



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

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“APLICACION DE LA METODOLOGÍA DE DEMING EN LA
REDUCCIÓN DE MERMAS DE PRODUCTO TERMINADO EN
LA EMPRESA VIRÚ S.A.”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
MUÑOZ RUIZ JHONNATHAN ANDERSON**

ASESOR

MG. ING. ROGELIO ALEXSANDER LOPEZ RODAS

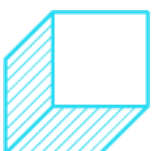
LIMA – PERÚ, ENERO 2021



DEDICATORIA

A mi familia, por su gran compañía en cada etapa de mi formación académica.

A mis hijos, por su paciencia y que tomen el ejemplo que todo es posible.



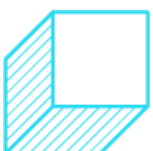


AGRADECIMIENTO

A Dios, en primer lugar, en segundo lugar, a mi familia.

A mis docentes, que con su experiencia han logrado calar la formación profesional para cumplir la meta de ser Ingeniero industrial.

Finalmente, a la UAP como institución que me dio la oportunidad de ser estudiante universitario y ahora titularme.





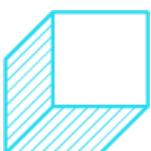
INTRODUCCIÓN

En nuestra actualidad empresas de clase mundial de varios sectores empresariales tienen tecnología inteligente en sus procesos, dando lugar a un rendimiento óptimo de los recursos.

La merma, en cualquier parte del proceso productivo, es considerado una disminución directa en la productividad y rentabilidad de la empresa. Por lo que, las empresas disponen de un presupuesto para invertir en tecnología, y mejorar hasta en un 30% superior sobre la productividad.

En el caso de la merma, análisis del presente Trabajo de Suficiencia Profesional, se tiene que, desde la cosecha a la planta de procesamiento, se pierde en un promedio del 30%, llegando a planta de proceso, se pierde por corte, o desperdicio en el proceso de cerrado, un 8%, llegando a un rendimiento global de la materia prima en un 57%.

En el caso de la merma generada en los almacenes de producto terminado, área en donde se almacena y se hacen operaciones de empaque y embarques para la exportación, se tiene estadísticas del sector, en un promedio del 0.025% de la producción en kilos drenados.





RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP), inicia con conocer la empresa, ubicación y el rubro en donde se desarrollan las operaciones. La empresa Virú S.A., en la actualidad cuenta con ocho plantas, una en Virú La Libertad, la segunda en Chincha y, así en otras ciudades como Tarapoto, Paita y Arequipa. En la planta ubicada en Virú se producen conservas de espárragos verdes, espárragos blancos, alcachofas y pimientos, para la exportación al mercado americano y europeo.

En el Capítulo I, se da a conocer la organización de la empresa y se desarrolla en análisis externo con la matriz FODA.

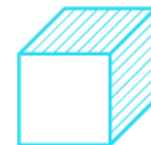
En el Capítulo II, hacemos una descripción de la realidad problemática, encontrando que la Empresa tiene un serio problema relacionado con las mermas de producto terminado, llegando a tener una pérdida de 223 mil soles anuales. El análisis de la Realidad Problemática se refleja con la formulación positiva que al aplicar la metodología de E. W. Deming se logrará reducir el índice de mermas de producto terminado.

En el Capítulo III, se desarrolla la solución al problema. Damos inicio con el diagnóstico de la empresa, haciendo un análisis causa efecto, con una lluvia de ideas para graficarlo en un diagrama de Ishikawa, cuyo problema principal son las mermas de producto terminado por no tener un procedimiento de apilamiento de las paletas; no consideran el tipo de formato ni el peso, generando un nivel alto de mermas.

La solución planteada consiste en disponer de un grupo de mejora continua, liderado por la gerencia de planta, que permita minimizar las mermas de producto terminado, y que la empresa tenga un indicador para medir las mermas e ir tomando acciones oportunas a las causas que las generan.

Palabras claves: Merma, mejora continua, PHVA.





ABSTRACT

The present Work of Professional Sufficiency (TSP), begins with knowing the company, location and the area where the operations are carried out. The company Virú S.A., currently has eight plants, one in Virú La Libertad, the second in Chincha and, thus, in other cities such as Tarapoto, Paita and Arequipa. At the plant located in Virú, canned green asparagus, white asparagus, artichokes and peppers are produced for export to the American and European markets.

In Chapter I, the organization of the company is disclosed and developed in external analysis with the SWOT matrix.

In Chapter II, we make a description of the problematic reality, finding that the Company has a serious problem related to the losses of finished product, reaching a loss of 223 thousand soles per year. The analysis of the Problematic Reality is reflected with the positive formulation that by applying the methodology of E. W. Deming it will be possible to reduce the index of losses of the finished product.

In Chapter III, the solution to the problem is developed. We start with the diagnosis of the company, doing a cause-effect analysis, with a brainstorm to graph it in an Ishikawa diagram, whose main problem is the wastage of the finished product due to not having a pallet stacking procedure; they do not consider the type of format or weight, generating a high level of waste.

The proposed solution consists of having a continuous improvement group, led by the plant management, that allows to minimize the losses of the finished product, and that the company has an indicator to measure the losses and take appropriate actions to the causes that cause them. they generate.

Keywords: Loos, continuous improvement, PHVA.





TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
INTRODUCCIÓN	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
TABLA DE CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	I
CAPÍTULO I	1
GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA virú s.a.....	1
1.2. PERFIL DE LA EMPRESA virsú s.a.	2
1.3. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA VIRÚ S.A.	2
1.3.1. Misión	2
1.3.2. Visión.....	2
1.3.3. Objetivo.....	2
1.4. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA VIRÚ S.A.	3
1.5. Descripción del entorno de la empresa VIRÚ S.A.	6
Capítulo II	7
Realidad problemática	7
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	7
2.1.1. Proceso en el área de almacén de producto terminado	7
2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	9



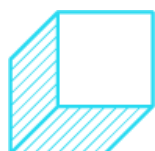


2.3.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
2.4.	OBJETIVO DEL PROYECTO	11
2.4.1.	Objetivo general.....	11
2.4.2.	Objetivos específicos.....	11
CAPÍTULO III	.....	12
DESARROLLO DEL PROYECTO	.....	12
3.1.	DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO	12
3.1.1.	Antecedentes de la investigación	12
3.1.2.	Bases teóricas	13
3.1.3.	Bases normativas	14
3.2.	DESARROLLO DEL PROYECTO	14
3.2.1.	Planear – De la metodología de E. w. Deming	14
3.2.2.	Hacer – De la metodología de E. W. Deming	20
3.2.3.	Verificar – De la metodología de E. W. Deming.....	29
3.2.4.	Actuar – De la metodología de E. W. Deming	31
3.3.	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO	33
3.3.1.	Costo de mano de obra	33
3.3.2.	Costo de materiales.....	34
3.3.3.	Recuperación de la inversión.....	35
3.3.4.	Establecer indicadores.....	35
3.4.	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	36
3.5.	CONCLUSIONES	37
3.6.	RECOMENDACIONES.....	38
CAPÍTULO IV	.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	.....	39
REFERENCIAS	.....	39





CAPÍTULO V	40
GLOSARIO DE TÉRMINOS.	40
CAPÍTULO VI	42
ANEXOS	42

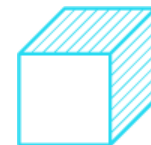




ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Logo de la Empresa de Estudio	1
Figura 2 Organigrama de la Empresa VIRÚ S.A.	5
Figura 3 Matriz FODA de la Empresa VIRÚ S.A.	6
Figura 4 Diagrama de Flujo de Actividades en Almacén	9
Figura 5 Merma de Producto, Chancado por Inadecuado Apilamiento	10
Figura 6 El ciclo de E. W. Deming	13
Figura 7 Análisis con el Diagrama Causa Efecto	16
Figura 8 Matriz de 5W+1H.....	17
Figura 9 Mermas por Mal Apilamiento	18
Figura 10 Merma por Mal Apilamiento 15oz.....	18
Figura 11 Armado de Paleta de 28oz.....	21
Figura 12 Pruebas de Apilamiento de Paletas	23
Figura 13 Evidencia de la Aplicación del Apilamiento	26
Figura 14 Comparación de la Merma en %Kg. Dr.....	30
Figura 15 Ahorro Proporcionado por la Mejora	32





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Equipo para la Mejora Continua.....	15
Tabla 2	Porcentaje de las Causas de Merma	19
Tabla 3	Configuración de la Paleta de Producto 28oz.....	20
Tabla 4	Armado de Paletas por Tipo de Envase	22
Tabla 5	Pruebas de Apilamiento con base A8	25
Tabla 6	Pruebas de Apilamiento con Base Frascos 580ML	25
Tabla 7	Pruebas de Apilamiento Combinación de Paletas	27
Tabla 8	Participación Porcentual de la Merma por Causa	28
Tabla 9	Comparación de la Merma Antes y Después.....	29
Tabla 10	Comparativo de Merma por Causa	31
Tabla 11	Comparativo de Costos Antes y Después	32
Tabla 12	Costo de Mano de Obra del Proyecto	34
Tabla 13	Costo de Materiales del Proyecto	34
Tabla 14	Cronograma de Actividades del Proyecto.....	36





ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Merma por Tipo de Causas	19
Gráfico 2 Porcentaje de Mermas por Tipo de Causas.....	28
Gráfico 3 Comparación de la Merma en Kg. Dr.	29
Gráfico 4 Comparación Valorizado de la Merma Antes y Después.....	31
Gráfico 5 Indicador de Merma de Producto Terminado.....	35





ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Registro Semanal de la Producción y Merma.....	42
Anexo 2 Registro de Merma por Causa que la Genera	43
Anexo 3 Registro Diario de Producción y Merma con PHVA.....	44
Anexo 4 Indicador de Merma por Semana en Kg. Dr.	45
Anexo 5 Pruebas de Apilamiento en el Almacén	45
Anexo 6 Almacén de Producto Terminado Libre de Merma	46





CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA VIRÚ S.A.

La empresa inicia sus actividades de producción en el 1998, con una nave de producción para procesar hasta 25 toneladas por día de materia prima, en la zona de Virú, La Libertad.

Para el año 2008, la empresa implementa líneas de producción de sus productos gourmet con calidad premium, tales como ensaladas de alcachofas, cremas de alcachofa, pestos y otros. La estrategia de producción asociada a la innovación replantea su producción a las exportaciones de vegetales frescos y congelados en la planta de Virú. Por lo que en el 2009 se implementa la primera producción de productos frescos entre los espárragos blancos y verdes frescos y posteriormente la producción de palta.

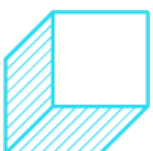
En el 2014 se implementa la producción de frutas y vegetales congelados. Actualmente la producción de quinua y vegetales de consumo inmediato, ni bien llega a la mesa del consumidor o listo para servir ha dado un alto poder de comercialización en Europa y USA, abriendo mercados en Alemania y Japón. A la fecha la empresa tiene un crecimiento sostenible en sus dos plantas, Virú y Chincha. (Muñoz Ruiz, 2021)

Figura 1

Logo de la Empresa de Estudio



Fuente: (Virú, 2021)





1.2. PERFIL DE LA EMPRESA VIRSÚ S.A.

- Razón Social: Virú S.A.
- Sector a la que pertenece: Virú S.A., pertenece al sector agroindustrial.
- Tipo de empresa: Es empresa exportadora de vegetales (alcachofa, espárragos, pimiento, quinua) en conservas.

1.3. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA VIRÚ S.A.

1.3.1. Misión

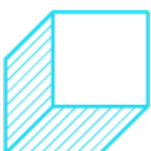
“Mantener un crecimiento sostenido en ventas y utilidades con bajos costos, productos de calidad, puntualidad en el servicio, una fuerza laboral motivada y comprometidos con la comunidad y el medio ambiente” (Virú, 2021)

1.3.2. Visión

“Ser el productor preferido de alimentos de calidad premium y marcas reconocidas en el mundo” (Virú, 2021)

1.3.3. Objetivo

- Reducir las compras de materia prima a terceros en un 18% anual.
- Crecimiento de las ventas en conservas y productos frescos en toda la producción en un 25% anual.
- Cumplir con el plan de capacitación del personal operativo, controladores y supervisores con una frecuencia de 3 veces por año.
- Cumplir las reglas de oro de la empresa.





1.4. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA VIRÚ S.A.

- **Gerente General:** Es la autoridad máxima de la empresa y representante legal. Es responsable de mantener la visión de la empresa y hacer la planificación estratégica. Finalmente, debe asegurarse de mantener la política de calidad, seguridad y ambiental de la empresa.
- **Gerente Comercial:** Responsable de preparar el plan de embarques, con una proyección de 6 a 12 meses. Coordinar con los clientes e informar a planeamiento para concretar los requerimientos globales para la producción y embarques.
- **Gerente Logística:** Responsable del abastecimiento de los materiales, suministros e insumos a la empresa. Debe conseguir proveedores altamente competitivos y con respuesta rápida y sensible ante los cambios en la demanda.
- **Jefe de Producción:** Recibe el plan de producción del área de planeamiento y comercial, planifica la producción según el plan de embarques. Prepara el requerimiento de mano de obra y suministros para la producción.
- **Jefe Almacén de Producto Terminado:** Responsable de la gestión de almacenamiento y despacho de los productos terminados. Organizar los almacenes con criterio de bajos costos y hacer uso efectivo del FIFO.
- **Jefe de Empaque:** Es el responsable de todo el proceso de etiquetado y empaque, realizar el control de los lotes paletizados y ponerlos a la disposición de embarques. Su función es garantizar que las actividades en la línea de empaque se ejecuten a costos aceptables tanto en mano de obra y materiales, estandarizar el rendimiento de los materiales de embalaje, estandarizar los tiempos establecidos para el empaque de producto terminado de acuerdo al programa de embarque.
- **Jefe de Aseguramiento de la Calidad:** Responsable de la gestión de calidad en toda la cadena logística de la empresa; es decir, desde el





campo, acopio, planta y almacenes de producto terminado y suministros. Ejecuta la supervisión y control de las fichas técnicas en planta de proceso, en los almacenes y en mantenimiento.

- **Jefe de Mantenimiento:** Coordinar la gestión de mantenimiento, coordinar con las áreas de producción, mantener el buen estado y la operatividad de los equipos de sistema de toda la planta que puedan ser utilizados de acuerdo a las necesidades de producción, empaque, acopio y calidad. Gestionar el área a través de indicadores de gestión a corto, mediano y largo plazo considerando las estrategias de la empresa. (Muñoz Ruiz, 2021)



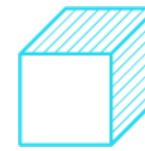
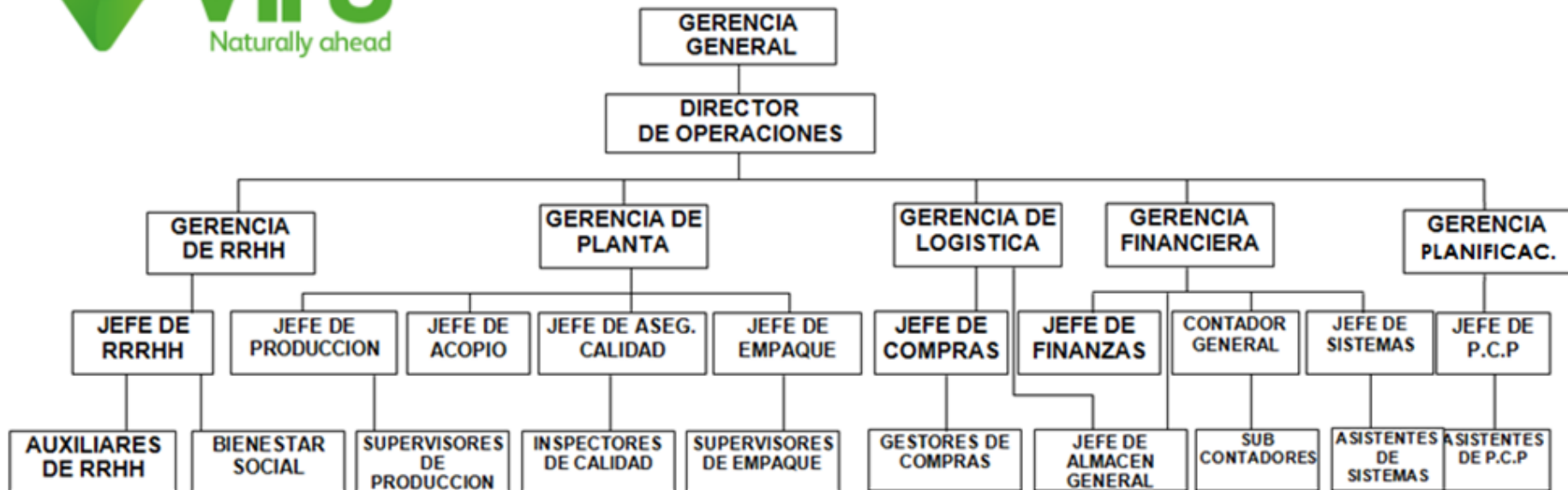


Figura 2
Organigrama de la Empresa Virú S.A.



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





1.5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA EMPRESA VIRÚ S.A.

Figura 3

Matriz FODA de la Empresa Virú S.A.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	1. Producción en diez líneas de producción, conservas, ensaladas y productos gourmet	1. Costos de flete aéreo muy elevado para los productos frescos y congelados, cinco veces más que el transporte terrestre
	2. Los campos de cultivo corresponde al 80% propios y el resto son de terceros	2. Competidores en México para espárragos verdes, con fletes al 60% costo peruano
	3. Rendimiento promedio de la materia prima sobre los 65%	3. No se puede controlar los afloramientos físicos en puerto y genera mermas y demoras
	4. El sistema de riego tecnificado con alta tecnología importada	4. Presencia de plagas en el proceso de transporte, generando costos en servicio fitosanitario en EEUU o Europa
	5. Producción de los vegetales más aceptados en consumo en EEUU y Europa	
OPORTUNIDADES		
1. En EEUU y Europa cada vez se hace tendencia del consumo de vegetales frescos y naturales		
2. Nuevas oportunidades de servicios logísticos con navieras a costos en un 25% más económico en Piura que en el Callao		
3. Bajos costos en campo por la reducción de precios de los fertilizantes		
4. Implementación de centros de distribución directo en el cliente y manejo de inventarios automatizados		
AMENAZAS		
1. Presencia de conservas de espárragos verdes provenientes de China en el mercado europeo, provocando alta competencia en precios		
2. Subida del dólar por incertidumbre o crisis política en el Perú		
3. Ciclo de pagos altos por falta de liquidez de los importadores asociada a la crisis sanitaria mundial.		
4. Cambios en la legislación laboral (ley agraria), en especial la ley que regula los contratos de exportación no tradicional.		

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





CAPÍTULO II

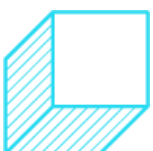
REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La problemática para el desarrollo del TSP (Trabajo de Suficiencia Profesional) se genera en el área de empaque de producto terminado de la empresa Virú S.A. El Área está a cargo de un jefe de almacén, que a su vez la planta viene a disponer de supervisores de almacén de producto terminado, supervisores de empaque, controladores de producción y de embarques.

2.1.1. Proceso en el área de almacén de producto terminado

- **Recepción de producto terminado:** Finalizado el tratamiento térmico los productos salen en canastillas denominados batch de producción. El batch de producción es registrado a la hora de salida de la autoclave y la hora de inicio de descarga.
- **Selección y clasificación de producto terminado:** En una canastilla o batch están presentes productos con códigos de diferentes tamaños, tipos de diámetro, tipo de envases vidrio y hojalata. La operación de descarga consiste en retirar los productos de la canastilla y ponerla en faja transportadora en la cual se hace selección y clasificación del producto terminado.
- **Codificado del producto:** El producto es codificado considerando el lote de producción. Esto se hace en la tapa o cuerpo del envase con inyección de tinta.
- **Paletizado del producto:** El paletizado consiste en colocar en pallets los productos homogéneos, del mismo tipo. La paleta completa, se forra con stretch film (transparente o negro), se coloca un marco de madera encima de la paleta y se traslada con el traspallet a la zona de espera hasta que el operador de montacargas lo lleve al Almacén.





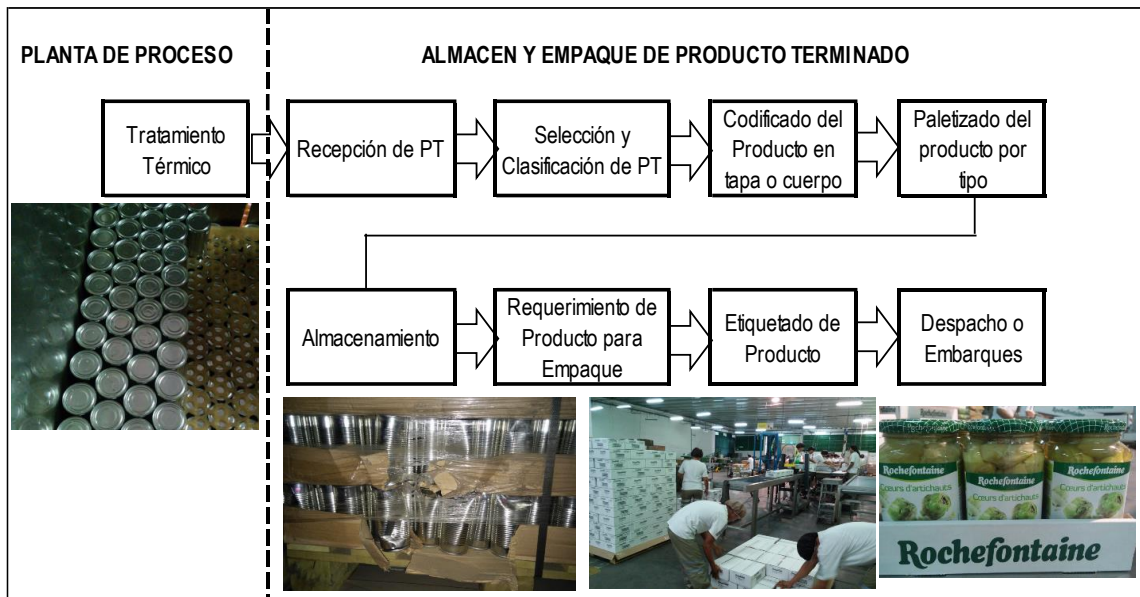
- **Almacenamiento:** Con el apoyo de un montacargas se transporta la paleta terminada al almacén de producto terminado. La ubicación de los productos se realiza por familias, por tipo de envase, tipo de producto y se almacena considerando el FIFO.
- **Requerimiento de producto terminado para empaque:** Los responsables del empaque de producto terminado, haciendo uso del sistema y de acuerdo al plan de embarques, solicita al almacén de producto terminado la cantidad de producto; considerando los lotes que se van a etiquetar y respetando el sistema FIFO. Luego se abastece el producto a las líneas de etiquetado.
- **Etiquetado de producto terminado:** Las operaciones de etiquetado consisten en colocar una etiqueta en el cuerpo, en la tapa o un cintillo o cualquier accesorio que va para la imagen y calidad exterior del producto. El proceso de etiquetado es manual y se realizan en 8 líneas de producción con personal preparado para realizar la actividad, con operaciones de abastecimiento a la faja, codificado según ficha técnica del cliente, etiquetado, encajado o en bandeja con un film termocontraible y el paletizado final.
- **Despacho o embarque:** EL producto etiquetado llega a la zona de embarque para colocar los flejes y colocar el sticker final para identificación del despacho.





Figura 4

Diagrama de Flujo de Actividades en Almacén



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En cada etapa del proceso de almacenamiento y etiquetado se presentan mermas de producto terminado. Estas mermas son el resultado de actividades manuales durante el proceso de paletizado, almacenamiento o etiquetado del producto terminado. Las mermas que se generan son destinadas a un almacén para su clasificación y programar el destino correspondiente.

Es importante tener en cuenta:

Desmedro el cual son productos que tienen en el lapso de un año una fiscalización por parte de la SUNAT y pasa a ser un ente tributario.

Merma es clasificada, registrada con las causas que la generaron para las estadísticas correspondientes; la merma es retirada de planta para evitar la contaminación.





Figura 5

Merma de Producto, Chancado por Inadecuado Apilamiento



Fuente: Fotografía de planta VIRU S.A.

Al observar la figura N° 5, podemos determinar las diferentes causas de merma. El registro estadístico de la merma a determinado un promedio del 0.19% de la producción total. Esta cantidad en unidades monetarias equivale a:

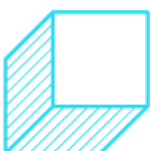
$$12.80 \frac{\text{sol}}{\text{kgDr}} \times 140 \frac{\text{kgDr}}{\text{día}} = 1792 \frac{\text{soles merma}}{\text{día}}$$

Si consideramos, 52 semanas al año y 6 días por semana. El promedio del valorizado anual de merma sería de:

$$1792 \frac{\text{soles merma}}{\text{día}} \times 52 \frac{\text{sem}}{\text{año}} \times 6 \frac{\text{días}}{\text{sem}} = 559,104 \frac{\text{soles de merma}}{\text{año}}$$

En la práctica hay un promedio anual de S/. 559,104 valorizados en pérdidas de producto terminado por diversas causas; los cuales van a tener como destino a “Merma” en las operaciones del almacén y empaque.

En síntesis, en cuánto se reduzcan las mermas de espárrago verde al implementar la metodología de Deming en el almacén de producto terminado de





la empresa Virú S.A., ¿Con la implementación de la metodología de Deming, en el área de almacén de productos terminados, se reducirá el índice de mermas de conservas de espárrago verde?

2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En cuánto se reducen las mermas de espárrago verde al implementar la metodología de Deming en el almacén de producto terminado de la empresa Virú S.A.

Con la implementación de la metodología de Deming, en el área de almacén de productos terminados, se reducirá el índice de mermas de conservas de espárrago verde.

2.4. OBJETIVO DEL PROYECTO

2.4.1. Objetivo general

Implementar la metodología de Deming para reducir el nivel de mermas de espárrago verde en la empresa Virú S.A.

2.4.2. Objetivos específicos

- a. Identificar los tipos de las mermas de espárrago verde y las causas que las generan.
- b. Determinar el impacto económico que las mermas de espárrago verde generan actualmente en la empresa.
- c. Implementar la metodología de Deming en el almacén de producto terminado.
- d. Determinar el indicador de merma de producto terminado, logrando un estándar para su comparación diaria.
- e. Evaluar los costos antes y después de la aplicación de la metodología de Deming en el almacén de producto terminado de la empresa Virú S.A.





CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO

3.1.1. Antecedentes de la investigación

Internacionales

Nacionales: Se tiene la tesis de Carolina Arias (2015) que se titula “Propuesta de mejora para una empresa agroindustrial en su proceso de producción de bebidas”, el cual aplica la mejora continua para los procesos de producción.

El PHVA aplicado como herramienta de mejora, tuvo éxito dado que mejoró sustancialmente los indicadores de productividad de mano de obra y de insumos, asimismo, se pudo reducir la merma de materiales (Arias Li, 2015). Esto evidencia para el presente trabajo de suficiencia, que la aplicación de la metodología PHVA como herramienta de mejora continua, logrará contribuir en la reducción de la merma de conservas de espárrago verde en la empresa Virú S.A.

Locales: En la tesis de Edgard Chávez Fernández (2016) titulado “Aplicación de la Mejora continua en el almacén de producto congelado en la empresa agroindustrial Camposol S.A.”, indica que:

A consecuencia de los constantes movimientos en los almacenes, se han generado demoras en el almacén y en ocasiones no se ha respetado el FIFO, esto también asociado a la falta de orden en el almacén y se incrementa las horas de permanencia del personal en las cámaras frigoríficas. La problemática de la empresa Camposol S.A., fue los tiempos de horas de actividad del personal en el área de congelados para los despachos. Con la aplicación de la mejora continua se logró





reducir los tiempos extras del 35.2% al 11.2% (Chávez Fernández, 2016).

Este indicador demuestra que la aplicación de la metodología PHVA en cualquier proceso es una gran ventaja, para el caso de los almacenes de conservas de espárrago verde, con el PHVA se va a preparar el procedimiento de apilamiento y se reducirán las mermas.

3.1.2. Bases teóricas

Mejora continua: Es una metodología que aplica en un orden estructurado el Planear, Hacer, Verificar y Actuar. La adecuada aplicación de esta metodología es ventajosa para la mejora de los procesos en cualquier industria.

Figura 6

El ciclo de E. W. Deming



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)¹

Inventarios: Corresponden a las existencias de una empresa, físicamente organizados que se trabajan en un orden de entradas y salidas. Los inventarios son los activos de la empresa, ya sea si son

¹ Se realizó la distribución de los 4 ciclos de manera a usar en el desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional.





materias primas, productos en proceso, productos en tránsito o productos terminados.

3.1.3. Bases normativas

Se cumple con las normativas vigentes del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE). La empresa cumple con la SUNAFIL, el personal tiene el correspondiente seguro de compensación por trabajo de riesgo (SCTR). La empresa cumple con la Ley Agraria vigente para los beneficios que le otorga a todos sus trabajadores obreros y empleados.

3.2. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.2.1. Planear – De la metodología de E. w. Deming

Pasos para el trabajo del equipo de mejora continua

El equipo de mejora continua va a trabajar con los siguientes pasos:

- Selección del Problema
- Encontrar la Causa Raíz
- Planteamiento de Soluciones
- Retorno de la Inversión

Equipo de Mejora Continua

Para poner en marcha el plan de trabajo, se cuenta con el grupo o equipo de mejora continua, que va desde la gerencia de planta e involucrar a jefaturas claves que brinden un soporte para un eficiente trabajo.





Tabla 1

Equipo para la Mejora Continua

Responsable	Cantidad
Gerente de Operaciones	1
Jefe de Almacén de producto terminado	1
Jefe de Aseguramiento de la Calidad	1
Supervisor de empaçado	2
Inspector de calidad	1
Personal auxiliar de empaçado	2
Total	8

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Lluvia de ideas para seleccionar el problema:

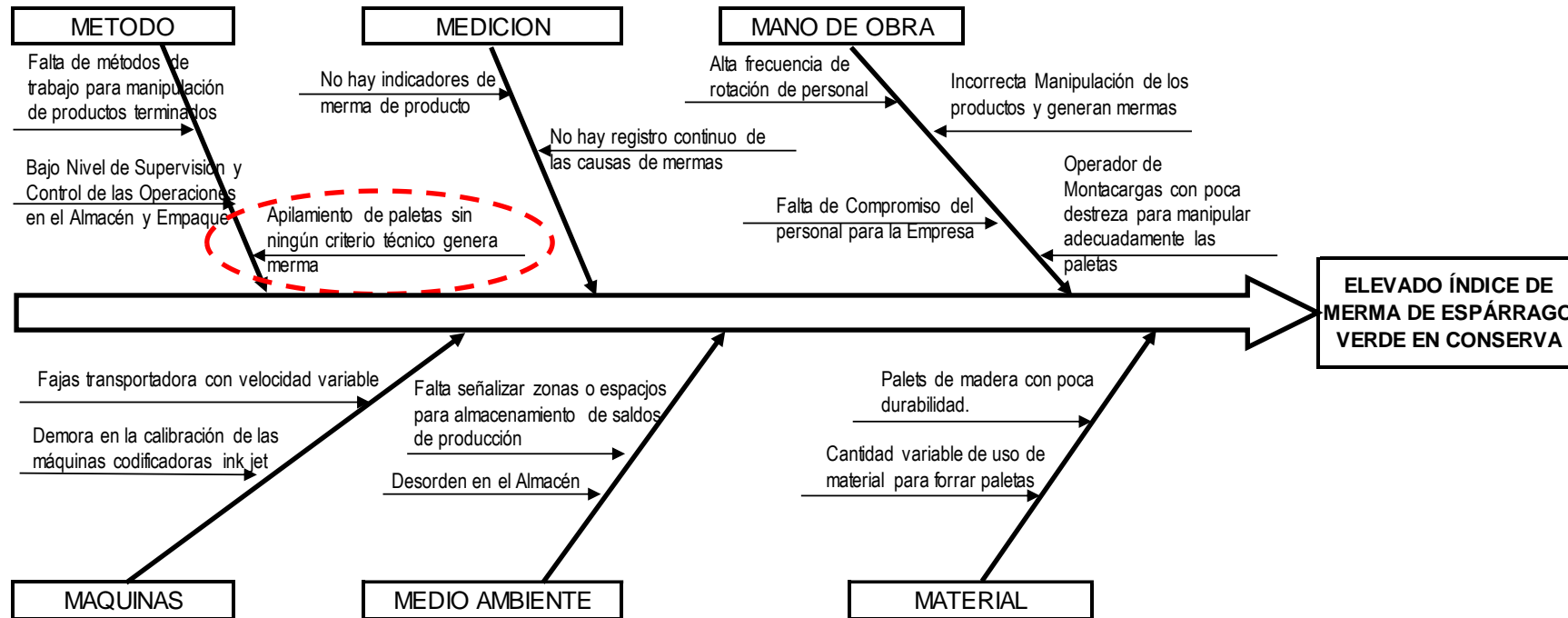
- Diferencias en los conteos físicos del producto terminado
- Espacios reducidos en el almacén y que son utilizados por paletas con saldos de producción
- Alta rotación del personal y nivel de ausentismo ponderado
- Exceso en el consumo de materiales de embalaje en Empaque.
- Alto nivel de mermas de producto terminado, generando incumplimiento de los despachos.
- Falta de procedimiento para el apilamiento de paletas
- Tiempos muertos por paradas de faja
- Tiempos innecesarios en la búsqueda de lotes de producción
- Falta de capacitación al operador de montacargas en ambos turnos
- Falta de comunicación entre los Supervisores de Almacén y Empaque.





Figura 7

Análisis con el Diagrama Causa Efecto



Fuente propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

En el diagrama causa efecto, se muestra la problemática, que es el elevado índice de merma de espárrago verde en conserva en los almacenes de la empresa Virú S.A.





Figura 8
Matriz de 5W+1H

WHAT?	WHY	WHO	WHERE	WHEN	HOW
¿QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿CUÁNDO?	¿CÓMO?
Implementar un Procedimiento para el Apilamiento Correcto de las paletas de conservas de espárrago verde	Existe un alto índice de merma de espárrago verde en conserva con un costo promedio anual de 272 mil soles	Jefe de Almacén de producto terminado	En el Almacén de Producto Terminado	El presupuesto y Equipo de Mejora Continua sea aprobado por la Gerencia de Operaciones	Supervisando el cumplimiento del Procedimiento de Apilamiento e Implementar indicador de Merma

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





Dentro del ciclo de Planear se identifican los tipos de las mermas de espárrago verde y las causas que las generan.

Figura 9

Merma por Mal Apilamiento



Fuente: (Virú, 2021)

Figura 10

Merma por Mal Apilamiento 15oz



Fuente: (Virú, 2021)



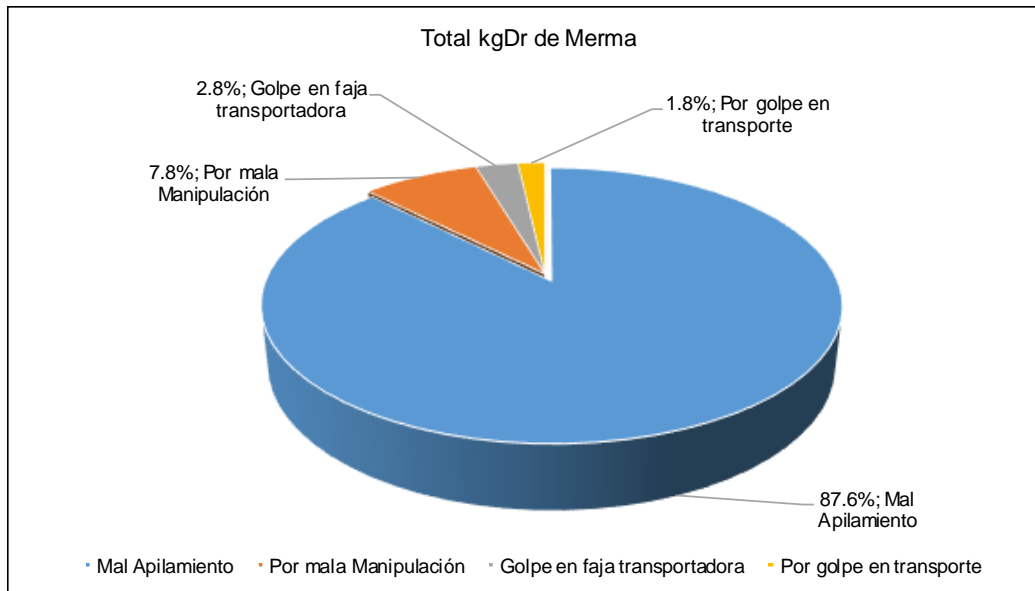


Tabla 2
Porcentaje de las Causas de Merma

Causa de Merma	Total kg Dr	% Por causa
Mal Apilamiento	1797.2	87.6%
Por mala Manipulación	160.1	7.8%
Golpe en faja transportadora	57.8	2.8%
Por golpe en transporte	37.0	1.8%
TOTAL	2052.0	100.0%

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

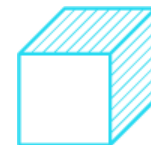
Gráfico 1
Merma por Tipo de Causas



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

En la empresa se ha evidenciado un costo promedio anual de la merma que asciende a un total de S/. 272,095.0 que corresponde solo al costo de producción del producto. Corresponde el 87.6% (S/. 238,356.0) destinado a la merma por un mal apilamiento de las paletas en el almacén.





3.2.2. Hacer – De la metodología de E. W. Deming

Implementar la metodología de Deming en el almacén de producto terminado.

Para implementar el procedimiento de Apilamiento de paletas debemos conocer los formatos existentes en el almacén o aquellos formatos en la producción del último año. En el almacén de producto terminado se trabajan paletas con una distribución por cama o fila, denominado mosaico.

Configuración de la paleta por cada tipo de producto:

Una paleta de producto terminado queda definida por el tipo de formato y contenido de producto (espárrago verde, alcachofas o pimiento), la cantidad de producto por cada nivel, el número de niveles, la cantidad de producto por paleta y el peso promedio.

Tabla 3

Configuración de la Paleta de Producto 28oz

FORMATO	UND X NIVEL	NIVELES POR PALETA	UND X PALETA	PALETAS A APILAR	PESO UNITARIO	PESO X PALETA
28 OZ	127	8	1,016	3	0.93	944.88

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





Figura 11
Armado de Paleta de 28oz



8vo Nivel
127 unidades de producto por nivel
Cantidad de latas por paleta = 1016.
Peso por paleta 944.88 kg

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)



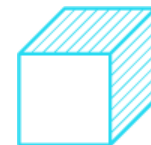


Tabla 4

Armado de Paletas por Tipo de Envase

FORMATO	UND X NIVEL	NIVELES POR PALETA	UND X PALETA	PALETAS A APILAR	PESO UNITARIO	PESO X PALETA, kg
1/2 KILO NORMAL	90	22	1,980	3	0.49	970.20
1/2 KILO REDUCIDO	90	23	2,070	3	0.35	724.50
15 OZ	225	9	2,025	3	0.47	951.75
19 OZ	225	7	1,575	3	0.63	992.25
1900 ML	81	4	324	2	3.00	972.00
212-10 ML	361	8	2,888	3	0.36	1,039.68
212-8 ML	289	10	2,890	3	0.34	982.60
250 ML	248	10	2,480	3	0.38	942.40
28 OZ	127	8	1,016	3	0.93	944.88
314 ML	289	7	2,023	3	0.49	991.27
35 OZ	121	5	605	3	2.00	1,210.00
370 ML	361	5	1,805	3	0.61	1,101.05
460 ML	176	8	1,408	3	0.72	1,013.76
580 FACETTE	144	8	1,152	3	0.89	1,025.28
580 ML	225	5	1,125	3	0.89	1,001.25
212 CUADRADO	233	10	2,330	3	0.34	792.20
720 FACETTE	144	7	1,008	3	1.06	1,068.48
720 ML	176	5	880	3	1.06	932.80
8 OZ	289	12	3,468	3	0.26	901.68
A-10	49	5	245	2	3.36	823.20
A-8	49	5	245	2	2.76	676.20
FIESTA NORMAL	270	12	3,240	2	0.29	939.60
FIESTA BAJA	90	36	3,240	2	0.29	939.60
KILO ALTO	90	12	1,080	3	0.95	1,026.00
KILO R	90	14	1,260	3	0.83	1,045.80

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

En la tabla 4 se indican la configuración de cada paleta considerando el tipo de envase. Se indica la forma de armado y el peso bruto.

Hacer las pruebas de apilamiento:

Para obtener esta información se trabajó con un grupo de operarios, durante una semana. Las actividades consistieron en:

- Salida de las paletas del almacén a la zona de paletizado, con el apoyo del montacargas.





- Peso de cada producto y el peso total de la paleta por formato. Se pesaron hasta 4 paletas para determinar el peso promedio.
- El supervisor de almacén registró en un formato la información tal como se muestra en la Tabla N° 4.
- Se hicieron pruebas de apilamiento entre diferentes tipos de formato considerando el peso de cada paleta.
- En un tiempo de 15 días se revisaron las paletas para identificar las mermas y se registraron en un formato de control.
- Se realizó con el montacargas la combinación de paletas con sus formatos que pueden ser apiladas para evitar merma por apilamiento.

Figura 12

Pruebas de Apilamiento de Paletas



Fuente: (Virú, 2021)





Hacer el análisis de las pruebas de apilamiento de paletas

Al cumplimiento del tiempo programado de las pruebas de apilamiento, con la presencia del supervisor de control de calidad, se bajaron las paletas al piso y se revisó en toda la paleta si había presencia de productos chancados o colapsados por el peso. Los resultados fueron registrados para su evaluación y análisis de la merma.

Al mismo tiempo se fue evaluando la composición de apilamiento en tres niveles. Se establecieron las paletas que van en el primer nivel, segundo nivel y tercer nivel considerando el peso y tipo de formato.

En las tablas 5, 6 y 7 se observa el registro establecido para el apilamiento de las paletas según el formato.

A continuación, se presentan las combinaciones posibles de apilamiento por cada formato, teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- Las paletas que sirvan de base de apilamiento deberán ser más pesadas que las paletas que se apilaran sobre ellas.
- Las paletas de formatos de lata circular son las que tienen prioridad al momento de ser usadas como base de apilamiento.
- Las paletas de formatos de lata rectangular no pueden ser usadas de base de apilamiento para otros formatos.
- Las paletas de formatos de frasco pueden ser usadas como base para el apilamiento para otros formatos, solo si el envase de frasco no es mayor en diámetro a un envase de 720 ML.
- Las paletas de formato de frasco con un diámetro mayor al envase 720 ML no puede ser usada como base de apilamiento.





Tabla 5

Pruebas de Apilamiento con base A8

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL
A-8	1/2 KILO NORMAL
A-8	1/2 KILO REDUCIDO
A-8	12 OZ
A-8	A-8

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Tabla 6

Pruebas de Apilamiento con Base Frascos 580ML

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL
580 ML	580 ML	580 ML
580 ML	580 ML	720 ML
580 ML	720 ML	720 ML
580 ML	580 ML	370 ML
580 ML	720 ML	370 ML

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





Figura 13

Evidencia de la Aplicación del Apilamiento



Fuente: (Virú, 2021)





Tabla 7

Pruebas de Apilamiento Combinación de Paletas

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL
15 OZ	1/2 KILO NORMAL	1/2 KILO NORMAL
15 OZ	1/2 KILO REDUCIDO	1/2 KILO REDUCIDO
15 OZ	15 OZ	1/2 KILO NORMAL
15 OZ	15 OZ	1/2 KILO REDUCIDO
15 OZ	15 OZ	12 OZ
15 OZ	15 OZ	250 ML
15 OZ	15 OZ	28 OZ
15 OZ	15 OZ	720 ML
15 OZ	15 OZ	8 OZ
15 OZ	15 OZ	A-10
15 OZ	15 OZ	A-8
15 OZ	15 OZ	FIESTA NORMAL
15 OZ	15 OZ	FIESTA REDUCIDA
15 OZ	28 OZ	1/2 KILO NORMAL
15 OZ	28 OZ	1/2 KILO REDUCIDO
15 OZ	28 OZ	250 ML
15 OZ	28 OZ	28 OZ
15 OZ	28 OZ	720 ML
15 OZ	28 OZ	8 OZ
15 OZ	28 OZ	A-10
15 OZ	28 OZ	A-8
15 OZ	28 OZ	FIESTA NORMAL
15 OZ	28 OZ	FIESTA REDUCIDA

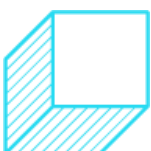
Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Hacer las estadísticas como resultado de las pruebas de apilamiento:

La producción total correspondiente a una corrida de producción; para el presente análisis fue de 1'252,876KgDr, siendo la merma total de sólo 370.8kgDr. De los cuáles el 33.2% corresponde a un inadecuado apilamiento, un 37.4% corresponde a una inadecuada manipulación.

El costo de la merma generada es de:

$$6.80 \frac{\text{sol}}{\text{kgDr}} \times 370.8 \frac{\text{KgDr}}{16 \text{ días}} = 157.59 \frac{\text{soles prom}}{\text{día}}$$





Si consideramos, 52 semanas al año y 6 días por semana. El promedio del costo anual de merma sería de:

$$157.59 \frac{\text{soles prom}}{\text{día}} \times 52 \frac{\text{sem}}{\text{año}} \times 6 \frac{\text{días}}{\text{sem}} = 49,168 \frac{\text{soles}}{\text{año}}$$

De este monto, el 33.2% corresponde a la merma por inadecuado Apilamiento de las paletas; es decir, S/. 16,324.0.

Tabla 8

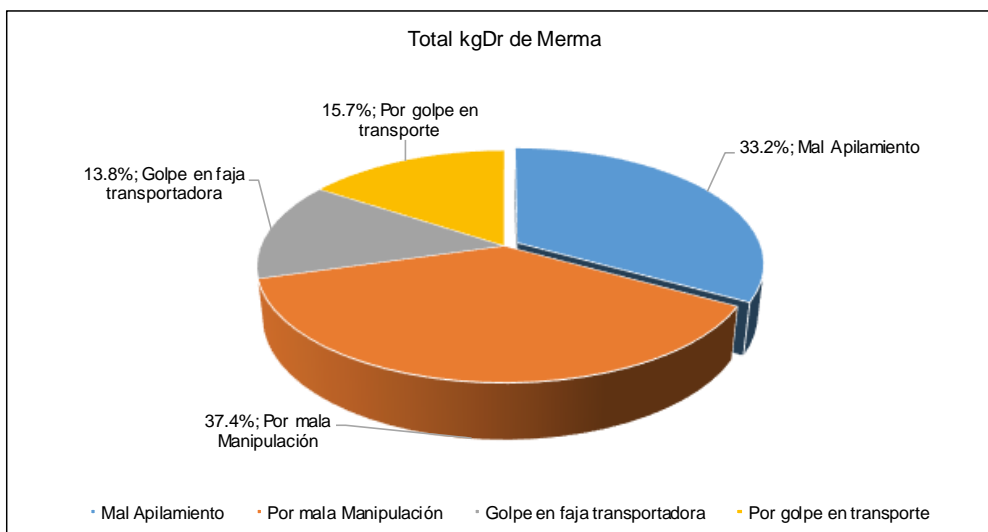
Participación Porcentual de la Merma por Causa

Causa de Merma	Total kg Dr	% Por causa
Mal Apilamiento	122.9	33.2%
Por mala Manipulación	138.6	37.4%
Golpe en faja transportadora	51.2	13.8%
Por golpe en transporte	58.1	15.7%
TOTAL	370.8	100.0%

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Gráfico 2

Porcentaje de Mermas por Tipo de Causas



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





3.2.3. Verificar – De la metodología de E. W. Deming

Verificar la merma luego de las pruebas de apilamiento

Determinar el indicador de merma de producto terminado, logrando un estándar para su comparación diaria.

La merma, antes de la aplicación del procedimiento de apilamiento de paletas es de 0.189%; luego de aplicar el procedimiento de apilamiento de paletas, la merma se reduce hasta en 0.030%.

Tabla 9

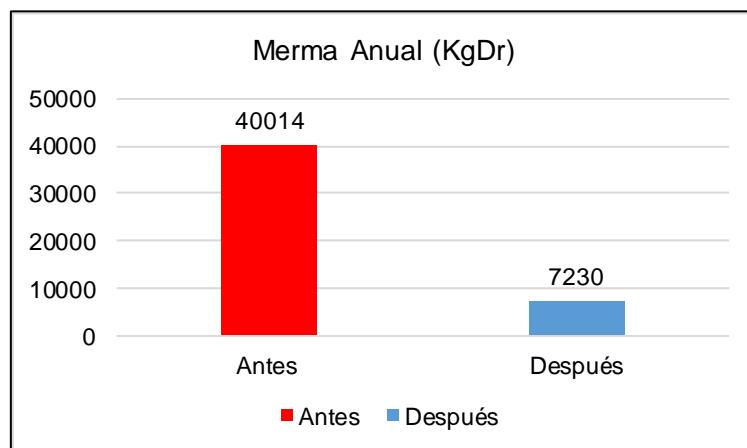
Comparación de la Merma Antes y Después

KG DRENADO	Antes	Después
Producción Anual	21117291	24431082
Merma Anual	40014	7230
% Merma	0.1895%	0.030%

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

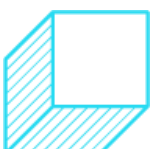
Gráfico 3

Comparación de la Merma en Kg. Dr.



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

En la figura 14, podemos observar de color rojo, la cantidad de 40014Kg.Dr de merma antes de aplicar el Procedimiento de Apilamiento de Paletas.



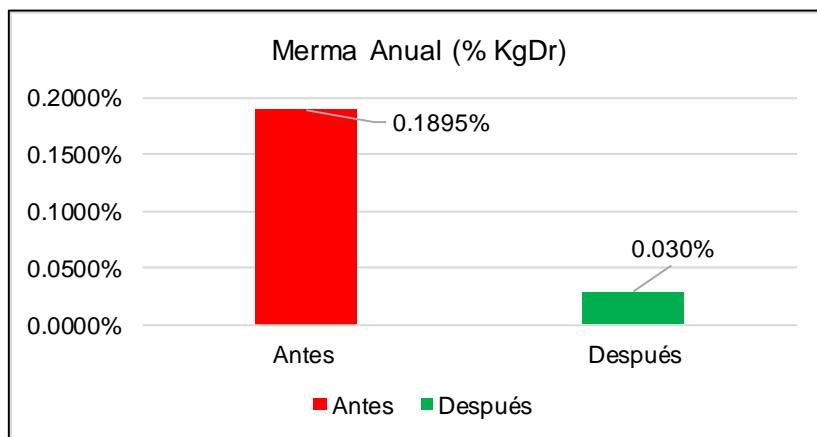


Luego observamos, que, al aplicar correctamente el procedimiento de apilamiento de paletas, se tiene 7230kgdr de merma. Esto implica una reducción de la merma en un 82%.

En la Figura 15 se observa que el nivel % porcentual de merma respecto a la producción ha disminuido, antes de la aplicación del procedimiento de apilamiento de paletas se tenía un 0.1185 % de mermas; ahora el nivel de mermas está alrededor del 0.030%.

Figura 14

Comparación de la Merma en %Kg. Dr.



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Verificar el resultado de la merma

En la Tabla N° 10, se observa la distribución de la merma según la causa que lo provoca.

Antes de la aplicación del procedimiento de apilamiento de paletas, las mermas por un inadecuado apilamiento son del 87.6%; unos 35,044.8kgdr de los 40,014kgdr generados.

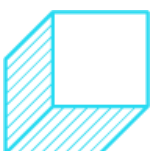


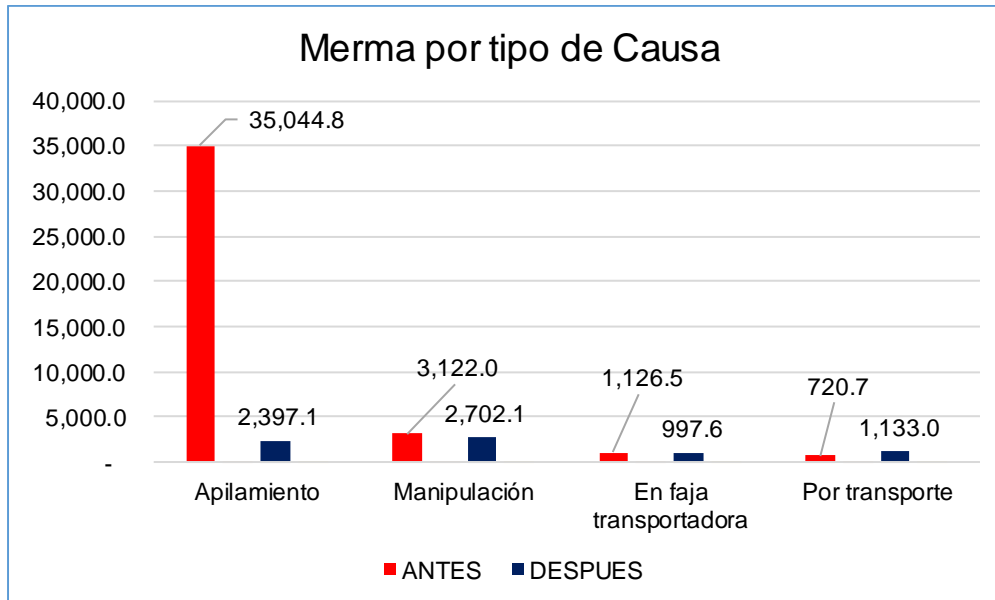


Tabla 10
Comparativo de Merma por Causa

Causa	ANTES		DESPUES	
	Kg Drenado	%	Kg Drenado	%
Apilamiento	35,044.8	87.6%	2,397.1	33.2%
Manipulación	3,122.0	7.8%	2,702.1	37.4%
En faja transportadora	1,126.5	2.8%	997.6	13.8%
Por transporte	720.7	1.8%	1,133.0	15.7%
TOTAL	40,014.0		7,230.0	

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Gráfico 4
Comparación Valorizado de la Merma Antes y Después

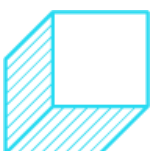


Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

3.2.4. Actuar – De la metodología de E. W. Deming

Evaluar los costos antes y después de la aplicación de la metodología de Deming en el almacén de producto terminado de la empresa Virú S.A.

Se está considerando sólo el costo de producción de la merma. No se considera el impacto que tendría al dejar de vender ese producto, ni los





lotes de producción que se deben realizar para completar los despachos.

Tabla 11

Comparativo de Costos Antes y Después

	ANTES	DESPUES	AHORRO	Disminuye
SOLES/AÑO	272,095.2	49,164.0	222,931.20	81.93%

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

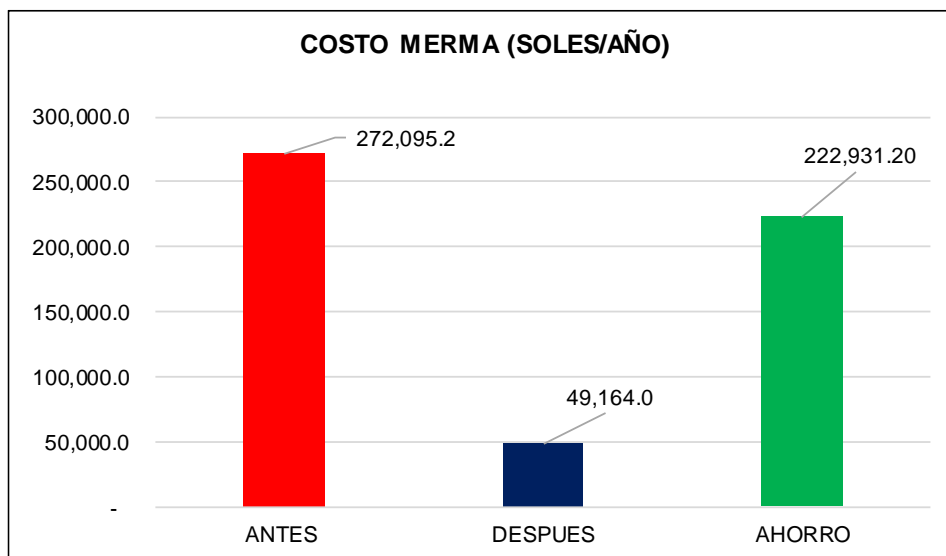
La merma de 40,014kgDr tiene un costo de producción de 272,095.2 soles al año.

Con la supervisión y el cumplimiento del procedimiento de apilamiento de paletas; se tiene un costo de merma de 49,164 soles al año; generando un ahorro de 223 mil soles anuales.

En la fig. 17, se muestra el ahorro obtenido con la implementación del equipo de mejora continua.

Figura 15

Ahorro Proporcionado por la Mejora



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





3.3. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

Para el análisis económico de la inversión vamos a tomar en cuenta las actividades realizadas en la implementación del procedimiento de apilamiento de paletas.

En estas actividades se han incurrido en costos de mano de obra y materiales. Los cuales se resumen en la Tabla N° 17.

En cuanto a la mano de obra, se tuvo un equipo de personal destinado para el paletizado y forrado de las paletas.

Los materiales consumidos son los stretch film en transparente y negro, los balones de gas para el montacargas, separadores de cartón, esquineros plásticos, zuncho (flejes).

3.3.1. Costo de mano de obra

De la tabla N° 12, se tiene un costo de mano de obra de 14,160 soles.

Este costo corresponde a los 30 días programados para realizar el procedimiento de apilamiento de paletas.

Las actividades fueron monitoreadas por el supervisor de almacén de producto terminado y el supervisor de control de calidad.



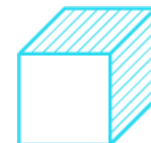


Tabla 12

Costo de Mano de Obra del Proyecto

Personal	Cantidad	Num días	Jornal diario	Sub total
Supervisor de Almacén	1	30	S/ 56	S/ 1,680
Controlador de paletizado	1	30	S/ 36	S/ 1,080
Auxiliar de Merma	2	30	S/ 36	S/ 2,160
Personal de paletizado	5	30	S/ 36	S/ 5,400
Operador Montacargas	1	30	S/ 68	S/ 2,040
Supervisor de Calidad	1	30	S/ 60	S/ 1,800
TOTAL				S/ 14,160

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

3.3.2. Costo de materiales

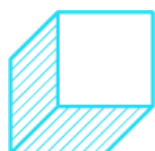
Tabla 13

Costo de Materiales del Proyecto

Descripcion	Unid	Cantidad	Precio Unit	Sub total
Strech Film transparente	kg	18	S/ 6	S/ 103
Strech Film negro	kg	35	S/ 7	S/ 238
Esquineros plásticos	unid	280	S/ 3	S/ 882
Separadores de cartón	unid	936	S/ 3	S/ 3,023
GLP (combustible)	balón	25	S/ 54	S/ 1,350
Parihuelas	unid	45	S/ 45	S/ 2,025
Marcos de madera	unid	45	S/ 24	S/ 1,080
Flejes (zuncho)	kg	35	S/ 16	S/ 560
grapasa acero	kg	16	S/ 12	S/ 197
stickers para paletas	unid	280	S/ 0	S/ 70
trapos para limpieza tapas	kg	12	S/ 4	S/ 42
TOTAL				S/ 9,570

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Para las operaciones de paletizado, limpieza, movimiento de paletas con montacargas, revisión de mermas en las paletas durante el desarrollo de las pruebas de apilamiento de paletas, se han incurrido en un costo de 9,570 soles. El costo total de Mano de obra y materiales es S/. 23730.0





3.3.3. Recuperación de la inversión

Inversión = S/. 23,730.0

Ahorro generado por mes = S/. 18,577.50

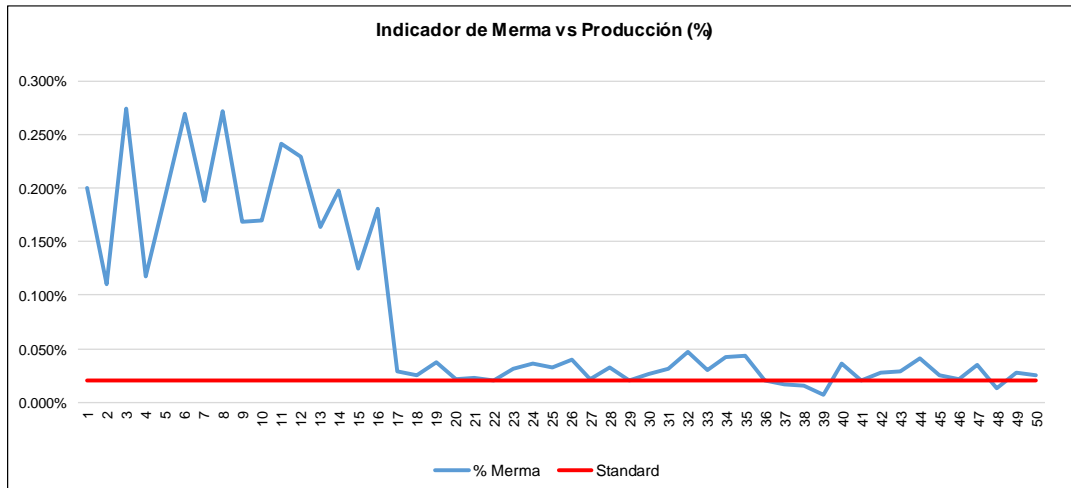
$$PRI = \frac{23,730.0}{18,577.5} = 1.277 = 1 \text{ mes } 8 \text{ días}$$

El período de recuperación de la inversión es en 1 mes y 8 días

3.3.4. Establecer indicadores

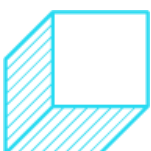
Gráfico 5

Indicador de Merma de Producto Terminado



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Se establecen los indicadores de merma y se estandarizan las operaciones manuales en las líneas de empaque. Se establece una meta del 0.02% y se van midiendo la merma con un registro diario.





3.4. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Tabla 14

Cronograma de Actividades del Proyecto

Item	TEMAS	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Sep	
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2
1	Búsqueda de empresa y título para TSP	■	■																
1.1	Generalidades de la Empresa			■	■														
1.2	Matriz FODA				■														
2	Realidad Problemática				■														
2.1	Descripción y análisis del problema					■	■												
2.1	Formulación del problema					■	■	■											
2.3	Objetivo General y Específicos							■	■										
2.4	Justificación									■	■								
3	Desarrollo del TSP										■	■	■						
3.1	Descripción del proceso												■						
3.2	Antecedentes y Bases teóricas													■	■				
3.3	Bases normativas													■	■				
3.4	Desarrollo de los objetivos del TSP													■	■	■	■		
3.5	Evaluar costos															■	■	■	■
3.6	Cronograma															■	■	■	■
4	Conclusiones y recomendaciones																		■
5	Referencias bibliográficas y anexos																		■
6	Presentación del informe final - PPTs																		■

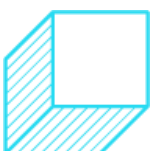
Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

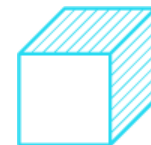




3.5. CONCLUSIONES

- Se implementó el equipo de mejora continua para minimizar la merma de producto terminado, el cuál contribuyó a la implementación de un procedimiento para el apilamiento eficaz de las paletas en el almacén.
- En el almacén de producto terminado se tiene un alto índice de merma debido al inadecuado o bajo nivel de criterio para el apilamiento de paletas. El mal apilamiento, generaba mermas con un costo promedio anual de 223 mil soles.
- Con la implementación del procedimiento de apilamiento de paletas la merma ha disminuido en un 82%, generando un ahorro de 16451 soles mensuales.
- La inversión es de 23,730 soles y la recuperación es en 6 semanas.
- Se ha establecido un indicador de merma, el cual tiene un estándar de 0.02% sobre los kilos drenados fabricados.
- Se logró determinar un estándar en la planta; es decir, para una producción de 100,000KgDr la merma estándar debe ser máximo de 20KgDr.





3.6. RECOMENDACIONES

- El Equipo de mejora continua ha sido implementado sólo para la planta en Virú. Se recomienda tomarlo como modelo y aplicar el mismo procedimiento para las plantas de la empresa ubicadas en Chincha, Paita, Arequipa y en Tarapoto.
- Es importante recomendar a otras empresas del sector aplicar la metodología del ciclo de E. W. Deming en áreas que tengan debilidades y potenciarla para mejorar la rentabilidad y otros indicadores.
- Se debe considerar un estándar de merma del 0.020% con respecto a la producción diaria en las demás plantas de la empresa y que la gerencia de planta debe tomar conocimiento el estándar de merma en empresas de la competencia para ver si estamos o no dentro de los niveles adecuados.
- En la planta de proceso también ocurren mermas por otras causas, se recomienda implementar un grupo de mejora continua y aplicar las herramientas de la calidad para dar solución a las mermas que se generan.
- Hacer uso del procedimiento de apilamiento como una política de la empresa en todas las unidades de negocios que conforma Virú S.A.





CAPÍTULO IV

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS

Arias Li, C. D. (2015). *Propuesta de mejora para una empresa agroindustrial en su proceso de producción de bebidas*. Lima: UNALM.

Chávez Fernández, E. F. (2016). *Aplicación de la Mejora continua en el almacén de producto congelado en la empresa agroindustrial Camposol S.A.* Trujillo: UNT.

Muñoz Ruiz, A. (12 de Agosto de 2021). Trabajo de Suficiencia Profesional de la EPII, para obtener el Título de Ingeniero Industrial. *Aplicación de la metodología de Deming para reducir la merma de conservas de espárragos verdes en la empresa VIRÚ S.A.* Trujillo, La Libertad, Perú: UAP.

Virú, S. A. (2021). página web. www.viru.com.pe. Virú, La Libertad.





CAPÍTULO V

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

- **FORMATO:** Para el caso de los productos se refiere a formato al tipo de envase. Hay varios tipos, 15 oz; 28 oz, etc.
- **NIVELES:** Se refiere al número de niveles que tiene la paleta. Una paleta de 15 oz tiene 7 niveles
- **PARIHUELA:** Es una tarima de madera de 1.21x1.01m o de 1.03 x 1.23.
- **MARCO DE MADERA:** tiene forma de rectángulo que se coloca para asegurar la paleta terminada
- **FLEJE:** son los zunchos de plástico que van a sujetar a la paleta terminada
- **GRAPAS:** Son grapas de acero, que permiten fijar los extremos de los flejes y ajustarlos con una herramienta.
- **ESQUINEROS PLÁSTICOS:** Son esquineros que se colocan en las esquinas de cada paleta terminada, de tal manera que protege ante el movimiento de la paleta en el camión de transporte; evita que la paleta se ladee.
- **MERMA:** Es todo aquello que no puede ser utilizado para un proceso siguiente o para consumo. Este se desecha como residuo sólido, orgánico
- **DESMEDRO:** Son productos chancados, oxidados que no son aptos para el despacho. Se almacenan en una zona para un caso tributario.
- **APILAMIENTO:** Se refiere a que una o más paletas (máximo 4) se pueden encimar con un criterio suficiente para evitar que se golpeen los productos.





- **MERMA POR MANIPULACIÓN:** Se refiere a que el operario genera la merma al coger el producto, puede soltarlo de casualidad o puede golpearlo por fatiga, por descuido.
- **MERMA POR GOLPE EN FAJA:** Se refiere a que el producto pasa por una faja transportadora y por acumulación de los productos en la faja se chancan en el cuerpo, en la tapa, en el cierre, de tal manera que ya no cumpla de manera externa las condiciones para ser despachados al cliente.





CAPÍTULO VI

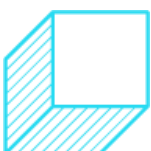
ANEXOS

Anexo 1

Registro Semanal de la Producción y Merma

Día	Producción (KgDr)	Merma (KgDr)	% merma
1	80264	161	0.20%
2	92487	102	0.11%
3	54403	149	0.27%
4	57273	67	0.12%
5	62715	121	0.19%
6	52749	142	0.27%
7	59167	111	0.19%
8	69531	189	0.27%
9	82736	139	0.17%
10	74725	127	0.17%
11	56797	137	0.24%
12	67567	155	0.23%
13	57852	95	0.16%
14	81392	161	0.20%
15	80557	101	0.13%
16	52723	95	0.18%
Σ	1082938	2052	0.19%

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





Anexo 2

Registro de Merma por Causa que la Genera

Día	Merma (KgDr)	Apilamiento	Manipulación	En faja transportadora	Por transporte
1	161	133.6	14.2	4.8	8.3
2	102	83.6	12.3	2.0	4.0
3	149	131.7	10.7	6.6	0.0
4	67	53.6	9.8	2.4	1.2
5	121	98.4	13.3	6.1	3.2
6	142	120.7	15.6	4.6	1.1
7	111	97.0	9.5	4.3	0.2
8	189	165.3	18.4	4.3	1.0
9	139	125.1	8.3	2.8	2.8
10	127	116.3	8.4	0.8	1.5
11	137	126.7	3.4	2.7	4.2
12	155	134.1	15.5	3.5	1.9
13	95	82.3	3.4	6.2	3.1
14	161	149.4	6.5	3.2	1.9
15	101	89.7	7.6	2.1	1.6
16	95	89.6	3.2	1.3	0.9
Σ	2052	1797.17	160.1	57.77	36.96
% del total		87.6%	7.8%	2.8%	1.8%

Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





Anexo 3

Registro Diario de Producción y Merma con PHVA

Día	Producción (KgDr)	Merma (KgDr)	% merma
1	74561	21.1	0.03%
2	69076	17.5	0.03%
3	77584	28.9	0.04%
4	72988	16.2	0.02%
5	73664	16.4	0.02%
6	84865	17.6	0.02%
7	85972	26.9	0.03%
8	90781	33.0	0.04%
9	70576	22.9	0.03%
10	82096	32.4	0.04%
11	87243	18.5	0.02%
12	80692	26.7	0.03%
13	82287	16.5	0.02%
14	71259	18.8	0.03%
15	77232	23.7	0.03%
16	72000	33.6	0.05%
Σ	1252876	370.78	0.03%

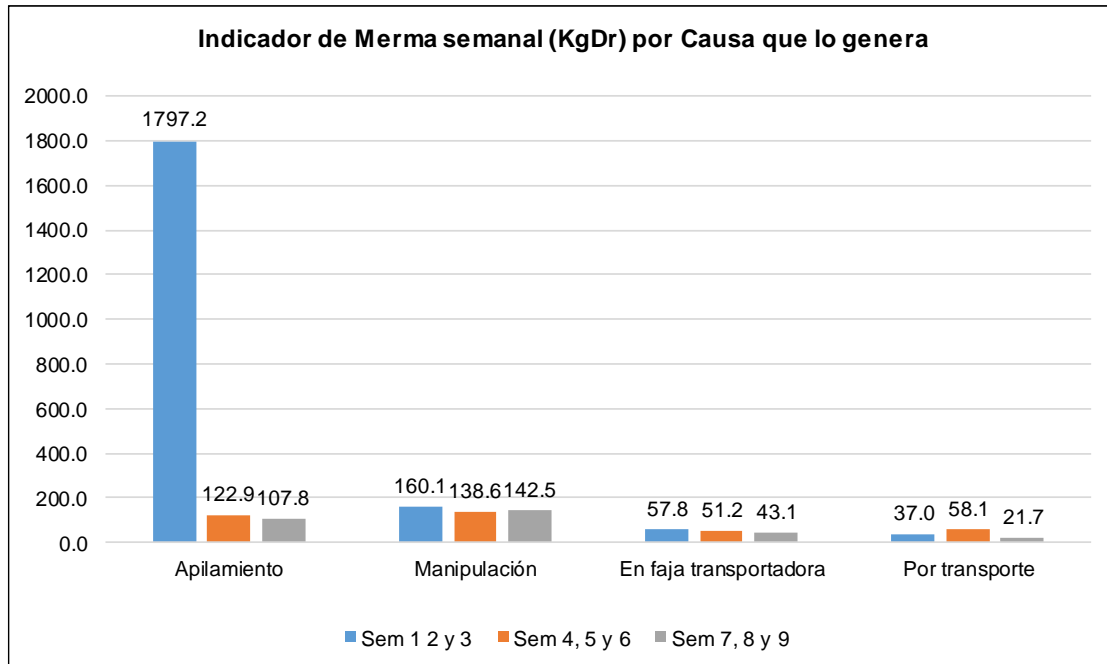
Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





Anexo 4

Indicador de Merma por Semana en Kg. Dr.



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)

Anexo 5

Pruebas de Apilamiento en el Almacén



Fuente elaboración propia: (Muñoz Ruiz, 2021)





Anexo 6

Almacén de Producto Terminado Libre de Merma



Fuente: (Virú, 2021)

