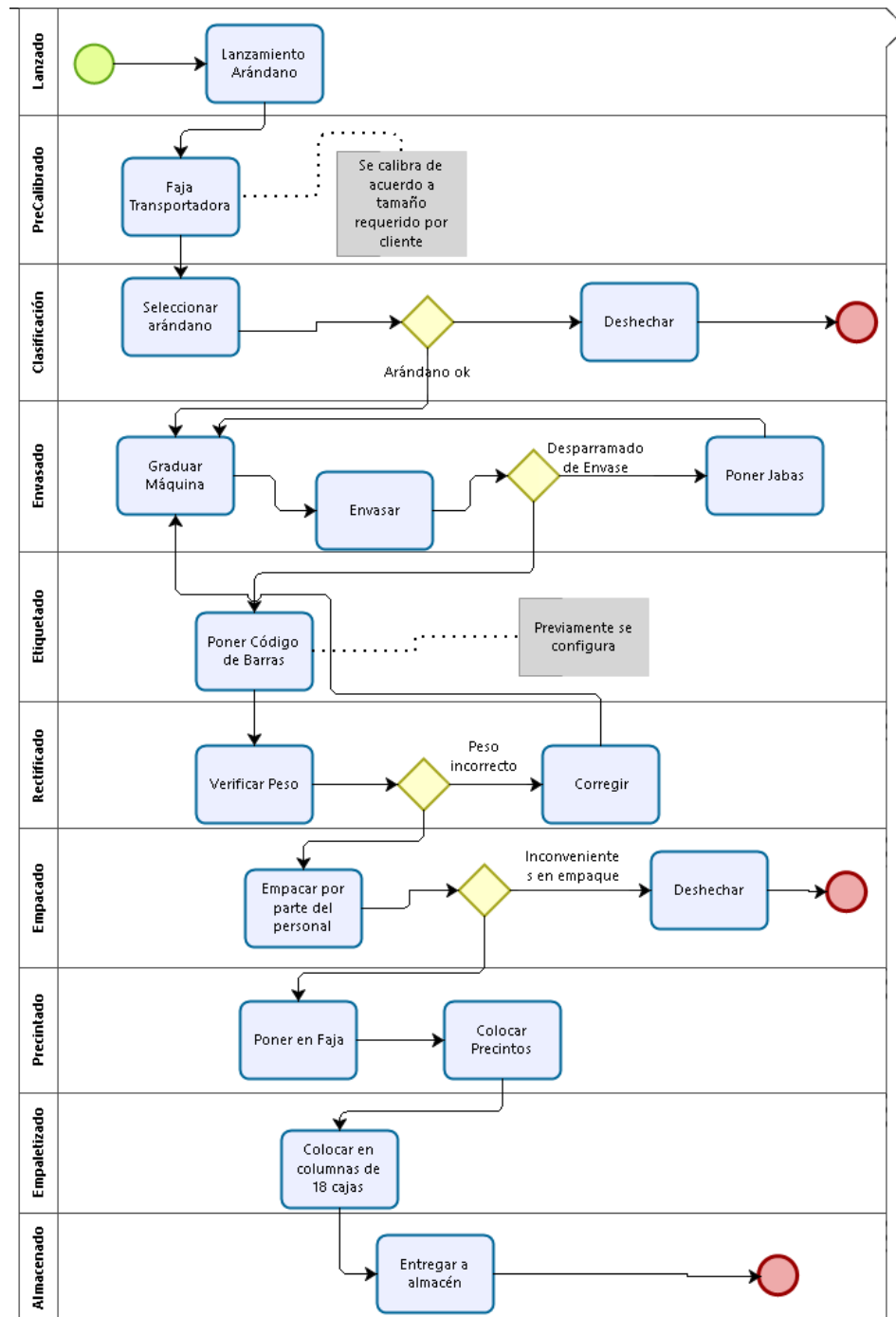
Causas	Puntaje	%	% Acum.
Falta documentar procedimiento	35	12.2%	12.2%
Falta destreza y conocimiento	34	11.8%	24.0%
Mala Operación de Máquina Envasadora	31	10.8%	34.8%
Escasa eficiencia en operaciones	29	10.1%	44.9%
Error digitación en equipo	27	9.4%	54.4%
Falta instructivos	25	8.7%	63.1%

Fuente: Tabla 4

- c. Identificación de Sub-Procesos que se ven afectados mayormente con la merma alta.

A continuación, se muestra el flujo de los subprocesos del área de empaque de arándano, para determina el sub-proceso con las causas encontradas.

Figura 7. Actividades del Proceso de Empaque de Arándano



Fuente: Proporcionado por la empresa

3.3. Proponer e implementar un plan de mejora continua del proceso de empaque.

Se procedió a aplicar el plan de mejoras siguiendo los pasos establecidos en la metodología. Para cada una de las mejoras propuestas se ha procedido a desarrollar los 4 pasos: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

- En la etapa de planificación se analizaron las causas y se propusieron las mejoras respectivas, en la matriz de mejoras.
- En la etapa de Hacer se procedió a desarrollar cada una de las mejoras propuestas, utilizando una serie de instrumentos para facilitar la aplicación de la mejora propuesta.
- En la etapa de Verificar se procedió a revisar la ejecución de las acciones realizadas para cada mejora, evidenciando el cumplimiento de las mismas.
- Finalmente, en la etapa del Actuar, se procedió a Evaluar el resultado obtenido en la etapa anterior y se estableció, en qué medida, las mejoras aplicadas han ayudado a reducir o eliminar la causa que originalmente afectaba a la Productividad.

3.3.1 Planificar

A continuación, presentamos la tabla general de Causas raíz identificada y la propuesta de las mejoras a realizar.

Tabla 6. Matriz de Causas y Mejoras Propuestas

Sub-Proceso	Causa Identificada	Mejora Propuesta
Envasado	Falta destreza y conocimientos	Taller de Habilidades
	Mala Operación de máquina envasadora Error digitación en equipo	Preparar Instructivo de Configuración
	Falta actualizar documentación de procedimiento	Actualizar Procedimiento
Empacado	Escasa eficiencia en operaciones	Taller de habilidades
	Falta instructivos	Preparar DAP Empacado

Fuente: Tabla 4

A partir de la tabla anterior, se procederá a planificar cada una de las mejoras propuestas y que posteriormente serán implementadas y evaluadas de acuerdo a las condiciones especificadas.

A continuación, se muestra un detalle de cada mejora propuesta:

- Abastecimiento Cajas Montadas
- Coger la caja
- Poner en tablero
- Coger Producto faja
- Llenar caja
- Poner Faja

Tabla 7. Mejora de Actualizar Procedimiento

MEJORA: ACTUALIZAR PROCEDIMIENTO		Nro:01
DEPENDENCIA O ENTIDAD	ÁREA DE EMPAQUE	
RESPONSABLES		
FECHA		

	CONCEPTO	RESUMEN NARRATIVO
1	PROBLEMAS O DEBILIDADES	Mermas elevadas por encima del estándar Costos de merma altos
2	CAUSAS O FACTORES RELACIONADOS	Falta destreza y conocimiento Mala operación de máquina envasadora Escasa eficiencia en operaciones
3	ACCIONES	Preparar y Ejecutar un Plan de Capacitación para Taller de Habilidades
4	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	Ind. Merma Kg. = $\frac{\text{kg Merma Obtenida}}{\text{kg de Producción}}$
5	RECURSOS	Equipamiento Especialista del Área
6	VERIFICACIÓN DE LA MEJORA	Hoja de Asistencia Hoja de Producción y Merma

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Mejora 02: Taller de Habilidades

MEJORA: TALLER DE HABILIDADES		Nro:02
DEPENDENCIA O ENTIDAD	ÁREA DE EMPAQUE	
RESPONSABLES		
FECHA		

	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	PROBLEMAS O DEBILIDADES	Merma elevadas por encima del estándar Costos de merma altos Coordinación de actividades
2	CAUSAS O FACTORES RELACIONADOS	Falta destreza y conocimiento Mala operación de máquina envasadora Escasa eficiencia en operaciones
3	ACCIONES	Preparar y Ejecutar un Plan de Capacitación para Taller de Habilidades
4	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	Ind. Merma Kg. = $\frac{\text{kg Merma Obtenida}}{\text{kg de Producción}}$
5	RECURSOS	Equipamiento Especialista del Área
6	VERIFICACIÓN DE LA MEJORA	Hoja de Asistencia Hoja de Producción y Merma

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Mejora 03: Preparar DAP

MEJORA: PREPARAR DAP		Nro:03
DEPENDENCIA O ENTIDAD	ÁREA DE EMPAQUE	
RESPONSABLES		
FECHA		

	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	PROBLEMAS O DEBILIDADES	Escasa eficiencia de operaciones
2	CAUSAS O FACTORES RELACIONADOS	Falta de eficiencia en el proceso
3	ACCIONES	Identificar actividades y proponer tiempos
4	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	Ind. Merma Kg. = $\frac{\text{kg Merma Obtenida}}{\text{kg de Producción}}$
5	RECURSOS	Equipamiento Especialista del Area
6	VERIFICACIÓN DE LA MEJORA	Hoja de Observación DAP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Mejora 04. Cartilla de Instructivos

MEJORA: CARTILLA DE INSTRUCTIVOS		Nro:04
DEPENDENCIA O ENTIDAD	ÁREA DE EMPAQUE	
RESPONSABLES		
FECHA		

	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	PROBLEMAS O DEBILIDADES	Merma elevadas por derrame de envases Incidencia en Costos de merma
2	CAUSAS O FACTORES RELACIONADOS	Falta destreza y conocimiento Mala operación de máquina envasadora Falta instructivo digitación.
3	ACCIONES	Planificar Contenido Preparar Cartilla Aprobar Cartilla
4	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	Ind. Merma Kg. = $\frac{\text{kg Merma Obtenida}}{\text{kg de Producción}}$
5	RECURSOS	Equipamiento Especialista del Área
6	VERIFICACIÓN DE LA MEJORA	Hoja de Asistencia Hoja de Producción y Merma

Fuente: Elaboración propia

En la fase siguiente se realizó la propuesta e implementación de cada una de las mejoras indicadas.

3.3.2. Hacer y Verificar

A. **Mejora 01. Actualización de Procedimiento de Envasado**

Estos son los pasos para la actualización del procedimiento

Figura 8. Pasos para actualizar el procedimiento



Fuente: Elaboración propia

1). Definición del contenido.

El contenido de la Actualización del Procedimiento de Envasado es el siguiente:

	PR_EM-01 PROCESO DE EMPAQUE	Versión: 2.0 Fecha : 01/06/2019
<p style="text-align: center;">Contenido del Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none">• Alcance General• Objetivos• Responsable General• Fundamento Legal• Actividades y Responsables• Procedimiento gráfico• Términos• Anexos		

2). Recopilación de Datos

Estos fueron obtenidos a partir del seguimiento de sus operaciones, que regularmente realizan los operarios del proceso.

3). Integrar Información.

La información fue documentándose en el procedimiento final, de acuerdo a lo que recopiló.

4). Elaborar Procedimiento.

La versión completa del procedimiento se puede observar en el Anexo D1.

5). Aplicar Procedimiento

El procedimiento fue aplicado a partir del 01 de Junio del 2016



Figura 9. Desperdicio de Merma



Figura 10. Colaboradores enseñando disminución de merma
Fuente: Elaboración propia

B. Mejora 02. Taller de Habilidades

Estos son los pasos para la elaboración del taller de habilidades

Figura 11. Pasos para actualizar el procedimiento



Fuente: Elaboración propia

1) Definir contenido:

Estos son los puntos a considerar

- Presentación
- Antecedentes y elementos.....
- Objetivos.....
- Contenido de la Capacitación
- Cronograma
- Recursos.....
- Evaluación
- Presupuesto

2) Establecer Datos del Plan

Podemos comentar los principales datos en la tabla siguiente:

Tabla 11. Contenido y Datos del Plan de Capacitación

Ítem	Datos
Contenido de la capacitación	Abastecimiento de Componentes a la máquina Envasadora
	Configuración de Máquina Envasadora.
	Lectura de Instructivos.
	Rectificado de envasados
Cronograma	Abastecimiento de Componentes a la máquina Envasadora : 08/05/2019
	Configuración de Máquina Envasadora: 10/05/2019
	Lectura de Instructivos: 15/05/2019
	Rectificado de envasados: 17/05/2019
Evaluación	Asistencia
	Hoja de evaluación

Fuente: Datos de la empresa

3) Elaborar el Programa de Capacitación

El Programa de Capacitación puede verse en el Anexo D2.

4) Efectuar la capacitación

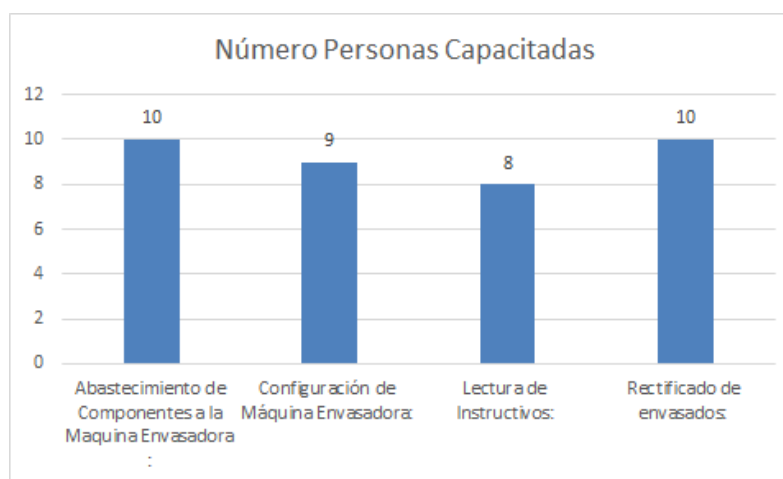
La capacitación se llevó a cabo en los días programados, un resumen de las capacitaciones efectuadas, lo podemos observar en la tabla siguiente:

Tabla 12. Resumen de Capacitación

Tema	Fecha	Número Personas Capacitadas
Abastecimiento de Componentes a la Máquina Envasadora :	08/05/2019	10
Configuración de Máquina Envasadora:	10/05/2019	9
Lectura de Instructivos:	15/05/2019	8
Rectificado de envasados:	17/05/2019	10

Fuente: Anexo D2

Figura 12. Número de Colaboradores capacitados



Fuente: datos de la empresa

C. Mejora 03. Preparar Instructivo de Configuración

Estos son los pasos para preparar e implementar el Instructivo de Configuración

Figura 13. Pasos para actualizar el procedimiento



Fuente: Elaboración propia

1) Definir contenido:

Estos son los puntos a considerar

- Arquitectura
- Paso 1. Días-hora de programación
- Paso 2. Tiempo de parada
- Paso 3. Velocidad de Empaque
- Paso 4. Grabación de Programación

2) Preparar Configuración

Se hizo para cada uno de los pasos nombrados en el punto anterior, por ejemplo, para el Paso 1: Días-hora de programación, la configuración se resume en la siguiente tabla:

Tabla 13. Configuración de días y hora de programación

Fecha Inicial	Fecha Final	Hora Inicial	Hora Final
El día en que iniciará el programa establecido	El día en que finalizará el programa establecido	La hora en que iniciará el programa establecido	La hora en que finalizará el programa establecido
Rango de fechas que durará la configuración		Estas horas serán las mismas para el rango de fechas establecidas	

Fuente: Datos de la empresa

3) Elaborar instructivo

Puede observar el contenido completo del Instructivo de Configuración en el Anexo D3.

4) Implementar Instructivo

Se realizó la implementación del instructivo, con lo cual se esperaba que se realice la mejora de la productividad, con la reducción de la merma.

Figura 14. Personal verificando Instructivo



Fuente: Elaboración propia

D. Mejora 04. Preparar DAP para lograr de Eficiencia de Operaciones

Estos son los pasos para preparar el DAP.

Figura 15. Pasos para propuesta del DAP de Envase



Fuente: Elaboración propia

1) Definir el contenido

Se definieron:

- Actividades
- Responsables
- Tiempos

2) Preparar Actividades

Las actividades principales que se identificaron, y que formarán parte del DAP, son los siguientes:

- Verificar Modelo
- Requerir cajas de almacén
- Abastecimiento a Línea de Cajas Montadas
- Coger la caja

- Poner en tablero
- Coger cluncher faja
- Llenar caja
- Poner caja llena en faja
- Evaluar llenado aleatorio

3) Elaborar DAP

Esto es una muestra del DAP elaborado

DESCRIPCION	Inicio/Fin	Actividad	Documento	Traslado	Espera	Archivo	Tiempo
INICIO DEL PROCESO							seg
Verificar Modelo							30
Requerir cajas de almacén							20
Abastecimiento a Linea de Cajas Montadas							110
Coger la caja							12
Poner en tablero							4
Coger cluncher faja							8
Llenar caja							18
Poner caja llena en faja							8
Evaluar llenado aleatorio							18

Figura 16. DAP de envasado

Fuente: Elaboración propia

4) Implementar DAP

El DAP completo, permitirá mejoras la eficiencia en las operaciones, puede verlo en el Anexo D4.

Figura 17. Merma antes de la Mejora



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Empacado luego de la mejora



Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Actuar

a. Taller de Habilidades

Tabla 14. Actividades de actualizar Taller de Habilidades

Ítem	Actividades
1	Extender el taller al resto de operarios
2	Incorporar un nuevo taller más avanzado a los que asistieron el primer taller

Fuente: Elaboración propia

b. Instructivo de Configuración

Tabla 15. Actividades de actualizar configuración

Ítem	Actividades
1	Cada vez que hay cambio de operador de equipo de envase, leer el instructivo
2	Ubicar opciones para configurar el equipo con anterioridad y llegado el momento usar la configuración respectiva
3	Verificar nuevas actualizaciones del software del equipo para determinar funcionalidades que puedan incorporarse a la configuración de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

c. Actualizar procedimiento

Tabla 16. Actividades de actualizar procedimiento

Ítem	Actividades
1	Realizar los meses de Junio y Noviembre la revisión del procedimiento implementado a fin ajustar algunas actividades posibles y estar en mejora continua con el procedimiento.
2	Para colaboradores nuevos orientar en el procedimiento documentado

Fuente: Elaboración propia

d. Preparar DAP

Tabla 17. Actividades de DAP

Ítem	Actividades
1	Efectuar revisión de las actividades y tiempos que conforman el DAP
2	Para colaboradores nuevos en este proceso, orientar con el contenido del DAP

Fuente: Elaboración propia

333.1. Actualizar procedimiento de atención al cliente.

En el próximo ciclo considere lo siguiente:

- Asegurarse que el procedimiento establecido se cumpla realizando inspecciones semanales.
- Evaluar cada tres meses el procedimiento de tal forma que logre alguna mejora mayor al procedimiento establecido.

- Difundir entre los trabajadores nuevos de área, el procedimiento actual.

3332. Realizar instructivo

Para el caso del instructivo preparado, tener en cuenta:

- Realización de inspecciones aleatorias que aseguran el dominio de lo establecido en la cartilla.
- Asignar a un responsable directo cada 6 meses para que realice la evaluación respectiva.
- Hacer una revisión cada 6 meses de la cartilla propuesta a fin de efectuar posibles mejoras.

3333. Propuesta de Mejora: Taller de Habilidades

- Aplicar estos talleres al resto del personal.
- Dentro del programa de inducción de personal nuevo que llega al área con las funciones en este proceso.
- Adicionar temas de DAP al personal de la empresa.

3334. Implementar un DAP

- Incluir DAP en otros procesos como el de empaçado, a fin de seguir mejorando la eficiencia de las operaciones.
- Difundir este DAP al personal nuevo dentro de la institución

3.4. Evaluación de la merma luego de implementar el plan de mejora continua en el área de empaque.

3.4.1 Acerca de la merma posterior a la implementación del plan de mejora

A. Merma de la Materia Prima

De acuerdo a la información proporcionada (Ver Anexo A3) se obtuvieron datos del 2019, como puede apreciarse en la tabla siguiente:

Tabla 18. Tabla de Indicador de Merma

Mes	Kg Producidos	Kg Merma	Ind. Merma
Mayo	6,800,625	203,067	2.986%
Junio	6,581,250	195,332	2.968%
Promedio	6,690,938	199,199	2.977%

Fuente: Hoja de Registro de Producción (Anexo A3)

La merma promedio en el 2019 alcanzó el 2.977%

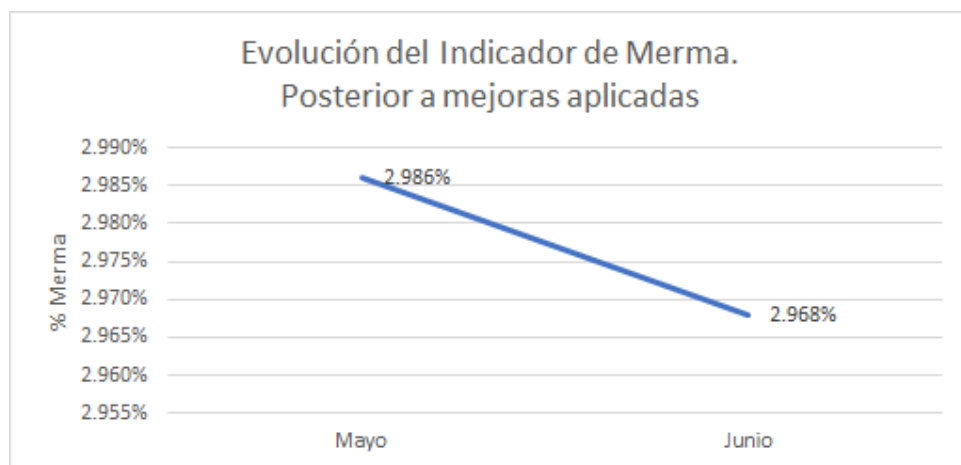


Figura 19. Evolución del Indicador de Merma. Posterior a Mejoras
Fuente: Tabla 14

Se puede observar que la merma ha obtenido un decremento de 0.018% entre Mayo y Junio. En general se encuentra ligeramente por debajo de la merma estándar (3%).

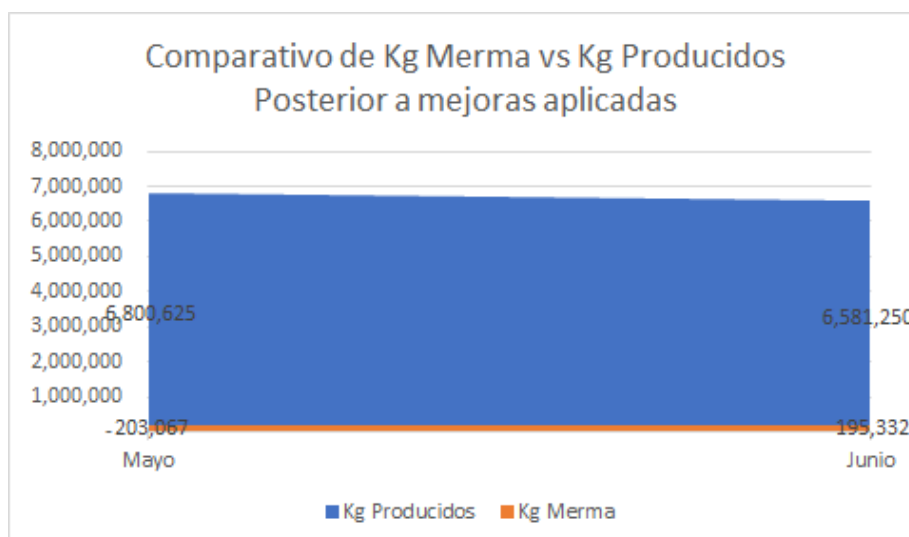


Figura 20. Comparativo Merma vs. Producción Posterior a Mejoras
Fuente: Tabla 14

B. Costo de Merma

El costo aproximado de cada clanchers es \$9 aproximadamente. De acuerdo a la valorización efectuada, para el año 2019 se tiene la siguiente tabla:

Tabla 19. Tabla de Costo de Merma

Mes	CostoTotal	Costo Merma	Ind. Costo Merma
Mayo	61,205,625	1,827,600	2.99%
Junio	59,231,250	1,757,984	2.97%
Promedio	60,218,438	1,792,792	2.98%

Fuente: Hoja de Registro de Producción (Anexo A3)

Como puede apreciarse los montos en costo representan menos del 3% del costo total de producción.

Veamos a continuación la figura siguiente:

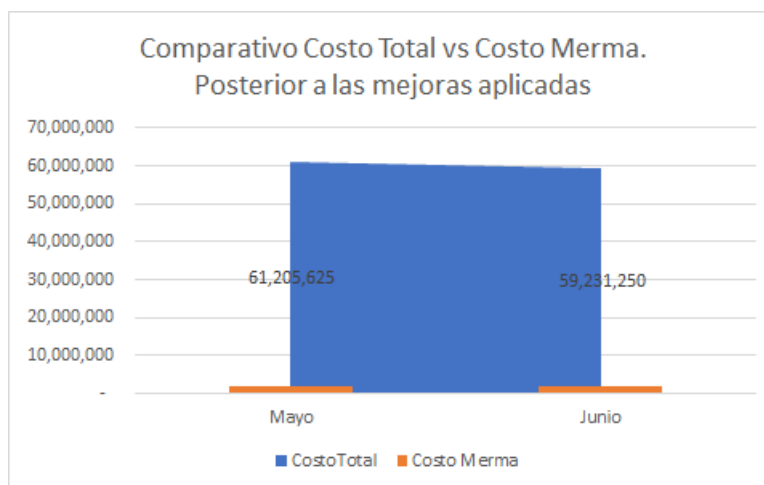


Figura 21. Comparativo Costo Total Merma vs. Costo Merma
Fuente: Tabla 2

Como puede observar la merma mantiene un valor constante, llegando a ser la más elevada en Mayo.

3.4.2. Impacto en la merma

En lo que se refiere a la merma la evaluación se ha dado por:

- Merma de Kg
- Merma del Costo

Veamos un resumen de la merma en 2 estadíos:

- Antes de la aplicación de las mejoras
- Posterior a la aplicación de las mejoras

La tabla que se muestra el impacto de la merma entre los 2 estadíos mencionados:

Tabla 20. Resumen del Impacto Promedio de la Merma

	Antes de Mejoras	Posterior Mejoras	Impacto
Kg	5.043%	2.977%	2.066%
Costo	5.04%	2.98%	2.07%

Fuente: Anexo A1 y Anexo A3

En la figura siguiente puede observar en forma gráfica el comparativo del antes y después de las mejoras propuestas:

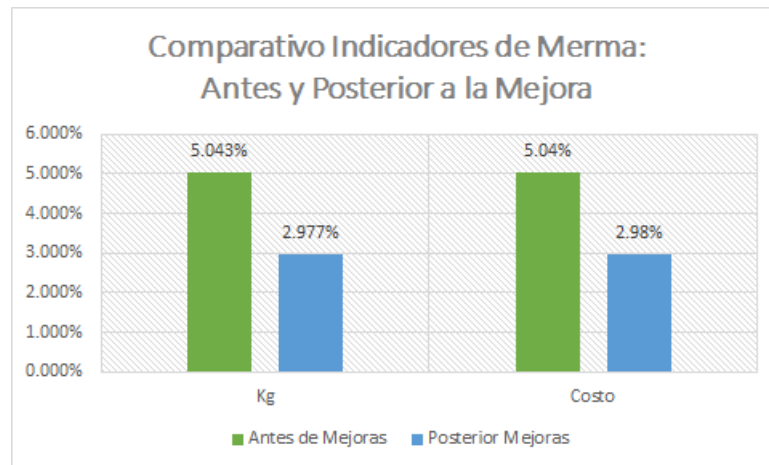


Figura 22. Impacto de la Merma de Kg y Costo
Fuente: Anexo A1 y Anexo A3

Como puede observarse en ambas mermas (de Kg y de Costo) hay una disminución del % de merma.

Así mismo en forma gráfica puede observarse el impacto de la merma

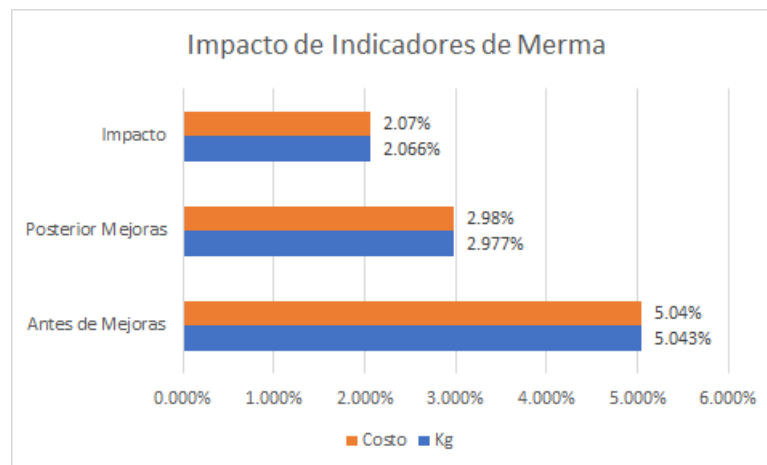


Figura 23. Impacto de la Merma
Fuente: tabla 16

El impacto representa una mejora y reducción de la merma llegando a 2.066% (Partió de 5.043% a 2.977%)

3.4.3. Evaluación de la merma a nivel inferencial

H0: La implementación del plan de mejora incrementa la merma

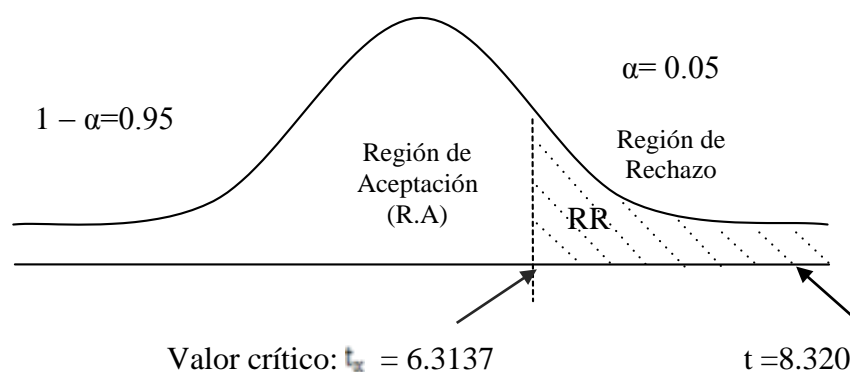
H2: La implementación del plan de mejora disminuye la merma

Tabla 21. Prueba estadística T- Student

Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas				t	gl
		Media	Desv. Desviación	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
				Inferior	Superior		
Par 1	ANTES - DESPUÉS	182,287	2,880,295,725	-6.3137	6.3137	8.320	1

Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Zona de aceptación o rechazo



Fuente: Elaboración propia

Como el valor de la prueba de T - student (8.320) se encuentra en la región de rechazo (Ho) se aprueba la hipótesis H2, que dice que la implementación del plan de mejora disminuye la merma del arándano.

IV. DISCUSIÓN

Se logró determinar las mermas que actualmente tiene el proceso de empaque de arándanos, para ello se revisó el documento que se maneja en la empresa denominado Registro de Producción-Merma, a partir del cual se obtuvo un 5.04% promedio de merma. Este análisis efectuado es equivalente al que realizó Delgado (2015) en su investigación en donde partió con una merma del 21% en su empresa en estudio. Se entiende por merma. porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae o sisa”; es decir, bajar o disminuir algo íntegro (RAE, 2018).

Las causas que generan las mermas en el proceso de empaque identificadas fueron 17 (estas causas encontradas fueron mostradas en el diagrama de causa-efecto), de las cuales 6 concentran alrededor del 63% (para la priorización de las causas se aplicó el diagrama de Pareto). La tesis de Vega López (2015) coincidió con las herramientas mencionadas priorizando 5 causas raíz con el diagrama de Pareto. El *diagrama de Pareto (DP)* es un gráfico de barras usado para aplicar o analizar con valores numéricos la ubicación de principales problemas, a partir de la definición previa de las causas que lo afectan. El diagrama es conocido como “Ley 80-20”, que indica que pocos ítems (20%) generan mayor efecto (80%). (Gutierrez Pulido, 2010).

Se realizó la Propuesta del plan de mejora a partir de las causas raíz identificadas; el plan contuvo 4 mejoras que se aplicaron principalmente a los procesos de envasado y de empacado. Estas mejoras fueron verificadas y luego se establecieron una serie de lineamientos para una mejora continua. La metodología aplicada es la del círculo de Deming. La investigación de Vanega (2018) aplicó como metodología de mejora continua DEMAIC. El ciclo de Deming, conocido por sus siglas como PHVA es una metodología de uso exclusivo en el desarrollo de propuestas de mejoras continuas en calidad, con un alcance Mediano y largo (calidad-gestion, 2013).

Se logró determinar las mermas finales que tiene el proceso de empaque de arándanos, para ello se revisó el documento que se maneja en la empresa denominado Registro de Producción-Merma, a partir del cual se obtuvo un 2.98% promedio de merma, mejorando 2.066%, con respecto a la merma encontrada (5.043%). Este análisis efectuado es equivalente al que realizó Delgado (2015) en su investigación en donde

obtuvo como merma final del 16%, reduciéndola en un 5%. Se entiende por merma. porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae o sisa”; es decir, bajar o disminuir algo íntegro (RAE, 2018).

V. CONCLUSIONES

Se logró determinar que las mermas que actualmente tiene el proceso de empaque de arándanos, tiene valor de 5.04% en promedio, en los 7 meses analizados.

Se identificaron las causas que generan las mermas en el proceso de empaque, siendo 17 las encontradas (mostradas en el diagrama de causa-efecto), de las cuales 6 concentran alrededor del 63%.

Se ejecutó la propuesta del plan de mejora a partir de las causas raíz identificadas, conteniendo 4 mejoras que se aplicaron principalmente a los sub-procesos de envasado y de empacado. Estas mejoras fueron verificadas y luego se establecieron una serie de lineamientos para una mejora continua, teniendo en cuenta la metodología del círculo del Deming.

Se determinó la merma final del proceso de empaque de arándanos en un 2.98% promedio, mejorando en 2.066%, con respecto a la merma inicial encontrada (5.043%).

VI. RECOMENDACIONES

- Extender el taller al resto de operarios que no estuvieron en el dictado e incorporar un nuevo taller más avanzado a los que asistieron el primer taller.
- Al nuevo personal que se incorpore cada vez que hay cambio de operador de equipo de envase, leer el instructivo y lo mismo dar de conocimiento del procedimiento establecido y de actividades el DAP.
- Verificar nuevas actualizaciones del software del equipo para determinar funcionalidades que puedan incorporarse a la configuración de la empresa.
- Realizar los meses de Junio y Noviembre la revisión del procedimiento implementado a fin ajustar algunas actividades posibles y estar en mejora continua con el procedimiento.

VII. REFERENCIAS

- Bonilla, Elsie and Otros. 2010.** *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas.* Lima : Fondo Editorial Universidad de Lima, 2010.
- Brainstorming. 2012.** www.brainstorming.co.uk. [Online] 2012. <http://www.brainstorming.co.uk/tutorials/whatisbrainstorming.html>.
- Bruzzi, Mariano. 2014.** [forodeseguridad.com](http://www.forodeseguridad.com). *Los orígenes de la Merma Conocida y de la Merma Desconocida*. [Online] 2014. <http://www.forodeseguridad.com/artic/discipl/4116.htm>.
- calidad-gestion. 2013.** www.calidad-gestion.com.a. [Online] 2013. http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html.
Continuous improvement plan in prevention-treatment by pressure ulcers Deming cycle.
- Patón, Fernando. 2012.** 2012, Rincón científico, pp. 125-131.
- CRRP. 2015.** [capitalregionrecycling.com](http://www.capitalregionrecycling.com). *Waste Reduction*. [Online] 2015. <http://www.capitalregionrecycling.com/Programs/WasteReduction.aspx>.
- DELGADO, EMERSON. 2015.** tesis.pucp.edu.pe. [Online] 2015. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6810>.
- Dunn, Marjorie. 2017.** [cmtc.com](http://www.cmtc.com). [Online] 2017. <https://www.cmtc.com/blog/reduce-production-waste>.
- Gutierrez Pulido, Humberto. 2010.** *Calidad total y productividad.* México : McGraw Hill / Interamericana Editores S.A., 2010. ISBN: 978-607-15-0315-2.
- Implementation of Continuous Innovation in the Management of Operations.* **Marin-Garcia, Juan A. 2010.** 2010, Innovar, pp. 43-49.
- Investopedia. 2018.** [investopedia](http://www.investopedia.com). *Ishikawa Diagram*. [Online] 2018. <https://www.investopedia.com/terms/i/ishikawa-diagram.asp>.
- ItalianDirectory. 2015.** medium.com/. [Online] 2015. <https://medium.com/italiandirectory-publishing/lean-manufacturing-the-7-critical-causes-of-waste-429cc345ee34>.
- Kanbanize. 2014.** kanbanize.com. [Online] 2014. <https://kanbanize.com/lean-management/improvement/what-is-continuous-improvement/>.
- LMT. 2013.** leanmanufacturingtools.org. *Lean Manufacturing Tools*. [Online] 2013. <http://leanmanufacturingtools.org/126/waste-of-waiting-causes-symptoms-examples-and-solutions/>.

Lopez, Robert and Rodriguez, Denise. 2009. www.researchgate.net. [Online] 2009. https://www.researchgate.net/publication/28792952_Reduccin_De_Desperdicios_En_Una_Linea_De_Conformado_De_Tubos_Y_Canerias_De_Acero.

Manufacturing process improvement using the Kanban. **Arango, Martín Darío. 2015.** 2015, Ingenierías, pp. 221-234.

Montenegro, Juan. 2012. Definiciones abc. [Online] 2012. <https://www.definicionabc.com/general/mejorar.php>.

Niebel, Benjamin and Freivalds, Andris. 2009. *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.* México : Mc Graw Hill - Interamericana Editores, 2009. ISBN 978-970-10-6962-2.

PDCA Cycle. 2016. QualityResources. *WHAT IS THE PLAN-DO-CHECK-ACT (PDCA) CYCLE?* [Online] 2016. <https://asq.org/quality-resources/pdca-cycle>.

Philosophy of continuous improvement. **López Saldarriaga, Jorge. 2010.** 2010, Ingeniería Industrial, pp. 41-57.

PMS. 2015. www.project-management-skills.com. *Fishbone Diagram Cause and Effect Analysis.* [Online] 2015. <https://www.project-management-skills.com/fishbone-diagram.html>.

Progressa. 2012. progressalean.com. [Online] 2012. <http://www.progressalean.com/que-es-la-mejora-continua/>.

Proposed Plan of Equality Management and Continuous Improvement to optimize Management Administrative. **Pastor, Alejandra Mariel. 2016.** 2016, Compas Enterprise, pp. 32-38.

RAE. 2018. dle.rae.es. [Online] 2018. <https://dle.rae.es/?id=P1BWqzA>.

Rodríguez Martínez, Cynthia. 2013. <http://repositorioacademico.upc.edu.pe>. [Online] 2013. <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/273503>.

Rodríguez Solano, Edgard Luis. 2018. repositorio.upn.edu.pe. [Online] 2018. <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13795>.

Rodríguez, Andry. 2014. www.portalcalidad.com. *Portal de Calidad.* [Online] 2014. http://www.portalcalidad.com/foros/7630-indicador_porcentaje_desperdicios.

safetymanagement. 2016. safetymanagement.eku.edu. *The Seven Wastes of Lean Manufacturing.* [Online] 2016. <https://safetymanagement.eku.edu/blog/the-seven-wastes-of-lean-manufacturing/>.

- Tools, Iso. 2014.** www.isotools.org. [Online] 2014.
<https://www.isotools.org/2015/02/20/en-que-consiste-el-ciclo-phva-de-mejora-continua/>.
- Tovar Castro, Jaime Antonio. 2009.** dspace.espol.edu.ec. [Online] 2009.
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/13337>.
- Uiowa. 2015.** clas.uiowa.edu. *University of Iowa.* [Online] 2015.
<https://clas.uiowa.edu/history/teaching-and-writing-center/guides/getting-started/brainstorming>.
- VANEGA, VELANDIA PAOLA. 2018.** repository.unimilitar.edu.co. [Online] 2018.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17834/VanegasVelandiaAndrePaola2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Vega Lopez, Paola Cristina. 2015.** <http://repositorio.upn.edu.pe>. [Online] 2015.
<http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13776>.
- Whatis. 2015.** Whatis.techtarget.com. *Pareto chart (Pareto distribution diagram).* [Online] 2015. <https://whatis.techtarget.com/definition/Pareto-chart-Pareto-distribution-diagram>.

ANEXOS

A. TABLAS

A1. Hoja de Registro de Producción-Merma

Tabla 22.Hoja de Registro de Producción

Mes	Kg Producidos	Kg Merma	Ind. Merma	Mes	Costo Total	Costo Merma	Ind. Merma Objetivo
Junio	3,744,000	179,712	4.800%	Junio	33,696,000	1,617,408	3.00%
Julio	6,142,500	307,125	5.000%	Julio	55,282,500	2,764,125	3.00%
Agosto	6,142,500	310,503	5.055%	Agosto	55,282,500	2,794,530	3.00%
Setiembre	7,020,000	361,530	5.150%	Setiembre	63,180,000	3,253,770	3.00%
Octubre	6,800,625	345,472	5.080%	Octubre	61,205,625	3,109,246	3.00%
Noviembre	6,581,250	334,986	5.090%	Noviembre	59,231,250	3,014,871	3.00%
Diciembre	4,914,000	245,700	5.000%	Diciembre	44,226,000	2,211,300	3.00%
Promedio	5,906,411	297,861	5.043%				

Fuente: Datos de la empresa

A2. Matriz de Priorización de Causas

Tabla 23. Matriz de Priorización de Causas

MATRIZ DE PRIORIZACION

Se muestra la tabulación de las encuestas por cada entrevistado quienes evaluaron las causas raíces que afectan a la merma actualmente

CAUSAS	MATERIALES			METODOS			SERVIDOR DE OPERA.			MAQUINAS			MEDICION			MEDIO AMBIENTE	
	Materia Prima Inadecuada	Cajas en mal estado	Demora entrega material	Falta documentar procedimiento	Falta destreza y conocimiento	Mala Operación de Máquina Emvasadora	Exceso eficiencia en operaciones	Baja Mantenición	Error digitación en equipo	Carencia instructivos iniciales	Calibración equipo empaquetador	Fallas esporádicas	Indicadores de medición	Calibración de Balanza	Falta instructivos	Temperatura Alta	Exposición a medio ambiente
ENTREVISTADO																	
1 Entrevistado 1	1	2	1	5	5	4	4	2	4	1	1	2	2	1	4	1	1
2 Entrevistado 2	2	1	1	5	4	4	4	2	4	1	1	1	2	2	3	1	1
3 Entrevistado 3	1	1	2	5	5	5	4	2	4	1	2	1	2	2	4	1	1
4 Entrevistado 4	1	1	1	5	5	4	5	2	4	1	1	2	2	2	3	1	1
5 Entrevistado 5	1	1	1	5	5	5	4	2	3	2	1	2	3	1	4	2	1
6 Entrevistado 6	1	1	1	5	5	5	4	2	4	1	1	1	2	1	4	1	1
7 Entrevista 7	1	1	1	5	5	4	4	3	4	1	1	2	2	1	3	1	1
TOTAL	8	8	8	35	34	31	29	15	27	8	8	11	15	10	25	8	7



Fuente: Anexo C.4.1

A3 Hoja de registro de producción – merma - 2019

Mes	Kg Producidos	Kg Merma	Ind. Merma	Mes	Costo Total	Costo Merma
Mayo	6,800,625	203,067	2.986%	Mayo	61,205,625	1,827,600
Junio	6,581,250	195,332	2.968%	Junio	59,231,250	1,757,984

B. FIGURAS
B1. Ciclo PHVA



Figura 25. Circulo de Deming
Fuente: (PDCA Cycle, 2016)

B2. Pareto

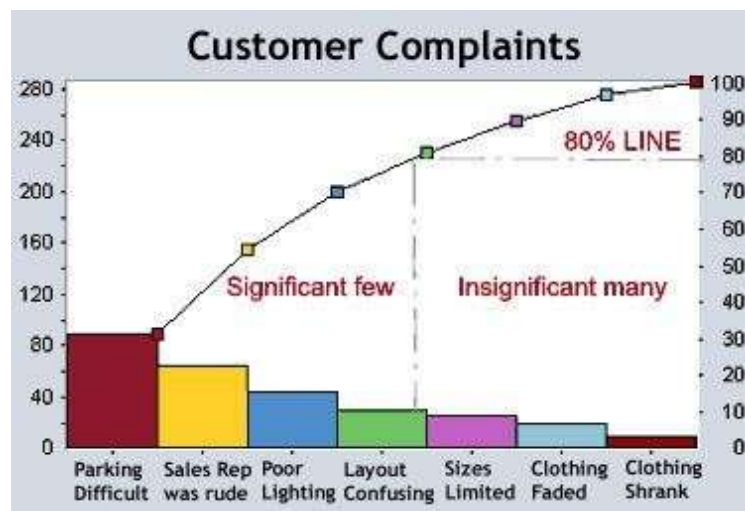


Figura 26. Pareto
Fuente: (Whatis, 2015)

B3. Diagrama Ishikawa

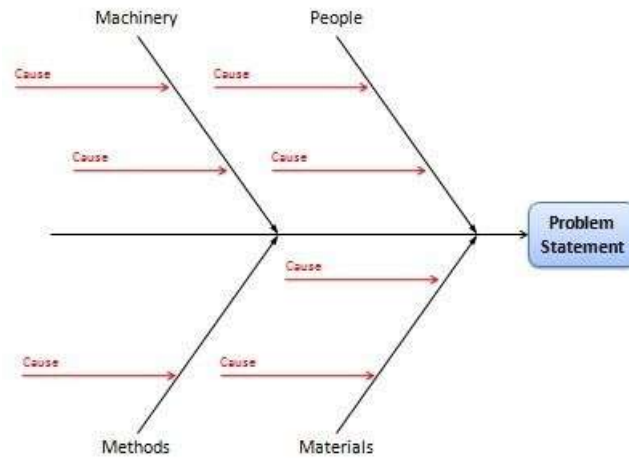


Figura 27. Diagrama Causa-Efecto
Fuente: (PMS, 2015)

▪ B4. Reducción de Merma



Figura 28. Diagrama Reducción de Merma
Fuente: (CRRP, 2015)

▪ B5. Lluvia de ideas



Figura 29. Diagrama Lluvia de Ideas
Fuente: (Uiowa, 2015)

C. INSTRUMENTOS

C1. REGISTRO DE MERMA

Tabla 24. Ficha de Registro de Merma

Ciclo	Fecha	Kg Producidos	Kg Merma	Indicador de Merma

Fuente: Datos de la empresa

C2. Matriz Plan de Mejora

Tabla 25. Plan de Mejora

Nº	CAUSAS	IMPACTO	PROPUESTA DE MEJORA	RESPONSABLE
	-			-
	-			-
		-		-
	-	-		-
				-

Fuente: (Bonilla, y otros, 2010)

C3. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

Tabla 26. Matriz de Priorización

MATRIZ DE PRIORIZACION												
ITEM	CAUSAS	OBSERVACIONES MENSUALES										TOTAL
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	
1												0
2												0
3												0
4												0
5												0
6												0
7												0
8												0
9												0
10												0
11												0
12												0

Fuente: Datos de la empresa

▪ **C4. OTROS ANEXOS**

C4.1. ENCUESTA DE DETERMINACIÓN DE CAUSAS RAICES



ENCUESTA PARA DETERMINACION DE CAUSAS RAICES

OBJETIVO Determinar causas raíces de mayor impacto en el **PROBLEMA DE LA MERMA ELEVADA**

INSTRUCCIONES Escribir el puntaje (valores de 1 al 5) en la causa correspondiente. Donde el valor más bajo significa que la causa tiene poca relevancia para el problema, mientras que el valor más alto significa que tiene una gran relevancia en el problema

AREA Empaque

ITEM	RUBRO / CAUSA	PUNTAJE				
		1	2	3	4	5
A	MANO DE OBRA					
	1 Escasa eficiencia en operaciones					
	2 Baja Motivación					
	3 Error digitación en equipo					
B	MATERIALES					
	4 Materia Prima Inadecuada					
	5 Cajas en mal estado					
	6 Demora entrega material					
C	METODOS					
	7 Falta documentar procedimiento					
	8 Falta destreza y conocimiento					
	9 Mala Operación de Maquina Envasadora					
D	MAQUINARIA					
	10 Carencia instructivos iniciales					
	11 Calibración equipo empacador					
	12 Fallas esporádicas					
E	MEDICION					
	13 Indicadores de medición					
	14 Calibración de Balanza					
	15 Falta instructivos					
F	MEDIO AMBIENTE					
	16 Exposición a medio ambiente					
	17 Temperatura Alta					

Se agradecer su participación en la encuesta realizada

C4.2. MODELO DE ENCUESTA APLICADA DE CAUSAS



ENCUESTA PARA DETERMINACION DE CAUSAS RAICES

OBJETIVO Determinar causas raíces de mayor impacto en el **PROBLEMA DE LA MERMA ELEVADA**

INSTRUCCIONES Escribir el puntaje (valores de 1 al 5) en la causa correspondiente. Donde el valor más bajo significa que la causa tiene poca relevancia para el problema, mientras que el valor más alto significa que tiene una gran relevancia en el problema

AREA Empaque


ITEM	RUBRO/CAUSA	PUNTAJE				
		1	2	3	4	5
A	MANO DE OBRA					
	1 Escasa eficiencia en operaciones				X	
	2 Baja Motivación		X			
B	MATERIALES					
	3 Error digitación en equipo				X	
	4 Materia Prima Inadecuada	X				
C	MÉTODOS					
	5 Cajas en mal estado	X				
	6 Demora entrega material	X				
D	MAQUINARIA					
	7 Falta documentar procedimiento					X
	8 Falta destreza y conocimiento					X
E	MEDICION					
	9 Mala Operación de Máquina Envasadora				X	
	10 Carencia instructivos iniciales	X				
F	MEDIO AMBIENTE					
	11 Calibración equipo empacador	X				
	12 Fallas esporádicas		X			
	MEDICION					
	13 Indicadores de medición		X			
	14 Calibración de Balanza	X				
	MEDIO AMBIENTE					
	15 Falta instructivos				X	
	16 Exposición a medio ambiente	X				
	17 Temperatura Alta	X				

Se agradecer su participación en la encuesta realizada


CAMPOSOL S.A.
 Jaime Gerónimo Plasencia
 GERENTE DE PRODUCCION

D. OTROS

D1. PROCEDIMIENTO DE ENVASADO

	<p style="text-align: center;">PR_EM-01 PROCESO DE EMPAQUE</p>	<p>Versión: 2.0 Fecha : 01/06/2019</p>
<p style="text-align: center;">Contenido del Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none">• Alcance General• Objetivos• Responsable General• Fundamento Legal• Actividades y Responsables• Procedimiento gráfico• Términos• Anexos		



**PR_EM-01 ACTIVAR
EQUIPO DE EMPACADO**

1. OBJETIVO

Establecer e implementar los lineamientos para el adecuado empaque de arándano de la empresa.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es de cumplimiento obligatorio para todos los colaboradores de la empresa que laboran en el área de empaque en las instalaciones de Trujillo.

3. RESPONSABILIDADES

- 3.1. Supervisor de Empaque
- 3.2. Analista de Empaque

4. ACTIVIDADES

RESPONSABLE

4.1. Recepcionar pedido del cliente

Producción

4.2. Elegir configuración
Si existe seguir con el paso 4.3.
Si no existe seguir con el paso 4.7

Producción

4.3. Confirmar configuración

Producción

4.4. Generar confirmación

Producción

4.5. Abastecer envases

Producción

4.6. Activar Equipo

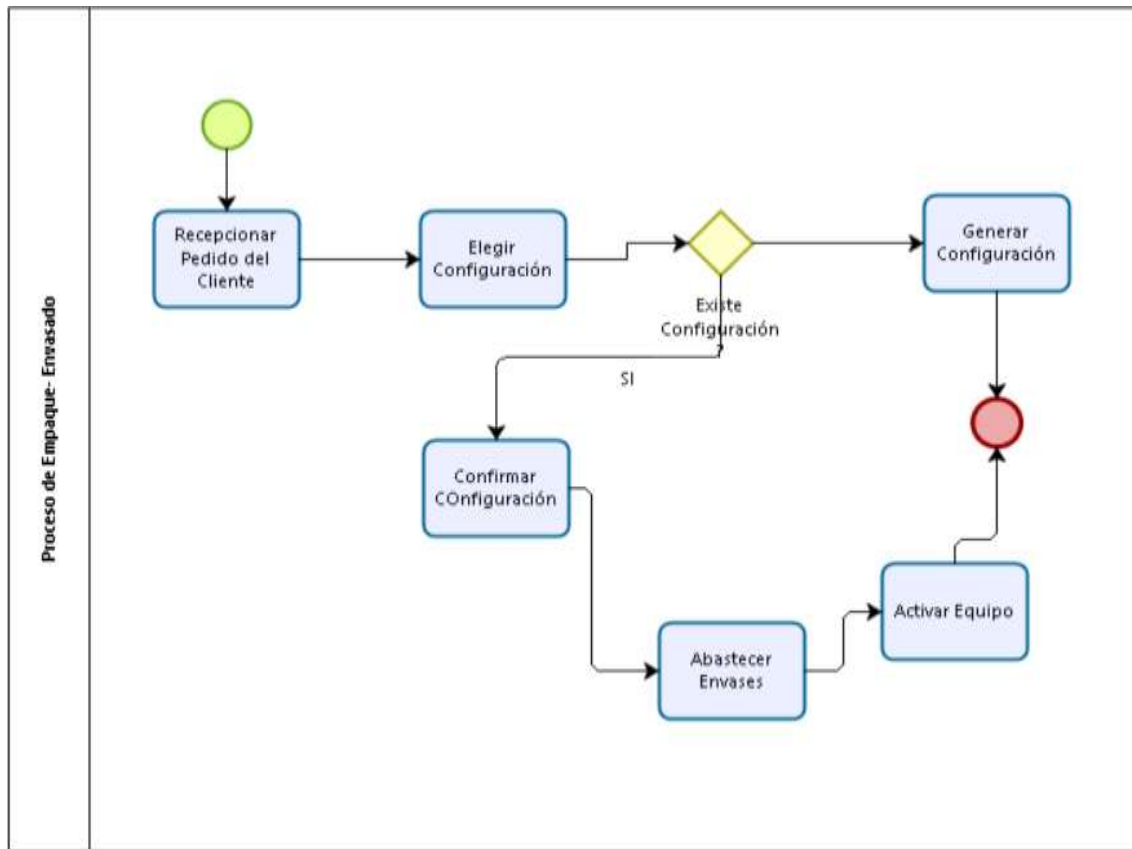
Producción

4.7. Generar configuración

Producción

4.8. Fin

5. DIAGRAMA GENERAL



6. DOCUMENTO DE REFERENCIA

6.1. Reglamento Interno de la empresa

7. RECOMENDACIONES

Elaborado por:

Revisado por:

D2. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN



Programa de Capacitación

Taller de Habilidades

Índice

1. Presentación	
2. Antecedentes y elementos	
3. Objetivos.....	
4. Contenido de la Capacitación.....	
5. Cronograma	
6. Recursos	
7. Evaluación	
8. Presupuesto	

Consideraciones finales

Presentación

Dada la importancia que representa el mantener capacitado permanentemente al personal de nuestra empresa, ha continuación se presenta el Plan de Capacitación:

Taller de Habilidades

El mismo que será dirigido a nuestro personal del área de Empaque de Arándanos, que permitirán mejorar el nivel de conocimiento, brindando un conjunto de destrezas a los participantes al mismo.

Somos conscientes de que toda capacitación trae como consecuencia la mejora de quienes participan, y estamos seguros que, en esta oportunidad, se logren los objetivos planteados

Atentamente,

Dirección de personal

Antecedentes

Se requiere que el personal que desarrolla las labores iniciales, cuente con todas las habilidades modernas y acorde al equipamiento de última generación con la que actualmente cuenta la empresa. De esta forma reducir los niveles de merma necesarios para la empresa.

Beneficiarios

- Número de trabajadores a capacitar.

10 trabajadores

- A quien va dirigido

Personal del área de Empaque de Arándanos.

3. Objetivo de la Capacitación

Proporcionar una serie de habilidades y destrezas, a los colaboradores, en el proceso de empacado de arándanos, a fin de que puedan ser aplicadas en las labores diarias que desarrollan

4. Contenido de la Capacitación

Cubrirá los siguientes aspectos:

- Abastecimiento de Componentes a la Máquina Envasadora.
- Configuración de Máquina Envasadora.
- Lectura de Instructivos.
- Rectificado de envasados.

5. Cronograma

El cronograma de capacitación es el siguiente:

◀ Abastecimiento de Componentes a la Máquina
Envasadora : 08/05/2019

◀ Configuración de Máquina Envasadora: 10/05/2019

◀ Lectura de Instructivos: 15/05/2019

◀ Rectificado de envasados: 17/05/2019

Los horarios serán de 16:00 a 20:00 horas

6. Recursos

Se requerirá.

- Ambiente de capacitaciones.
- Proyector multimedia.
- Material impreso.
- Especialista de la organización en cada tema.

7. Evaluación

Se tendrá en cuentas 2 puntos.

- Asistencia (Ver Formato en Anexo).
- Hoja de evaluación

8. Presupuesto

Se tendrá en cuenta los puntos siguientes.

Ponente	: S/. 30.0 x 12horas	= 360
Alimentación	:	= 120
(S/3 X 10 personas x 4 sesiones)		
Material	: 10 personas x S/.2	= 20
Certificados	: 10 personas x S/.3	= 30

Total presupuesto: S/. 530.00 soles



CONTENIDO



Arquitectura

Paso 1. Dias-hora de programación

Paso 2. Tiempo de parada

Paso 3. Velocidad de Empaque

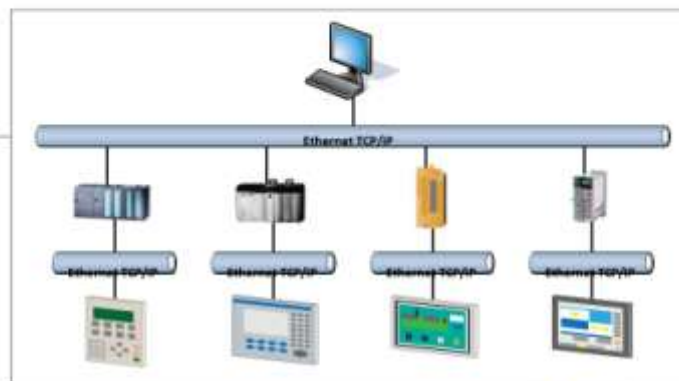
Paso 4. Grabación de Programación

ARQUITECTURA

Arquitectura General del Equipo de Envasado

El uso más amplio de los estándares facilitará la integración vertical de la maquinaria de envasado y las líneas de envasado con los sistemas como los ERP.

Al mismo tiempo, hemos visto cómo el hardware converge en una única plataforma junto con la integración de software. Cuando se trata de especificar el sistema de control para una máquina de envasado, es cada vez más difícil justificar un argumento para un PLC autónomo con un precio superior con módulos especiales para el movimiento, un panel HMI independiente que no puede hacer mucho más, y una PC para manejar cosas como sistemas de adquisición de datos de producción, visión y serialización, y posiblemente instrucciones de trabajo interactivas para operadores y solucionadores de problemas.



PARAMETROS

continúa

Paso 1:
Días horas de Programación

Consiste en definir las fechas y las horas en que la configuración a ser aplicada realizará sus trabajos. Es importante recalcar si se manejarán horas de uso diferentes entre días diferentes, hacer programaciones adicionales.

Estos son los parámetros a tener en cuenta

Fecha Inicial	Fecha Final	Hora Inicial	Hora Final
El día en que iniciará el programa establecido.	El día en que finalizará el programa establecido.	La hora en que iniciará el programa establecido.	La hora en que finalizará el programa establecido.
Rango de fechas que durará la configuración.		Estas horas serán las mismas para el rango de fechas establecidas.	



PARAMETROS

continúa

Paso 2:
Minutos de descanso

Acá se definen las pausas en que la máquina se detendrá. Se recomienda que en el lapso de 8 horas realizar un mínimo de una parada de 4 minutos al menos. Se debe resaltar que la máquina tenga los clunchers respectivos, para que no realice paradas obligadas.

Los datos a ingresar son:

Hora Inicial de Parada	Hora Final de Parada
La hora en que iniciará el programa establecido.	La hora en que finalizará el programa establecido.
Estas horas serán las mismas para el rango de fechas establecidas en el Paso 1. En el rango de horas establecidos. Pueden programarse varios cambios por rango de horas.	



Velocidad de Envasado



PARAMETROS

continued

Paso 3

Velocidad de Empacado

La velocidad de procesamiento, determina la cantidad de clunchers a empacar por minuto

El dato a ingresar es:

Velocidad de empaado

Determina la cantidad de clunchers a empacar por minuto.

Este estándar debe determinarse puntualmente, si es que intenta cambiar de velocidad

Grabación de la Programación



PARAMETROS

continued

Paso 4

Grabación de Programación

Para finalizar se debe especificar un nombre, se sugiere poner: Fechas_Cliente_Velocidad.

Especificando nombre a programación

Puede ingresar hasta 250 caracteres.










Sea lo más descriptivo posible.



Gracias por usar y difundir este instructivo



D4. DAP DE EMPAQUE

 DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS		Proceso : Empacado						
SIMBOLO	DESCRIPCION	NRO ACTIVIDADES					OBSERVACION	
	INICIO/FIN	1						
	ACTIVIDAD	8						
	DOCUMENTO	3						
	TRASLADO	3						
	ESPERA	0						
	ARCHIVO	0						
DESCRIPCION	Inicio/Fin	Actividad	Documento	Traslado	Espera	Archivo	Tiempo	COMENTARIO
INICIO DEL PROCESO							seg	
Verificar Modelo							30	
Requerir cajas de almacén							20	
Abastecimiento a Linea de Cajas Montadas							110	
Coger la caja							12	
Poner en tablero							4	
Coger cluncher faja							8	
Llenar caja							18	
Poner caja llena en faja							8	
Evaluar llenado aleatorio							18	
Final del Proceso								
TOTALES	2	8	3	3	0	0	228	