



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación del ciclo de Deming en la optimización de los recursos del área de envases de hojalatas de una empresa manufacturera, Lima, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Empresarial

AUTORA:

Bernaola Obando, Reina Maria (orcid.org/0000-0002-7741-555X)

ASESOR:

Mgtr. Trujillo Valdiviezo, Guido (orcid.org/0000-0002-3019-6599)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Operaciones y Procesos de Producción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres, pues ellos me brindaron todo lo necesario desde el inicio de mi carrera profesional, y todo lo que he ido logrando poco a poco ha sido gracias a ellos; que si tengo que agradecer a quiénes me enseñaron a no dejarme vencer por las adversidades que se presentan en el camino, es a ellos.

A mis hermanas, pues básicamente ellas me enseñaron lo que es el amor incondicional.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis, al que le dediqué mi tiempo y esfuerzo pleno, se lo dedico en primera instancia a Dios, por darme la fuerza que requería en todo momento y así poder obtener un gran reconocimiento en mi vida. A mis padres, por su comprensión, amor y arduo sacrificio por sacarme adelante en cada uno de mis pasos que di dentro de la universidad, además de los valores que me inculcaron para ser quién soy hoy en día. Agradecer a cada uno de mis docentes por haberme compartido enseñanzas a lo largo de mi carrera profesional, y de forma especial al docente del presente proyecto de investigación, quien ha guiado desde el día uno con mucha paciencia, y a las personas involucradas en el compartimiento de dicha información para el desarrollo de la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de imágenes	v
Índice de cuadros	vi
Índice de tablas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	12
3.1.1 Tipo de investigación.....	12
3.1.2 Enfoque de investigación.....	13
3.1.3 Nivel de investigación	13
3.1.4 Diseño de investigación.....	13
3.2 Variables y operacionalización	14
3.3 Población, muestra y muestreo	14
3.3.1 Población	14
3.3.2 Muestra.....	15
3.3.3 Muestreo	15
3.3.4 Unidad de análisis.....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5 Procedimientos.....	17
3.5.1 Antecedentes de la Aplicación del Ciclo de Deming en el área de envases.....	18
3.6 Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS	38
4.1 Análisis Descriptivo	38
4.2 Análisis Inferencial	42
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS	54
ANEXOS.....	1

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 01: Componentes de una Tapa del Envase	12
Imagen N°02: Comportamiento del Barniz en parrilla en modo producción.....	19
Imagen N°03: Comportamiento del Barniz en parrilla en modo horno apagado	20
Imagen N°04: Comportamiento del Barniz en modo horno en producción.....	20
Imagen N°05: Comportamiento del Barniz en modo Horno apagado – inicio de semana	21
Imagen N° 06: Simbología de Procesos	25
Imagen N° 07: CAMARA PRESSCO en funcionamiento	29
Imagen N° 08: Monitor vinculado con la CAMARA PRESSCO (donde se calibra)	30
Imagen N°09: Tapa de presentación programa social.....	31
Imagen N° 10: Sección de Agrupación de tapas PPSS.....	33
Imagen N° 11: Mantenimiento de las partes de la matriz principal de Tapas.....	33
Imagen N° 12: Métodos y técnicas de la investigación.....	37

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Etapas a realizar del Ciclo de Deming	22
Cuadro N° 02: Actividades Coordinadas en Reunión.....	27
Cuadro N° 03: Cuadro Resumen Pre Test.....	35
Cuadro N° 04: Cuadro Resumen Post Test.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Producción de Tapas PPSS en fábrica de envases (ANTES)	28
Tabla N° 02: Merma de Tapas PPSS en fábrica de leche (ANTES)	32
Tabla N° 03: Producción de Tapas PPSS en fábrica de envases (DESPUÉS)	34
Tabla N°04: Merma de Tapas PPSS en fábrica de leche (DESPUÉS)	35
Tabla N°05: Pre y Post test de Optimización de Recursos en el área de Envasado (Leche)	38
Tabla N°06: Pre y Post test de Merma en área de Envases	38
Tabla N°07: Pre y Post test de Separaciones en área de envasado	39
Tabla N°08: Pre y Post test de Merma en área de envasado	40
Tabla N° 09: Prueba de normalidad hipótesis general	43
Tabla N°10: Prueba de contraste de hipótesis general	44
Tabla N° 11: Prueba de normalidad de hipótesis específica 01	45
Tabla N°12: Prueba de contraste de hipótesis específica 01	46
Tabla N° 13: Prueba de normalidad de hipótesis específica 02	47
Tabla N° 14: Prueba de contraste de hipótesis específica 01	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°01: Gráfico de Dispersión antes y después de la Aplicación del Ciclo de Deming.....	39
Gráfico N° 02: Gráfico de Barras de Separaciones de Material Posiblemente Defectuoso antes y después.....	40
Gráfico N°03: Gráfico de Dispersión antes y después de la Aplicación del Ciclo de Deming.....	41
Gráfico N°04: Resumen de separaciones de tapas en el año (posible merma)	42

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Aplicación del Ciclo de Deming en la optimización de los recursos del área de envasado de una empresa manufacturera, Lima, 2023, teniendo como objetivo determinar de qué manera el ciclo de Deming mejora la optimización de los recursos del área de leche (envasado). En cuanto a la metodología, fue tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño experimental. Para poder lograr los objetivos propuestos, se determinó trabajar con una muestra de 10 días de producción antes de la implementación del Ciclo de Deming para el pre test y 10 días después para realizar el post test para así poder visualizar si existía algún cambio al plasmar el ciclo de Deming en acciones preventivas y correctivas dentro de su proceso. En resultados, se obtuvo que luego de aplicar el ciclo de Deming junto con el plan de acción, se llegó a gráficos, cuadros y gráficos, que gracias a su interpretación se pudo concluir que la aplicación del Ciclo de Deming mejora la optimización de los recursos del área de leche de la empresa ya que el nivel de significancia fue de 0.00, siendo inferior al margen de error de 5%.

Palabras clave: Ciclo de Deming, merma, optimización de recursos, acciones preventivas, acciones correctivas.

ABSTRACT

The present research work entitled "Application of the Deming Cycle in the optimization of resources in the packaging area of a manufacturing company, Lima, 2023, aims to determine how the Deming cycle improves the optimization of resources in the milk area (packaging). As for the methodology, it was applied type, quantitative approach, explanatory level and experimental design. In order to achieve the proposed objectives, it was determined to work with a sample of 10 days of production before the implementation of the Deming Cycle for the pre-test and 10 days after for the post-test in order to visualize if there was any change in the implementation of the Deming Cycle in preventive and corrective actions within the process. In results, it was obtained that after applying the Deming cycle together with the action plan, graphs, charts and graphs were obtained, and thanks to their interpretation, it could be concluded that the application of the Deming Cycle improves the optimization of the resources of the milk area of the company, since the significance level was 0.00.

Keywords: Deming Cycle, shrinkage, resource optimization, preventive actions, corrective actions.

I. INTRODUCCIÓN

Desde el principio de los tiempos existe el término “competitividad”, sin embargo, hace algunas décadas atrás esta pequeña palabra, pero a la vez tan poderosa, contuvo una gran importancia en las organizaciones. Esto ha generado que en las empresas se tomen en tiempo no solo de satisfacer las necesidades de los clientes, sino también la necesidad de la misma, optimizando todos los recursos posibles; y con esto se hace énfasis a los costos.

Actualmente, la calidad se volvió un factor determinante en la compra del cliente, es por ello que en las organizaciones están obligadas a cumplir ciertas políticas en torno a la calidad y mejora continua. Para poder alcanzar los objetivos planteados, un elemento clave es el liderazgo, y éste va a depender de la etapa o situación por la que esté pasando la empresa. Justamente dentro del ciclo de Deming, que como ya sabemos, consiste en planificar, hacer, verificar y actuar; en donde la mejora que se aplica no quede ahí, sino que se vuelva constante y se genere el hábito de mejorar continuamente; es por ello que el liderazgo juega un papel importante en la organización ya que les sirve a los empleadores que estén alineados con los objetivos, y así poder llegar a la meta en conjunto. (Rujano, Jacobo, Nuñez y Anaya, 2020, p.4).

El ciclo de Deming se puede aplicar a cualquier área de la organización, ya que éste va permitir que se analicen y satisfagan los problemas internos, estableciendo estrategias con ayuda de herramientas. Según Montesisnos, Vázquez, Maya, Gracida (2020) establecen que el ciclo de Deming es un proceso vital para que una empresa siga de pie y mejor aún, genere un valor agregado dentro de esta, ya que realza el rendimiento, mejora sus actividades e incluso optimiza costos, obteniendo una fortaleza adicional y poder competir de manera idónea en el mercado (p.7).

Es por tal motivo que para las empresas surge la necesidad de hacer continuamente una revisión de sus procesos, utilización de materias primas,

insumos, etc; y así poder ser competitivos en el mercado, en torno a precios y calidad. La empresa del presente estudio es una de las empresas líderes en el mercado peruano, por lo que diariamente hacen inspecciones de calidad en los procesos, con la finalidad de llevar un producto de calidad a los clientes. Durante esta investigación se dejará de lado el proceso común de la elaboración de la leche, y estará enfocado en la elaboración de envases de hojalata para el producto base de la empresa. En línea con lo anterior, se pone énfasis en la importancia de los costos de la organización y la maximización de ganancias; sin embargo, el precio de la elaboración del envase es caro debido a que el material también lo es. Como información adicional respecto a la organización, poco antes del año 2000, la empresa compraba los envases de hojalatas ya listos, siendo obviamente bastante elevado su precio, sin embargo, poco a poco se invirtió en máquinas para su elaboración propia, y minimizar costos a lo largo del tiempo; sin dejar de lado la importancia de conseguir proveedores de acero para la realización del envase desde cero. La empresa ha sabido generar estrategias para sobrellevar tiempos difíciles, tal como sucedió en el 2017, donde las ventas netas cayeron en S/49.6 millones, lo cual significó una pérdida aproximada del 5.65% en relación al mismo periodo en 2016.

El área de envases de hojalatas de la presente empresa de estudio, debe tener un sumo cuidado con respecto a las variaciones de medidas del envase que se le solicita, siendo así que, uno de los problemas que si se presenta dentro del área de fábrica de leche, ocasionaría el desecho definitivo de material y además añade tiempos no previstos, es el espigamiento; ocasionando mermas repentinas; por lo tanto, se está viendo la forma de optimizar el recurso de la hojalata y ser más eficiente en cuanto a mano de obra, disminuyendo significativamente los costos del área de envases de hojalata y el tiempo. La espiga o reventamiento de la tapa puede suceder por 2 factores, los cuales son el corte troquel o resistencia del material. La merma por corte troquel se puede determinar en una de las herramientas que tiene el área para separar las tapas con problemas encontrados: rizo, manchas, peso compuesto, etc; esta máquina es conocida como CÁMARA PRESSCO. Esta cámara es reconocida a nivel mundial por su alta efectividad según la calibración y nivel de sensibilidad que se le otorgue para separar material

no deseado; sin embargo, si esta cámara no está correctamente calibrada pueden darse 2 escenarios: detecta el más mínimo error en el material o deja pasar errores al siguiente proceso.

Llegados a este punto, nace la pregunta principal por la cual nace esta investigación. ¿De qué manera el ciclo de Deming mejora la optimización de recursos del área de fábrica de leche de la empresa manufacturera? Sin embargo, para poder llegar a responder esta problemática, las preguntas que se mostrarán a continuación facilitarán la respuesta. ¿De qué manera el ciclo de Deming optimizará la merma en la elaboración de tapas de envases de hojalatas? ¿De qué manera el ciclo de Deming influye en la eficiencia de la separación de tapas de hojalata en la empresa manufacturera de leche?

En línea con lo anterior, la justificación del presente proyecto de investigación se basa a fin de optimizar los recursos de hojalata del área de envases en la fábrica de leche de la empresa manufacturera, sin dejar de lado la calidad del producto. Entonces la presente investigación se realizará de forma exhaustiva con el objetivo de lograr los resultados esperados en torno a costos y calidad total. Seguidamente, el objetivo general es determinar de qué manera el ciclo de Deming mejora la optimización de los recursos del área de leche, de la mano con sus objetivos específicos: evaluar de qué manera el ciclo de Deming optimiza la merma de tapas en el área de leche en cuanto a los envases de hojalatas y determinar cómo el ciclo de Deming influye en la eficiencia de separación de tapas de hojalatas.

Y como es de esperarse, las preguntas leídas anteriormente, traen consigo la hipótesis general: el ciclo de Deming mejora la optimización de los recursos del área de envases de hojalatas de la empresa; y las hipótesis específicas: El ciclo de Deming optimiza la merma de tapas de hojalatas en el área de leche de la empresa y el ciclo de Deming influye en la eficiencia de separación de tapas de hojalatas. Finalmente, a lo que se quiere llegar es que, si se aplica el ciclo de Deming de una forma creativa y no reacia, éste mejorará el área de hojalatas en relación a calidad y costos.

Justificación Práctica

Mediante el estudio se busca encontrar información óptima sobre las fases de Deming y poner en práctica para su aplicación, y por ende optimizar los recursos que intervienen en la producción de hojalatas (tapas).

Justificación Económica

Mediante la Aplicación del Ciclo de Deming se pretende encontrar un proceso óptimo en el área de envases de hojalatas, con ello nos referimos a seguir mejorando el área en cuanto a la optimización de recursos. Es por tal motivo que, al buscar reducir los desechos, se busca minimizar costos.

Justificación Técnica

El estudio utilizará el ciclo de Deming como herramienta de calidad que permita mejorar el proceso productivo en cuanto a la utilización de recursos y la eficiencia de la demanda de envases finales que solicita el área de leche a área de envases.

II. MARCO TEÓRICO

García Jennifer, Acevedo Paola y Montenegro Carlos (2022) realizaron un artículo con el objetivo de minimizar los desechos anuales que originan 2 empresas manufactureras en específico, haciendo uso de herramientas de calidad total, ciclo de Deming y método Kaizen. Su diseño fue exploratorio, y para poder encontrar la raíz de los problemas originados, se recurrió a la elaboración del Ishikawa y un Análisis modal de fallos y efectos. Los autores del presente artículo, concuerdan que es importante incluir programas preventivos y de capacitación a sus colaboradores, ya que son factores determinantes en la optimización de los recursos dentro de la organización.

Cristian Guerrero y Eleana Torres (2022) en su proyecto de investigación para obtener el título de Ingenieros industriales, ejecutaron la aplicación del Ciclo de Deming en una empresa, con el objetivo de mejorar la calidad del producto,

teniendo como muestra 300 productos dentro de un rango de 30 días. Al aplicar una herramienta de calidad, el tipo de investigación es de tipo aplicada, de nivel explicativo, enfoque cuantitativo y de diseño experimental. Llegando a la conclusión La aplicación del Ciclo de Deming influye significativamente en la calidad del producto, ya que en el pre test se vió una calidad de 64.58%, y en el post test, después de llevar las acciones correctivas el promedio ascendió a 93.55%.

Mármol, L., Rodas, S., Papanicolau, J., Ricaurte, P. (2020) realizaron un estudio con el objetivo de relacionar las variables: desempeño organizacional y mejora continua en el rubro de productos lácteos. Para ello, el artículo fue plasmado con un diseño descriptivo-aplicativo, cuya muestra de estudio fueron 5 empresas, en la que ninguna contaba con una estructura organizacional, por lo que no les permitía tener una producción láctea elevada. El estudio concluyó que, si se tiene un desempeño organizacional, éste va a poner en evidencia el cumplimiento de metas planteadas y además lograr la mejora continua, trabajando de la mano con la alta dirección, coordinando las actividades y capacitaciones que se requiera en un área determinada.

La metodología Lean Manufacturing es empleada en diversas industrias gracias a su eficiencia, es por ello que Jorge Malpartida (2020) realiza una investigación con la finalidad de consolidar un manejo eficiente de los desechos en un proceso productivo con un enfoque Kaizen, en relación a la tan anhelada, mejora continua y la estandarización de sus procesos. El estudio tuvo un diseño descriptivo, observacional y prospectivo, enfocándose en la importancia del uso de herramientas preventivas y de coordinación, logrando la minimización de desperdicios y una optimización de los tiempos, en otras palabras, todo se resume a menores costos de producción.

Alcocer Patricio, Paredes Mirella, Proaño Paola y Baque Leonardo (2020) llevaron a cabo un estudio aplicando el ciclo de deming y takt a time con la finalidad de perfeccionar la línea de producción de la empresa seleccionada (lácteos). Para ello se realizó un estudio de tipo explicativo, siendo determinante en los resultados finales la aplicación del ciclo de Deming, basándose en la metodología 5'S.

Después de realizar el estudio, los autores recomiendan tener al personal capacitado e invertir en una nueva línea de producción, para que así se optimicen a mediano y largo plazo, recursos esenciales, tales como el tiempo y dinero.

Montesinos Salvador, Vázquez Carlos, Maya Ivonne y Gracida Enrique (2020) llevaron a cabo un estudio con la finalidad de analizar el ciclo de Deming en el área de inventarios de una planta de almacenamiento y distribución de gas L.P. La metodología del artículo fue exploratoria, llevándose a cabo lluvia de ideas para determinar el bajo rendimiento en el área de inventarios y así poder proceder con el ciclo de Deming. Finalmente, se logró alcanzar un 4.04% de crecimiento en el rendimiento, logrando la optimización de los recursos y disminuyendo los procesos.

En la actualidad se ha demostrado que el recurso más importante en cualquier organización, de cualquier rubro, es el humano; por lo que Blaga Petruta (2020) en su artículo de tipo exploratorio se demuestra el amplio concepto de la calidad, utilizando herramientas de calidad y el gestionamiento adecuado de los recursos humanos. La productividad está ampliamente relacionada a la motivación del personal, en donde Petruta pone en evidencia dicha afirmación mediante el método de las 5 'S. Cuando se tiene a un personal motivado y participativo, se está asegurando de cierta forma una mejor productividad y con ello se trabaja de la mano, la calidad y mejora continua.

Lanuzza Angela y Peralta Yirley (2019) realizaron un estudio con la intención de enriquecer las estrategias organizacionales en base al Lean Manufacturing. El estudio tuvo un enfoque cualitativo, y algunas de las técnicas usadas en la empresa manufacturera Joya de Nicaragua, S.A fueron: Six sigma y ciclo de Deming; obteniendo resultados que aportan de manera significativa a la empresa seleccionada. Gracias al estudio que realizaron con técnicas de manufactura esbelta, se concluye que un sistema integrado brinda información, tanto a nivel administrativo y productivo, debido a que ayuda a la toma de decisiones y a la calidad total que se espera lograr.

Vargas Edith y Camero José (2021) llevaron a cabo una investigación de tipo aplicada, en donde aplicaron el lean manufacturing, con enfoque japonés, es decir una filosofía de mejora continua también conocida como Kaizen, en donde su objetivo era incrementar la productividad del área de estudio dentro de una empresa manufacturera de adhesivos acuosos, teniendo como muestra la productividad del 2018, los cuales serán datos para el pre test (antes de la aplicación de las 5S) y compararlo con la productividad del 2019 una vez ya aplicada la herramienta LM; teniendo como resultados la reducción del tiempo de producción ya que se tenía un tiempo de 20:15 horas y, después de la aplicación 17:09 horas, es decir, se disminuyó el tiempo de fabricación en 3 horas y 6 minutos.

Vanessa Antonio, Yessenia Nuñez y Elias Gutiérrez (2019), llevaron a cabo un proyecto aplicando una herramienta de calidad, conocida como Ciclo de Deming, teniendo como tipo de investigación aplicada, de nivel explicativo, en donde el estudio abarca una muestra de un año en cuanto a la productividad. Teniendo en cuenta que dentro de las fases de Deming se encuentra planificar, aquí se determinaron las causantes de los problemas encontrados, para así llevar a cabo un plan de acción y ejecutarlo. Finalmente, el índice de productividad subió de 1.45% a 17.08%, concluyendo que la aplicación del Ciclo de Deming mejora la productividad.

Caroline Torres (2018) observó que existe una baja productividad en Delta Global Corp SAC, por lo que implementa el ciclo de Deming, haciendo uso de las diferentes herramientas de mejora continua, con la finalidad de incrementar el nivel de eficiencia dentro de la organización, trabajando de la mano para elevar sus ventas en relación a meses anteriores. La investigación realizada fue aplicada con diseño cuasi experimental, teniendo como variables: el ciclo de Deming y la productividad. Obteniendo como resultados, el incremento en 460% las ventas, 230% la eficacia y un 238% la eficiencia.

En el trabajo de investigación Larico y Ochoa (2021), cuyo tema de desarrollo fue la aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad de la atención al cliente en su empresa de estudio, en la ciudad de Lima, distrito de Comas. Tuvieron

como objetivo mejorar el tiempo de atención de la empresa mediante las fases de plan, do, check y act, con una metodología aplicada, con enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño experimental, obteniendo en el pre test una productividad del 62% y en el post test 97%, gracias al uso de las diferentes herramientas, tales como el Ishikawa, DOP, DAP, etc. concluyendo así que la aplicación del ciclo de Deming mejora la productividad en cuanto a la optimización de tiempos.

Arturo Realyvásquez, Karina Arredondo, Teresa Carrillo y Gustavo Ravelo (2018) llevaron a cabo un caso de estudio donde concluyeron que el Ciclo PDCA es una herramienta que asegura la calidad de un producto o proceso, ayudando a detectar las oportunidades de mejora. En su proyecto se tuvo como objetivo disminuir un 20% de defectos, sin embargo, al aplicar el ciclo de Deming lograron disminuir 65%, 79% y 77% mes a mes. Además, que se logra aumentar la capacidad de producción en un 19,72%.

En la misma línea de mejora continua, María Perez (2017) hace énfasis en su artículo, la implementación de herramientas de manejo de calidad y cómo ésta influye en la calidad de los procesos. Algunas de las herramientas vistas fueron: Pareto, Ishikawa, Diagrama de control; con el objetivo de tener una mayor productividad y menores gastos. Se tuvo como prueba de estudio a una MYPE de confección, poniendo en evidencia un antes y un después de la implementación del PHRA. Se lograron resultados positivos, reduciendo los niveles de procesos repetitivos, gastos y obteniendo una mejor calidad de los productos que ofrecen.

El ciclo de Deming o también conocido como ciclo PHVA, y consiste en perseguir la mejora continua dentro de cualquier nivel jerárquico de una organización, utilizando diversas herramientas para ejecutar un proyecto de proceso esbelto (Gutierrez, H. 2010).

Arturo Realyvásquez, Karina Arredondo, Teresa Carrillo y Gustavo Ravelo (2018) explican simplifícadamente las fases del ciclo de Deming: planificar o plan, la primera de las fases consiste en pre visualizar las posibles oportunidades de mejora, determinando las causales del problema y plantear

soluciones viables. Es aquí donde entran algunas herramientas como diagrama de flujo, diagrama de Pareto, las cuales facilitan la comprensión del proceso el cual está en estudio. Por otro lado, se tiene a la siguiente fase de Deming, hacer o do, donde básicamente se pretende ejecutar el plan propuesto en la fase anterior y poder recopilar toda la información requerida, como imprevistos y lecciones aprendidas, para que así en un próximo intento no se repitan los mismos errores. La siguiente fase se llama, comprobar o check, el cual consiste en analizar las acciones del paso anterior, para poder determinar un antes y un después y saber si realmente se lograron los objetivos de mejora. Finalmente se tiene a la última fase, actuar o act, aquí se estandariza el proceso, ya sea repitiendo el proceso en caso la información adquirida haya sido escasa o si las circunstancias han cambiado; o también puede surgir la idea de abandonar el actual proyecto e iniciar uno nuevo, con el mismo objetivo de mejorar el área de estudio.

Sandra Rojas (2022) plasman en su proyecto sobre la aplicación del PHVA en el restaurante Caprichos, localizado en la ciudad de Trujillo, el cómo aplica las fases de Deming con la finalidad de mejorar la calidad de atención en el centro de comida. La investigación fue de tipo aplicada, y de enfoque cuantitativo. Llevó a cabo una muestra de 363 pedidos por un rango/ periodo de 2 meses, teniendo como resultados una mejoría en cuanto a las dimensiones de su estudio: empatía, ventas y satisfacción, por lo que se incrementó a un 90.89%, 91.93% y 84.7% respectivamente. Concluyendo así que aplicar las fases de Deming mejora la calidad de servicio.

Ahmad Amin, Wan Wan Mahmood, Seri Kamat y Ilyana Abdullah (2018) en su artículo realizan una revisión bibliográfica con el objetivo de recabar información relacionada a PDCA dentro del marco conceptual de la ergonomía, buscando la relación de esas 2 variables, debido a que esto puede permitir que la relación entre hombre y máquina mejore, además puede aprovecharse mejor los espacios y tiempo, disminuyendo el tiempo de las operaciones.

La implementación del ciclo de Deming permite mejorar la productividad en cuanto a eficiencia y eficacia, siempre y cuando se implementen y controlen

los procesos de acuerdo a las fases existentes de la mejora continua: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. (Grados, R., Obregón, A., 2016).

Ivan Castellanos (2018), lleva a cabo la aplicación de Deming en una empresa manufacturera textil con la finalidad de mejorar la productividad de ésta, teniendo como tipo de investigación aplicada y de nivel explicativo, además contó con una muestra de producción de 30 días para su estudio de pre test y otros 30 días para el post test, con el fin de comparar resultados y verificar si aplicar las fases de Deming influyen en la productividad de la empresa seleccionada. Ya en el apartado de resultados se pudo confirmar cierta hipótesis, ya que antes de aplicar el ciclo de Deming se tuvo una productividad de 11.7% (junio) y después de 56.3% (agosto).

La calidad se puede definir como “todo aquello que hace minimizar costos, mejorando la productividad e incrementando el mercado a bajo precio. Éste es un proceso sin fin: planear, hacer, verificar y actuar” (Díaz de Santos, 1989). Estos procesos mencionados, Deming los relaciona con el concepto de calidad que Shewhart estableció en 1931.

La optimización de recursos cada día toma mayor importancia en el ámbito empresarial, es por ello que se estudian los tiempos y movimientos desde el punto de vista del esfuerzo humano y uso de los insumos, ya que todo esto impacta directamente en cuanto a la productividad y eficiencia del proceso productivo. El hecho de que se estudien los movimientos de la persona involucrada, y la distribución de la planta y/o maquinaria reduce la probabilidad que ocurran movimientos innecesarios, se conserven recursos y optimicen costos. (Cuevas, C., Gonzales, Y., Torres, M. y Valladares, M., 2020, p.3, p.4).

Kassu Jilcha, Daniel Kitaw y Birhanu Beshah, (2014) Presentan un marco para el análisis y mejora continua del proceso de adición de valor utilizando el ciclo PDCA, el cual se divide en cuatro fases: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. El diseño y la innovación forman parte de la fase de Planificación, donde se conceptualiza lo que los clientes necesitan y el valor que se debe agregar al

producto final. La fabricación y el ensamblaje representan la fase de Hacer, donde se materializa físicamente el valor innovado y diseñado. La función de embalaje agrega valores estéticos al producto. La fase de Verificar se enfoca en evitar enviar productos defectuosos a los clientes. Finalmente, en la fase de Actuar se comercializan los productos conformes, se introducen mejoras y se estandarizan los procesos.

El círculo de Deming no sólo es una herramienta de calidad, sino que abarca los conceptos de mejora continua con un enfoque de organización. Se puede interpretar que una de las fases más difíciles, pero más importantes de esta herramienta es “actuar” ya que aquí es donde se visualiza un punto de partida de estandarización de métodos de mejora. (Deni A. Taufik y Humiras Hardi Purba, 2020)

Algunas de las metodologías más utilizadas para lograr mejorar los procesos en la industria manufacturera son PDCA, DMAIC, 8D, Q4; en donde la selección debe basarse en lo que busca la empresa, por ejemplo: recursos a disposición y cultura organizacional. La finalidad del uso de estas herramientas de calidad se resume en la mejora continua, optimización de recursos y satisfacción del usuario; tal como lo exige la ISO 2000. (Ahmed, E., Faizir, H., 2021, p.9).

Dentro de los procesos que existen en las organizaciones es necesario que se realicen ciertos controles, ya que de cierta forma no sólo se le asegura la calidad al cliente, sino que también ayudarán a saber las áreas que presentan dificultades, y así poder establecer medidas correctivas y/o preventivas. L. Weekes, T. Lawson, y M. Hill (2018) plantean lo siguiente:

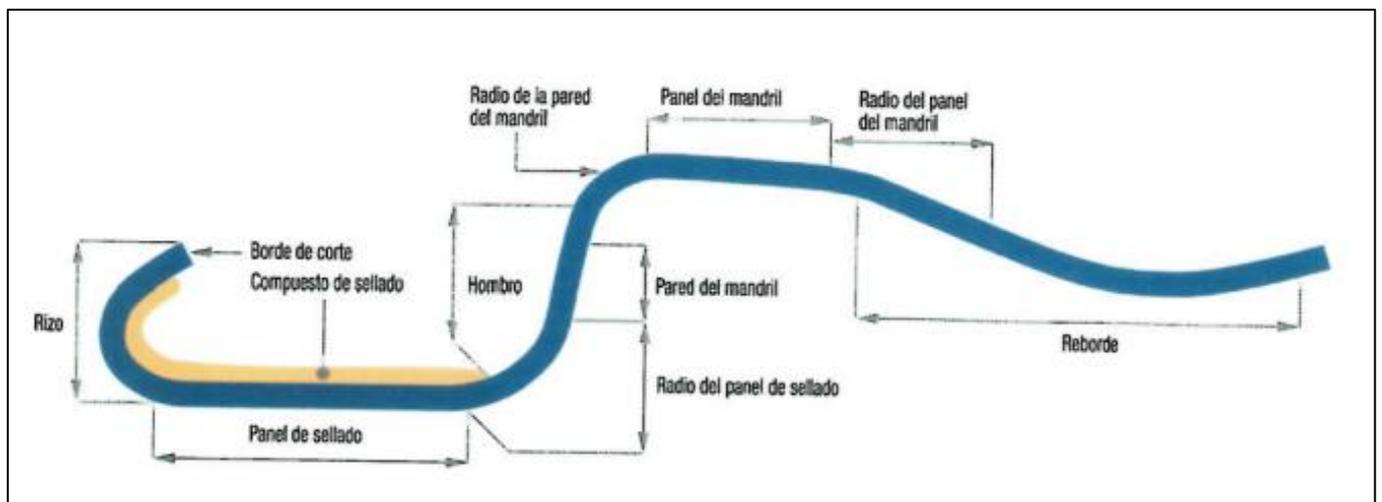
Algunas de las principales herramientas que se usan en los sistemas de gestión de calidad son: Diagrama de Pareto, el cual pondrá en evidencia la frecuencia de los eventos. Gráficos de control, los cuales se utilizan para verificar que cierto proceso cumpla con ciertas limitaciones. Histograma, es la forma gráfica de cómo ciertos valores fluctúan en un momento determinado. Evaluación 360, pretende

hacer una retroalimentación a los colaboradores respecto a su labor diaria y conducta.

Es sumamente importante que dentro de las empresas se haga un diagnóstico interno, ya que es la única manera de solucionar los problemas que se presentan, a través de estrategias; evitando que se realicen gastos innecesarios y se pueda llegar a los objetivos planteados

En cuanto a terminologías relacionadas al envase de hojalata, es importante tener en claro la importancia del precinto hermético en una lata, ya que estos son necesarios para mantener los envases en condiciones óptimas sanitarias, por lo que no permitirá que ninguna bacteria entre, además impide las filtraciones del contenido de la lata, fugas, etc.

Imagen N° 01: Componentes de una Tapa del Envase



Fuente: Empresa de estudio

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Zoila Vargas (2009) nos dice que la investigación de tipo aplicada consiste en resolver o mejorar una situación en particular, con la finalidad de poner en

evidencia una herramienta, adquiriendo nuevos conocimientos y posibles soluciones ante un problema planteado.

Es por ello que la presente investigación fue de tipo aplicada, ya que se puso en evidencia el Ciclo de Deming, buscando una mejoría en el área de envases de Hojalata en una empresa manufacturera, optimizando los principales recursos: humanos, materia prima, costos y tiempo.

3.1.2 Enfoque de investigación

Otero Alfredo (2018) define al enfoque cuantitativo como el estudio donde se extrae información numérica, y su uso está en función de la subjetividad de las variables, para poder afirmar o desmerecer una hipótesis. Justamente, teniendo en cuenta los objetivos (véase en el punto I), el estudio tuvo un enfoque cuantitativo.

3.1.3 Nivel de investigación

Se le denomina nivel explicativo a todo aquel estudio que plantea relaciones de causalidad y comprende el comportamiento de una variable en función a otra. (Tecana American University)

Por lo tanto, se entiende que el presente estudio fue de nivel explicativo ya que se usaron conocimientos ya existentes para plantear una solución en base a variables de estudio.

3.1.4 Diseño de investigación

Ramos Carlos (2021) Se denomina diseño experimental a aquella investigación en donde se manipulan una o más variables con la finalidad de explicar las causas de un fenómeno, comprobando además una hipótesis. Por lo tanto, este estudio tiene un diseño experimental ya que se manipulará la variable independiente: Ciclo de Deming. El diseño experimental se divide en 2 tipos: pre experimental y cuasi-experimental, sin embargo, esta investigación fue pre experimental, por lo que se usó como parte del estudio una pre-prueba y un post-prueba.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Aplicación del ciclo de Deming

Definición conceptual: También conocido como ciclo PHVA, y consiste en perseguir la mejora continua dentro de cualquier nivel jerárquico de una organización, utilizando diversas herramientas para ejecutar un proyecto de proceso esbelto (Gutierrez, H. 2010).

Definición operacional: Es una herramienta de mejora continua, basadas en 4 etapas: planificar, hacer, verificar y actuar, las cuales consisten en plantear qué hacer, hacer lo que se planeó, verificar cómo se está llevando a cabo el plan y si el resultado es positivo, debe volverse un proceso sistemático para mejorar continuamente.

Variable dependiente: Optimización de los recursos

Definición conceptual: La optimización de recursos cada día toma mayor importancia en el ámbito empresarial, es por ello que se estudian los tiempos y movimientos desde el punto de vista del esfuerzo humano y uso de los insumos, ya que todo esto impacta directamente en cuanto a la productividad y eficiencia del proceso productivo. (Cuevas, C., Gonzales, Y., Torres, M. y Valladares, M., 2020).

Definición operacional: El hecho de que se estudien los movimientos de la persona involucrada, y la distribución de la planta y/o maquinaria reduce la probabilidad que ocurran movimientos innecesarios, se conserven recursos y optimicen costos.

La matriz de operacionalización de las variables se puede visualizar en el anexo 1.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Es la relación de elementos que buscan ser investigados con un fin específico, los cuales comparten ciertas características. Puede ser una población finita e infinita, en caso sea una población muy extensa y no se

tiene acceso, se tiene que delimitar un subgrupo, el cual es denominado: muestra. (Arias, J., Villasís, M., Miranda, M., 2016).

Teniendo en cuenta la definición anterior, y que el propósito de la investigación consiste en asegurar la calidad del envase y minimizar costos, la población del presente estudio fueron los registros de merma en la fábrica de leche del diseño “Programa Social”.

Criterios de Inclusión

Sólo se midió la merma relacionada a la línea de hojalatas y de presentación programa social.

3.3.2 Muestra

La muestra existe en una investigación siempre y cuando la población sea extensa o infinita, es aquí donde se establecen formas de seleccionar a los elementos que influyen, creando criterios de inclusión y exclusión. (Arias, J., Villasís, M., Miranda, M., 2016).

Para el estudio, la muestra fueron los Registros de merma en área de leche de las tapas de diseño “Programa Social” 10 días de producción antes de la implementación del Ciclo de Deming para el pre test y 10 días después para realizar el post test.

3.3.3 Muestreo

El muestreo es la técnica elegida para la selección de la muestra en una investigación, puede ser muestreo probabilístico y no probabilístico, lo cual ya depende del criterio del investigador. Sin embargo, cuando se lleva a cabo una investigación de nivel explicativo, lo recomendado es realizar muestreo no probabilístico, ya que es más accesible en términos económicos. La técnica de muestreo más usada es por conveniencia (No probabilístico), porque el investigador usa los elementos que tiene a su disposición y

alcance, obviamente siempre y cuando cumpla con los criterios de inclusión y exclusión ya antes vistos. (Arias, J., Villasís, M., Miranda, M., 2016).

3.3.4 Unidad de análisis

La unidad de observación o también denominada unidad de análisis consiste en seleccionar una unidad del total de la población de estudio, por el simple hecho que comparten características. (Picón, D., Melian, D., 2014)

La unidad de análisis dentro del presente estudio fue el registro diario de merma de tapa en fábrica de leche.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos es la forma en la cual se va a recopilar información durante la investigación científica. (Orellana, D. y Sánchez, M. 2006)

La observación directa es cuando la persona encargada de la investigación está presente en el lugar de los hechos, por otro lado, la observación indirecta es cuando los datos te lo brindan otras personas relacionadas al suceso; sin embargo, ambos son válidos como técnica de recolección de datos. (M. Teresa Fuertes Camacho, 2011)

El análisis documental es aquella que gracias a la operación intelectual objetiva se transforman documentos o registros originales, lo que conducirá a compararlo con el documento secundario. (María Pinto Molina, 1989, p. 328)

La técnica que se llevó a cabo para el pre test fue el análisis documental, por otro lado, para el post test fue la observación; ya que mediante esta se obtuvieron los registros de merma después de la implementación de la herramienta y cómo es que el área trabaja eficaz y eficientemente.

El instrumento que se usó para el análisis documental fue la ficha de observación, ya que es una de las técnicas más usadas para confirmar lo que sucede en un momento y lugar determinado.

Teniendo en cuenta que en la presente investigación se tuvieron que consultar sobre los registros de merma 10 días antes de la implementación designada, el análisis documental permitió obtener información a la cual no se tuvo ningún tipo de manipulación, lo que nos ayudará posteriormente a comparar los resultados del pre y post test.

3.5 Procedimientos

A continuación, se muestra las fases que se llevó a cabo durante el proyecto:

En primer lugar, se indagó una herramienta específica de calidad para implementarla en un área y corroborar la vital importancia que tiene. Mediante libros, diarios, tesis, artículos, se redactó la realidad problemática, tanto a nivel nacional como internacional; sin embargo, para determinar la problemática en la empresa seleccionada, se procedió a realizar un árbol de problemas, con la finalidad de encontrar el problema principal, causas y consecuencias. Por lo antes mencionado, se continuó con el planteamiento del problema general y específicos; seguidamente se redactó las justificaciones del porqué la realización del presente proyecto de investigación; luego, se plantearon los objetivos: general y específicos, junto con las hipótesis: general y las específicas. Por último, pero no menos importante en esta primera etapa, nos basamos en antecedentes nacionales e internacionales, ya que servirá para contrastar la hipótesis planteada y seguidamente con las definiciones conceptuales de las variables, independiente y dependiente. Teniendo en cuenta que la variable que se va a analizar es la dependiente, se definieron sus dimensiones correspondientes para proseguir con el instrumento.

Segunda etapa, el diseño para el proyecto de investigación fue pre experimental por lo que se hizo una recolección de datos durante un antes de y después de, a través de la implementación del Ciclo de Deming en un área específica. La población establecida para la investigación fueron los Registros de merma de tapas en área de leche. La muestra fueron los Registros de

Unidades Producidas de hojalatas de 10 días antes de la implementación del Ciclo de Deming para el pre test y 10 días después para realizar el post test, se realizó un muestreo no probabilístico y por conveniencia, ya que los criterios de inclusión y exclusión fueron en base al investigador. Por otro lado, la técnica utilizada fue la observación directa y el análisis documental, para así poder encontrar la diferencia entre la producción antes y después de la implementación de la Herramienta de Calidad: Ciclo de Deming.

Tercera etapa, aquí se procederá a realizar el análisis de la documentación del pre test y consecuentemente realizar los registros de producción después de la implementación del Ciclo de Deming. Los datos del pre test y post test van a permitir realizar el análisis descriptivo e inferencial, verificando la hipótesis planteada en el Capítulo I. Finalmente, una vez obtenidos los resultados, se procederá con las conclusiones y recomendaciones del caso.

3.5.1 Antecedentes de la Aplicación del Ciclo de Deming en el área de envases

Como se ha podido evidenciar a lo largo del presente estudio se ha querido resaltar la importancia de la aplicación del Ciclo de Deming, ya que esta herramienta ha traído consigo múltiples beneficios en relación a la calidad y mejora continua.

La empresa de estudio, años atrás manejaba un espesor de la BOBINA ETP ITEM VI-C T-5 CA de 0.21X951, sin embargo, realizando estudios correspondientes, pruebas, inversiones etc, a la actualidad el espesor se encuentra en BOBINA ETP ITEM VI-C T-5 CA 0.18X951, logrando con esto una mayor utilización del recurso principal, ya que, si antes se producían 1700 láminas, ahora se producen 1800 láminas por bobina de 8 toneladas, teniendo en cuenta que cada lámina tiene 120 cortes de tapas.

Otro claro ejemplo de la aplicación de Deming en la empresa fue cuando se evidenció un problema de desprendimiento de la capa de barniz de las parrillas del horno.

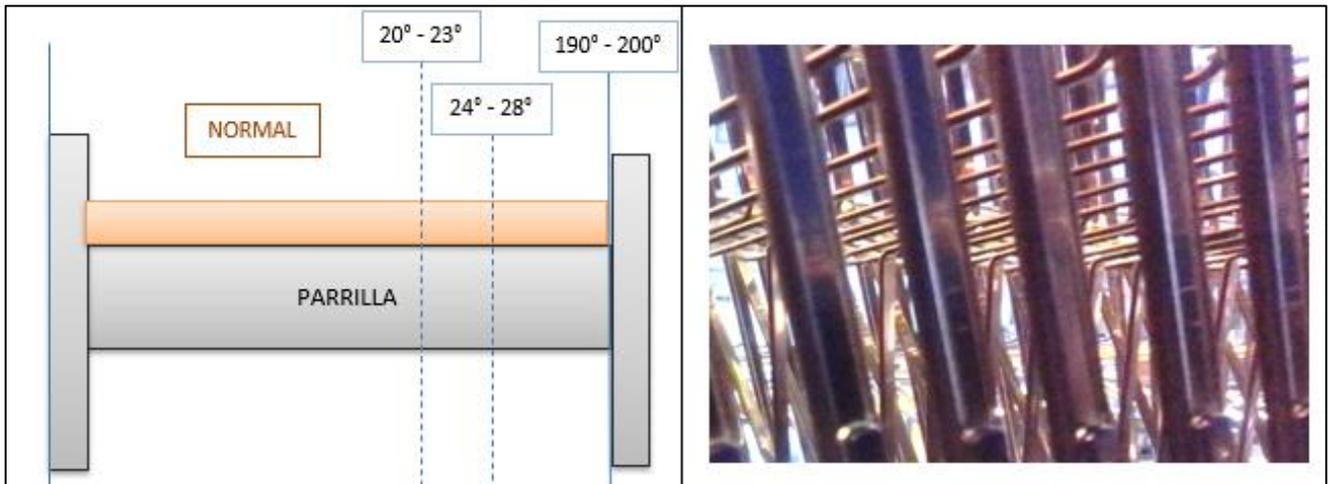
Parrilla: Máxima dilatación térmica.

Capa de Barniz: Normal depositado sobre la parrilla caliente.

Consideración: El barniz se deposita y seca cuando la parrilla esta con su máxima dilatación térmica.

Es decir que físicamente el barniz no sufre mayor deformación, entonces mientras el sistema se encuentre operando los esfuerzos de estiramiento/compresión son mínimos.

Imagen N°02: Comportamiento del Barniz en parrilla en modo producción.



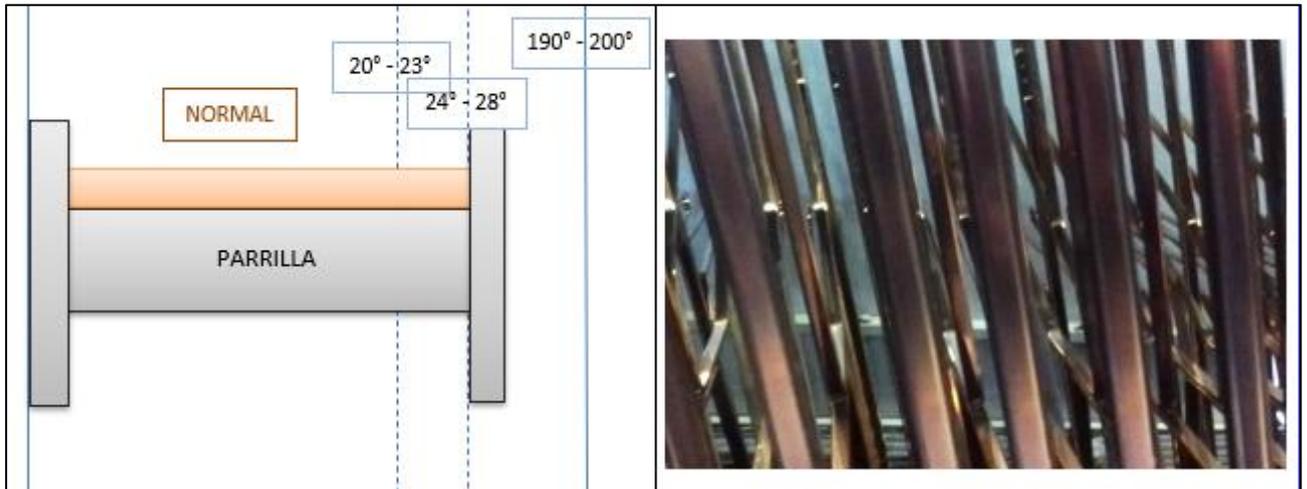
Parrilla: Reduce su tamaño por enfriamiento.

Capa de Barniz: Acompaña en la reducción de tamaño (dentro del túnel).

Consideración: Se tiene establecido un procedimiento de enfriamiento suave y progresivo, que consiste en mantener girando las parrillas durante el enfriamiento del horno y con la anticipación debida.

Las parrillas que quedan dentro del túnel continúan con el enfriamiento progresivo y lento (el barniz experimenta deformación lenta).

Imagen N°03: Comportamiento del Barniz en parrilla en modo horno apagado

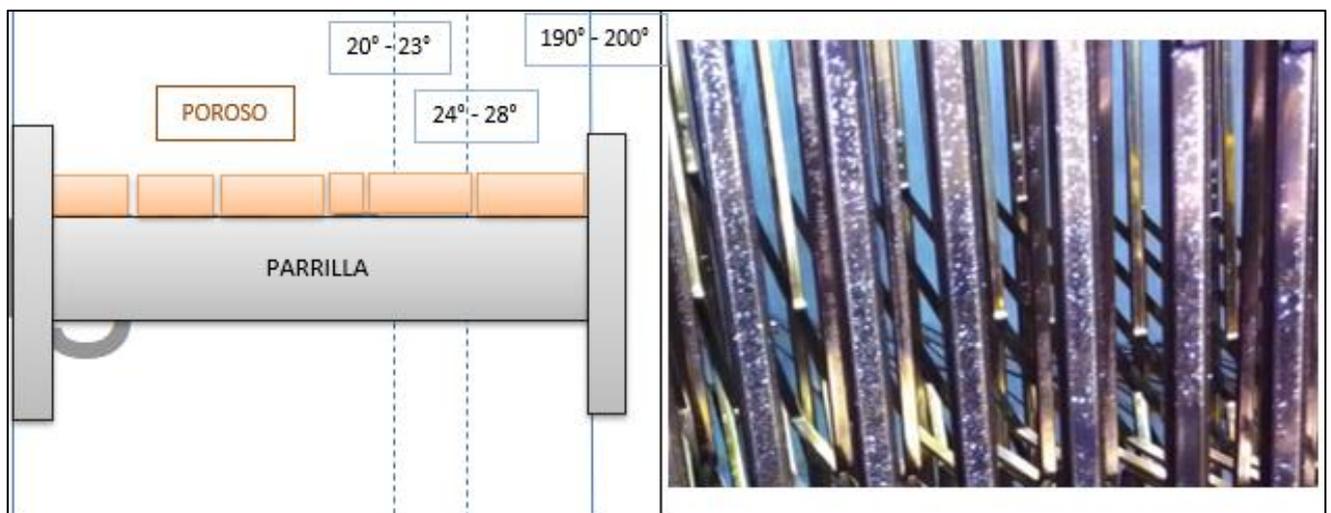


Parrilla: Fuera del túnel (arranque, húmedo en casos severos)

Capa de Barniz: No evidencia deformación, pero posteriormente se ha detectado acabado POROSO

Consideración: La humedad de la noche se adhiere en las parrillas que están fuera del túnel y microgotas de agua se depositan sobre ella (debajo la capa de barniz). Al prender el horno las microgotas se vaporizan y rompen la capa del barniz dándole el acabado poroso (y con ello más probabilidad de desprendimiento).

Imagen N°04: Comportamiento del Barniz en modo horno en producción



Parrilla: Fuera del túnel (fría)

Capa de Barniz: Desprendimiento principalmente de las caras planas y desde el centro

Consideración: Las parrillas expuestas al medio ambiente adquieren las características de temperatura de la noche de otoño/invierno, mientras las que están dentro del túnel se mantienen estables. La capa de barniz no puede contraerse tanto como la parrilla, y al no poder reducir su tamaño el material se levanta principalmente desde el centro.

**Imagen N°05: Comportamiento del Barniz en modo Horno apagado –
inicio de semana**



Conclusión del estudio del desprendimiento de barniz:

- Barniz VIS 3003/A no tiene la capacidad de mantener su estructura para bajas temperaturas, evidenciándose con desprendimiento prematuro de las parrillas (aproximadamente en 2 semanas). En menos de 02 semanas el VIS 3003/A evidencio el Caso 4, explicado líneas arriba.

Tal como se explicó en el Capítulo I con relación a la problemática que se encontró en la empresa de estudio, la causante de merma en el área de leche es la espiga, sin embargo, el problema que se determinó en el área de tapas fue la incorrecta calibración de la CAMARA PRESSCO; siendo así que, un problema en un área deriva a otro problema en otra área. La función principal de la cámara pressco es

separar las tapas que no cumplan con los requisitos previamente colocados en la computadora con un nivel X de sensibilidad. En caso esta máquina no fuera usada correctamente, sucederían 2 escenarios:

- Calibración de la máquina con un nivel bajo de sensibilidad: pasan tapas con desperfectos altos, medios y bajos (suciedad, cortes, etc)
- Calibración de la máquina con un nivel alto de sensibilidad: no permitiría que las tapas pasen a la siguiente etapa, por el más mínimo desperfecto que encuentre la cámara, lo que ocasionaría mayor desperdicio, sin ser realmente merma.

El ciclo de Deming consiste en planear, hacer, comprobar y actuar, por la tanto la primera en la primera parte de la fase planear se realizó inconscientemente al querer descubrir cual era la problemática y causantes principales de la merma en el área determinada, sin embargo, lo que le continúa a esto es ¿qué acción se va a llevar a cabo para solucionar este problema?

Cuadro N° 01: Etapas a realizar del Ciclo de Deming

P	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con el supervisor a cargo si se puede llevar a cabo la capacitación de calibración al personal del área de cabezales. - Ir a la planta donde se lleva a cabo el proceso productivo y recoger la información de la merma producida para el pre test. - Definir recursos (ingeniero que apoye con el plan correctivo) - Definir la cantidad de participantes - Fijar fecha definitiva y difundir.
D	<ul style="list-style-type: none"> - Definir un plan de acción correctivo con un ingeniero capacitado de la empresa para calibrar la CAMARA PRESSCO y mantenimiento de la matriz principal (3 semanas, interdiario) - Llevar a cabo la capacitación (taller) - Realizar una ronda rápida de preguntas de conocimiento del proceso a los operarios en relación a la producción de la

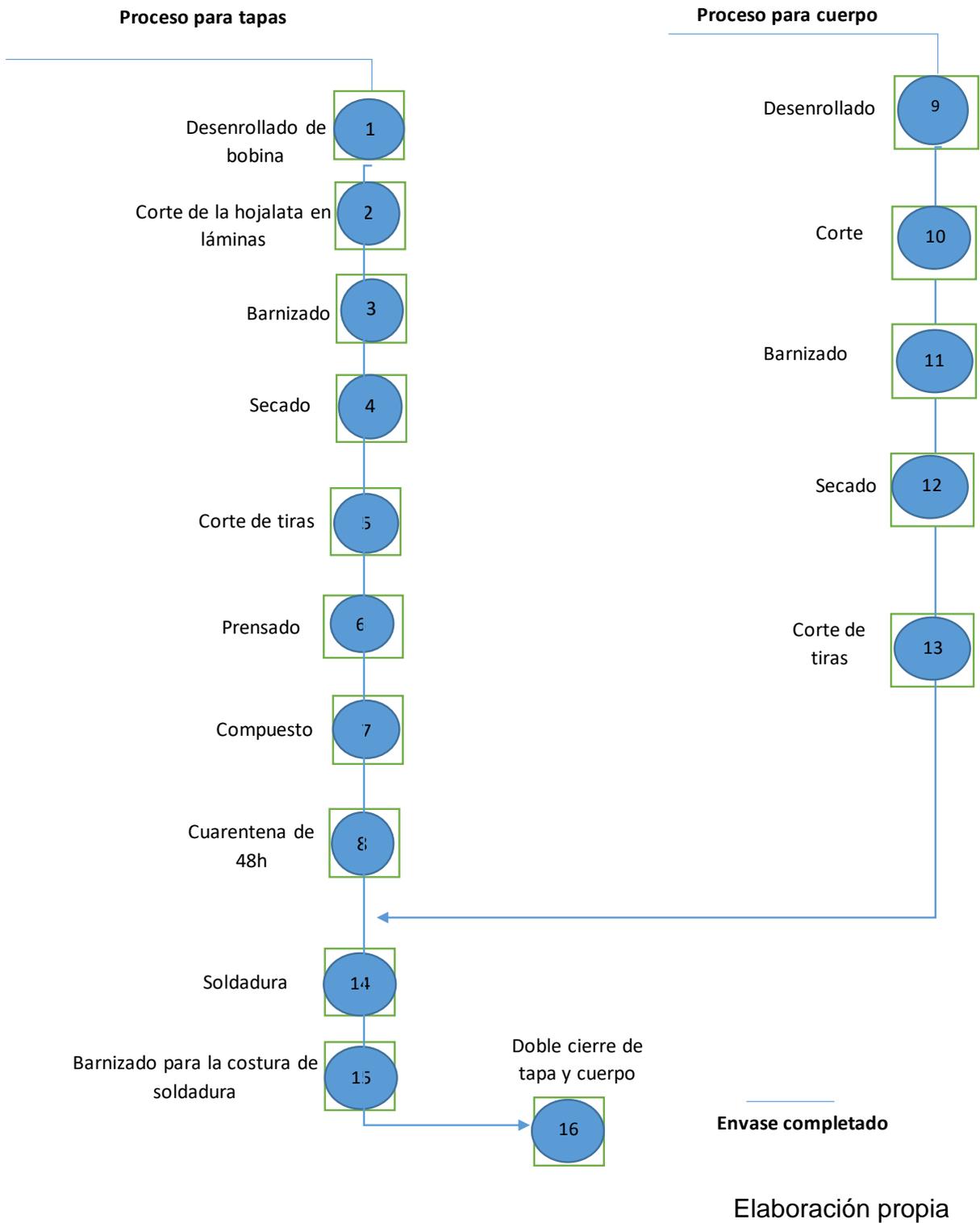
	hojalata (tapa), para así tener mejor conocimiento y alcance y así verificar si el DAP y DOP están correctamente hechos.
C	<ul style="list-style-type: none"> - Observación del proceso 7 días después de haber realizado el taller y mantenimiento correctivo de la máquina. - Solicitar los registros de producción 10 días después de realizado el taller.
A	<ul style="list-style-type: none"> - Dar un vistazo al DAP y DOP realizado al inicio y verificar si requiere un cambio. - Determinar si las mermas han sido optimizadas en el área de leche en cuanto a defectos por tapa. - En caso no se haya optimizado la merma, ejecutar un segundo plan de acción. (Contratar a un especialista en calibración por turno de trabajo)

Fuente: Elaboración propia.

DOP: Elaboración de un envase de hojalata

Materia prima hojalata (aleación de acero zinc y estaño), bobina de 8TON

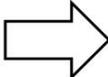
Materia prima hojalata (aleación de acero zinc y estaño), bobina de 8TON



El diagrama analítico del proceso, o también conocido como DAP, nos sirve para visualizar y analizar la trayectoria de un producto o un proceso mediante diferentes símbolos, y de esta manera se puede usar para quitar cuellos de botella, eliminar procesos que no sean necesarios, y de alguna u otra forma, al ayudar ver el proceso de manufactura desde una vista más panorámica en cuanto a recorridos y tiempos, se tomarán las medidas correctivas que se requiera con la finalidad de reducir costos. (Romero, J., 2017, p.12).

Imagen N° 06: Simbología de Procesos

SIMBOLOGIA SEGÚN LA NORMA ASME – ISO 9000

Actividad	Símbolo	Descripción
Operación		▪ Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
Inspección		▪ Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
Transporte		▪ Indica desplazamiento o movimiento de empleados, material y equipo de un lugar a otro.
Espera		▪ Indica demora en el desarrollo de los hechos.
Almacenamiento		▪ Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera dentro de un almacén.

Fuente: EPT (Alvarado, J.)

El DAP que se muestra a continuación es del proceso de elaboración de envases de hojalata, tanto de las tapas como del cuerpo, antes de pasar a la siguiente sección de leche, para así tener el producto terminado.

La finalidad de colocar el DOP y DAP en el presente trabajo de investigación es entender el proceso y además tener una mejor visión sobre la producción diaria de los envases de hojalata. Por otro lado, el hecho que la herramienta DAP tenga un apartado de tiempo y distancia, ayuda a identificar tiempos muertos o demoras que se pueden prevenir.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE HOJALATAS DE LA EMPRESA DE ESTUDIO										
NUMERO DE TAPAS PRODUCIDAS CON UNA BOBINA DE 8 TONELADAS				1800 LAMINAS						
FECHA	18/09/2023	TRABAJADOR	OPERARIO	AREA		FABRICA DE ENVASES				
			SIMBOLOS				TIEMPO	DISTANCIA		
Descripción de la actividad (x bobina)									(min)	(m)
PROCESO EN ÁREA DE CORTE Y BARNIZADO (TAPAS)										
Desenrollado de las bobinas			X						50 min	
Corte de la hojalata e inspección			X						30 min	
Las tiras son llevadas a la zona de barniz			X						0.25 min	28 m
Barnizado de la hojalata e inspección			X						12 min	
Secado de tiras barnizadas e inspección (horno)			X							
Las tiras son llevadas a la sección del curado				X					0.17 min	20 m
Las tiras pasan por un proceso de cuarentena en la sección de curado(enfriar)			X						1140 min	
LLEVADO A LA ZONA DE TAPAS				X					2 min	75 m
Se realiza el corte de tiras con las medidas indicadas e inspección			X						175 min	
Las tiras pasan por un proceso de prensado y se inspecciona			X							
Aplicar compuesto a la tapa e inspección			X							
Las tapas con el compuesto son llevadas a almacén				X					1 min	40 m
Se tiene un proceso de cuarentena obligatorio y se inspecciona en el almacén							X		1140 min	
PROCESO EN ÁREA DE CORTE Y BARNIZADO (CUERPO)										
Desenrollado de las hojalatas			X						50 min	
Corte de la hojalata e inspección			X						30 min	
Las tiras son llevadas a la zona de barniz				X					0.25 min	28 m

Barnizado de la hojalata e inspección	X						20 min	
Secado de tiras barnizadas e inspección (horno)	X							
Las tiras son llevadas a la sección del curado		X					0.17 min	20 m
LLEVADO A LA ZONA DE CUERPO		X					2 min	80 m
Proceso de corte en tiras e inspección	X						90 min	
Los cortes son llevados a la zona de soldadura		X						
Se realiza el barnizado para la costura de soldadura	X							
Proceso de rolado, el cual hace que se hace un doble cierre de tapa y cuerpo	X							
Inspección final				X			5 min	

Fuente: Elaboración Propia /
Operario de Apoyo

FASE 01: PLANEAR

Se llevó a cabo una reunión con el supervisor del área de estudio con la finalidad de acordar las medidas que se iban a llevar a cabo para solucionar el problema encontrado en conjunto. Además, durante la reunión se me asignó a un operario de confianza y 20 años de experiencia aproximadamente con la finalidad de la comunicación sea más fluida con respecto a algún dato que se requiera para el presente trabajo de investigación. Véase en el anexo N° x el acta de reunión.

Cuadro N° 02: Actividades Coordinadas en Reunión

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

- Capacitación de un ingeniero de otra área con conocimientos en calibración de herramientas de alta tecnología, con el apoyo del supervisor del área de envases a los operarios que tienen interacción con la CAMARA PRESSCO sección tapas.

- Mantenimiento de la matriz de tapas, con la finalidad de hacer las correcciones que se requiera, ya sea limpieza, cambio de piezas, etc.

Fuente: Elaboración Propia

FASE 02: HACER

A continuación, se mostrarán los registros de producción del área de fábrica de envases, para así poder visualizar el manejo de la producción de 10 días antes de la aplicación del ciclo de Deming, de la presentación de Programa Social, en cuanto a la utilización de la CAMARA PRESSCO, que como ya se mencionó con anterioridad, su función en el área es detectar tapas que no cumplan con los requerimientos de calidad.

**Tabla N° 01: Producción de Tapas PPSS en fábrica de envases
(ANTES)**

	DÍAS	CANTIDAD	MERMA ANTES	PRODUCCIÓN TOTAL (llevada a leche)	productividad
30/06/2023	DÍA 1	124420.00	1408.00	123012.00	98.86834914
3/07/2023	DÍA 2	283958.00	1200.00	282758.00	99.57740229
5/07/2023	DÍA 3	256846.00	1005.00	255841.00	99.60871495
7/07/2023	DÍA 4	300542.00	826.00	299716.00	99.72516321
8/07/2023	DÍA 5	275810.00	1114.00	274696.00	99.59609876
12/07/2023	DÍA 6	175236.00	1065.00	174171.00	99.39224817
18/08/2023	DÍA 7	263400.00	712.00	262688.00	99.72968869
15/08/2023	DÍA 8	276490.00	600.00	275890.00	99.78299396
19/08/2023	DÍA 9	273262.00	1200.00	272062.00	99.56086101
14/08/2023	DÍA 10	258566.00	493.00	258073.00	99.80933301

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla N°01, la productividad de producción es muy eficiente, además no se ve nada extraño a grandes rasgos en cuanto a problemas de merma, incluso se podría interpretar que la merma está controlada gracias a la CAMARA PRESSCO.



Imagen N° 07: CAMARA PRESSCO en funcionamiento

Véase a continuación en la imagen N° 08; es un sistema que trabaja de la mano con la cámara PRESSCO, ya que aquí se resume en gráficos lo que la cámara capta, con la finalidad de que el operador y el supervisor del área pueda visualizar los motivos de descarte de tapas (merma) que está identificando la máquina en cuestión.

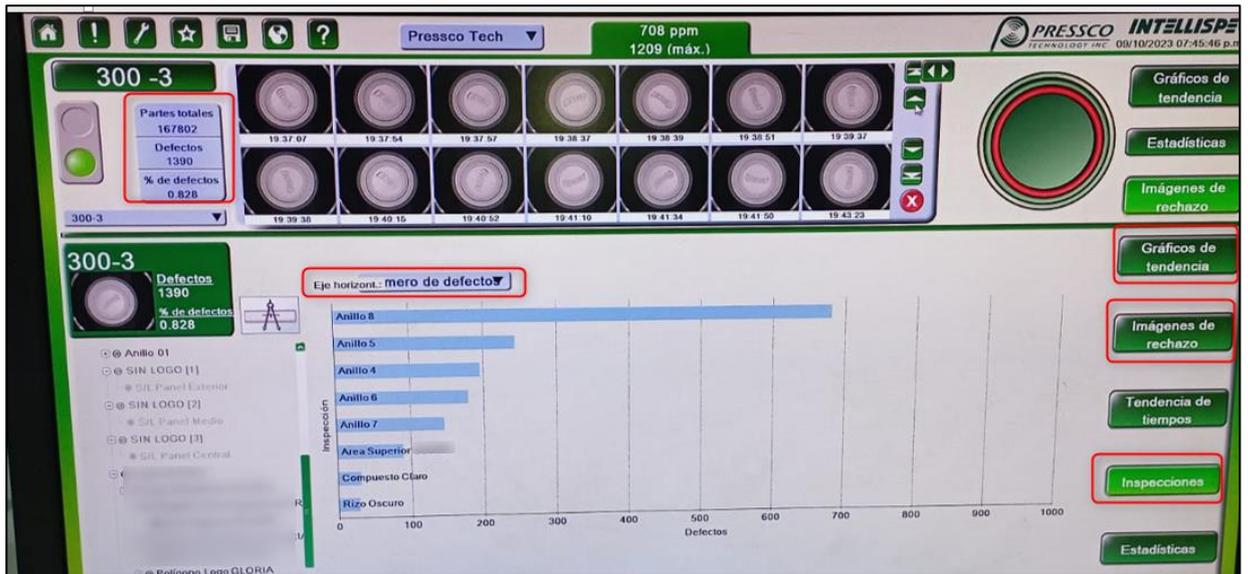


Imagen N° 08: Monitor vinculado con la CAMARA PRESSCO (donde se calibra)

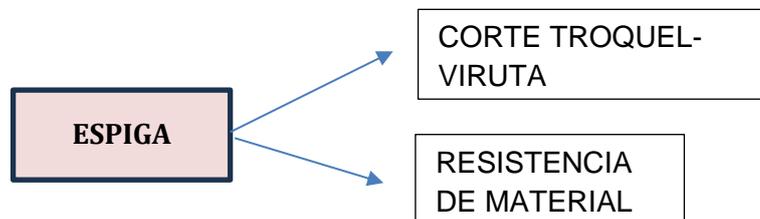
Esta cámara PRESSCO le permite al área en general a identificar las diferentes causantes de merma en tapas, y así ejecutar un plan correctivo de acción y así minimizar cada vez más esos problemas que se presentan día a día. Sin embargo, esta máquina al tener una función tan importante, como la que es descartar las tapas que se consideran merma: tapa con grasa, tapa cortada, tapa doblada, etc, su funcionamiento también es muy delicado en cuanto a sensibilidad y calibración; por lo tanto, si la sensibilidad está baja, estaría permitiendo que las tapas que tengan ciertos desperfectos pasen a la siguiente área (fábrica de leche), pero si la sensibilidad está muy alta, el más mínimo desperfecto que tenga la tapa (no necesariamente considerado merma) pasaría a aumentar los % de merma en el área, cosa que se pretende evitar en cualquier empresa para no generar costos innecesarios.



Imagen N°09: Tapa de presentación programa social

Terminado el proceso de tapas, éstas son derivadas a almacén para su próximo uso, en cuanto el área de leche solicite las tapas en cuestión. Una vez solicitadas las tapas, éstas son llevadas al área correspondiente para su uso y poder terminar el envase correctamente con su llenado de leche respectivo y su proceso de descontaminación. Es aquí donde se pudo evidenciar un escenario de “CORTE TROQUEL”, generando así la espiga (reventamiento de tapas), generando mermas en la fábrica de leche.

Antes de pasar a la siguiente etapa, se mostrará una pequeña representación de lo que podría generar la espiga:



Elaboración propia

La cámara PRESSCO dentro del área de fábrica de envases tiene la capacidad de poder identificar la merma por corte troquel, sin embargo, al estar mal calibrada no se estuvo identificando, generando problemas en otra área (leche).

Por otro lado, entrando a nuestra muestra de estudio, se mostrará un cuadro resumen de la merma 10 días antes de llevar a cabo las medidas correctivas en el área de envases, con el objetivo de minimizar la merma en área de leche, ya que sus problemas estuvieron repercutiendo en esa área. En el apartado de merma general, hace referencia a merma tanto por corte viruta, manchas con óxido, error en codificación, etc, sin embargo, son eventos que la cámara PRESSCO tuvo que identificar como merma en su debido momento.

Tabla N° 02: Merma de Tapas PPSS en fábrica de leche (ANTES)

Tapas producidas con fecha	DÍAS	CANTIDAD DE TAPAS SEPARADAS PARA REVISIÓN	MERMA GENERAL
30/06/2023	DÍA 1	22877.00	11435.00
3/07/2023	DÍA 2	23331.00	1116.00
5/07/2023	DÍA 3	24116.00	11472.00
7/07/2023	DÍA 4	2450.00	265.00
8/07/2023	DÍA 5	38067.00	8465.00
12/07/2023	DÍA 6	7480.00	1295.00
15/08/2023	DÍA 7	22877.00	13373.00
18/08/2023	DÍA 8	16223.00	2452.00
14/08/2023	DÍA 9	14784.00	865.00
19/08/2023	DÍA 10	12554.00	2461.00

Fuente: Elaboración propia

Es por tal motivo que se decidió aplicar el ciclo de Deming para buscar darle solución a los problemas presentados, es este caso, como ya se ha podido evidenciar a lo largo del presente capítulo el principal problema es la calibración de la CAMARA PRESSCO, ya que no está desarrollando correctamente su función, por lo tanto, se desarrolló una capacitación de calibración de 2 horas el día 30/08, únicamente a los operarios que tienen contacto directo con esta máquina (6 personas), con la finalidad usar su máximo potencial y sacarle provecho a esta, además de un mantenimiento de la línea de producción de 1 hora al día durante 2 semanas, utilizando esta estrategia como medida preventiva.

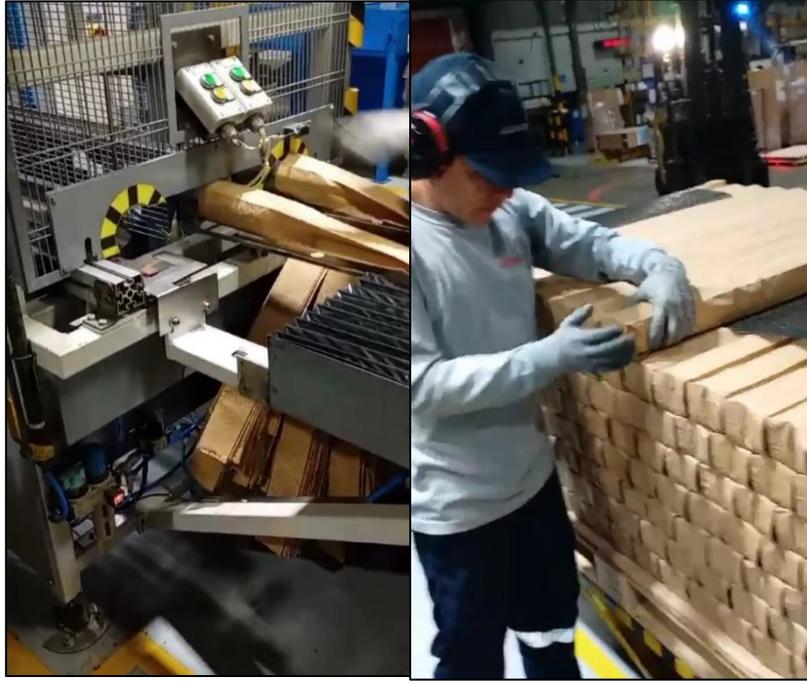


Imagen N° 10: Sección de Agrupación de tapas PPSS



Imagen N° 11: Mantenimiento de las partes de la matriz principal de Tapas

FASE 03: VERIFICAR

A continuación, se mostrarán los registros de producción del área de fábrica de envases, para así poder visualizar el manejo de la producción de 10 días después de la aplicación del ciclo de Deming, de la presentación de Programa Social, en cuanto a la utilización de la CAMARA PRESSCO, que como ya se mencionó con anterioridad, su función en el área es detectar tapas que no cumplan con los requerimientos de calidad.

Tabla N° 03: Producción de Tapas PPSS en fábrica de envases (DESPUÉS)

		CANTIDAD	MERMA DESPUÉS	PRODUCCIÓN TOTAL (llevada a leche)	productividad
29/09/2023	DÍA 1	303478.00	1220.00	302258.00	99.5979939
3/10/2023	DÍA 2	306452.00	540.00	305912.00	99.8237897
5/10/2023	DÍA 3	289555.00	1262.00	288293.00	99.5641588
7/10/2023	DÍA 4	305246.00	1640.00	303606.00	99.4627284
9/10/2023	DÍA 5	295672.00	1855.00	293817.00	99.3726156
12/10/2023	DÍA 6	305446.00	1855.00	303591.00	99.3926913
18/10/2023	DÍA 7	281516.00	1120.00	280396.00	99.6021541
20/10/2023	DÍA 8	292624.00	1150.00	291474.00	99.6070042
21/10/2023	DÍA 9	319812.00	840.00	318972.00	99.7373457
22/10/2023	DÍA 10	305148.00	1460.00	303688.00	99.5215436

Fuente: Elaboración propia

Después de llevar a cabo la capacitación en cuanto a calibración de un ingeniero que trabaja dentro de la empresa (área de ingeniería y mantenimiento) y mantenimiento de la matriz principal del área de envases por aproximadamente 4 semanas por operarios de la misma área, se muestra un cuadro resumen de las separaciones de tapas y merma de tipo origen material: corte viruta, manchas, codificación, etc.

Tabla N°04: Merma de Tapas PPSS en fábrica de leche (DESPUÉS)

Tapas producidas con fecha	DÍAS	CANTIDAD DE TAPAS SEPARADAS PARA REVISIÓN	MERMA GENERAL
29/09/2023	DÍA 1	2000.00	12.00
3/10/2023	DÍA 2	620.00	21.00
5/10/2023	DÍA 3	450.00	0.00
7/10/2023	DÍA 4	575.00	0.00
9/10/2023	DÍA 5	200.00	8.00
12/10/2023	DÍA 6	622.00	0.00
18/10/2023	DÍA 7	226.00	16.00
20/10/2023	DÍA 8	145.00	0.00
21/10/2023	DÍA 9	380.00	35.00
22/10/2023	DÍA 10	200.00	25.00

Fuente: Elaboración propia

FASE 04: ACTUAR

En esta fase se evalúa si la merma ha sido optimizada en el área de envasado (leche) en relación a las tapas con los defectos de grasa, corte viruta y codificación errada; En caso no se haya optimizado la merma, ejecutar un segundo plan de acción. (Contratar a un especialista en calibración por turno de trabajo).

Cuadro N° 03: Cuadro Resumen Pre Test

PRETEST	
DIMENSIONES	PROMEDIO
MERMA EN TAPAS	5319
SEPARACIONES POR POSIBLES MERMAS	18475

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 04: Cuadro Resumen Post Test

POST TEST	
DIMENSIONES	PROMEDIO
MERMA EN TAPAS	11.7
SEPARACIONES POR POSIBLES MERMAS	541.8

Fuente: Elaboración propia

Como se puede visualizar en los cuadros N° 3 Y N° 4 ambas dimensiones disminuyeron.

3.6 Método de Análisis de Datos

El método y análisis de datos consiste en ejecutar una serie de pasos que nos va a ayudar a sistematizar datos y lograr los objetivos planteados. (Baena, 2017, p.67)

Análisis Descriptivo

El análisis descriptivo ayuda a poner en evidencia los caminos seguidos por los investigadores, describiendo la muestra de estudio. (Sánchez, M., Blas, H., Tujague, M., 2010)

Una vez recopilada la información antes y después de la implementación del Ciclo de Deming, se analizará e interpretará los resultados a través de la observación directa, que se llevará a cabo en los registros de merma en área de leche (tapas) en la empresa manufacturera del presente estudio; que mediante las diferentes gráficas descriptivas que nos brinda el SPSS y/o excel, como gráfico de barras, circulares, tablas, etc, se podrá realizar el análisis correspondiente.

Análisis Inferencial

El análisis inferencial permite llegar a conclusiones sobre 2 variables de estudio, contrastando la hipótesis inicial. (Pelz, W., 2022)

Para contrastar la hipótesis se procederá a realizar en primer lugar la prueba de normalidad, mediante el estadístico de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk; es decir, nos indicará que prueba utilizaremos para comparar la hipótesis. Si tiene una distribución normal, se utilizará la prueba de T student, caso contrario, utilizaremos la prueba de Wilcoxon.

Imagen N° 12: Métodos y técnicas de la investigación



Fuente: Baena, 2017.

3.6 Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación cuenta con los siguientes principios:

- Se cuenta con diversas fuentes bibliográficas para así poder respaldar el proyecto de investigación.
- La información plasmada en el proyecto es original, sin plagio.
 - Se cuenta con el respaldo del supervisor del área correspondiente de dicha empresa de estudio.

- Se aplicará la guía de productos de información para la elaboración del proyecto de investigación.
- La información que se registre en el pre test y post test serán los que observan en los registros de producción físicos y correos enviados.
- Nuestra población al ser registros de producción, no se requiere juicio de experto.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis Descriptivo

Tabla N°05: Pre y Post test de Optimización de Recursos en el área de Envasado (Leche)

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
OP_Pre	10	1357.50	23266.00	11897.9000	6995.69778
OP_Post	10	72.50	1006.00	276.7500	271.88205
N válido (por lista)	10				

La tabla N° 5 muestra que el promedio de optimización de recursos mejoró una vez aplicado el ciclo de Deming, por lo que se evidencia una media de 11 897.9 antes de llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas, por otro lado, una media de 276.5 luego en aplicar el ciclo de Deming en las áreas implicadas.

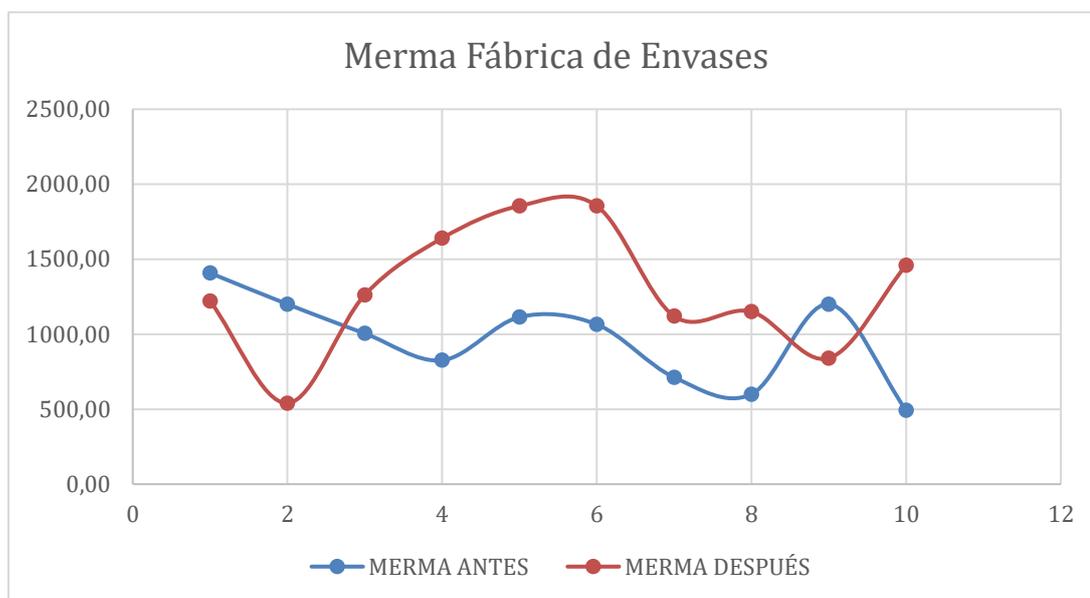
Tabla N°06: Pre y Post test de Merma en área de Envases

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Pre Test	10	493.00	1408.00	962.3000	294.34789
Post Test	10	540.00	1855.00	1294.2000	422.80250
N válido (por lista)	10				

Fuente: Elaboración propia // SPSS

Tal como se ve en el gráfico N°01, la línea azul representa la merma que existía en el área de envases antes de la aplicación del ciclo de Deming, teniendo un promedio de cantidad producida de 248,853.00 tapas, un promedio de 962.00 tapas en merma y un promedio de producción óptima de 247,890.00. Por otro lado, la línea roja representa la merma en el área de envases después de la aplicación del ciclo de Deming, teniendo un promedio de la producción total de 300,495.00, el promedio de la merma en 1,294 tapas y el promedio de la producción óptima fue de 299,201 tapas, y a simple vista la merma en esa área incrementó comparando el pre y post test.

Gráfico N°01: Gráfico de Dispersión antes y después de la Aplicación del Ciclo de Deming



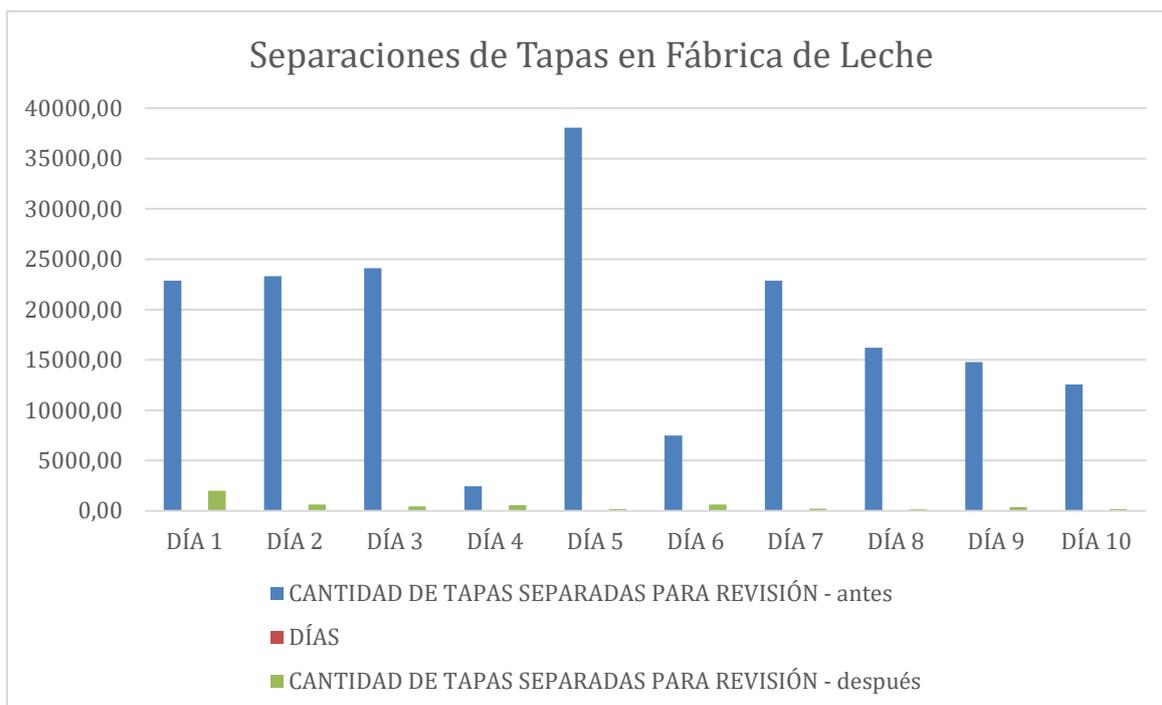
Fuente: Elaboración propia // Excel

Tabla N°07: Pre y Post test de Separaciones en área de envasado

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Pre Test	10	2450.00	38067.00	18475.9000	10052.34719
Post Test	10	145.00	2000.00	541.8000	544.20560
N válido (por lista)	10				

Fuente: Elaboración propia // SPSS

Gráfico N° 02: Gráfico de Barras de Separaciones de Material Posiblemente Defectuoso antes y después



Fuente: Elaboración propia // Excel

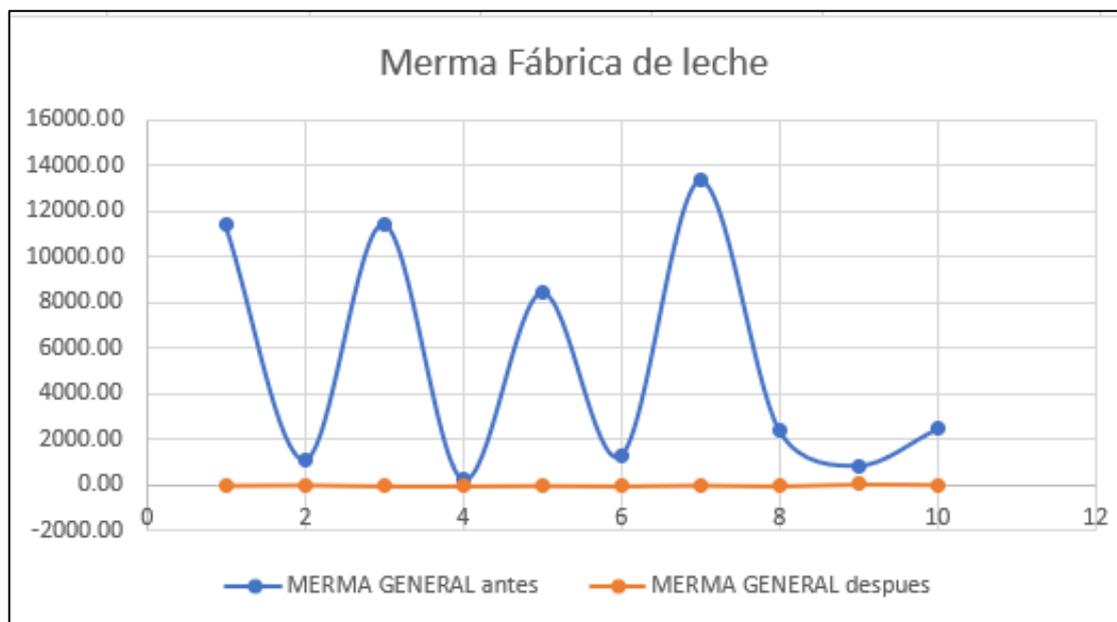
Se puede visualizar a través de la columna de barras del gráfico N°02, que las separaciones de tapas se redujeron en una gran cantidad de unidades, ya que la barra azul representa las separaciones de tapas en el área de envasado (leche) antes de la aplicación del Ciclo de Deming, y la barra verde representa las separaciones de tapas en el área de envasado (leche) después de la aplicación del Ciclo de Deming.

Tabla N°08: Pre y Post test de Merma en área de envasado

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Pre Test	10	265.00	13373.00	5319.9000	5224.46976
Post Test	10	.00	35.00	11.7000	12.41012
N válido (por lista)	10				

Fuente: Elaboración propia // SPSS

Gráfico N°03: Gráfico de Dispersión antes y después de la Aplicación del Ciclo de Deming

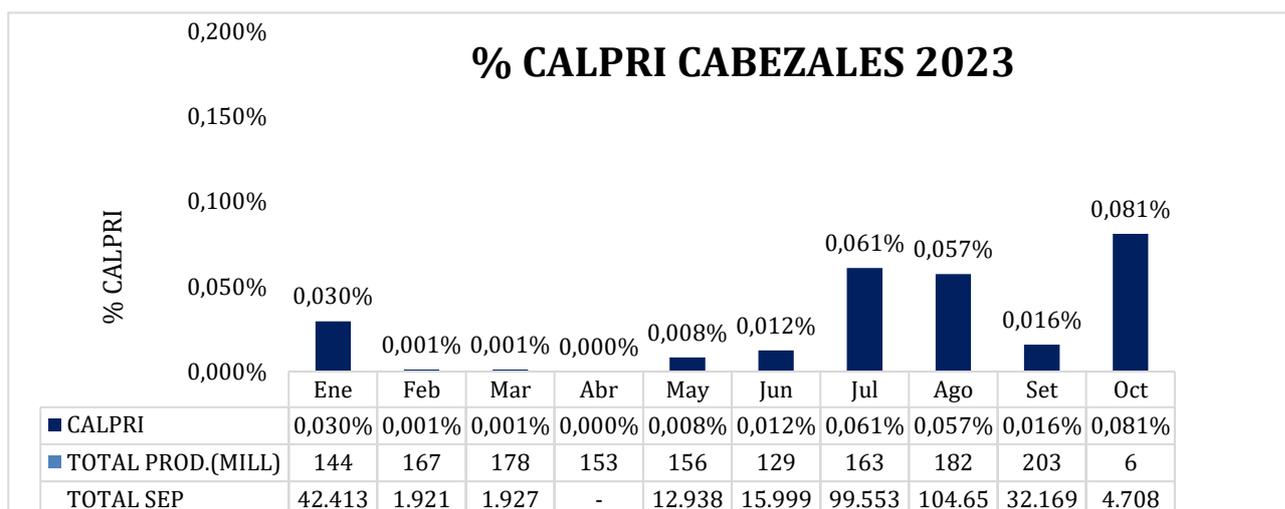


Fuente: Elaboración propia // Excel

El gráfico N°03 nos muestra la merma de las tapas en área de envasado (leche) la cual era identificada por una mala codificación, corte viruta y manchas de oxido.

Los puntos azules son cada una de las mermas en los diferentes días antes de aplicar el Ciclo de Deming, y los puntos naranjas representan la merma en área de leche después de aplicar el ciclo de Deming.

Gráfico N°04: Resumen de separaciones de tapas en el año (posible merma)



Fuente: Empresa de Estudio

Como se puede visualizar en el gráfico N°04 en los meses que más separaciones se dieron por diferentes eventos de posibles mermas fueron en Julio y Agosto, meses en los que se desarrolló el pre test del presente estudio. Y en los meses de Setiembre y Octubre esas separaciones y por lo tanto posibles mermas, fueron disminuyendo.

4.2 Análisis Inferencial

Se tuvo como propósito corroborar la hipótesis a través de la estadística tipo inferencial con la finalidad de establecer la dispersión de los datos recolectados en el pre y post test, de ambas de nuestras variables de optimización de recursos: materia prima y eficiencia en base a separaciones, y determinar si estos son paramétricos o no, en otras palabras, saber si los datos se distribuyen de forma normal o no. Así mismo, se aplicará la prueba de hipótesis.

4.2.1 Análisis de Hipótesis General

- **Prueba de la Normalidad**

Para poner en evidencia la hipótesis general, es sumamente importante definir si los datos que se obtuvieron a través de la recolección de datos siguen una distribución paramétrica o no, en este caso nuestra muestra es < 30 , por lo tanto, debemos seguir la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.

Ho: Los datos de la optimización de recursos siguen una distribución normal

Ha: Los datos de la optimización de recursos no siguen una distribución normal

Regla de Decisión:

Si $p_v < 0.05$, la distribución es normal (paramétrica)

Si $p_v > 0.05$, la distribución es diferente a la normal (no paramétrica)

Tabla N° 09: Prueba de normalidad hipótesis general

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
OP_Pre	.959	10	.777
OP_Post	.676	10	<.001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia // SPSS

La tabla N° 09 muestra la significancia de la variable: optimización de recursos tanto para el pre test como para el post test, es decir, con un valor para el pre test de 0.777, que supera el 5% de margen de error, y para el post test un valor de 0.00, que es inferior al 5% de margen de error. Se puede concluir que los datos de la optimización de recursos no provienen de una distribución normal, por lo que la prueba de contraste para la hipótesis se utilizó la prueba de Wilcoxon.

- **Contraste de la hipótesis general**

Ha: La aplicación del Ciclo de Deming mejora la optimización de los recursos del área de leche de la empresa

Ho: La aplicación del Ciclo de Deming no mejora la optimización de los recursos del área de leche de la empresa

Regla de Decisión:

Si $p_v < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_v > 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula

Tabla N°10: Prueba de contraste de hipótesis general

Estadísticos de prueba^a	
	OP_Post - OP_Pre
Z	-2.803 ^b
Sig. asin. (bilateral)	.005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Elaboración propia // SPSS

La tabla N° 10 muestra una significancia estadística de la prueba de Wilcoxon de 0.00, valor inferior al 5% del margen de error, por lo que rechazamos la hipótesis nula, quedándonos con la hipótesis de la investigación, es decir, la aplicación del Ciclo de Deming mejora la optimización de los recursos del área de leche de la empresa.

4.2.2 Análisis de Hipótesis Específica 01

- Prueba de la normalidad

Para poner en evidencia la hipótesis específica 01, se debe definir si los datos que se obtuvieron a través de la recolección de datos siguen una distribución paramétrica o no, en este caso nuestra muestra es < 30 , por lo tanto, debemos seguir la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.

Ho: Los datos de la optimización de merma siguen una distribución normal

Ha: Los datos de la optimización de merma no siguen una distribución normal

Regla de Decisión:

Si $p_v < 0.05$, la distribución es normal (paramétrica)

Si $p_v > 0.05$, la distribución es diferente a la normal (no paramétrica)

Tabla N° 11: Prueba de normalidad de hipótesis específica 01

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		Sig.
	Estadístico	gl	
Pre Test	.810	10	.019
Post Test	.880	10	.131

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia // SPSS

La tabla N° 11 muestra la significancia de la variable: optimización de merma tanto para el pre test como para el post test, es decir, con un valor para el pre test de 0.019, que es menor al 5% de margen de error, y para el post test un valor de 0.13, que es superior al 5% de margen de error. Se puede concluir que los datos de la optimización de merma no provienen de una distribución normal, por lo que la prueba de contraste para la hipótesis se utilizó la prueba de Wilcoxon.

- **Contraste de la Hipótesis Específica 01**

Ha: El ciclo de Deming optimiza la merma de tapas de hojalatas en el área de leche de la empresa.

Ho: El ciclo de Deming no optimiza la merma de tapas de hojalatas en el área de leche de la empresa.

Regla de Decisión:

Si $p_v < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_v > 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula

Tabla N°12: Prueba de contraste de hipótesis específica 01

Estadísticos de prueba^a	
	Post Test - Pre Test
Z	-2.803 ^b
Sig. asin. (bilateral)	.005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Elaboración propia // SPSS

La tabla N° 12 muestra una significancia estadística de la prueba de Wilcoxon de 0.00, valor inferior al 5% del margen de error, por lo que rechazamos la hipótesis nula, quedándonos con la hipótesis específica de la investigación, es decir, El ciclo de Deming optimiza la merma de tapas de hojalatas en el área de leche de la empresa.

4.2.3 Análisis de Hipótesis Específica 02

- Prueba de la normalidad

Para poner en evidencia la hipótesis específica 02, se debe definir si los datos que se obtuvieron a través de la recolección de datos siguen una distribución paramétrica o no, en este caso nuestra muestra es < 30 , por lo tanto, debemos seguir la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.

Ho: Los datos de la eficiencia de separación de tapas siguen una distribución normal

Ha: Los datos de la eficiencia de separación de tapas no siguen una distribución normal

Regla de Decisión:

Si $p_v < 0.05$, la distribución es normal (paramétrica)

Si $p_v > 0.05$, la distribución es diferente a la normal (no paramétrica)

Tabla N° 13: Prueba de normalidad de hipótesis específica 02

	Pruebas de normalidad		
		Shapiro-Wilk	
	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	.955	10	.733
Post Test	.672	10	<.001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia // SPSS

La tabla N° 13 muestra la significancia de la variable: eficiencia de separación de tapas tanto para el pre test como para el post test, es decir, con un valor para el pre test de 0.73, que es superior al 5% de margen de error, y para el post test un valor de 0.00, que es inferior al 5% de margen de error. Se puede concluir que los

de la eficiencia de separación de tapas no siguen una distribución normal, por lo que la prueba de contraste para la hipótesis se utilizó la prueba de Wilcoxon.

- **Contraste de la Hipótesis Específica 01**

Ha: El ciclo de Deming influye en la eficiencia de separación de tapas de hojalatas.

Ho: El ciclo de Deming no influye en la eficiencia de separación de tapas de hojalatas

Regla de Decisión:

Si $p_v < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_v > 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula

Tabla N° 14: Prueba de contraste de hipótesis específica 01

Estadísticos de prueba^a	
	Post Test - Pre Test
Z	-2.803 ^b
Sig. asin. (bilateral)	.005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Elaboración propia // SPSS

La tabla N° 14 muestra una significancia estadística de la prueba de Wilcoxon de 0.00, valor inferior al 5% del margen de error, por lo que rechazamos la hipótesis nula, quedándonos con la hipótesis específica de la investigación, es decir, El ciclo de Deming influye en la eficiencia de separación de tapas de hojalatas.

V. DISCUSIÓN

La aplicación del Ciclo de Deming mejoró la optimización de los recursos del área de leche de la empresa manufacturera, 2023.

Como señala la tabla N°05 el promedio de la variable de optimización de recursos en el pre test fue de 11897.9, y en el post test de 276.75, a simple vista se evidencia una gran reducción de recursos dentro del área, siendo y esto fue debido a las acciones que se llevaron a cabo dentro del Ciclo de Deming. En el presente estudio para la aplicación del Ciclo de Deming se llevaron 2 acciones que aportaron significativamente a los resultados de la optimización de recursos, el taller de la calibración de la CAMARA PRESSCO y el mantenimiento de la matriz principal de las tapas de hojalata. Los resultados de la optimización de recursos coinciden en cuanto a nivel de eficiencia con Caroline Torres (2018), ya que, gracias a su aplicación de ciclo de Deming en su investigación, logra alcanzar un nivel de eficiencia del 238%, explicando además la importancia de las diferentes herramientas que usó para la identificación del problema de la baja productividad, ya que se parte desde ahí para saber qué tipo de camino usar a lo largo de las diferentes etapas del PHVA. En línea con lo anterior Lanuza Angela y Peralta Yirley (2019) llevaron a cabo un estudio de tipo cualitativo, con la intención de mostrar algunas de las técnicas dentro de las metodologías ciclo de Deming y Six Sigma, y así tener dentro del proceso productivo un manejo esbelto y de calidad total, teniendo un panorama completo de lo que sucede con el proceso, y así se podrá identificar de manera más fácil el problema, optimizando todos los recursos que interactúan en el proceso productivo; coincidiendo completamente con la teoría de las autores mencionadas con anterioridad, ya que si no se conoce completamente el proceso, será más difícil encontrar opciones de salida para una mejora continua y calidad total.

En la Tabla N°06 y Grafico N°01 se puede interpretar que si bien es cierto la merma en el área de envases incrementó, se entiende que la CÁMARA PRESSCO está mejor calibrada porque está identificando mayor número de

tapas con defectos, por lo tanto, se evita que las tapas que no estén en condiciones óptimas pasen a la siguiente área: leche; como lo que sucedió en los meses del pre test. Por otro lado, una vez llevado a cabo las acciones correctivas y preventivas vistas en cuadro N°01, el promedio de la producción total se elevó a 300,495.00, el promedio de la merma también subió a 1,294 tapas y el promedio de la producción óptima fue de 299,201 tapas; mejorando la línea de producción, gracias al mantenimiento que se le dio. Y en cuanto al aumento de la merma identificada por la cámara PRESSCO es una buena señal de que este esta descartando eficientemente las tapas que no considera aptas para ser usadas en área de leche.

La aplicación del Ciclo de Deming mejoró la optimización de las separaciones del área de leche de la empresa manufacturera, 2023.

Se puede visualizar a través de la columna de barras del gráfico N°02 y en la Tabla N°04 que las separaciones de tapas se redujeron en un gran porcentaje después de la Aplicación del Ciclo de Deming, esto debido a que la merma de las tapas del área de envases estaba siendo mejor identificadas por la CAMARA PRESSCO, generando así una menor cantidad de separaciones en la otra área por posible merma, optimizando de tal forma los recursos de la tapa, tiempo y mano de obra, ya que mientras más separaciones ocurrían, más tiempo tardaban en revisión y por lo tanto, la producción se retrasaba. Gracias a la decisión que se tomó en cuanto a la capacitación que se dio sobre la calibración de la cámara, las separaciones se minimizaron. Así mismo, se coincide con el trabajo de investigación de Larico y Ochoa (2021), donde mejoraron la productividad y procesos de la empresa de Corporación Olivares, en el área de mantenimiento, ya que su principal problema fue la incorrecta distribución de los materiales, aplicando el ciclo de Deming y con ayuda de las herramientas de DAP y DOP se evidenció una mejora en los resultados, donde se halló un incremento de su productividad del 34,54% gracias al desarrollo de la mejora continua.

La aplicación del Ciclo de Deming mejoró la optimización de la merma del área de leche de la empresa manufacturera, 2023.

Según el gráfico N° 03 y tabla N° 08 se puede interpretar que luego de aplicar el ciclo de Deming en un área específica de la empresa de estudio, la merma se disminuyó considerablemente, ya que después de llevar a cabo el taller sobre calibración de la CAMARA PRESSCO del área de envases, las mermas en área de leche en relación a tapas defectuosas disminuyeron considerablemente, teniendo en cuenta que también se encontraban tapas no solo con corte viruta, sino con manchas de óxido, merma que PRESSCO debió identificar; sin embargo, al realizar mantenimiento de la matriz principal de las tapas, los problemas de óxido también disminuyeron. El promedio de merma antes de llevar a cabo las acciones vistas en el cuadro N° 02, acciones que previamente se conversaron en una reunión, era 5319 tapas defectuosas aproximadamente, sin embargo, el promedio de tapas defectuosas se disminuye a 12 aprox. Por otro lado, Vargas Edith y Camero José (2021) llevaron a cabo una investigación de tipo aplicada, en donde aplicaron el lean manufacturing, con enfoque japonés (Deming es enfoque americano), logrando aplicar una filosofía de mejora continua obteniendo resultados positivos en relación a la productividad y mejora de tiempos en una empresa manufacturera de adhesivos, de 20:15 horas a 17:09 horas. Si bien es cierto, nuestra variable de estudio es la optimización de merma, y la de Vargas Edith y Camero José es tiempo, ambas variables se buscaban optimizar, por lo tanto, coinciden en que la aplicación del Ciclo de Deming optimiza recursos.

VI. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación de tipo aplicada ejecutada en una empresa manufacturera, se concluye que la aplicación del Ciclo de Deming mejora la optimización de los recursos del área de leche de la empresa, dicha afirmación se obtiene luego de la realización del pre y post test, una vez llevada a cabo las acciones preventivas y correctivas planteadas durante el estudio.

Al analizar el contraste de la hipótesis general, donde el valor de significancia fue de 0.00, siendo menor al 0.05 de margen de error, por lo que se rechaza la hipótesis nula, quedándonos con la hipótesis de la investigación, es decir, la aplicación del Ciclo de Deming mejora la optimización de los recursos del área de leche de la empresa.

Siguiendo con el contraste de la primera hipótesis específica, donde el valor de significancia fue de 0.00, siendo menor al 0.05 de margen de error, rechazamos la hipótesis nula, quedándonos con la primera hipótesis específica de la investigación, es decir, el ciclo de Deming optimiza la merma de tapas de hojalatas en el área de leche de la empresa.

Finalmente, analizando el contraste de la segunda hipótesis específica, donde el valor de significancia fue de 0.00, siendo menor al 0.05 de margen de error, rechazamos la hipótesis nula, quedándonos con la segunda hipótesis específica de la investigación, es decir, el ciclo de Deming influye en la eficiencia de separación de tapas de hojalatas.

VII. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el presente trabajo de investigación, junto con los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo de este, se ha generado algunas recomendaciones y/o sugerencias con la finalidad de que la empresa de estudio mejore constantemente.

En primer lugar, se recomienda que el mantenimiento de la matriz de tapas sea cada 30 días, como mínimo, ya que al tener una producción masiva diaria puede que las piezas se desgasten, ocasionando fallas repentinas nuevamente en el producto; por otro lado, dentro del mantenimiento, hago referencia a la limpieza de las maquinas, para evitar que la grasa ensucie las tapas y/o envases, evitando perder el tiempo en separaciones dentro de la siguiente área.

Por otro lado, se recomienda capacitaciones trimestrales durante un año, sobre la CAMARA PRESSCO, ya que su manejo no es sencillo, y cualquier manipulación que no corresponda puede afectar directamente a la merma del área y por ende a los costos y tiempos sin valor.

Hablando con algunos operarios del área, nos manifiestan que el trato no siempre es el mejor por parte de las áreas administrativas y/o entre compañeros, es por ello que se recomienda brindar talleres sobre la importancia de un buen ambiente laboral, ya que según estudios existe una gran relación entre salario emocional y el desempeño laboral. Las áreas administrativas tienen que relacionarse de mejor manera con el área de producción, recomendando así actividades recreativas a mitad y fin de año, en donde todos puedan relacionarse, y además conocerse mejor.

REFERENCIAS

Rujano, M.; Reyes, A.; Núñez M.; Octavio; Anaya, A. Mejora continua e innovación en agroempresa mexicana: Modelo Self Lead Team. 2020. Vol.25. Revista Venezolana de Gerencia

DOI: [10.37960/rvg.v25i91.33167](https://doi.org/10.37960/rvg.v25i91.33167)

Montesisnos, S., Vázquez, C., Maya, I., Gracida, E. Mejora continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo de Deming. Revista Venezolana de Gerencia, vol. 25. 2020. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/290/29065286036/html/#:~:text=Fue%20desarrollado%20por%20Edward%20Deming,para%20mejorar%20continuamente%20su%20Ocalidad>.

Gracia, J., Acevedo, P., & Montenegro, C. Analysis of quality management, industrial safety and environmental performance in the home appliances industries, bogotá-colombia. 2022. Vol.91.

DOI: <https://doi.org/10.3303/CET2291010>

Mármol, L., Rodas, S., Papanicolau, J., Ricaurte, P. Modelo del desempeño organizacional con mejora continua e invención científica en mypes de productos lácteos. 2020.

DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.17061>

Malpartida, J. Importancia del uso de las herramientas Lean Manufacturing en las operaciones de la industria del plástico en Lima. 2020. Vol.1. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8090257>

Alcocer, P., Paredes, M., Proaño, P., Baque, L. Mejoramiento de la línea de producción de la pequeña empresa lácteos; caso práctico del Cantón Mejía de Ecuador. 2020. Vol.4.

DOI: <https://doi.org/10.37956/jbes.v4i2.69>

Blaga, P. The Importance of Human Resources in the Continuous Improvement of the Production Quality. 2020. Vol.46.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.042>

Lanuza, A., Peralta, Y. Aplicación del sistema integrado de manufactura en los procesos productivos en la empresa Joya de Nicaragua, S.A. 2018. 2019.

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i30.7888>

Torres, C. Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad en el área comercial Delta Global Corp – Santiago de Surco, 2018. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33800>

Realyvásquez, A., Arredondo, K., Carrillo, T., Ravelo, G. Aplicación del ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) para reducir los defectos en la industria manufacturera. Un estudio de caso. 2018.

Perez, M. Implementación de herramientas de control de calidad en MYPEs de confecciones y aplicación de mejora continua PHRA. 2017.

DOI: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81653909013>

Gutiérrez, H. “Calidad Total y Productividad- 3ra edición, Biblioteca CLEA. <https://clea.edu.mx/biblioteca/items/show/19>.

Grados, R., Obregón, A. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para mejorar la productividad en el área de logística de la empresa de confecciones KUYU S.A.C. LIMA-2016. 2018.

Díaz de Santos. Out of the crisis. Quality, Productivity and Competitive Position. 1989. Recuperado de

https://books.google.com.pe/books?id=d9WL4BMVHi8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Cuevas, C., Gonzáles, Y., Torres, M. y Valladares, M. Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio*. 2020.

DOI: [10.30973/inventio/2020.16.39/7](https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/7)

Ahmed E., Faizir, H. Process improvement methodology selection in manufacturing: A literature review perspective. 2021. Vol.8.

DOI: [10.21833/ijaas.2021.03.002](https://doi.org/10.21833/ijaas.2021.03.002)

Weekes, L., Lawson, T., Hill, M. How to start a quality improvement project. 2018. Vol.18.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2018.01.004>

Vargas, Z. La investigación aplicada: Una forma de reconocer las realidades con evidencia científica. vol. 33, núm. 1, 2009, pp. 155-165. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>

Otero, A. Enfoques de Investigación. Métodos para el diseño del proyecto de Investigación. 2018. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION#fullTextFileContent

Tecana American University TAU. Niveles de investigación. Recuperado de <https://tauniversity.org/los-niveles-de-investigacion>

Ramos, C. Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica* (2021) Vol. 10 (1).

DOI: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>

Arias, J., Villasís, M., Miranda, M. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Alergia México: Revista*. vol. 63, núm. 2, abril-junio, 2016, pp. 201-206. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>

Orellana López, Dania M^a; Sánchez Gómez, M^a Cruz. Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa. Revista de Investigación Educativa, vol. 24, núm. 1, 2006, pp. 205-222. Recuperado de <https://revistas.um.es/rie/article/view/97661>

Pinto, M. Introducción al Análisis Documental y sus niveles: El análisis de contenido. 1989. Vol.2.

Baena, P. G. M. E. (2017). Metodología de la investigación (3a. ed.). Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com>

Pelz, W. Métodos de la Investigación para las ciencias sociales. (2022). Recuperado de [https://espanol.libretexts.org/Ciencias_Sociales/Ciencias_Sociales/Sociologia/Introducci%C3%B3n_a_los_m%C3%A9todos_de_investigaci%C3%B3n/M%C3%A9todos_de_Investigaci%C3%B3n_para_las_Ciencias_Sociales_\(Pelz\)](https://espanol.libretexts.org/Ciencias_Sociales/Ciencias_Sociales/Sociologia/Introducci%C3%B3n_a_los_m%C3%A9todos_de_investigaci%C3%B3n/M%C3%A9todos_de_Investigaci%C3%B3n_para_las_Ciencias_Sociales_(Pelz))

Fuertes, M. La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado. Revista de Docencia Universitaria, Vol.9 (3), Octubre-Diciembre 2011, 237 – 258. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/141702>

Picón, D., Melian, D. La unidad de análisis en la problemática enseñanza - aprendizaje. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica Caleta Olivia. Ruta 3. Acceso Norte. Caleta Olivia. Santa Cruz. Argentina. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123550.pdf>

Romero, J. Guía de Laboratorio – Ingeniería de métodos. Universidad Continental, Oficina de Gestión Curricular. (2017). Recuperado de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3344/4/DO_FIN_108_GL_A0244_2018.pdf

Vargas Crisóstomo, Edith Luz; Camero Jiménez, José William Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera Industrial Data, vol. 24, núm. 2, 2021, Julio-Diciembre. DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>

Larico, P y Ohoa A. (2021). Aplicación del Ciclo Deming para mejorar la productividad de la atención al cliente en la empresa Corporación Olivares, Lima 2021. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84384>

ANTONIO MANAY, Vanessa, NUÑEZ CRIBILLERO, Yessenia y GUTIÉRREZ PESANTES, Elías, 2019. Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. Revista Científica E Pígalión, vol.1, no.2, pp.28-37. [fecha de Consulta 18 de Junio de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.51431/epigmalion.v1i2.538> ISSN 2618-0006

Guerrero, C. y Torres, E. (2022). Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la calidad del producto en la empresa TRANSMAD S.A.C., Comas 2022. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94253>

Rojas, S. (2022). Aplicación del ciclo Deming para mejorar la calidad de la atención en el restaurante caprichos, Trujillo 2022. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/113970>

Castellanos, I. (2018). EL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE UNA EMPRESA TEXTIL. Recuperado de <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/962/Castellanos%20Martel%2C%20Ivan%20Alex.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

AHMAD, D., 2020. PDCA Cycle Method implementation in Industries: A Systematic Literature Review. Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management

[en línea], vol. 1, no. 3, pp. 157-166. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/349440276_PDCA_Cycle_Method_implementation_in_Industries_A_Systematic_Literature_Review

Ahmad Mohd, Wan Wan, Seri Rahayu y Ilyana Abdullah (2018). Conceptual Framework of Lean Ergonomics for Assembly Process: PDCA Approach. Journal of Engineering and Science Research 2 (1): 51-62, 2018 e-ISSN:2289-7127
DOI:10.26666/rmp.jesr.2018.1.9

Jilcha, K., Kitaw, D. y Beshah, B. (2014) The Plan-Do-Check-Act Cycle of Value Addition. Recuperado de
https://www.researchgate.net/publication/267943316_The_Plan-Do-Check-Act_Cycle_of_Value_Addition
DOI:10.4172/2169-0316.1000124

Deni A. Taufik y Humiras Hardi Purba (2020). PDCA Cycle Method implementation in Industries: A Systematic Literature Review. IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management 1(3):157-166
DOI:10.22441/ijiem.v1i3.10244

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Ciclo de Deming	También conocido como ciclo PHVA, y consiste en perseguir la mejora continua dentro de cualquier nivel jerárquico de una organización, utilizando diversas herramientas para ejecutar un proyecto de proceso esbelto (Gutierrez, H. 2010).	Es una herramienta de mejora continua, basadas en 4 etapas: planificar, hacer, verificar y actuar, las cuales consisten en plantear qué hacer, hacer lo que se planeó, verificar cómo se está llevando a cabo el plan y si el resultado es positivo, debe volverse un proceso sistemático para mejorar continuamente.	Planear		
			Hacer		
			Verificar		
			Actuar		
Optimización de recursos	La optimización de recursos cada día toma mayor importancia en el ámbito empresarial, es por ello que se estudian los tiempos y movimientos desde el punto de vista del esfuerzo humano y uso de los insumos, ya que todo esto impacta directamente en cuanto a la productividad y eficiencia del proceso productivo. (Cuevas, C., Gonzales, Y., Torres, M. y Valladares, M., 2020).	La minimización de recursos es un tema bastante amplio de abarcar, por lo tanto, se tiene que hacer un estudio completo sobre las principales causantes del problema y así lograr reducir los recursos en cuestión.	Materia Prima	Merma=corte_viruta +mancha_oxido+co dificación_errada	Razón
			Eficiencia	Separaciones=orige n_operacional+orige n material	Razón

ANEXO 02: REGISTROS DE MERMA EN ÁREA DE ENVASES

VERIFICACIÓN DE ZONA SEGURA / CONTROL DE PRODUCCIÓN Y PARADAS / INSPECCIÓN DIGITAL

LINEAS DE CABEZALES

30 06 2023
ORA MES AÑO

VERIFICACIÓN DE ZONA SEGURA		CATEGORIA	FECHA	PRENSA	TRAMO	LÍNEA	ENVOLUCADO	GENERALES	Y.P.P.	Prueba Eficacia		REGISTRO DE LA PRUEBA DE EFICACIA	
Área libre de obstáculos	Área limpia y ordenada									Área de Inspección	Control	Verificación	Área de Inspección
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												

TURNO	CONTADOR	
	T	M
07:00	28:00	24:00
08:00	28:02	24:00
09:00	27:00	23:00
10:00	27:00	23:00
11:00	26:00	22:00
12:00	26:00	22:00
13:00	26:00	22:00
14:00	26:00	22:00
15:00	26:00	22:00
16:00	26:00	22:00

FECHA	CONDICIÓN	CAUSA DE PARADA	TIEMPO	ACCIÓN CORRECTIVA
12/05/2023	PL	RECARGA DE LÍNEA	20	
12/05/2023	CC	ATEMPO EN DUREZA DE EYECCION L 2	20	DEBASTADO LÍNEA 2A
12/05/2023	CM	SE ENCIÓ PAJETA DEL ELEVADOR PARA ALMACÉN DE TIEMPO	20	SE COLGÓ PAJETA Y SE TEMPLÓ
		MANTENIMIENTO PREVENTIVO	60	
		REPARO EN CINTURÓN	45	
	CC	NO FUNCIONA PARADA DE EMERGENCIA DEL TÁNDEM PRINCIPAL PRENSA	24	
		ATEMPO DE TIEMPO EN PLACA	94	DEBASTADO LÍNEA 2A, RECARGA
	PL	LUBRIFICACIÓN PROGRAMADA	15	DEBASTADO L 2A - 3A DEBASTADO X ADECCO (529)
	PL	LUBRIFICACIÓN PROGRAMADA	5	LÍNEA DE COMPUESTO
	PL	CHARLA DE SEGURIDAD		

PRESENTACIÓN	N° PALETA	H. INI.	H. TER.	N° PAQUETE	FECHA BARRIZ.	EST. INI.	EST. TER.
PROGRAMA SOCIAL	528	07:00	13:40	523004 202	12.05.2023	3a	4p
PROGRAMA SOCIAL	529	13:40	15:00	523004 203	12.05.2023	5a	12p
PROGRAMA SOCIAL				523004 203		1a	3p

PRESENTACIÓN	CANTIDAD (CONTADOR)	MERMA (UND.)	PRODUCCIÓN NETA
GLORIA			
PURA VIDA			
P.P.S.S	124920	1408	
SOY VIDA			
B COMERCIAL			
BOTILE Q.W.			
SIN LOGO			

PESO Kg 124 1kg = 1000g

PRODUCCIÓN TOTAL

123,012

% OEE: 42%

Operador: _____

Supervisor: _____

FIRMA SUPERVISOR DE TURNO

ANEXO 03: REGISTROS DE MERMA EN ÁREA DE ENVASES

LÍNEAS DE CABEZALES

VERIFICACIÓN DE ÁREA SEGURA / CONTROL DE PRODUCCIÓN Y PARADAS / INSPECCIÓN DIGITAL

03 07 2023
DIAS MES AÑO

VERIFICACIÓN DE ZONA SEGURA		COSTADORA	TRANS	PRENSA	TRANS	LINER	AMOLADO	GENERALIST	P.P.P
Área libre de obstáculos	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO								
Área limpia y ordenada	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO								
Plan libre de residuos	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO								
Microswitch, guías, protectores operativos	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO								

* Esta actividad debe realizarse durante el trabajo o inicio de turno.
* Si alguna verificación es susceptible "NO", comunicarse al líder inmediato.

CONTADOR			
SI	NO	OTG	DER
00:00	00:00	00:00	
00:05	00:07	00:04	
00:10	00:12	00:08	
00:15	00:17	00:11	
00:20	00:22	00:14	
00:25	00:27	00:17	
00:30	00:32	00:20	
00:35	00:37	00:23	
00:40	00:42	00:26	
00:45	00:47	00:29	
00:50	00:52	00:32	
00:55	00:57	00:35	
01:00	01:02	00:38	
01:05	01:07	00:41	
01:10	01:12	00:44	
01:15	01:17	00:47	
01:20	01:22	00:50	
01:25	01:27	00:53	
01:30	01:32	00:56	
01:35	01:37	00:59	
01:40	01:42	01:02	
01:45	01:47	01:05	
01:50	01:52	01:08	
01:55	01:57	01:11	
02:00	02:02	01:14	
02:05	02:07	01:17	
02:10	02:12	01:20	
02:15	02:17	01:23	
02:20	02:22	01:26	
02:25	02:27	01:29	
02:30	02:32	01:32	
02:35	02:37	01:35	
02:40	02:42	01:38	
02:45	02:47	01:41	
02:50	02:52	01:44	
02:55	02:57	01:47	
03:00	03:02	01:50	
03:05	03:07	01:53	
03:10	03:12	01:56	
03:15	03:17	01:59	
03:20	03:22	02:02	
03:25	03:27	02:05	
03:30	03:32	02:08	
03:35	03:37	02:11	
03:40	03:42	02:14	
03:45	03:47	02:17	
03:50	03:52	02:20	
03:55	03:57	02:23	
04:00	04:02	02:26	
04:05	04:07	02:29	
04:10	04:12	02:32	
04:15	04:17	02:35	
04:20	04:22	02:38	
04:25	04:27	02:41	
04:30	04:32	02:44	
04:35	04:37	02:47	
04:40	04:42	02:50	
04:45	04:47	02:53	
04:50	04:52	02:56	
04:55	04:57	02:59	
05:00	05:02	03:02	
05:05	05:07	03:05	
05:10	05:12	03:08	
05:15	05:17	03:11	
05:20	05:22	03:14	
05:25	05:27	03:17	
05:30	05:32	03:20	
05:35	05:37	03:23	
05:40	05:42	03:26	
05:45	05:47	03:29	
05:50	05:52	03:32	
05:55	05:57	03:35	
06:00	06:02	03:38	
06:05	06:07	03:41	
06:10	06:12	03:44	
06:15	06:17	03:47	
06:20	06:22	03:50	
06:25	06:27	03:53	
06:30	06:32	03:56	
06:35	06:37	03:59	
06:40	06:42	04:02	
06:45	06:47	04:05	
06:50	06:52	04:08	
06:55	06:57	04:11	
07:00	07:02	04:14	
07:05	07:07	04:17	
07:10	07:12	04:20	
07:15	07:17	04:23	
07:20	07:22	04:26	
07:25	07:27	04:29	
07:30	07:32	04:32	
07:35	07:37	04:35	
07:40	07:42	04:38	
07:45	07:47	04:41	
07:50	07:52	04:44	
07:55	07:57	04:47	
08:00	08:02	04:50	
08:05	08:07	04:53	
08:10	08:12	04:56	
08:15	08:17	04:59	
08:20	08:22	05:02	
08:25	08:27	05:05	
08:30	08:32	05:08	
08:35	08:37	05:11	
08:40	08:42	05:14	
08:45	08:47	05:17	
08:50	08:52	05:20	
08:55	08:57	05:23	
09:00	09:02	05:26	
09:05	09:07	05:29	
09:10	09:12	05:32	
09:15	09:17	05:35	
09:20	09:22	05:38	
09:25	09:27	05:41	
09:30	09:32	05:44	
09:35	09:37	05:47	
09:40	09:42	05:50	
09:45	09:47	05:53	
09:50	09:52	05:56	
09:55	09:57	05:59	
10:00	10:02	06:02	
10:05	10:07	06:05	
10:10	10:12	06:08	
10:15	10:17	06:11	
10:20	10:22	06:14	
10:25	10:27	06:17	
10:30	10:32	06:20	
10:35	10:37	06:23	
10:40	10:42	06:26	
10:45	10:47	06:29	
10:50	10:52	06:32	
10:55	10:57	06:35	
11:00	11:02	06:38	
11:05	11:07	06:41	
11:10	11:12	06:44	
11:15	11:17	06:47	
11:20	11:22	06:50	
11:25	11:27	06:53	
11:30	11:32	06:56	
11:35	11:37	06:59	
11:40	11:42	07:02	
11:45	11:47	07:05	
11:50	11:52	07:08	
11:55	11:57	07:11	
12:00	12:02	07:14	
12:05	12:07	07:17	
12:10	12:12	07:20	
12:15	12:17	07:23	
12:20	12:22	07:26	
12:25	12:27	07:29	
12:30	12:32	07:32	
12:35	12:37	07:35	
12:40	12:42	07:38	
12:45	12:47	07:41	
12:50	12:52	07:44	
12:55	12:57	07:47	
13:00	13:02	07:50	
13:05	13:07	07:53	
13:10	13:12	07:56	
13:15	13:17	07:59	
13:20	13:22	08:02	
13:25	13:27	08:05	
13:30	13:32	08:08	
13:35	13:37	08:11	
13:40	13:42	08:14	
13:45	13:47	08:17	
13:50	13:52	08:20	
13:55	13:57	08:23	
14:00	14:02	08:26	
14:05	14:07	08:29	
14:10	14:12	08:32	
14:15	14:17	08:35	
14:20	14:22	08:38	
14:25	14:27	08:41	
14:30	14:32	08:44	
14:35	14:37	08:47	
14:40	14:42	08:50	
14:45	14:47	08:53	
14:50	14:52	08:56	
14:55	14:57	08:59	
15:00	15:02	09:02	
15:05	15:07	09:05	
15:10	15:12	09:08	
15:15	15:17	09:11	
15:20	15:22	09:14	
15:25	15:27	09:17	
15:30	15:32	09:20	
15:35	15:37	09:23	
15:40	15:42	09:26	
15:45	15:47	09:29	
15:50	15:52	09:32	
15:55	15:57	09:35	
16:00	16:02	09:38	
16:05	16:07	09:41	
16:10	16:12	09:44	
16:15	16:17	09:47	
16:20	16:22	09:50	
16:25	16:27	09:53	
16:30	16:32	09:56	
16:35	16:37	09:59	
16:40	16:42	10:02	
16:45	16:47	10:05	
16:50	16:52	10:08	
16:55	16:57	10:11	
17:00	17:02	10:14	
17:05	17:07	10:17	
17:10	17:12	10:20	
17:15	17:17	10:23	
17:20	17:22	10:26	
17:25	17:27	10:29	
17:30	17:32	10:32	
17:35	17:37	10:35	
17:40	17:42	10:38	
17:45	17:47	10:41	
17:50	17:52	10:44	
17:55	17:57	10:47	
18:00	18:02	10:50	
18:05	18:07	10:53	
18:10	18:12	10:56	
18:15	18:17	10:59	
18:20	18:22	11:02	
18:25	18:27	11:05	
18:30	18:32	11:08	
18:35	18:37	11:11	
18:40	18:42	11:14	
18:45	18:47	11:17	
18:50	18:52	11:20	
18:55	18:57	11:23	
19:00	19:02	11:26	
19:05	19:07	11:29	
19:10	19:12	11:32	
19:15	19:17	11:35	
19:20	19:22	11:38	
19:25	19:27	11:41	
19:30	19:32	11:44	
19:35	19:37	11:47	
19:40	19:42	11:50	
19:45	19:47	11:53	
19:50	19:52	11:56	
19:55	19:57	11:59	
20:00	20:02	12:02	
20:05	20:07	12:05	
20:10	20:12	12:08	
20:15	20:17	12:11	
20:20	20:22	12:14	
20:25	20:27	12:17	
20:30	20:32	12:20	
20:35	20:37	12:23	
20:40	20:42	12:26	
20:45	20:47	12:29	
20:50	20:52	12:32	
20:55	20:57	12:35	
21:00	21:02	12:38	
21:05	21:07	12:41	
21:10	21:12	12:44	
21:15	21:17	12:47	
21:20	21:22	12:50	
21:25	21:27	12:53	
21:30	21:32	12:56	
21:35	21:37	12:59	
21:40	21:42	13:02	
21:45	21:47	13:05	
21:50	21:52	13:08	
21:55	21:57	13:11	
22:00	22:02	13:14	
22:05	22:07	13:17	
22:10	22:12	13:20	
22:15	22:17	13:23	
22:20	22:22	13:26	
22:25	22:27	13:29	
22:30	22:32	13:32	
22:35	22:37	13:35	
22:40	22:42	13:38	
22:45	22:47	13:41	
22:50	22:52	13:44	
22:55	22:57	13:47	
23:00	23:02	13:50	
23:05	23:07	13:53	
23:10	23:12	13:56	
23:15	23:17	13:59	
23:20	23:22	14:02	
23:25	23:27	14:05	
23:30	23:32	14:08	
23:35	23:37	14:11	
23:40	23:42	14:14	
23:45	23:47	14:17	
23:50	23:52	14:20	
23:55	23:57	14:23	
00:00	00:02	14:26	
00:05	00:07	14:29	
00:10	00:12	14:32	
00:15	00:17	14:35	
00:20	00:22	14:38	
00:25	00:27	14:41	
00:30	00:32	14:44	
00:35	00:37	14:47	
00:40	00:42	14:50	



**ANEXO 04:
DISTRIBUCIÓN
DE LOS
ENVASES
LISTOS PARA
LLENADO**

ANEXO 05: ACTA DE REUNIÓN

ACTA DE REUNIÓN: Vía telefónica

Fecha: 24 de junio
Hora: 09:10 am
Reunión convocada por: Reina Bernaola

Coordinaciones realizadas con Superintendente de Operaciones,
Supervisor de área en estudio y operario encargado de la línea

En la presente reunión se aprobó la aplicación del Ciclo de Deming y las acciones correctivas y preventivas que el estudio traiga consigo, con ayuda del operario a cargo de la línea, ya que este se encargará de facilitar la información de registros para la mejora del área en estudio



Autora de
investigación



Operario Encargado
de apoyo

ANEXO 06: CORREOS RECIBIDOS CON DATA DE SEPARACIONES

De: Supervisor Linea de Cabezales PI
Enviado el: jueves, 21 de setiembre de 2023 07:07
Para: <[redacted]@[redacted].com.pe>;
<norr@[redacted].com.pe>;
<oma@[redacted].com.pe>;
CC: Supervisor Linea de Cabezales PI, [redacted] >
Asunto: RE: CALPRI: SEPARACIÓN CONDENSERIA TALL 5 POR CORTE DE VIRUTA

Hugo:

El avance de la revisión.

REVISIÓN DE ENVASES CND		%
Recuperado OK	7,200	90%
Corte por viruta	3,999	
Manchados con óxido	7,436	
Error en la codificación	1,938	
Pendiente por revisar	2,304	10%
TOTAL	22,877	

ANEXO 06: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N°	Actividades	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Abr	May	Jun	Jul	Agt	Set	Oct	Nov	Dic
1	Elaboración del proyecto	07/04/2023	25/07/2023									
2	Formulación del título de investigación	07/04/2023	11/04/2023									
3	Formulación del problema, hipótesis, justificación y objetivos	20/04/2023	24/04/2023									
4	Elaboración de antecedentes y marco teórico	27/04/2023	01/05/2023									
5	Elaboración del diseño metodológico	04/05/2023	29/05/2023									
8	Revisión y validación del instrumento	09/06/2023	14/06/2023									
9	Elaboración de Aspectos Administrativos	15/06/2023	20/06/2023									
10	Presentación del proyecto al jurado (observación y revisión)	22/06/2023	27/06/2023									
11	Levantamiento de las observaciones del jurado	29/06/2023	04/07/2023									
12	Revisión de las observaciones levantadas por el jurado	06/07/2023	11/07/2023									
13	Sustentación del proyecto de investigación	13/07/2023	25/07/2023									
14	Desarrollo del proyecto de investigación	27/07/2023	19/12/2023									
15	Aplicación del Pre test del proyecto de investigación	08/07/2023	08/08/2023									
16	Aplicación del Post test del proyecto de investigación	05/10/2023	19/10/2023									
17	Análisis de los resultados obtenidos	20/10/2023	30/10/2023									
18	Preparación de la discusión de los resultados	02/11/2023	07/11/2023									
19	Conclusiones y recomendaciones	09/11/2023	14/11/2023									
20	Presentación del proyecto al jurado (observación y revisión)	16/11/2023	20/11/2023									
21	Levantamiento de las observaciones del jurado	23/11/2023	28/11/2023									
22	Revisión de las observaciones levantadas por el jurado	30/11/2023	05/12/2023									
23	Sustentación final de tesis	07/12/2023	19/12/2023									



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TRUJILLO VALDIVIEZO GUIDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del ciclo de Deming en la optimización de los recursos del área de envases de hojalatas de una empresa manufacturera, Lima, 2023", cuyo autor es BERNAOLA OBANDO REINA MARIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 05 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GUIDO TRUJILLO VALDIVIEZO DNI: 25570359 ORCID: 0000-0002-3019-6599	Firmado electrónicamente por: GTRUJILLOT el 16- 12-2023 14:18:07

Código documento Trilce: TRI - 0683813