

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“APLICACIÓN DE METODOLOGIA SIX SIGMA PARA LA MEJORA EN LA
PRODUCTIVIDAD DE LA ZONA DE EMBOLSADO DE PRODUCTO TERMINADO EN
UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO LIMA PERÚ 2025”**

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Jimmy Doromi Ramos Larroche

Asesor:

Mg. Ing. Rocío Del Carmen León Castro De Quispe

[0000-0002-9932-3672](tel:0000-0002-9932-3672)

Lima - Perú

2025

Jurado Evaluador

Jurado 1 Presidente(a)	ENRIQUE MARTIN AVENDAÑO DELGADO
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	ELUARD ALEXANDER MENDOZA ZENOZAIN
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	ROCIO DEL CARMEN LEON CASTRO DE QUISPE
	Nombre y Apellidos

Informe de similitud



Página 2 of 118 - Descripción general de integridad




18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- » Bibliografía
- » Texto citado
- » Texto mencionado

Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Dedicatoria

Dedicar este proyecto a DIOS quien nos ilumina a seguir adelante ante las adversidades que se ha podido haber experimentado en todo este camino de estudiante.

Dedicar este proyecto también sin duda alguna a mi familia que en todo este tiempo me vinieron mostrando su apoyo incondicional en esta etapa que sin duda alguna no ha sido nada fácil, pero si muy enriquecedora tanto para mí como para mi hermosa familia mostrando siempre compromiso esfuerzo y dedicación día tras día y que vamos alcanzo el objetivo trazado.

Dedicar también a todas las personas que creyeron en mí, a la universidad mi casa de estudio que me supo guiar para poder llegar hasta este momento cumbre de mi carrera.

Agradecimiento

Agradecer a Dios en todo momento empezando desde que amaneces y que te da la oportunidad de seguir en este mundo a disfrutar de todo lo que nos brinda y disfrutarlo al máximo, así como también te da la oportunidad de seguir luchando por tus sueños como lo estamos viviendo en estos momentos que estamos terminando un lindo proceso gracias a él.

Agradecer también a mi familia a mi esposa a mis hijos mis padres, porque gracias a ellos que han sido mi inspiración para seguir adelante en este camino de estudiantes.,

No podemos dejar de mencionar a nuestros maestros de nuestra casa de estudio quienes nos han venido guiando en todo este tiempo.

Agradecer a todas las personas que creyeron en nosotros en nuestro esfuerzo y compromiso que nos habíamos trazado y que estamos a punto de cumplir.

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Tabla de contenido

Jurado calificador	II
Informe de similitud	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
TABLA DE CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	X
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Objetivos.....	13
1.4. Hipótesis general.....	13
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	15
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	19
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	73
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS.....	82

Índice de tablas

Tabla 1	17
Tabla 2	18
Tabla 3	22
Tabla 4	24
Tabla 5	49
Tabla 6	52
Tabla 7	53
Tabla 10	57
Tabla 11	63
Tabla 12	64
Tabla 13	71
Tabla 14	82

Índice de figuras

Figura 1	19
Figura 2	27
Figura 3	28
Figura 4	29
Figura 5	30
Figura 6	31
Figura 7	32
Figura 8	33
Figura 9	34
Figura 10.....	35
Figura 11.....	36
Figura 12.....	37
Figura 13.....	38
Figura 14.....	39
Figura 15.....	40
Figura 16.....	41
Figura 17.....	42
Figura 18.....	43
Figura 19.....	44
Figura 20.....	45
Figura 21.....	46
Figura 22.....	47
Figura 23.....	48
Figura 24.....	50
Figura 25.....	51

figura 26.....	60
Figura 27.....	61
Figura 29.....	65
Figura 30.....	66
Figura 31.....	67
Figura 32.....	68
Figura 33.....	69
Figura 34.....	70

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo mejorar la productividad en la zona de embolsado de una planta de producción de consumo masivo Lima Perú, mediante la aplicación de la metodología Six Sigma y como complemento las 5S para ello, se busca reducir los incumplimientos y deficiencias operativas, optimizando los procesos productivos aumentando la eficiencia en la planta.

En busca de la mejora de los resultados, es posible analizar las deficiencias a través del diagrama de Ishikawa y Pareto donde es posible identificar aquellas causas que están ocasionando los incumplimientos en la zona de embolsado.

Mencionar que se incluye una propuesta de cambio de horario como de rotación de personal con la finalidad de buscar una mejor manera de hacer las cosas y buscar el beneficio tanto para los colaboradores como para la empresa.

Se concluye las mejoras a implementar en con la finalidad de buscar la excelencia productiva en una empresa de consumo masivo todo ello también se enfoca en la capacitación del personal para que se puedan involucrar en alcanzar los resultados propuestos por la empresa.

PALABRAS CLAVES: Productividad, Six Sigma, consumo masivo, producción, mejora continua.

Capítulo 1: Introducción

1.1. Realidad Problemática.

El autor en su investigación de “Mejora de la capacidad de proceso mediante equipos y relaciones de control de operaciones en líneas de descarabado de fábricas de procesamiento de Arroz a pequeña escala”, su objetivo es mejorar el procesamiento de Arroz con la finalidad de reducir el déficit en la producción y de esta manera reducir la importación de Arroz. Para ello este estudio busca investigar de manera empírica los ratios de control de equipos y operaciones, con el único objetivo de determinar la efectividad identificando la causa raíz que está generando las ineficiencias, para lo cual se recopila información de producción de los diferentes años que oscilan desde el año 2017 hasta el 2022, para poder verificar los resultados se utilizó el programas Excel, así como también Scilab para poder analizar los datos existentes todo ello plasmado en el indicador OEE donde se logró determinar que el resultado de las operaciones estaban por debajo del 40% con respecto al rendimiento de la velocidad de las máquinas y un 25% con referente al rendimiento total de equipos. En conclusión, se llegó a determinar que hubo un gran margen por mejorar con el fin de ir disminuyendo la importación de arroz y de esta manera llegar a ser más rentable. (Achebe et al., 2024).

Se menciona que en una empresa alemana con título “Excelencia operacional en una planta de procesos mediante la integración de la Metodología Six Sigma” tuvo como principal objetivo la optimización de la planta de procesos para aumentar la producción. Con la finalidad de poder registrar dicha información se utilizó la Metodología empleada que incluye el ciclo DMAIC y algunas herramientas las cuales son el diagrama de Ishikawa, mapeo de flujo,

análisis de tiempo etc. Para ello se utilizaron pruebas de hipótesis para obtener el valor del experimento a través de la metodología Six Sigma que busca optimizar los procesos productivos por tal motivo se concluye que la aplicación de la Metodología y la utilización de las herramientas mencionadas van ayudar a mejorar los resultados la empresa. (Cinar et al., 2022).

En su análisis de “Mejora del control de calidad del producto de embalaje: Un enfoque Six Sigma y minería de datos”, el objetivo de estudio es mejorar el embalaje de producto en Indonesia que viene siendo afectado por diversos defectos y que se viene evaluando con la finalidad de optimizar los procesos y de esta manera poder cumplir y superar las expectativas de los clientes. Para poder verificar los problemas se utilizó el diagrama SIPOC y Critical to Quality (CTQ), mencionar también que se utilizan diagramas de Pareto, Algoritmos a Priori, diagramas de ISHIKAWA y análisis modal de fallos y efectos (FMEA). Con la finalidad de identificar los fallos críticos se busca elevar la satisfacción de los clientes, concluyendo de esta manera que la investigación va aportar valiosos conocimientos a la industria ofreciendo metodologías efectivas para la reducción de defectos que se vienen presentando en los diversos productos. (Ramadhani et al., 2023)

El “Lean Six Sigma sostenible: Un nuevo marco para mejorar el rendimiento de la fabricación sostenible”, el objetivo es proponer un nuevo marco para evaluar la sostenibilidad de la fabricación, para ello se buscó utilizar el Mapeo de flujo de valor basado en el enfoque DMAIC, el diagrama SIPOC y el método Delphi, de esta manera se llegó a definir aquellos indicadores que son más relevantes, en conclusión la implementación de la metodología

DMAIC ayuda a mejorar los indicadores y rendimiento de la fabricación. (Utama & Abirfatin, 2023).

En su investigación en “Aplicación del lean Six Sigma para mejorar el rendimiento de separación en una planta de procesamiento en Namibia”, su principal objetivo de estudio fue investigar como implementar LSS para mejorar el rendimiento de separación de medios densos, adicionalmente investigar los factores que llegan a impactar e identificando los más relevantes. Para poder alcanzar los resultados esperados se utilizó la teoría de flujo rápido y la metodología Lean Six Sigma que ayuda a enfocarse en mejorar los resultados de producción. En conclusión, se puede mencionar que la aplicación Six Sigma ayudo a minimizar los desperdicios ocasionados en una planta. (Kanyemba et al., 2023).

En la investigación “Mejora de las variaciones de proceso de producción de una industria Manufacturera un Enfoque Six Sigma”, su objetivo fue mejorar la productividad sin sacrificar la calidad que viene hacer un objetivo primordial en diferentes ámbitos productivos. Para ello se aplicaron diversas fases Six Sigma que son definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC), en cada fase del proceso se llegaron a utilizar técnicas cualitativas y cuantitativas lo que ayudo a calcular el índice del proceso. Se llevo a concluir que la aplicación Six Sigma ayudo a mejorar los procesos en la industria de fabricación que para ello primero se debe calcular la capacidad de los procesos de producción. (Daniyan et al., 2023).

En la investigación titulada “Construcción de un modelo DMAIC Six Sigma para la calidad del proceso de fabricación de productos”, manifiesto que la calidad es importante siempre y cuando se llega a cumplir con todos los requisitos y/o características, como objetivo se menciona también que diversos estudios han señalado que una buena calidad del proceso

ayuda a mejorar el rendimiento y el valor del producto. Para ello se utilizó un análisis de costes de fabricación y producción que viene hacer una herramienta útil para para la mejora y aumento de la calidad. En conclusión, se puede mencionar que el índice de la capacidad de proceso de Taguchi viene siendo una de las herramientas utilizadas en la industria. (Yu et al., 2022).

En su investigación “Estilos de liderazgo y su impacto en las practicas lean Six Sigma en las industrias indias”, su objetivo fue investigar el impacto de diferentes estilos de liderazgo en la industria manufacturera en la India. Con la finalidad de poder evaluar los estilos de liderazgo se vio la necesidad analizar a través de la prueba Welch y el análisis de regresión donde se va poder demostrar la diferencia entre los sectores manufactureros y de servicios en el caso de los estilos de liderazgo. En conclusión se menciona que los resultados obtenidos referente a los estilos de liderazgo participativo fue muy significativa para el sector manufacturero como para todo el servicio en la India. (Srimathi & Narashiman, 2021).

En su análisis de” Evaluación y mejora de un sistema de producción utilizando la metodología integrada OEE”, el objetivo de este análisis fue evaluar y mejorar una línea de producción basada en el indicador OEE. Para ello se propone mejorar la eficiencia del sistema de producción que se enfoca en la produccion de plástico en una planta en Jordania donde se evalúa las condiciones reales de trabajo con el propósito de mejorar el resultado del indicador OEE. Se llegaron a determinar diversas perdidas a través del análisis de Pareto donde a través de este análisis se pudo identificar diversas fallas que venían ocasionando, mencionar que se llegó a utilizar el diagrama de ISHIKAWA para determinar la causa raíz de las fallas. Se llego a concluir que para mejorar el rendimiento de la línea de producción se debe apuntar a mejorar la reducción de pérdidas que representan un 58.1% y también la eliminación de interrupciones

de producción que viene representando el 12.73% de todas las pérdidas. (Almashaqbeh & Hernandez, 2024).

El estudio “La evolución geográfica de la productividad y el empleo”, se mencionó que en el mundo la productividad viene disminuyendo de a pocos por la desindustrialización que se ha venido presentando en algunos casos por el cambio climático que por tal motivo algunas empresas se han debido trasladar a otros lugares o zonas donde no habido mucho personal calificado o también porque el desplazamiento de la fuerza laboral se ha visto impedida por la distancia y otros factores que se han venido presentando. Cabe concluir que la productividad laboral ha venido reduciendo la desigualdad entre la década del 2000 y fines del 2010, también mencionar que el programa de políticas debe adaptarse a cada País sentencio. (Banco Mundial, 2024).

Con respecto a “La mejora de rendimiento de proceso de producción a través del flujo de materiales y la eficiencia de almacenamiento aumenta la producción en serie”, el objetivo era identificar y mitigar los cuellos de botella que se vienen presentando particularmente en empresas industriales, un problema que comúnmente viene siendo la falta de conocimiento del flujo de valor. Para ello se busca optimizar el flujo de materiales y gestionar el almacenamiento reduciendo los gastos financieros, con esto se busca mejorar el rendimiento y la eficiencia del almacenamiento de productos. Mencionar que se utilizaron diversos métodos entre ellos (cálculos matemáticos métodos de entrevistas guiadas, observación, recorrido GEMBA), se concluye que siempre hay formas de buscar la manera continua en referencia al rendimiento sostenible en los procesos de producción. (Makysova et al., 2024).

Loa autores mencionaron que la “Producción exclusiva de isómeros de Lactato durante la conversión de un reactor microbioma de residuos ricos en lactosa mediante el control de ph y la temperatura”, el objetivo de este estudio se enfocó en la búsqueda de materias renovables adecuadas para la producción de lactato a través de residuos orgánicos que no son utilizados. La producción de yogurt juega un rol importante en el ámbito ambiental. Para ello se realizó la composición de isómeros de lactato en un sistema de cultivo continuo. En conclusión, al ser un producto lácteo el manejo adecuado de temperatura ayudo a mejorar la cinética de los bioprocesos. (schutterle & Hegner, 2024).

Manifestaron que la “Simulación de una línea de producción de jabones en barra para disminuir defectos en el área de troquelado”, los cuellos de botella y la disminución de productos defectuoso son los problemas que se vienen presentando, con de objetivo de encontrar mejoras se viene identificando las etapas del proceso que están siendo más críticas en la produccion, la introducción de metodologías incluye la formulación y elaboración de jabones a través de unas pruebas piloto, concluyendo de esta manera que la prueba de sanitización determino que se llegó a obtener una eficiencia del 99.99% frente a microorganismos patógenos garantizando la calidad del producto. (Grau-Ahumada et al., 2024).

Se describió la “Gestión de proyectos agiles de puesta en marcha en la fabricación: Statu quo y recomendaciones”, el autor menciona que el objetivo viene siendo la búsqueda de desarrollar nuevos productos con el propósito de aumentar el ciclo de vida, con el fin de aumentar la produccion se busca conocimientos teóricos e información valiosa que amplía el hallazgo de estudios empíricos, para ello se realizó una encuesta que oscila entre Noviembre

del 2021 y Enero del 2022 a 147 empresas del sector manufacturero, después de la encuesta nuestro diversas recomendaciones, concluyendo que las turbulencias en los mercados siempre van a presentar de diversas formas que para ello se necesita una gestión adecuada y de esta manera poder aprovechar las oportunidades que se van a venir presentando. (Heraúd, 2023).

La “Implementación de un sistema de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria en una comercializadora de alimentos”, los autores en su investigación mencionaron que el objetivo de esta investigación es presentar un modelo de gestión e inocuidad de producto terminado, para poder mejorar este objetivo se buscó definir, plasmar y presentar los beneficios que se puedan alcanzar a corto plazo a través de la implementación del sistema, después de realizada la implementación de mejora se obtiene 89.57% de cumplimiento a través de una auditoría interna realizada, obteniendo beneficios a corto plazo en los procesos productivos, concluyendo que al presentar una cultura de mejora continua y estándares de calidad definidos ayudan a mejorar definitivamente los resultados finales. (González Enrique & García Pérez, 2022).

El estudio en el país de Ecuador referente a la “La eficiencia de inventario en empresas de consumo masivo”, los autores se enfocaron en un modelo de gestión de inventario que pueda permitir un adecuado almacenamiento, abastecimiento, mantenimiento y distribución. Con la finalidad de encontrar la satisfacción de los clientes internos y externos para ello se busca aplicar una metodología con enfoque cualitativo y cuantitativo no experimental, se utilizan instrumentos con la finalidad de poder recabar información que viene hacer entrevistas a diversos ejecutivos donde los resultados identifican que se debe implementar métodos que permitan mejorar la logística, concluir que la aplicación del método justo a tiempo permite

mejorar el manejo y mejoramiento de los resultados de consumo masivo. (Sánchez-Sánchez & Rodríguez-Basantes, 2021).

“La importancia económica de la cadena productiva del maní”, los autores tenían como objetivo la situación económica, social y ambiental de la cadena productiva del maní, teniendo en cuenta que la producción en el país Brasileño ha venido creciendo en un amanaera exponencial, para ello se requiere una metodología aplicada a la investigación exploratoria con un enfoque cualitativo y un análisis descriptivo, se pueden observar que los resultados en el año 2020 se llegó a tener ingresos por 427.8 millones de dólares, mencionar que el sector genera un empleo de 42 mil puestos de trabajo aproximadamente, concluir que la adaptación de nuevas tecnologías permite mejorar los métodos de trabajo y de esta manera ayudan a mejorar la producción con un menor impacto hacia el medio ambiente, a través de la reducción de residuos de fertilizantes. (Neves et al., 2023).

Con la finalidad de poder evaluar la “Propuesta de mejora del proceso exudación del pollo crudo bajo enfoque Lean Six Sigma en la empresa grupo Alimentar Procesar SAC”, el objetivo de esta investigación era reducir las mermas producidas por perdida de fluido que es un fenómeno natural del producto teniendo en cuenta que la empresa colombiana ha presentado un sobre costo del 18% por la merma generada. Por lo tanto, con la finalidad de minimizar estos sobre costos se establece diseñar una propuesta de mejora en todo el proceso productivo para reducir el impacto negativo generado por las mermas y de esta manera haber elevado el costo de producción. El lean Six Sigma se plasma con la finalidad de reducir los costos a través del rediseño del proceso. En conclusión, se define la implementación de la metodología Lean Six Sigma con la finalidad de ayudar a identificar la generacion de merma y el tratamiento posterior

y de esta manera reducir el impacto negativo generado por los sobrecostos. (Ávila & Bautista, 2024).

La “Minimización de los retrasos en la distribución de productos a través de un modelo de integración de herramientas de fabricación ajustada”, el objetivo de los autores fue buscar oportunidades de mejora con referente a la logística de productos de las empresas de consumo masivo, se enfocaron en la falta de paletas y así como en la falta de comunicación etc. Para mejorar estos retrasos se proponen implementar la metodología Six Sigma, así como también herramientas de trabajo que aporten a mejorar los resultados. Mencionar que estas mejoras ayudaron a mejorar los resultados en el proceso logístico aumentando la disponibilidad de paletas en un 92% teniendo en cuenta que antes del inicio de estas implementaciones se tenía una disponibilidad del 49%, además incremento la eficiencia en un 95%. El suministro de productos es vital para las empresas de consumo masivo, debido a la alta demanda por parte de la población, por tal motivo es de suma importancia también la elección de proveedores calificados que puedan dar la confianza a las empresas de producción de consumo masivo. Concluir que la mejora de la logística de la cadena de valor maximiza las oportunidades comerciales. En muchos casos la escasez de pallets impide la entrega producto a tiempo. Este estudio propone un modelo que integra el marco lean Six Sigma, y los principios de manufactura esbelta. (Rojas et al., 2023).

La “Gestión logística una perspectiva de futuro en los procesos logísticos con la aplicación del método 5S en la empresa Braman en parintins, Amazonas”, los autores identificaron que el objetivo de esta gestión era mejorar la eficiencia en la organización con respecto a sus operaciones logísticas. Por lo consiguiente buscan implementar la metodología

5S con la finalidad de mejorar los estándares de trabajo siendo esta una metodología implementada por muchas empresas en el mundo, por lo tanto, la proyección de mejora se ve reflejado en organizar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener, en clara definición todo esto puede ayudar a obtener mejoras en eficiencia productiva, seguridad y calidad. En conclusión, se menciona que a través de la implementación se busca mejorar la eficiencia en los resultados en el sector logístico de la empresa en el país de brasileño. (Costa et al., 2023).

Los autores se enfocaron en el “Modelo Green Lean Six Sigma para la reducción de residuos de materia prima en una empresa de fabricación de néctar Lima Perú”, mencionaron que los desperdicios que se vienen generando en el proceso de producción en la industria alimentaria con respecto a las materias primas en una fábrica de néctar, vienen siendo el objetivo del que se está proponiendo mejorar. Para lo cual se realiza la implementación de herramientas que van ayudar a mejorar los resultados que se han venido obteniendo las herramientas que se utilizan para el proceso de mejora son: mapeo de flujo de valor ambiental, DMAIC, poka yoke y DOE (Diseño de experimento). La implementación de la Metodología y herramientas ayudo a obtener resultados favorables como se menciona en la reducción de residuos que fue de 2.23%, impacto ambiental 2.2%, reducción de los sobrecostos generados por los desperdicios se llega a obtener un 5.5% y por último un aumento de la productividad del 2.4%. En conclusión mencionar que la utilización adecuada de la metodología y las herramientas a portan a un mejor manejo de los resultados adversos que se puedan tener.(Porrás et al., 2023).

“Produce alisto plan para mejorar la competitividad de las empresas”, el objetivo fue facilitar el ingreso a los mercados a las empresas peruanas a través del ministerio de la

producción se busca aumentar la competitividad y la producción implementando programas que ayuden a obtener mejores resultados. Para ello se enfocó en tres pilares que son. Impulsar la formalización empresarial, brindar asistencia técnica y promover la diversificación. En conclusión, todo esto se hace con la finalidad de impulsar la competitividad de las micro pequeñas y medianas empresas MYPE. (produce Ministerio de la producción, 2024).

La autora manifiesto en su investigación titulada “Optimización de procesos industriales mediante sistemas HMI avanzados: Explorando la integración de IoT e IA”, el objetivo de esta investigación es mejorar la eficiencia y la productividad con la finalidad de mejorar los resultados de la industria alimentaria centrándose específicamente en la reducción de los desperdicios. Con el propósito de Mejorar los resultados y optimizar los procesos se enfoca en desarrollar un marco conceptual que pueda integrar la IoT y la IA en sistemas HMI, la implementación de herramientas tecnologías ayudan a elevar los resultados de producción, sin embargo, la adaptabilidad de las personas al cambio siempre es un punto álgido en los sistemas automatizados en las empresas peruanas. En conclusión, se menciona que las contribuciones tecnologías vienen siendo puntos claves en los resultados positivos de los procesos productivos. (Santillán, 2024).

Un “Marco teórico para el diagnóstico y propuesta de mejora en el almacenamiento y distribución de harina industrial en una empresa de consumo masivo utilizando herramientas de Lean Logistics”, el autor menciona que el objetivo es reducir y/o eliminar las mermas que vienen generando pérdidas en el proceso de producción. Para ello se enfoca en la búsqueda de herramientas que aportan en el diagnóstico de las fallas que vienen generando estas mermas, mencionar algunas que son el diagrama Ishikawa, Pareto, flujogramas, matrices, así como

también el kanban, poka yoke kaizen etc. Mencionar que todas estas herramientas se utilizan con la finalidad de poder llegar a mejorar los procesos centrándose en la reducción de mermas que viene generando perdidas en la productividad. En conclusión, se puede mencionar que la implementación de estas herramientas ayudó a demostrar mejoras significativas, así como también genera disciplina y cultura en los colaboradores. (León Pérez, 2022)

Mencionar que “Cuatro de cada 10 empresas industriales son afectadas por el comercio ilícito”, el objetivo fue reducir la afectación de las empresas por el concepto del comercio ilícito, mencionar que el 39 % de empresas industriales en el Perú vienen siendo afectadas por el comercio ilícito en la industria nacional, por tal motivo se realizó a través de una comisión la búsqueda de mejoras con respecto a la disminución de los resultados negativos que son las siguientes: adulteración (29%), subvaluación (27%), contrabando (25%) y falsificación (24%), resalta también que del total de empresas industriales afectadas por el comercio ilícito la mayor parte proviene del sector alimento con un 17% en total. En conclusión, estas oportunidades de mejora se deben enfocar en dar confianza a los productores para que de esta manera puedan estar seguro de que sus productos no serán afectados por este comercio ilícito. (SNI sociedad nacional de industria, 2025).

1.2. Formulación del problema.

¿De qué manera podemos mejorar la productividad en la zona de embolsado de producto terminado aplicando la metodología six sigma en empresas de consumo masivo lima Perú 2024?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar si la metodología Six Sigma permite mejorar la productividad en la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2024

1.3.2 Objetivos específicos:

- Como se puede mejorar la eficiencia en la productividad en la zona de embolsado de producto terminado.
- De qué manera podemos mejorar la eficacia en la productividad en la zona de embolsado de producto terminado.
- Se busca aumentar la productividad en la zona de embolsado de producto terminado.
- Evaluar la factibilidad economía al implementar la metodología Six Sigma.

1.4. Hipótesis general.

La implementación de la metodología Six Sigma va permitir mejorar la productividad en la zona de embolsado de producto terminado en una empresa de consumo masivo lima Perú 2024.

1.4.2 Justificación de la presente investigación: La implementación de la metodología Six Sigma para la mejora en la eficiencia, eficacia y productividad en la zona de embolsado de producto terminado en una empresa de consumo masivo lima Perú 2024.

Después de realizar el análisis correspondiente en la base de datos obteniendo resultados que nos van a enfocar en la mejor manera de implementar la metodología Six Sigma con la finalidad de poder efectuar y/o controlar la productividad y así poder llegar alcanzar los objetivos trazados.

Es importante mencionar que la investigación realizada podrá ser utilizada como referencia para diversos investigadores, de modo que servirá como antecedente.

Por último, los resultados obtenidos podremos comprobar la relación de los resultados en eficiencia, eficacia y productividad.

Capítulo II: Metodología

2.1 Diseño de la investigación (no experimental descriptiva).

El presente trabajo se centra en criterios no experimentales descriptivos teniendo en cuenta que no se realizara ningún tipo de manipulación a variables, mencionar también que se va enfocar en analizar diversos conceptos, opiniones o experiencias.

2.2 Población y muestra (materiales, instrumentos y métodos)

2.2.1 Población.

- Procesos de los antecedentes estudiados.

2.2.2 Muestra.

- El objeto de estudio es mejorar la productividad en la zona de embolsado en una empresa de consumo masivo.

2.3 Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos.

- Laptop
- Cuaderno
- Lapiceros
- Revisión bibliográfica
- Gestor de referencia (Zotero)

2.1.1 Finalidad.

Se analizan las opciones metodológicas que son más significativas y que puedan afectar los factores de crecimiento absoluto y la tendencia a lo largo de los años.

El objetivo siempre va ser obtener la mayor información sobre cómo la variabilidad de los datos de actividad y las opciones metodológicas (Modernel & Dekker, 2022).

Podemos adicionar también que el presente trabajo tiene por objetivo mostrar una manera de como poder mejorar un problema que se pueda visibilizar enfocándose en la búsqueda de solución y consolidar a través del conocimiento adquirido y poder aplicarlo.

2.1.2 Enfoque.

Mientras que el estudio de métodos se centra en la forma en que se realiza una tarea, el estudio de tiempos mide el contenido temporal de una tarea. Originado por Frederick Winslow Taylor en 1881, el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que nos permite registrar los tiempos muertos, así como también aquellos tiempos factibles que nos van a permitir originar la mejora respectiva para registrar los tiempos y las tasas de realización del trabajo. Para los elementos de un trabajo específico llevado a cabo en condiciones específicas y para analizar los datos a fin de obtener el tiempo necesario para llevar a cabo el trabajo en un nivel definido de rendimiento por tal motivo se realiza esta técnica complementaria (Matope et al., 2022).

Tabla 1

Procedimiento de la investigación.

Objetivos	Fases	Descripción
Determinar la situación actual del proceso mediante herramientas de mejora con la finalidad de reducir los incumplimientos de producción	Definir: Se define las variables de estudio y necesidades las necesidades de los clientes.	Medición de incumplimiento a través de eficiencia y eficacia.
Desarrollar las herramientas de mejora en el proceso productivo.	Medir: Se define el proceso	Se aplica calculo a través de herramienta de mejora.
Evaluar la situación mejorada de los cumplimientos a través de la herramienta utilizada.	Analizar: Se profundiza sobre los datos obtenidos de eficiencia y eficacia.	Se analiza datos obtenidos de las pruebas con la finalidad de mejora
	Implementar: Aplicación de herramientas o técnicas para eliminar y/o disminuir los incumplimientos de producción	Se aplica herramientas y/o estrategias
Se determina la factibilidad de la implementación de las herramientas implementadas.	Controlar: Se gestiona y supervisa el ritmo de trabajo	Controlar y difundir los indicadores.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 2

Matriz de Consistencia

Matriz de Consistencia					
Titulo: APLICACIÓN DE METODOLOGIA SIX SIGMA PARA LA MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA ZONA DE EMBOLSADO DE PRODUCTO TERMINADO EN EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO LIMA PERÚ 2025					
Problema de investigación	Objetivos	Hipotesis	Variables	Población Muestra	Metodo y Diseño
¿De qué manera podemos mejorar la productividad en la zona de embolsado de producto terminado aplicando la metodología six sigma en empresas de consumo masivo lima Perú 2024?	General	General	Dependiente	Población	Metodo
	<p>Evaluar si la metodología six sigma permite mejorar la productividad en la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2024</p>	<p>La implementación de la metodología Six Sigma va permitir mejorar la productividad en la zona de embolsado de producto terminado en una empresa de consumo masivo</p>	<p>aplicación de metodología six sigma</p>	<ul style="list-style-type: none"> Procesos de los antecedentes estudiados. 	<p>DESCRIPTIVO</p>
	Específico		Independiente	Muestra	Diseño
	<ul style="list-style-type: none"> Como se puede mejorar la eficiencia en la productividad en la zona de embolsado de producto terminado. De qué manera podemos mejorar la eficacia en la productividad en la zona de embolsado de producto terminado. Se busca aumentar la productividad en la zona de embolsado de producto terminado. Evaluar la factibilidad económica al implementar la metodología six sigma. 		<p>mejor la productividad de la zona de embolsado</p>	<ul style="list-style-type: none"> El objeto de estudio es mejorar la productividad en la zona de embolsado en una empresa de consumo Masivo. 	<p>No experimental</p>

Nota: Elaboración Propia

Capítulo III: Resultado

Figura 1

Ciclo Dmaic



**CICLO
DMAIC**

Nota: Figura tomada de internet.

Implementación de la metodología Six Sigma

Después de hacer un análisis exhaustivo de los problemas presentados en los incumplimientos de producción para lo cual se llega a analizar cada causa y su impacto que pueda generar al respecto por tal motivo se toma como una medida necesaria la metodología que va a ayudar a enfocarse de una manera diferente.

La metodología Six Sigma nos va a ayudar en definir, medir, analizar, implementar y controlar.

Definir: Permite identificar y/o fijarnos de manera exacta y precisa que parte del proceso es lo que está generando el incumplimiento de los programas de producción en la zona

de embolsado y que vienen generando atrasos en el proceso productivo, mencionar que esto va permitir definir también los objetivos y el alcance de lo que se quiere alcanzar. Por tal motivo se busca determinar que es a lo que debemos enfocarnos para buscar la mejora dentro del proceso.

Medir: Después de llegar a definir ahora tocaría medir como nos está afectando estos incumplimientos a través de los diversos procesos y/o entender lo que se debe hacer para mejorar cada parte de las causas encontradas con la finalidad de poder llegar a satisfacer las expectativas no solamente de la empresa a través de una mayor productividad, sino también de los clientes. Para tal fin se debe recopilar los datos y medir el desempeño de todo el proceso.

Analizar: Se busca analizar y/o examinar las causas de los problemas basándose en los análisis de los datos encontrados y de esta manera encontrar en que parte del proceso se está ocasionando estos incumplimientos en el área de embolsado de una planta de consumo masivo para así poder encontrar la viabilidad de la propuesta y mejorar en parte lo hallado y mantenerlo en el tiempo a través de la toma de conciencia no solamente de los operadores sino de todos los involucrados incluyendo desde la gerencia de la planta.

Implementar: A través de la implementación de mejoras basadas en el correcto análisis con el fin de eliminar o minimizar las causas encontradas con la finalidad de llegar a lograr resultados satisfactorios porque antes de implementar algo se debe haber analizado de una manera exhaustiva lo que se requiere mejorar y lo que se busca obtener a través de ello. Por lo consiguiente todo proceso de implementación va tener un análisis correspondiente.

Controlar: Asegurar que las soluciones implementadas sean sostenibles a lo largo del tiempo mediante el seguimiento continuo del proceso. De esta manera se va requerir que exista un monitoreo de manera que permita mantener todo lo actuado anteriormente buscando las mejoras de los procesos productivos en la planta de consumo masivo.

A continuación, se mostrará los resultados de la aplicación de la metodología Six Sigma en la zona de embolsado.

En las herramientas de Ishikawa y de Pareto se va demostrar los posibles problemas a que se enfrentan en la zona de embolsado. Por tal motivo se va demostrar que tanto nos aporta la implementación de la metodología Six Sigma en las zonas a las que se enfoca esta tesis.

Por consiguiente, podemos adicionar también que se toma la determinación de mejorar el proceso de estas zonas con una identificación de las áreas a través de la 5S que También va a portar a identificar las zonas de manera que se pueda mejorar la cultura laboral al respecto a la identificación de las zonas de trabajo, mencionar que muchas empresas no llegan a implementar la 5S sea por desinterés o por un tema costo sabiendo que la implementación de la misma genera un costo elevado.

Para tal fin se presentan estos esquemas que nos van ayudar a poder plasmar este trabajo en lo que podemos identificar y presentar las mejoras pertinentes en las diferentes áreas de las zonas de embolsado en las diferentes zonas productivas.

Ahora vamos a presentar el diagrama de Ishikawa utilizando las 6M que es un método donde vamos a poder identificar los y a la vez enfocarnos en brindar soluciones prácticas a los problemas productivos.

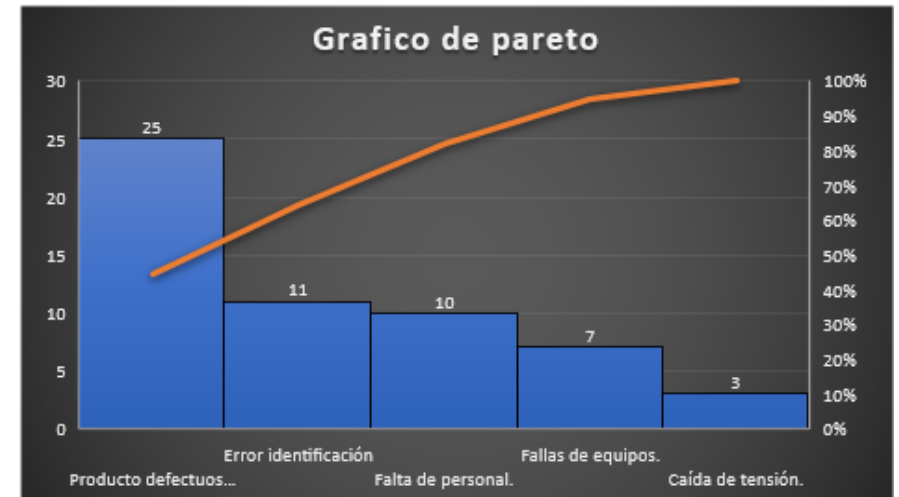
Tabla 3

Gráfico de Pareto

DIAGRAMA DE PARETO

Problemas.	Nº de incidencias
Producto defectuoso (Reproceso)	25
Error identificación	11
Falta de personal.	10
Fallas de equipos.	7
Caída de tensión.	3
Total	56

Problemas.	Nº de incidencias	% Frecuencia de Fallas	Frecuencia acumulada.	% Acumulado de fallas
Producto defectuoso (Reproceso)	25	45%	25	45%
Error identificación	11	20%	36	65%
Falta de personal.	10	18%	46	84%
Fallas de equipos.	7	13%	53	95%
Caída de tensión.	3	5%	56	101%
Total	56	101%		



Nota: Elaboración propia el grafico muestra las diversas fallas presentadas.

El diagrama de Pareto es una herramienta de análisis de un conjunto de diferentes datos que se muestran en orden descendente. Mencionar que este diagrama se basa en un principio de que un pequeño de numero de causas que es el (20%) suele ser el responsable de la mayoría de los defectos que viene ser el (80%), el objetivo es mostrar e identificar y/o priorizar los posibles problemas o causas que se muestran con mayor impacto en un proceso o situación específica esto sin duda alguna se logra al visualizar los diferentes datos en forma de barras. La utilidad del diagrama de Pareto en el sentido de la toma de decisiones va permitir enfocar los esfuerzos y recursos en lo que está ocasionando mayor impacto de manera negativa y lograr mejoras significativas que el propósito del diagrama (Chávez et al., 2024).

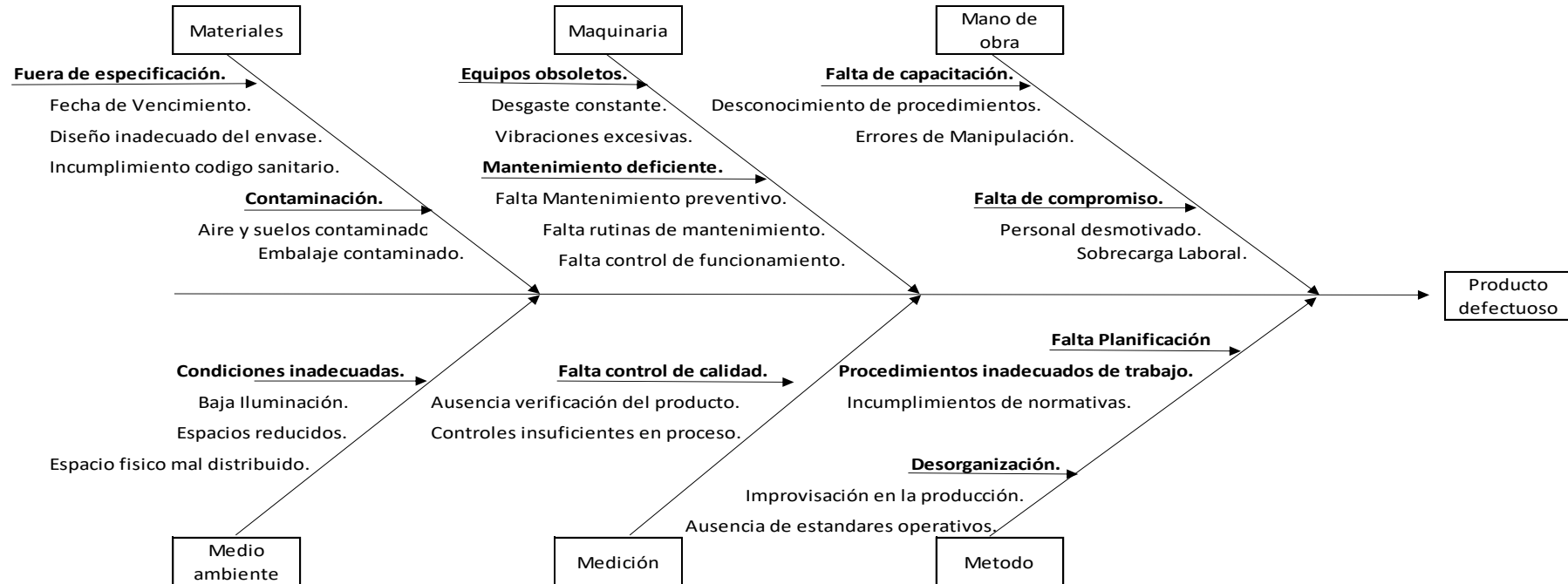
En el grafico se puede apreciar de forma más detallada cuales son las causas que vienen generando un mayor impacto de manera negativa en los cumplimientos de producción.

Para ello se debe hacer un plan de mejoras con la finalidad de ir reduciendo y/o eliminando todo aquello que este enmarcando estos incumplimientos de producción.

Esta herramienta que muestra la frecuencia de los problemas a través de una herramienta grafica que se basa en una regla que es el 80/20, con esta regla podemos priorizar las acciones con las finalidades de tener un inicio de trabajo con aquellas causas que están generando un mayor impacto negativo en la empresa.

Tabla 4

Diagrama Ishikawa



Nota: Elaboración propia se muestra el diagrama Ishikawa en zona de embolsada empresa industrial de consumo masivo.

El diagrama de Ishikawa o también llamado espina de pescado es una técnica que se usa para identificar las posibles causas de un problema central, con la finalidad de ser usado también para encontrar la mejora del proceso y de recursos que van a ser destinados por una organización, la muestra de los resultados que son insatisfactorios o también llamados defectos permite identificar los factores o causas que vienen originando estos impactos negativos en la organización. Teniendo en cuenta que estas variables se pueden identificar de 2 maneras al realizarla en este diagrama, siendo el primero que se puede identificar en grupo de personas que al reunirse pueden realizar una lluvia de ideas del posible problema y el segundo es el que trata de la idea principal para terminar graficándolo por medio del diagrama de Ishikawa reconociendo las causas secundarias. (Delgado et al., 2021)

Como se puede observar en el gráfico de Ishikawa se identifica las posibles causas que estén originando una menor productividad en las plantas de consumo, por lo tanto, se requiere que las empresas puedan tomar medidas al respecto de las causas observadas para así poder mejorar sus resultados con respecto a su eficiencia productiva y ser más rentable en el corto y mediano plazo, por tal motivo este análisis lo que busca es enfocarse en aquello que este generando retrasos e incumplimientos de Producción.

5 porque

Esta técnica de resolución de problemas nos va ayudar a explorar la relación causa efecto para poder identificar las causas raíces de los problemas identificados, ahora al poder hallarlos se debe buscar las soluciones adecuadas que nos puedan ayudar a mejorar en gran medida y de esta manera poder corregir los errores encontrados y de esta forma dar solución y/o mitigar el problema, con el fin de poder encontrar la mejor manera de mitigar los impactos negativos que siempre se van a presentar en la empresa, sin embargo en las empresas de

consumo masivo al elaborar y/o comercializar diversos productos de primer necesidad como por ejemplo aquellos que comercializan productos perecibles etc.

Plan de acción:

El plan de acción nos va ayudar a mejorar estas causas encontradas que en las plantas de pueden llegar a identificar en las diferentes áreas de esta manera se debería tomar como prioridad y de esta manera disminuir la ineficiencia en la producción.

Por lo consiguiente se analizó las causas que están influyendo de manera negativa y que está haciendo que se esté incumpliendo los programas de producción por lo tanto enfocarse en esas causas para minimizar el impacto negativo que estas conllevan al resultado negativo.

Se presenta las actividades a implementar o mejorar con la finalidad de alcanzar mejores resultados en líneas generales en el área de embolsado que es un área de suma importancia porque es el área donde se termina el proceso de producción de una planta.

Por lo consiguiente se presenta esta tabla referente a las actividades que se debería enfocar para mejorar, teniendo en cuenta que los puntos de mejora se debe dar en todos los procesos del área de producción, sin embargo en esta oportunidad el proyecto de mejora se viene enfocando en el proceso de embolsado que como bien se viene mencionando es probablemente la parte más sensible al ser la zona o área final del proceso productivo para ello se propone la implementación de la metodología Six Sigma que nos va enfocar en cómo mejorar parte del proceso productivo (Embolsado).

a) Material:

En vista de que en la empresa se viene presentando algunas actividades que están afectando los procesos productivos que probablemente se pueda estar presentando por la falta de experiencia de algunos colaboradores, por tal motivo se está presentando productos que están fuera de especificación, lo que se logra identificar que se está originando por materiales que no están cumpliendo las especificaciones establecidas por la empresa.

Fuera de especificación

- Fecha de Vencimiento. La fecha de vencimiento del producto en una compañía de consumo de masivo implica la identificación de los factores subyacentes que afectan la vida útil del producto y, por lo tanto, determinan la fecha por la cual este producto debe reciclarse o consumirse (reprocesarse), mencionar también los ingredientes como los conservadores, los antioxidantes y los productos que se puedan encontrar demasiado secos (apelmazado). Una mala elección o equilibrio en la formulación del producto puede conducir a menos estabilidad, lo que acorta la vida útil del producto teniendo en varios momentos de los diferentes procesos cuando no se lleva una gestión adecuada o trazabilidad por tal motivo es importante tener presente el fifo (producto que ingresa o se produce primero es el primer producto que debe salir).

Figura 2

Fecha de vencimiento.

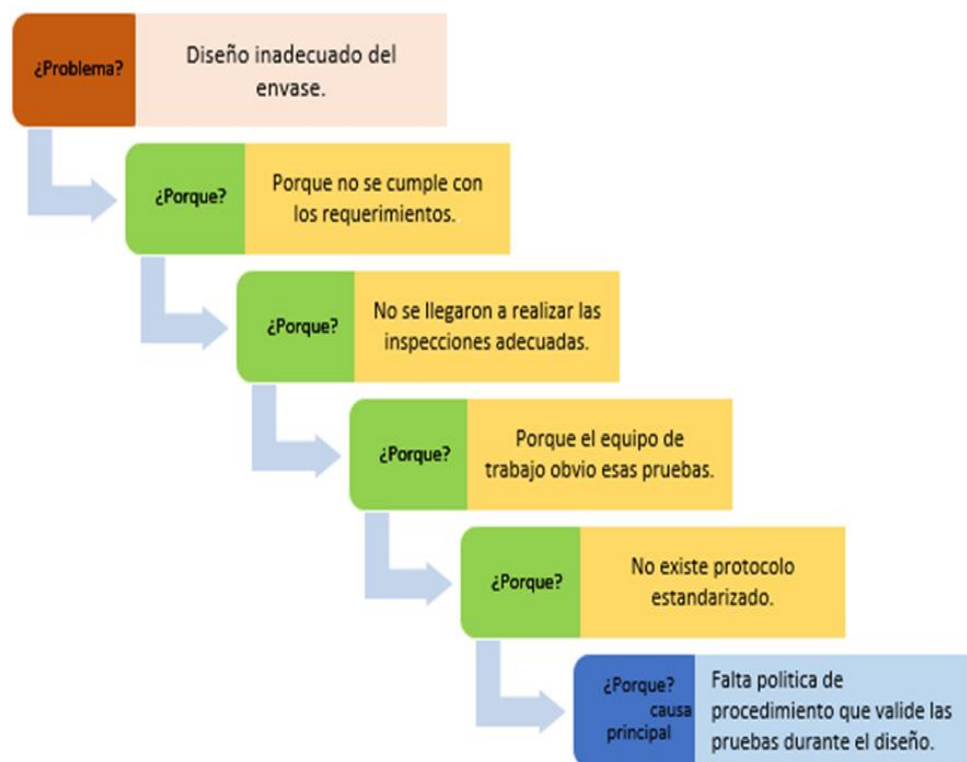


Nota: Elaboración propia.

- Diseño inadecuado del envase. El diseño de empaque insuficiente es una razón principal crítica que puede afectar la calidad de los productos y la eficiencia de una compañía de consumo de masa, el contenido del diseño juega un papel importante en la protección del producto durante el almacenamiento, el transporte y la venta. El diseño inapropiado puede ser también una de las razones por la el material este afectando o generando productos defectuosos.

Figura 3

Diseño inadecuado del envase.

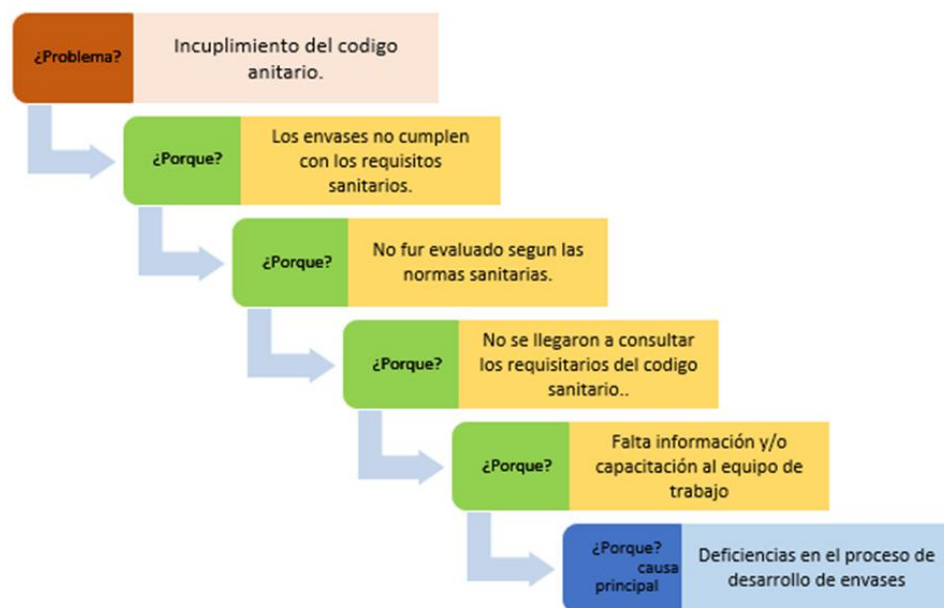


Nota: Elaboración propia.

- Incumplimiento código sanitario. El incumplimiento del código de salud es una causa crítica que puede tener graves consecuencias para los productos con respecto a la calidad y seguridad alimentaria en una compañía de consumo masivo. Esta violación puede conducir a problemas de salud pública, pérdida del consumidor, sanciones legítimas y daños en la reputación de la marca. Es probable que esta falta de conocimiento sobre las reglas de salud se pueda deber a que no se cuenta con el personal idóneo para el respectivo área de trabajo y que no se encuentren debidamente capacitados en (BPM) seguridad alimentaria, es posible que no estén en línea con ciertos procedimientos para evitar la contaminación o el deterioro de los productos. Para poder mejorar se requiere seguir las reglas de salud y las buenas practicas de manufactura (BPM), asegurarse de que todos los involucrados conozcan las reglas y las sigan de manera que garantice la seguridad alimentaria

Figura 4

Incumplimiento código sanitario.



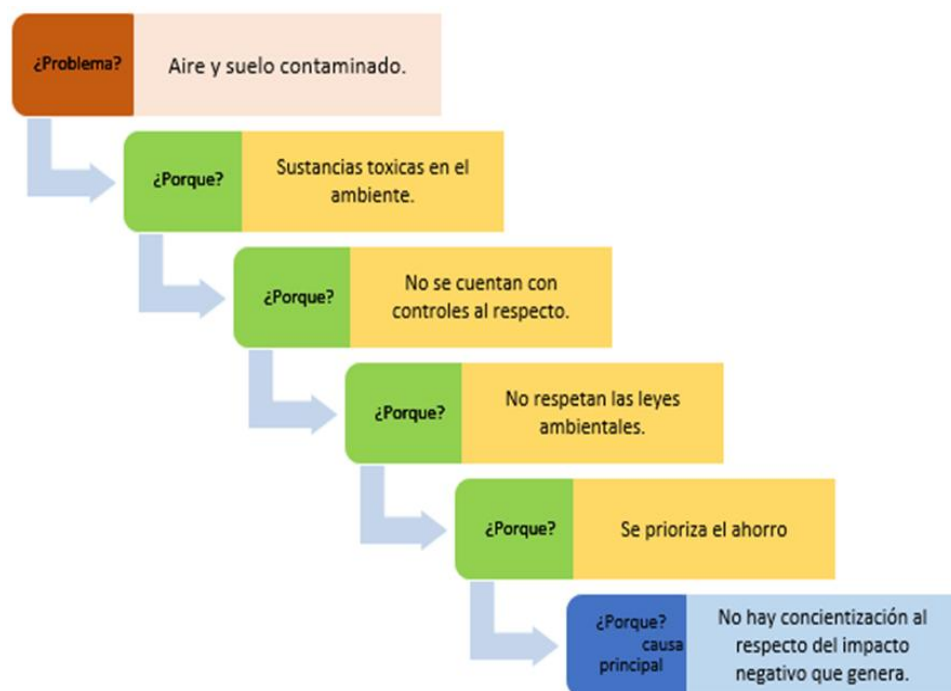
Nota: Elaboración propia.

Contaminación.

- Aire y suelos contaminados. La industria produce residuos y emisiones mediante la producción, transportando etc. En muchos de los casos las medidas que se puedan tomar no son las adecuadas con la finalidad de reducir el impacto en el medio ambiente. Mencionar que las empresas usan químicos que en mucho de los casos no son controlados y estos generan un impacto negativo en algunos casos el desconocimiento esta generando este impacto negativo al medio ambiente. La contaminación del aire y el suelo se produce principalmente debido a personal que puedan estar ignorando la negligencia que están cometiendo.

Figura 5

Aire y suelo contaminado.

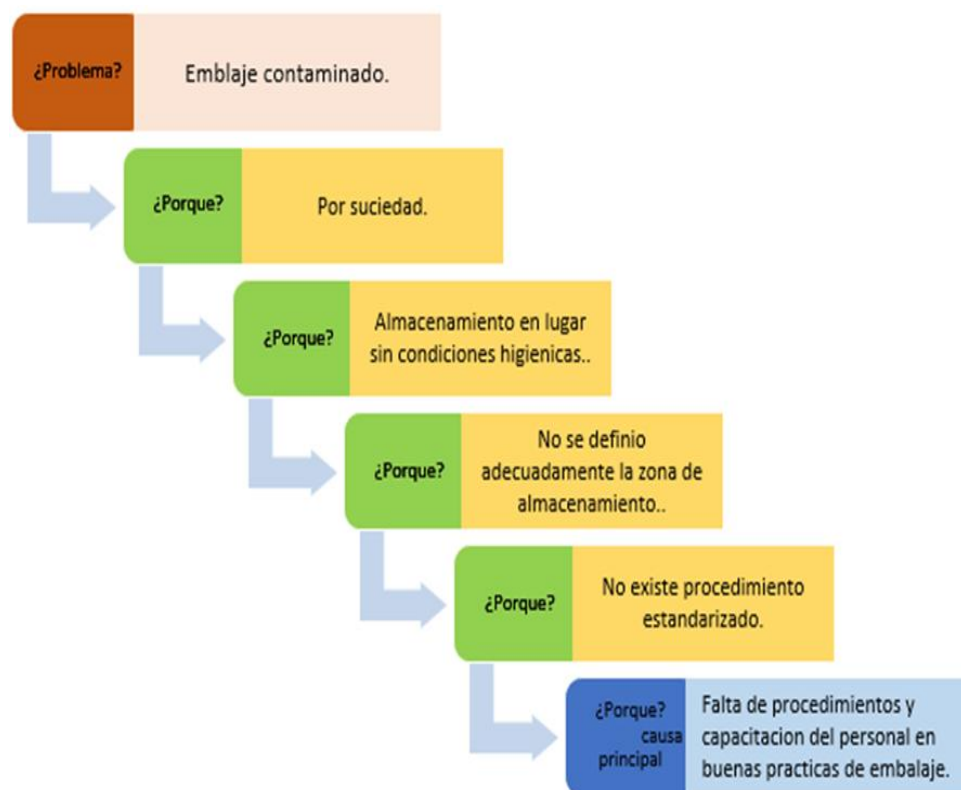


Nota: Elaboración propia.

- Embalaje contaminado. Los colaboradores que manipulan paquetes y no usan guantes, mascararas o no observan los protocolos de limpieza correspondiente pueden llegar a transmitir microorganismos o suciedad. El almacenaje de un producto en áreas donde no prestan la debida seguridad con respecto a humedad, plagas o químicos esto puede terminar el producto final, el empaque del producto podría estar contaminado desde antes que salga de la planta de producción(almacenaje). Para ello se requiere un trabajo dedicado en el embalaje del producto final donde se garantice la seguridad del producto.

Figura 6

Embalaje Contaminado.



Nota: Elaboración propia.

b) Maquinaria:

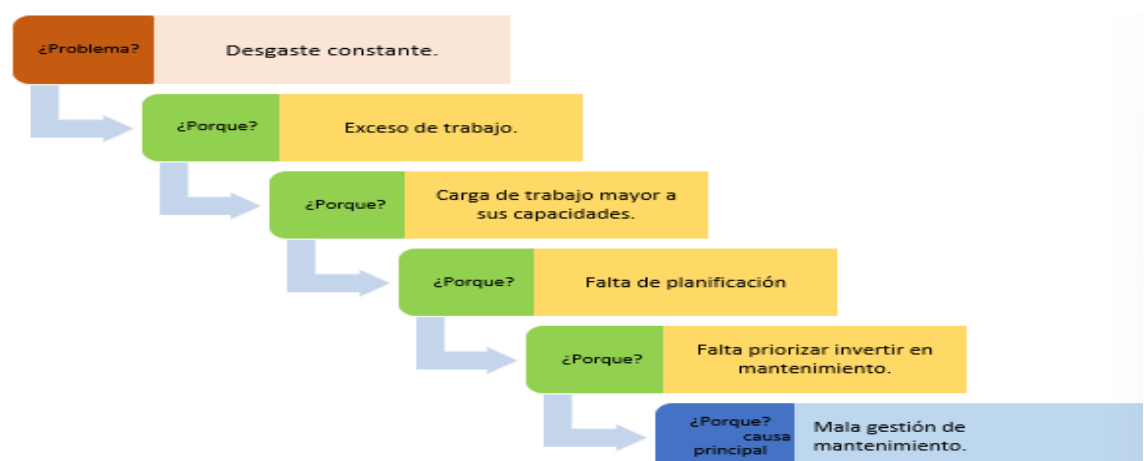
Mencionar que dentro del proceso se observa equipos (maquinarias) que están presentando diversos inconvenientes que probablemente sea lo que está ocasionando incumplimientos de producción. Todo esto se puede estar presentando por falta de un adecuado programa de Mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta que dentro del proceso de embolsado se cuentan con diversos equipos que son prioritarios teniendo en cuenta que la zona de embolsado es la última parte de un proceso productivo.

Equipos obsoletos.

- Desgaste constante. El desgaste de equipos en una compañía de consumo masivo es una de las razones que están afectando la eficiencia en la productividad y la calidad del producto, así como también la generación de costos adicionales por la reparación y el posible cambio de equipos de forma intempestiva. El desgaste prematuro de equipos también esta generando y/o afectando la calidad y la continuidad de las operaciones productivas por lo tanto las recomendaciones para evaluar un mantenimiento que pueda estar asegurando la producción continua.

Figura 7

Desgaste constante.

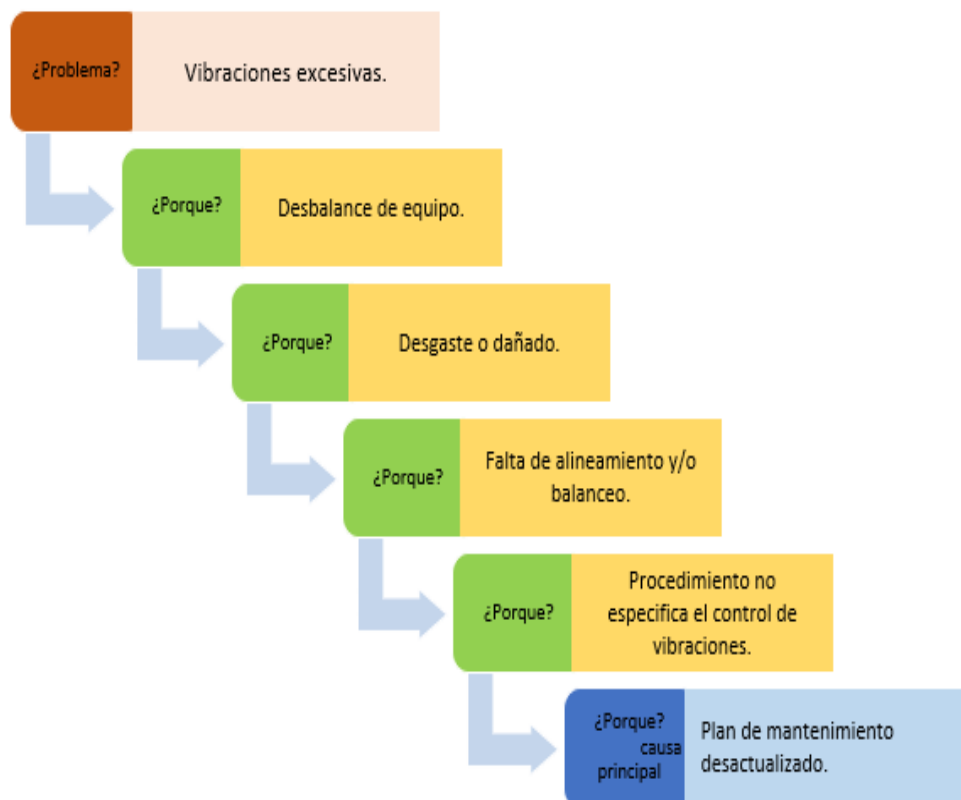


Nota: Elaboración propia.

- Vibraciones excesivas. Las vibraciones en exceso pueden ser la causa que pueda estar originando también de manera negativa en la eficiencia de la producción, la seguridad de los equipos, así como también de la durabilidad en el tiempo de los equipos. Los componentes principales de los equipos pueden estar viéndose afectados por presentar estas anomalías lo que hace que se presente problemas en el proceso de producción. Mencionar también que una de las causas mas comunes de las vibraciones excesivas puede ser también el desequilibrio de las partes móviles de los equipos perjudicando la fuerza centrífuga durante la operación. Todo esto se puede llegar a enfocar en realizar procedimientos que puedan garantizar el funcionamiento adecuado de los equipos con la finalidad de evitar fallas en los equipos.

Figura 8

Vibraciones excesivas.



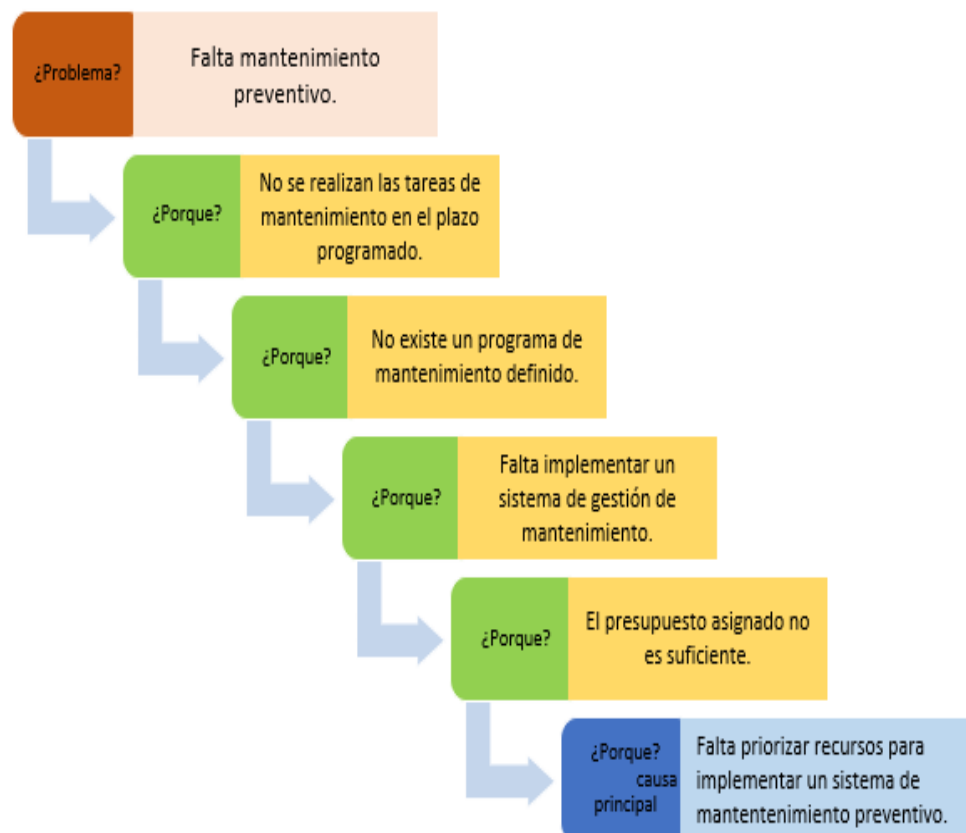
Nota: Elaboración propia.

Mantenimiento deficiente.

- Falta mantenimiento preventivo. Teniendo en cuenta que el mantenimiento preventivo es una estrategia clave dentro del negocio, con la finalidad de garantizar que los equipos funcionen de manera eficiente y con la cantidad reducida de errores que puedan mermar en la producción. Por lo tanto, mencionar que si no se cuenta con un procedimiento de mantenimiento adecuado puede generar ineficiencias en el proceso de producción disminuyendo la productividad generando perdidas por paradas imprevistas de producción, para tal fin se requiere que se implante o se mejore el sistema de gestión de mantenimiento con la finalidad de evitar paradas que terminen generando ineficiencias de producción.

Figura 9

Falta mantenimiento preventivo.

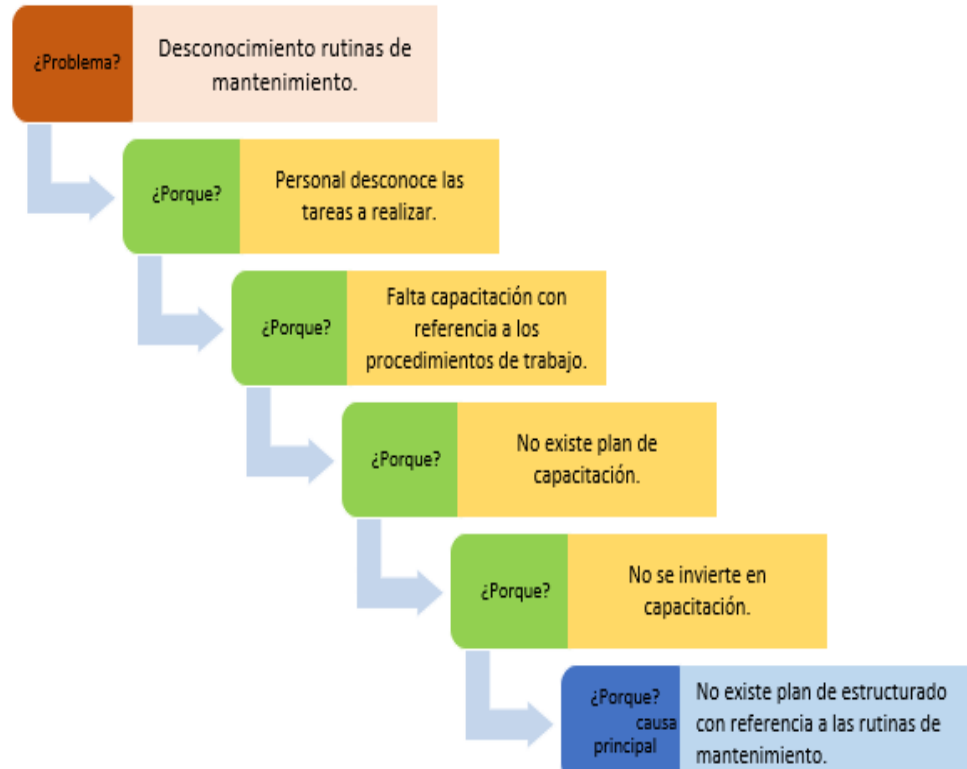


Nota: Elaboración propia.

- Desconocimiento de rutinas de mantenimiento. El desconocimiento de las rutinas de mantenimiento es una razón por el cual se puedan estar generando problemas con los equipos, mencionar que si no se sigue el correcto orden en los mantenimientos de los equipos pueden desencadenar futuras paradas en las líneas de procesos para ello se requiere que el personal tenga una capacitación continua con respecto al mantenimiento preventivo y/o correctivo de los equipos. Por lo tanto, estas rutinas de mantenimiento mientras no se tenga una claridad al respecto o no se tenga un plan estructurado siempre se van a presentar inconvenientes al respecto. Para ello se debe enfocar en gestionar un plan de trabajo adecuado al respecto que garantice un mantenimiento eficiente.

Figura 10

Desconocimiento de rutinas de mantenimiento.

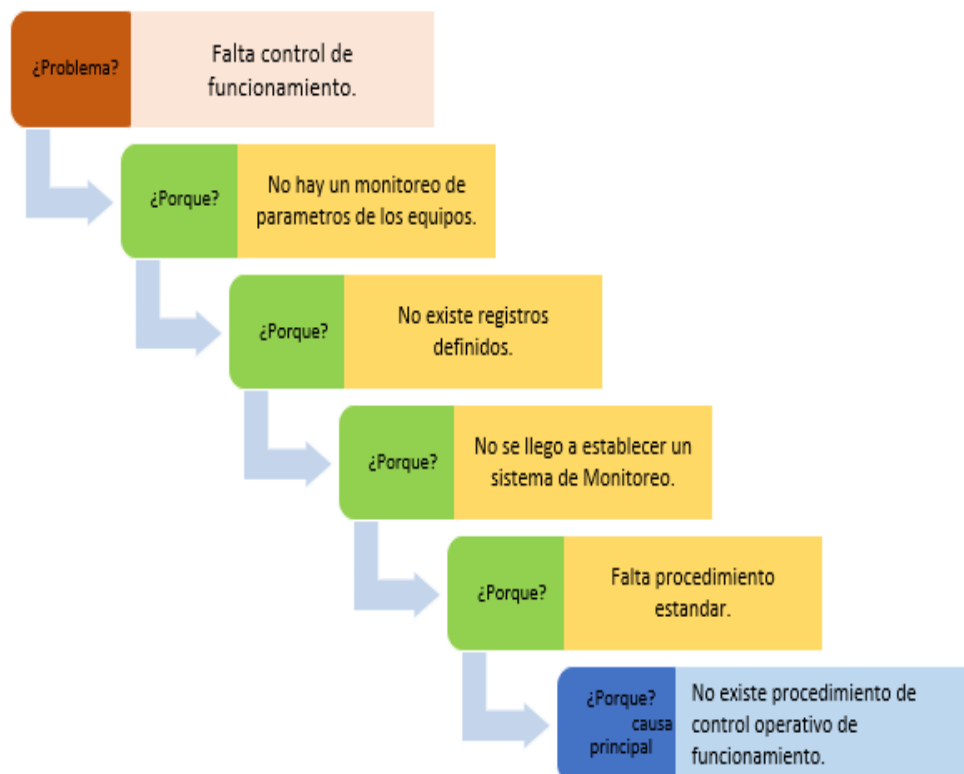


Nota: Elaboración propia.

- Falta de control de funcionamiento. La falta de control de equipos en una empresa puede generar algunas causas que pueden generar fallas en los equipos, por lo tanto, es importante garantizar el buen funcionamiento para evitar disminuir la eficiencia productiva que es lo que garantiza los buenos resultados operativos. Para ello se requiere estar pendiente del mantenimiento con la finalidad de mantener un estándar relevante con referencia al control de equipos, esta parte con respecto a la producción afecta de forma directa cuando no existe un control de garantice la operatividad con respecto a la producción para ello se debe realizar procedimientos enfocados en un funcionamiento adecuado de la producción.

Figura 11

Falta de control de funcionamiento.



Nota: Elaboración propia.

c) Mano de obra:

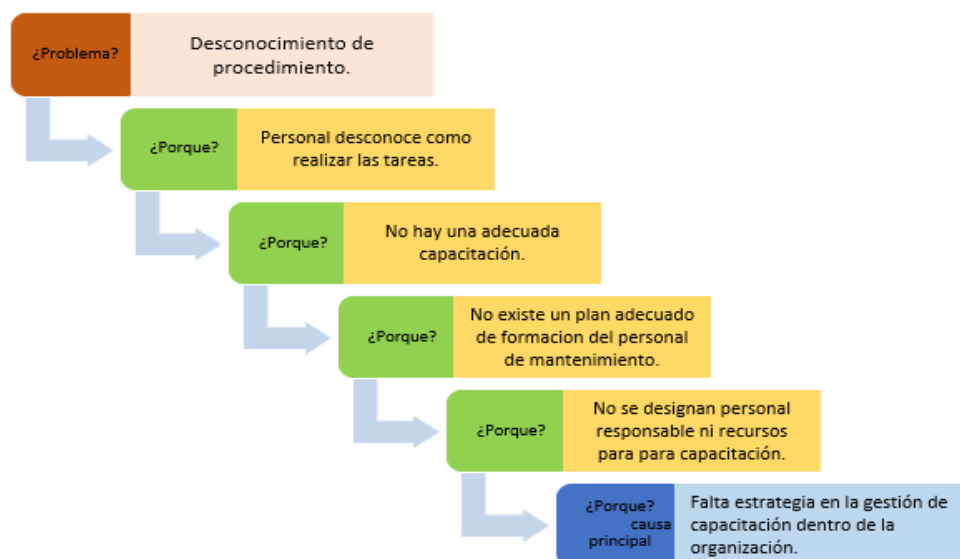
Los colaboradores en muchos pasajes del proceso de producción se les puede notar su falta de compromiso por muchos aspectos, probablemente puede ser por desmotivación o por sobrecarga laboral lo que hace que estos estados de ánimo terminen perjudicando en los resultados de la empresa lo que ocasiona que se generen reprocesos de producto terminando lo que termina como producto no conforme.

Falta de capacitación.

- Desconocimiento de procedimientos. Se puede mencionar que se refiere a situaciones en las que algunas personas no se puedan encontrar suficientemente capacitada con referencia a los procedimientos y/o normas a seguir de una tarea determinada. Es probable que al no al no encontrarse capacitado el personal puedan cometer algunos errores en los procedimientos, con la finalidad de poder mejorar se debe buscar es que los colaboradores estén mas involucrados con respecto a sus funciones de trabajo.

Figura 12

Desconocimiento de procedimiento.

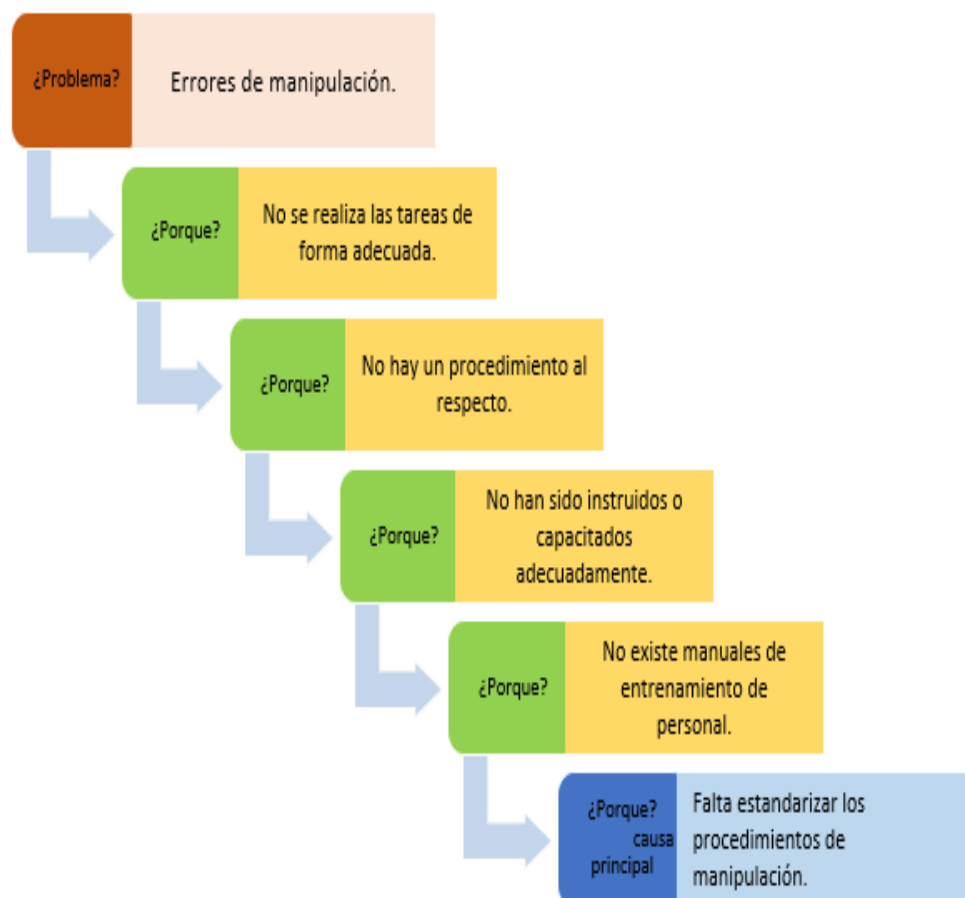


Nota: Elaboración propia.

- Errores de manipulación. Pueden estar relacionados con el desconocimiento del material o equipos que puedan tener a su cargo, no contar con la información requerida lo que puede estar relacionado con el incumplimiento por parte del personal, al manejar los materiales es probable que esto termine generando errores dentro del proceso, también adicionar que la falta de métodos de manipulación influye en los resultados negativos aumentando la ineficiencia, por lo tanto se debe tener en cuenta siempre designar al personal responsable de cada área donde pueda garantizar o disminuir los errores al respecto.

Figura 13

Errores de manipulación.



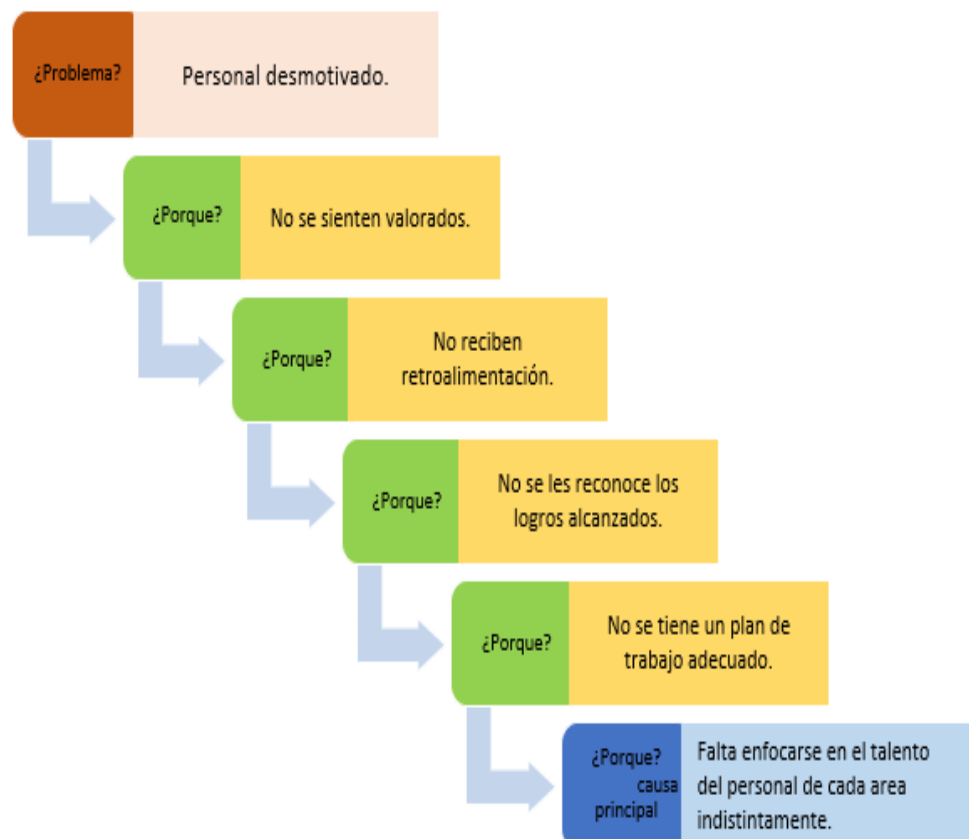
Nota: Elaboración propia.

Falta de compromiso.

- Personal desmotivado. Puede deberse a diversos factores que estén afectando el desempeño de los colaboradores, mencionar algunas razones al respecto, la retroalimentación de los equipos de trabajo, el reconocimiento de los colaboradores, la baja remuneración, el trato directo etc. Puede ser algunos de aquellos factores que estén generando la desmotivación del personal, por lo tanto, se debe promover una cultura de trabajo que garantice o se tenga siempre al personal a, tanto de las mejoras o cambios dentro de la organización y de esta manera hacer que se sientan mas comprometido con la empresa y a la vez aumentar el clima laboral.

Figura 14

Personal desmotivado.

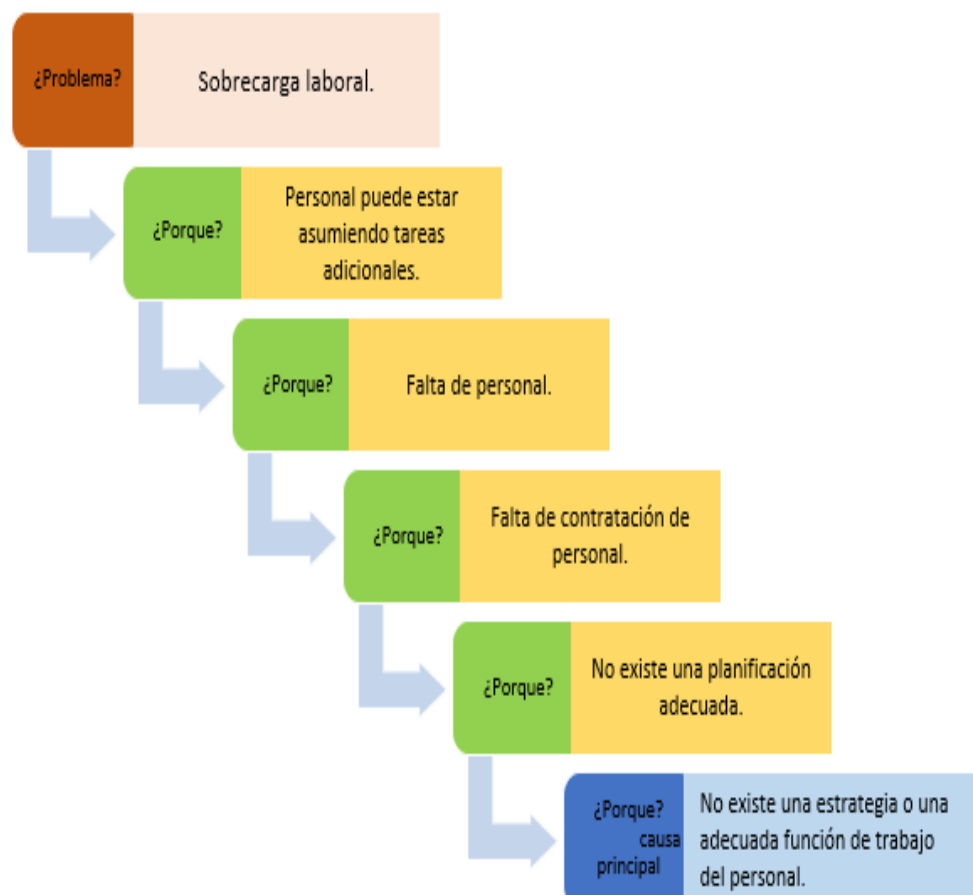


Nota: Elaboración propia.

- Sobrecarga Laboral. Se presenta por diversos factores que pueden ser el exceso de trabajo es uno de ellos, la falta de planificación esto referente a la cantidad de horas trabajadas entre otros, es necesario precisar que el control al respecto a los horarios de trabajo depende del área no solamente de recursos humanos si no también de las jefaturas de producción, por lo tanto los líderes deben tener en cuenta que se debe evitar la sobrecarga laboral y hacer que esto sea algo critico dentro de la organización., por consiguiente el control de las horas laborales tienen que ser un punto fundamental para evitar esta sobrecarga laboral.

Figura 15

Sobrecarga Laboral.



Nota: Elaboración propia.

d) Medio Ambiente:

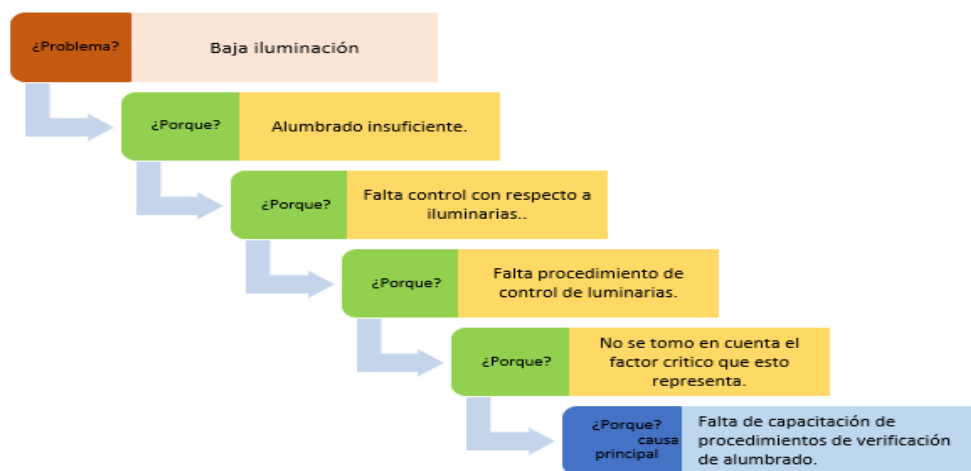
La polución que se genera por el proceso de embolsado en muchos de los casos se ha visto afectado la calidad del aire en el sector, tomando como medida inmediata se ha visto conveniente entregar mascarillas a todos los colaboradores del área de producción, Mencionar que todo ello también genera incomodidad en los colaboradores que día a día tienen que lidiar con este problema.

Condiciones inadecuadas.

- Baja iluminación. En el entorno de trabajo se tiene como consecuencia la baja iluminación del espacio laboral, lo que puede originar diversos inconvenientes en la productividad, el aumento de errores, así como también puede provocar accidentes. Al ser una planta que en el tiempo ha venido teniendo diversos cambios probablemente sin tener las precauciones de mejora en todos los ámbitos esto puede ser un factor o causas de muchos acontecimientos negativos en la planta de producción como se ha venido detallando. Se requiere un estudio que permita mejorar todo el espacio con respecto a la iluminación con el fin de ir minimizando y/o eliminando lo que se ha venido detallando al respecto.

Figura 16

Baja iluminación.

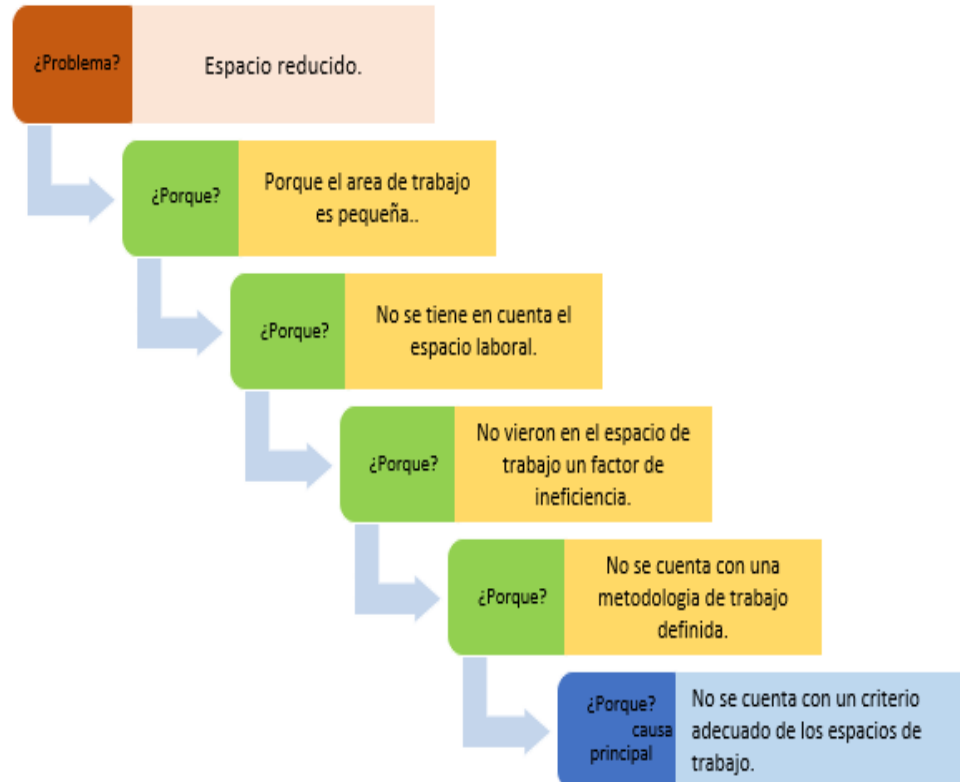


Nota: Elaboración propia.

- Espacios reducidos. Las instalaciones reducidas en el entorno de trabajo podemos mencionar que probablemente este afectando en la eficiencia de la producción, teniendo en cuenta que los espacios reducidos pueden causar incomodidad en los colaboradores. No obstante, el tema de seguridad también se puede ver afectando por esa condición. Por la tanto mencionar que esto puede estar generando sobrecarga laboral y sea la causa que este generando todos estos inconvenientes. Por lo cual se requiere mejorar los espacios con un diseño bien planteado o planificado con la finalidad de que los colaboradores encuentren mayor comodidad y seguridad a cumplir sus labores diarias en el centro laboral.

Figura 17

Espacios reducidos.



Nota: Elaboración propia.

e) Medición:

Falta de control de calidad.

- Ausencia de verificación del producto. Mencionar que los problemas detectados por falta un estricto control de calidad este generando problemas en el producto final y este generando el problema que se tiene de productos defectuosos, teniendo en cuenta que estas faltas al ultimo puedan ser una sin ninguna alguna una de las principales causas que estén generando estos problemas de productos defectuoso por falta de verificación de producto. Por lo tanto, se requiere implementar un modelo de control que se garantice de manera confiable dentro de los procesos de produccion, por tiempos establecidos y que sea plasmado en un procedimiento dentro de los procesos de producción con esta manera garantizar de que se esta llevando un control adecuado de toda la cadena productiva.

Figura 18

Ausencia de verificación del producto.

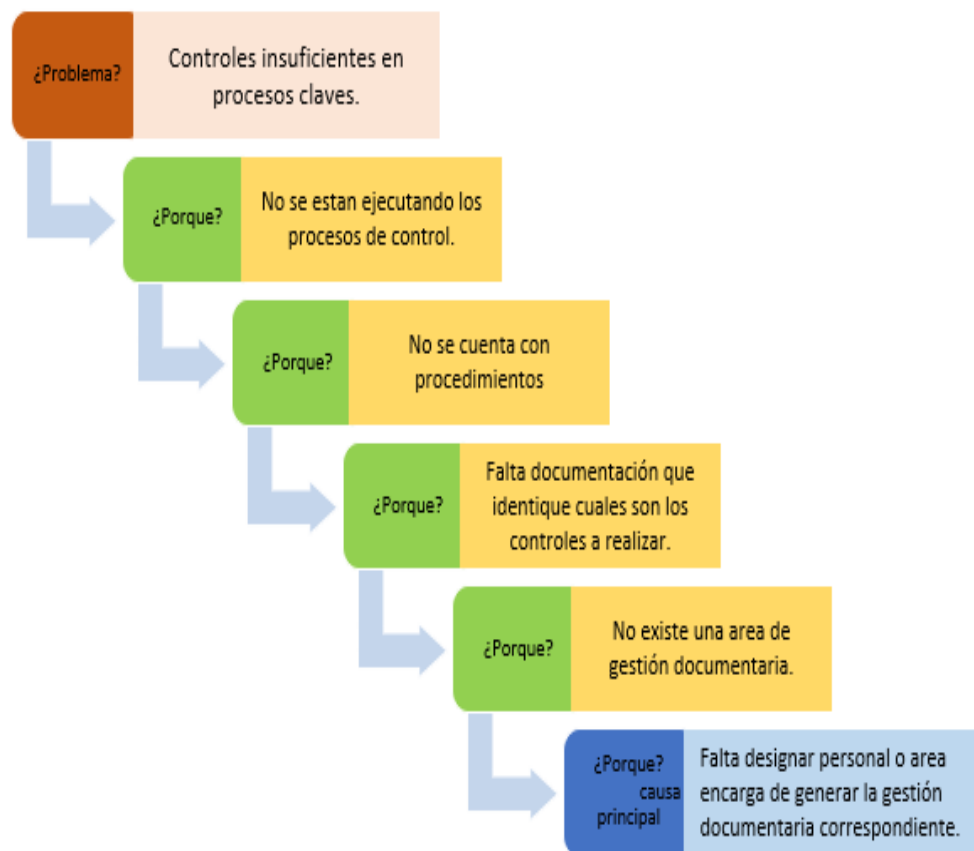


Nota: Elaboración propia.

- Controles insuficientes en procesos claves. Los controles en los procesos productivos son parte importante en el cumplimiento de estándares de producción, la organización en particular busca siempre la eficiencia operativa a través de controles que puedan garantizar las operaciones, sin embargo el déficit de control hace insuficiente el proceso esto incluso termina mermando todo esfuerzo si no está claramente identificados ni definidos, es necesario tener los tipos de control que son imprescindibles con la finalidad de que los controles sean cada vez mas necesarios con la finalidad de poder reducir el riesgo de tener productos defectuoso en los procesos de producción y de esta manera aumentar la eficiencia productiva.

Figura 19

Controles insuficientes en procesos claves.



Nota: Elaboración propia.

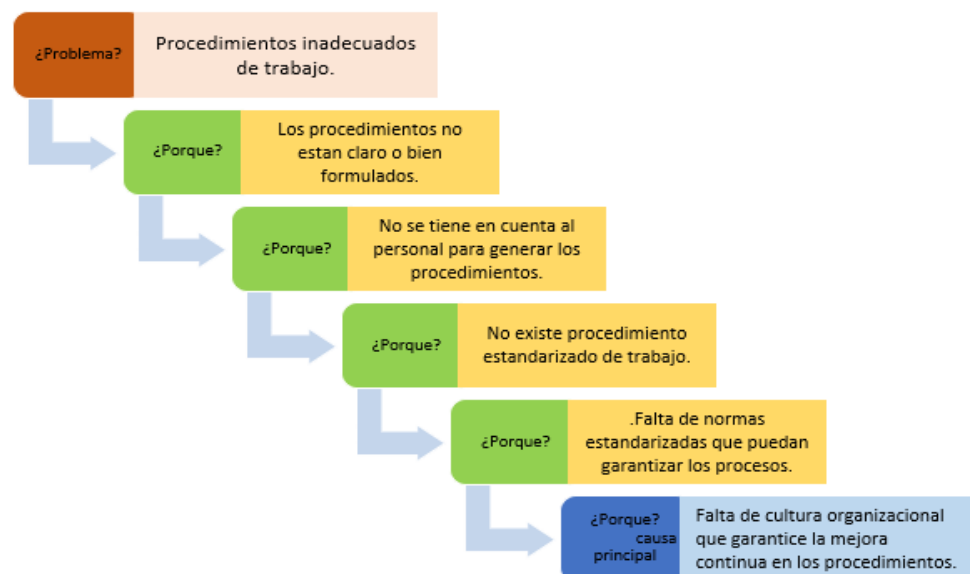
f) Método:

Falta planificación.

- Procedimientos inadecuados de trabajo. La existencia de procesos que son ineficaces que no son claros para realizar diversas actividades dentro del ámbito laboral pueden ser procedimientos que este originando alguna confusión y de esta manera este aumentando la ineficiencia operativa, mencionar que los colaboradores al no tener un adecuado procedimiento de trabajo que pueden conducir a una interpretación errónea de lo que el encargado le puede estar encargando y esto puede terminar generando errores involuntarios. En algunos casos al realizar cambios o modificaciones se deben generar también actualizaciones en los procedimientos de trabajo así como las debidas capacitaciones si es que se implementan nuevas tecnologías a los procesos de producción. Teniendo en cuenta todo esto se requiere mejorar los procesos de monitoreo de producción capacitaciones de actualización de los sistemas que se estén implementando y de esta manera garantizar los nuevos procedimientos que se puedan generar.

Figura 20

Procedimientos inadecuados de trabajo.

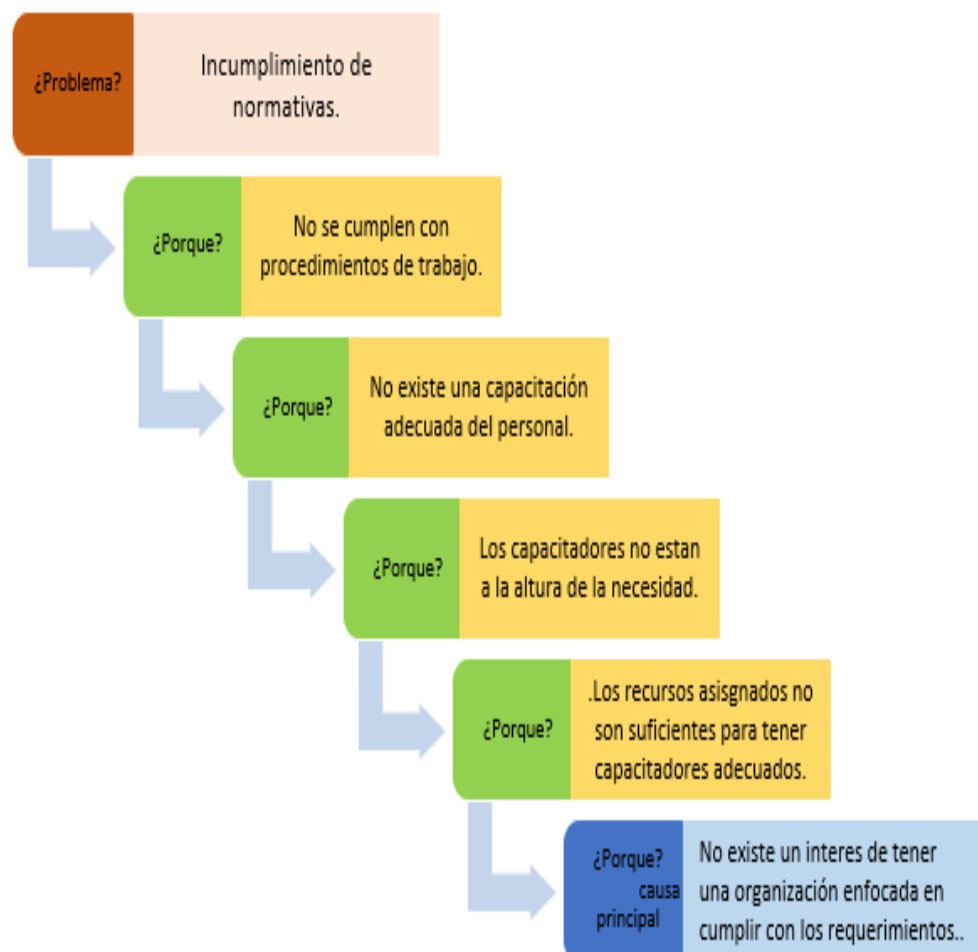


Nota: Elaboracion propia.

- Incumplimiento de normativas. El incumplimiento de las normas de trabajo puede conducir a generar algunos riesgos legales aplicables, así como operativos y probablemente financieros esto puede terminar impactando en la imagen de la empresa. Teniendo en cuenta que las irregularidades con respecto al incumplimiento se pueden producir se debe tener una solución al respecto. Para ello se propone que todo lo que es reglamentario se tenga siempre personal idóneo al respecto y que cumpla con sus funciones de fiscalización al respecto.

Figura 21

Incumplimiento de normativas.



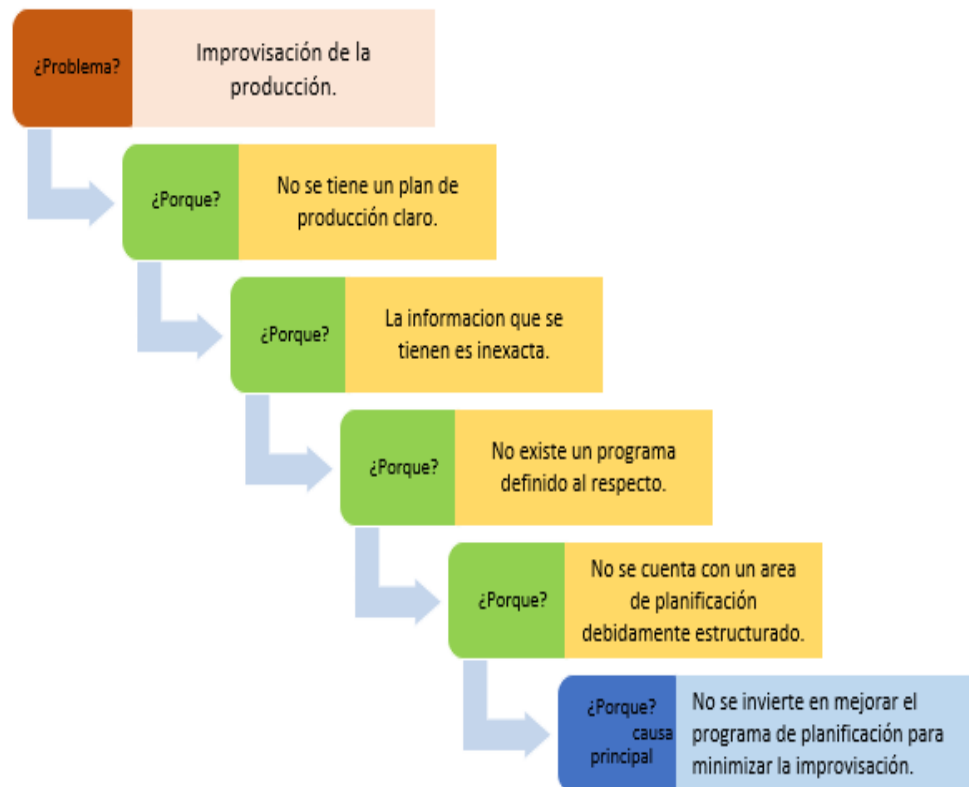
Nota: Elaboración propia.

Desorganización

- Improvisación en la producción. Se puede presentar por diversos factores que al último termina propiciando ineficiencias de producción, la improvisación es uno de esos factores, el desconocimiento, la dejadez etc. Tener en cuenta también que si no se realiza una adecuada planificación al respecto puede originar situaciones imprevistas o improvisaciones que terminen generando incumplimientos con respecto a los estándares de producción. Para poder mejorar este aspecto se requiere fortalecer el tema de la comunicación de esta manera se va tener una mejora significativa de la misma forma se podrá reducir la ineficiencia operativa, así como también los defectos o desechos de productos producidos.

Figura 22

Improvisación en la producción.



Nota: Elaboración propia.

- Ausencia de estándares operativos. Esta ausencia puede terminar generando graves consecuencias al no llevar un estándar apropiado lo que puede terminar afectando la calidad, seguridad y la eficiencia de los procesos operativos de producción. Teniendo en cuenta que los procedimientos de trabajo no se encuentran debidamente plasmados en un documento que acredite su veracidad es probable que no se cumpla algunos estándares por lo general se termine generando diversos errores en los procesos. Para ello se requiere tener actualizado todo lo referente a documentación si es que ya se cuenta con ello con la finalidad de respetar dichos procedimientos y de esta manera minimizar el impacto negativo que genera esta ausencia de estándares operativos.

Figura 23

Ausencia de estándares operativos.



Nota: Elaboración propia.

Tabla 5

Resultados análisis de criticidad (KPI)

Tabla de resultados de fallas en zona de embolsado (Rechazos)

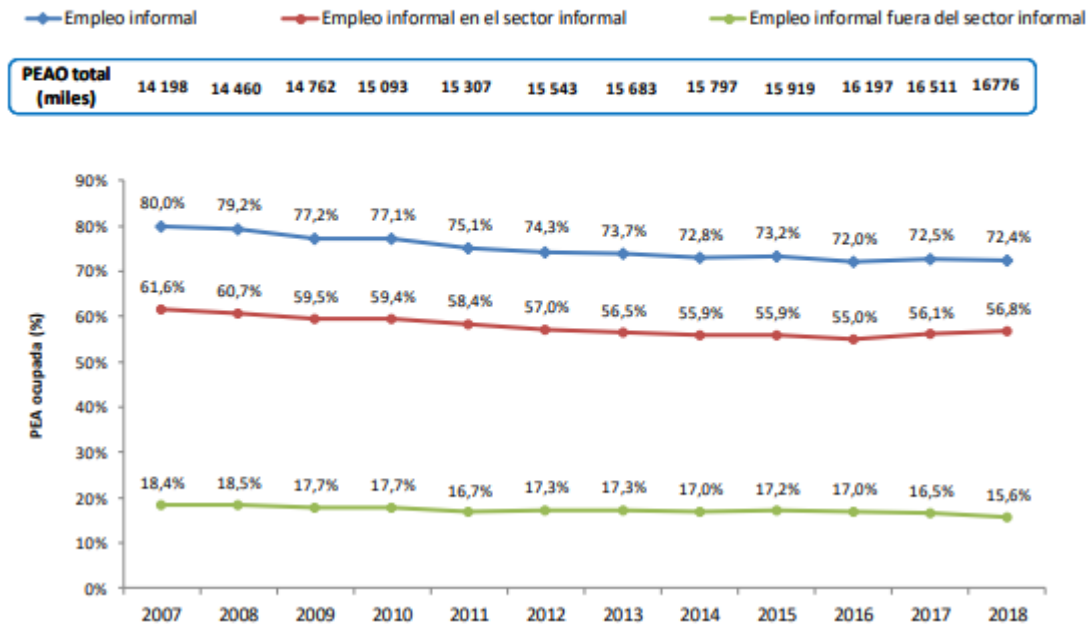
Fallas	Frecuencia de fallas	Impacto en las operaciones porcentaje	Impacto en seguridad	Criticidad
Humedad	9	9	6	Medio/Alto
Ceniza	8	9	6	Medio/Alto
Etiquetas	3	2	5	Medio
Mala costura	2	2	5	Medio
Codigo erroneo	2	8	4	Medio
Mal paletizado	4	1	4	Bajo/Medio
Sacos rotos	4	1	4	Bajo/Medio
Mal inventario	1	1	4	Bajo/Medio
Fecha de vencimiento.	1	1	3	Bajo

Nota: Elaboración propia se muestra las causas de las fallas con su respectiva criticidad.

Figura 24

Informalidad empleabilidad.

Gráfico 4.1a
PERÚ: EVOLUCIÓN DEL EMPLEO INFORMAL, 2007-2018



Nota: Instituto nacional de estadística e informática (INEI) muestra la evolución del empleo informal por sectores en los diferentes años.

El sector informal en el Perú representa un porcentaje bastante alto al respecto teniendo en cuenta alguno resultados al respecto. Mencionar que en diciembre del 2022 la informalidad era de 75.6% y en septiembre del 2023 bajo a 71.9% mostrando hasta ese momento una reducción de 3.7% puntos porcentuales con una proyección de seguir en esa senda de ir reduciendo la informalidad teniendo en cuenta que se está reactivando la economía dejada por los estragos generados por la pandemia. (Diario el peruano, 2025).

Figura 25

Empresas de consumo masivo

Rank	Razón Social	CIIU Rev 3	Actividad económica	Departamento	Exportaciones (Miles de US\$)	Nº Trabajadores
1	TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	LIMA	323,454	[201 a más]
2	PESQUERA EXALMAR S.A.A.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	LIMA	250,318	[201 a más]
3	VIRU S.A.	1513	ELAB. FRUTAS, LEG. Y HORTALIZAS.	LA LIBERTAD	208,034	[201 a más]
4	DANPER TRUJILLO S.A.C.	1513	ELAB. FRUTAS, LEG. Y HORTALIZAS.	LA LIBERTAD	205,665	[201 a más]
5	PESQUERA HAYDUK S.A.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	LIMA	194,715	[201 a más]
6	PESQUERA DIAMANTE S.A.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	LIMA	153,585	[201 a más]
7	SEAFROST S.A.C.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	PIURA	120,541	[201 a más]
8	AUSTRAL GROUP S.A.A	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	LIMA	107,601	[201 a más]
9	DSM MARINE LIPIDS PERU S.A.C.	1514	ELAB. DE ACEITE Y GRASAS.	LIMA	100,829	[51 100]
10	ALICORP SAA	1514	ELAB. DE ACEITE Y GRASAS.	CALLAO	100,033	[201 a más]
11	PERALES HUANCARUNA S.A.C.	1531	ELAB. DE PRODUCTOS DE MOLINERIA.	CALLAO	97,306	[201 a más]
12	GANDULES INC SAC	1513	ELAB. FRUTAS, LEG. Y HORTALIZAS.	LIMA	83,761	[201 a más]
13	LECHE GLORIA SOCIEDAD ANONIMA - GLORIA S.A.	1520	ELAB DE PRODUCTOS LACTEOS.	LIMA	79,087	[201 a más]
14	AVOCADO PACKING COMPANY S.A.C.	1513	ELAB. FRUTAS, LEG. Y HORTALIZAS.	LIMA	69,256	[201 a más]
15	WESTFALIA FRUIT PERÚ S.A.C.	1513	ELAB. FRUTAS, LEG. Y HORTALIZAS.	LIMA	65,403	[201 a más]
16	PRODUCTORA ANDINA DE CONGELADOS S.R.L.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	PIURA	62,344	[201 a más]
17	ALTAMAR FOODS PERU S.R.L.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	PIURA	61,783	[201 a más]
18	OCEANO SEAFOOD S.A.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	LIMA	58,221	[201 a más]
19	INVERSIONES PRISCO S.A.C.	1512	ELAB. Y CONS DE PESCADO.	LIMA	45,882	[201 a más]
20	SUNSHINE EXPORT S.A.C	1513	ELAB. FRUTAS, LEG. Y HORTALIZAS.	PIURA	44,411	[201 a más]

Nota: Ministerio de la producción (**Produce**)

En la figura se muestra algunas empresas de consumo masivo en los diferentes rubros, así como, por ejemplo, agroindustriales, empresas de alimentas, empresas pesqueras, empresas marinas, empresas exportadoras de legumbre y hortalizas etc.

Todo ello enmarca un sin número de empresas que vienen desempeñando un rol fundamental en el ámbito de consumo masivo en el Perú muchas de ellas exportan gran porcentaje de su producción donde genera grandes ingresos el estado peruano y lo principal es que genera un sin número de puestos de trabajo y bienestar para muchas familias.

Tabla 6

Propuesta de horario

	Lunes.	Martes.	Miercoles.	Jueves.	Viernes.	Sabado.	Domingo.
Dia.	Turno 1	Turno 3	Turno2	Turno 1	Turno 3	Turno2	Turno 1
Noche.	Turno2	Turno 1	Turno 3	Turno2	Turno 1	Turno 3	Turno2

Rotación de los 3 turnos durante la semana en horarios de 12 horas con descanso aleatorio en los turnos que comience la semana laboral el día lunes, Con respecto al turno que comienza la semana laboral el día martes no habrá descanso en los días de labores

	Lunes.	Martes.	Miercoles.	Jueves.	Viernes.	Sabado.	Domingo.
Dia.	Turno 1			Turno 1			Turno 1
Noche.		Turno 1			Turno 1		

Como se puede apreciar el turno 1 durante la semana va tener 5 días laborables, sin embargo, se va tener que dar descanso al personal 1 día de forma aleatoria con la finalidad de cumplir las 48 horas semanales de trabajo.

	Lunes.	Martes.	Miercoles.	Jueves.	Viernes.	Sabado.	Domingo.
Dia.			Turno 2			Turno 2	
Noche.	Turno 2			Turno 2			Turno 2

En el turno 2 también se puede apreciar que se repite lo mismo que el turno 1 durante la semana se va tener 5 días laborables lo que va corresponder brindar al personal 1 día de descanso de forma aleatoria

	Lunes.	Martes.	Miercoles.	Jueves.	Viernes.	Sabado.	Domingo.
Dia.			Tuno 3			Tuno 3	
Noche.		Tuno 3			Tuno 3		

En el turno 3 sería totalmente distinto porque durante la semana va tener 4 días laborables, eso significa que no va ser necesario brindar al personal descanso aleatorio como los otros turnos ya mencionados.

Nota: Elaboración propia

Este esquema de horario permite mayor flexibilidad tanto para los colaboradores como para la empresa.

Tabla 7

Propuesta de distribución de personal

Lunes primer turno	
Embolsadora 1	3
Embolsadora 2	3
Embolsadora 3	3
Cocinera	3
Aditivacion.	1
Controlador.	1
Coordinador.	1
Total	15

Lunes segundo turno	
Embolsadora 1	3
Embolsadora 2	3
Embolsadora 3	3
Semola	3
Aditivacion.	1
Controlador.	1
Coordinador.	1
Total	15

Martes primer turno	
Embolsadora 1	3
Embolsadora 2	3
Embolsadora 3	3
Cocinera	3
Semola	3
Aditivacion.	1
Controlador.	1
Coordinador.	1
Total	18

Cronograma turnos lunes 1 y 2	
Personal en puesto de trabajo	15
Personal que cubra vacaciones al mes	2
Personal para reemplazar descanso durante	5
Total	22

Cronograma turno Martes primer turno.	
Personal en puesto de trabajo	18
Personal que cubra vacaciones al mes	2
Personal de soporte	2
Total	22

Nota: Elaboración propia.

Tabla 8

Horario antes de propuesta.

Periodo 2024													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Costo movilidad.	7250	7250	7750	7500	7750	7500	7250	7500	7500	7500	7500	7250	89500
Costo alimentación.	275	275	297	286	297	286	275	286	286	286	286	275	443300
Costo total movilidad y alimentación	7525	7525	8047	7786	8047	7786	7525	7786	7786	7786	7786	7525	532800

El costo de movilidad fue en el año un total 89.500 soles, teniendo en cuenta que se genera todos los días del año.

El costo de Alimentación en el año fue de 443.300 soles teniendo en cuenta que en la planta de producción son un total de 130 colaboradores.

Nota: Elaboración propia. Se presenta los resultados del gasto generado por movilidad y alimentación durante el año.

Tabla 9

Ahorro despues de propuesta.

Periodo 2025														
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Costo movilidad.	7250	7250	7750	7500	7750	7500	7250	7500	7500	7500	7500	7250	89500	
Costo alimentación	275	275	297	286	297	286	275	286	286	286	286	275	443300	
Costo alimentación propuesto	176	176	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	288860	
													Ahorro.	243940

Nota: Elaboración propia. Aquí se puede observar el ahorro que llego a generar la propuesta un total de 243.940 soles al año por con concepto de movilidad y la reducción de los días laboradores durante la semana obteniendo un ahorro significativo en el año.

La propuesta de cambio de turno como de rotación de personal va ser un beneficio compartido por los colaboradores se verán beneficiados en la reducción de sus gastos diarios como por ejemplo de traslados (movilidad) y comedor se verán reducidos, con respecto a la movilidad ya no se estaría utilizando y el comedor en vez de ir a laborar los 6 días a la semana se reducida a 4 días lo que hace un cambio significativo en la reducción de sus gastos.

Estas modificaciones va permitir que los colaboradores no estén tan agobiados y se sientan más aliviados porque el stress que se da en gran parte del ámbito laboral será minimizado por esta propuesta de cambio de horario esto también va permitir que los colaboradores estén mejor enfocados en sus puestos de trabajo y probablemente va ir disminuyendo los defectos y causas que están haciendo que los incumplimientos se estén presentando de forma permanente, así como también ir mejorando el clima laboral.

Despues de realizar un análisis correspondiente y enfocándose en la situación de como poder ver cuál sería la propuesta más conveniente al hacer los 5 porque de las observaciones más resaltantes en el gráfico de Pareto, estas observaciones son las que mayormente están generando el mayor inconveniente en el ámbito productivo y este causando el mayor número de incumplimientos.

Tabla 10

Producto reproceso

	Enero		Febrero		Marzo	
	Tons	Price	Tons	Price	Tons	Price
Ceniza	60.79	1823.7	60.05	1801.5	80.7	2421
Humedad	80.31	2409.3	70.14	2104.2	120.4	3612
Sacos rotos	20.46	613.8	10.49	314.7	25.34	760.2
Purga de Linea	9.15	274.5	8.97	269.1	7.62	228.6
Caida de tension.	3.6	108	2.67	80.1	4.59	137.7
	174.31	5229.3	152.32	4569.6	238.65	7159.5

	Enero		Febrero		Marzo	
	und	Price	und	Price	und	Price
Ceniza	1215.8	1215.8	1201	1201	1614	1614
Humedad	1606.2	1606.2	1402.8	1402.8	2408	2408
Sacos rotos	409.2	409.2	209.8	209.8	506.8	506.8
Purga de Linea	183	183	179.4	179.4	152.4	152.4
Caida de tension.	72	72	53.4	53.4	91.8	91.8
		3486.2		3046.4		4773

	Enero		Febrero		Marzo	
	Tons	Price	Tons	Price	Tons	Price
Ceniza	60.79	164.7409	60.05	162.7355	80.7	218.697
Humedad	80.31	217.6401	70.14	190.0794	120.4	326.284
Sacos rotos	20.46	55.4466	10.49	28.4279	25.34	68.6714
Purga de Linea	9.15	24.7965	8.97	24.3087	7.62	20.6502
Caida de tension.	3.6	9.756	2.67	7.2357	4.59	12.4389
		472.3801		412.7872		646.7415

El costo del reproceso se da por la cantidad de producto rechazado en cada mes en la planta de producción teniendo en cuenta que el costo este derivado solo en la mano de obra del personal que realiza la labor de reprocesar.

Reproceso por sacos rotos esto incluye también fallas de equipos que en varias ocasiones terminan rompiendo los sacos, así como también cuando a veces falta personal y buscan cumplir con la producción

Costo de energía reflejado por producto de reproceso, este costo por más que no sea tan alto se ve reflejado mes a mes. 0.74 céntimos de dólar es el costo de la energía eléctrica conversión a soles tendría un costo de 2.71 soles por KW/H datos de (SNMPE)

Nota: Elaboración propia.

La limpieza de molino.

Encargados de realizar la limpieza de los equipos es una empresa de terceros, esta limpieza se realiza cuando se presenta un cambio de mix (Aditivo sin fumarato) con la finalidad de que todo el sistema no termine contaminando el producto.

Esta limpieza se realiza todos los días teniendo en cuenta que este producto especial se requiere la elaboración del producto en el día a día.

Descripción de la limpieza (Terceros).

- Limpieza de filtros (Desarmado).
- Limpieza de roscas (Desarmado).
- Limpieza de Twin (Desarmado).
- Limpieza de dosificador (Desarmado).
- Limpieza tuberías (Desarmado).
- Limpieza cola del producto.
- Limpieza del área en general.

Esta limpieza se realizaba en un promedio de 8 horas aproximadamente lo que terminaba generando en parte muchos incumplimientos por la cantidad de horas que se empleaba en esta limpieza. Con la finalidad de mejorar todo este tema se llego a implementar un método de limpieza que termino generando un impacto significativo con referencia al ahorro teniendo en cuenta que la limpieza que se realizaba tenia un costo diario de 700 soles.

Tabla 11

Costo de limpieza.

Periodo 2024													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Costo limpieza.	20300	20300	21700	21000	21700	21000	20300	21000	21000	21000	21000	20300	250600

Nota: Elaboración Propia. La tabla muestra el costo total generado por el servicio de limpieza que es alto y esta generando un impacto económico significativo dentro de la planta de producción.

Descripción de la mejora.

Con la finalidad de minimizar el impacto económico generado por el servicio de limpieza se realizó la siguiente mejora contribuyendo de manera significativa al respecto.

Realizar toques finos a toda la estructura de los filtros del área involucrada.

- En el primer piso desviar la válvula para descargar el filtro en sacos de reproceso.
- Limpiar tuberías de los elevadores
- Realizar toques finos a toda la estructura de los ángulos de las roscas aceradas.
- Coordinar con los operadores del sector a donde se desviará el producto de la limpieza.
- Realizar limpieza de las tuberías del TWIN con aire comprimido.
- Limpiar con aire comprimido todas las tuberías que se encuentran en el sector de producción.
- Limpiar la tolva de nivel constante retirando todos los residuos de harina.
- Limpieza del dosificador de aditivo.
- Limpiar la parihuela donde estará el aditivo correspondiente.
- Limpiar todos los residuos que se encuentren en el piso y evitar contaminación cruzada.

Toda la limpieza tiene un lapso de 15 minutos como máximo teniendo en cuenta la optimización de todo el proceso.

Para poder realizar la limpieza con personal de producción y evitar generar costo por la limpieza realizada por personal contratista se debe coordinar el apoyo de 2 personas de producción que son las personas que van hacer de soporte para la acción de limpieza de línea.

Todo esto va generar un ahorro significativo teniendo en cuenta que todo lo realizado va ser con personal propio.

A continuación, se muestra los equipos que se llegaron adicionar para el trabajo de limpieza de los equipos.

Implemento:

figura 26

Instrumentos de mejora.



Manguera y pistola

de
aire



Dosificador



Mango

de
goma

Nota: Imágenes tomadas de internet.

Costo de la mejora.

Dosificador: 33.500 dólares americanos.

Manguera de y pistola de aire: 125 dólares americanos.

Comba de goma: 35 dólares americanos.

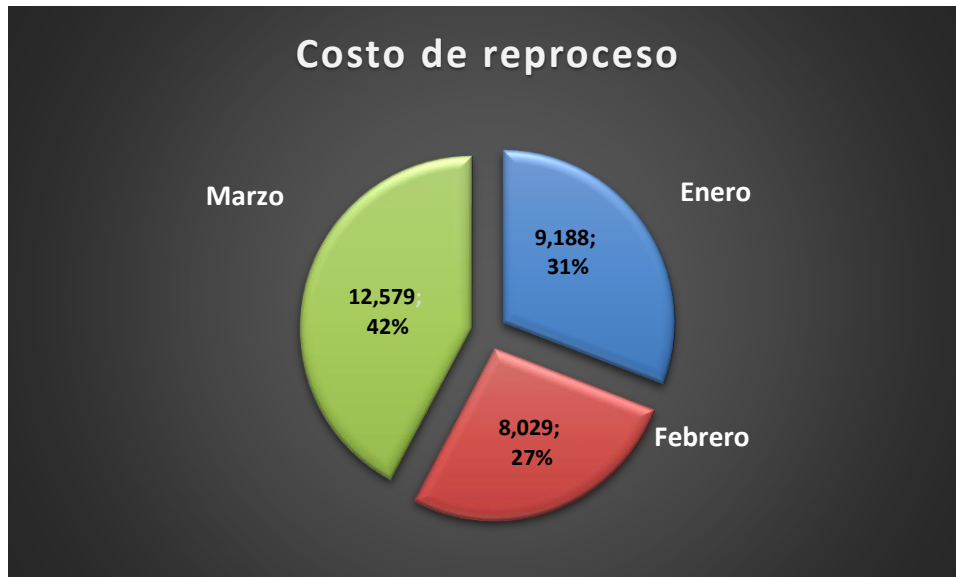
El costo total de los equipos que se adicionaron a la mejora fue de **33.660** dólares americanos.

El costo de la mejora fue de 33.660 dólares americanos teniendo en cuenta que el costo de la limpieza diaria es de 700 soles, mencionar que el año 2024 se llegó a tener un costo solo por concepto de limpieza de equipos de **250600 soles**

La mejora implementada ayuda a minimizar el impacto negativo que estaba presentándose por la limpieza de los equipos.

Figura 27

Costo reproceso mes a mes



Nota: Elaboración propia muestra el gráfico muestra el costo que representa el reproceso en la zona de embolsado generado durante los meses presentados.

El gasto por reproceso se centrará en los gastos originados por la necesidad de ajustar los productos que son defectuosos o que no cumplen con los estándares durante el proceso de producción. Este gasto es fundamental para analizar la Eficacia y la rentabilidad del procedimiento productivo.

Este parámetro dentro de la compañía permite saber que tan eficiente son sus métodos de producción y se requiere optimizar sus técnicas con la finalidad de poder disminuir los gastos generados por el reproceso.

Figura 6

Resultados año tras año agroexportación.



Nota: Bolsa de valores de lima, aquí podemos apreciar los resultados obtenidos año tras año en el sector de agro exportación (embolsado de productos).

Los resultados presentados son en miles de millones de dólares.

Se toma estos datos como referencia teniendo en cuenta que el trabajo en estudio es diversos sectores en el ámbito de embolsado, así como de diversos productos por lo consiguiente se toma estos resultados.

La realidad es que este sector todavía falta impulsar bastante en lo que se refiere a identificación y proyección en temas de organización con la finalidad de poder tomar mejores medidas al respecto a muchas empresas.

- Eficiencia: En las áreas productivas parte fundamental en el resultado por planta porque el resultado obtenido en esa área se refleja en gran medida en el resultado final de planta.

Por lo consiguiente es fundamental realizar de manera semanal para poder llevar los avances correspondientes y ver los puntos a mejorar con la finalidad de poder obtener los mejores resultados en cada organización.

A través de la eficiencia se busca optimizar todos los recursos de manera que permita obtener la mayor cantidad de producción con posible.

$$PT = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción estandar}} \times 100$$

Tabla 12

Eficiencia

Pizarra de indicadores zona embolsado	
	Dia <input style="width: 50px;" type="text"/>
Producto. <input style="width: 80%;" type="text"/>	Eficiencia
Solicitud. <input style="width: 80%;" type="text"/>	
Cumplimiento. <input style="width: 80%;" type="text"/>	
Observaciones. <input style="width: 80%; height: 40px;" type="text"/>	

Nota: Elaboración propia se muestra un tablero donde se podrá observar la eficiencia de la producción.

- **Eficacia:** Resultado que se mide cuando obtenemos los resultados esperados en el menos tiempo posible.

Esto nos permite obtener un porcentaje al respecto.

Si el resultado es inesperado y para cumplir las metas designamos más recursos de lo necesario nos impactaría directamente en el resultado por tal motivo todo debe tener un equilibrio con la finalidad de no tener resultados que no afecten a la organización.

Lo que se busca obtener o alcanzar los objetivos trazados para así poder satisfacer las expectativas internas y buscar la satisfacción del cliente interno y poder mejoras los resultados con respecto a las utilidades de la empresa y colmar las expectativas en general.

$$PT = \frac{\text{Producción real}}{\text{Horas hombre}} \times 100$$

Tabla 13

Eficacia

Pizarra de indicadores zona embolsado	
	Dia
Producto.	
Sacos rotos.	
Ausentismo.	
Reprocesos	
Observaciones.	
	Eficacia

Fuente: Elaboración propia se presenta una tabla donde se podrá apreciar la eficacia de la producción.

Figura 28

5S



Nota: Elaboración propia.

5S: Mencionar también que aplicar las 5S ayudaría en gran medida a mejorar parte de los procesos productivos porque a través de ello te va permitir identificar equipos o señaléticas y va permitir mejorar la producción porque tanto como los colaboradores e incluso las visitas pueden tener un enfoque de por donde se están movilizand o e incluso identificando diversas partes de planta.

Para tal fin se define cada una de sus etapas de esta metodología de trabajo.

- **Organizar (Seiri):** Conocida también como la gran clasificación porque permite identificar lo que ya no va ser necesario para el puesto de trabajo y de esta manera poder separar lo que sería innecesario en los ambientes de trabajo ahora tocaría tener una mejor visión de cómo sería la mejor manera de organizar las cosas de tal forma que se pueda mantener ordenada todas las áreas de trabajo. Mencionar también que Organizar va ayudar a mantener las áreas solo con lo que corresponde claro esta después de haber analizado las cosas de manera

responsable y eficaz para de esta mantener lo que se va usar o poder destinar cada cosa a su lugar correspondiente.

Figura 29

Organizando



Aquí apreciamos que se está realizando la primera S que es la gran clasificación de lo no serviría para el proceso.

Nota: Imagen tomada de digesa.

- **Ordenar (Seiton):** Teniendo en cuenta que es la segunda fase de las 5S donde nos va a permitir colocar los elementos que son necesarios con la finalidad de poder identificarlos rápidamente y que cualquier colaborador o persona pueda tener acceso a ello, definitivamente esto te va permitir desechar lo que no se utiliza o no se va utilizar en las áreas de trabajo y se mantendría solo lo necesario con la finalidad de poder tener un mejor ambiente de trabajo.

De esta manera se buscaría el destino correspondiente para cada cosa encontrada en las diversas zonas de planta de proceso productivo.

Para tal fin se requiere realizar un trabajo con mucha responsabilidad para que de esta manera se pueda identificar lo que verdaderamente ya no es necesario para la organización y poder desechar lo que ya no suma.

Figura 30

Separando desperdicios



En la imagen apreciamos que se está desechando lo que no es necesario para la organización.

Nota: Imagen tomada de Menke consultores.

- **Limpiar (Seiso):** Parte importante de poder mantener las áreas de trabajo ordenadas y también ayudaría a identificar las cosas de manera más sencilla porque teniendo las cosas en su lugar ayuda a optimizar en tiempo cuando te aprestas a buscar algo.

Implica claro está en mejorar la cultura no solamente de los colaboradores que son los usuarios directos de la planta sino también en algunos casos a personas que presta servicios como comúnmente se les denomina como terceros.

Por ello para mantener una cultura responsable debemos involucrar a todos sin excepción y de esta manera se podrá llegar a mantener los resultados requeridos al respecto

Figura 31

Limpieza de planta

Limpieza de área de producción para mantener un área limpia y esto ayuda no solamente a mantener las 5s sino también un área limpia ayuda a evitar accidentes.



Nota: Imagen tomada Grupo Sil.

- **Estandarizar (Seiketsu):** Podemos decir que esta etapa de la metodología ayuda a enfocarse en tener una visión distinta, es decir cuáles son las cosas que van en cada lugar por sus características que pueden ser en tamaño o color o cualquier otra identificación de manera que todo sea igual.

Busca de una u otra manera garantizar de que todos los colaboradores tengan la misma manera de ver las cosas para llegar a tener una forma correcta de poder definir y obtener mejoras significativas y no solamente puedas hacer las cosas con diversos pares de manera distinta.

El estandarizar también nos va permitir tener un entorno de trabajo más seguro y confiable porque al saber que todos trabajan de la misma manera te vas a sentir más a gusto de poder realizar tus funciones de trabajo y te va ayudar a minimizar los errores que se presentaban anteriormente.

Por ello se busca en que las empresas crean dentro de los colaboradores una cultura de trabajo seguro y confiable para la búsqueda de resultados positivos para la organización a través de esta aplicación.

Figura 32

Estandarización



Estandarización de lo que se hace nos ayuda en la identificación lo que se necesita de manera más rápida esto permitirá que las funciones que se realice sea mas eficiente.

Nota: Imagen tomada de flexpipe.

Mantener: Después de realizar todo lo antes mencionado en las 5S ahora tocaría mantenerlo. Esta parte del trabajo es lo más complicado sin duda alguna porque como bien menciona su nombre tocaría mantener todo el trabajo realizado y esto en las empresas incluso las que cuenta con esta metodología es difícil sostenerlo.

Esta última instancia de la metodología es la que más se puede decir les cuesta a las empresas porque no es nada fácil mantener esta parte.

Si viene cierto las empresas que cuentan con esta metodología se enfocan siempre en mantenerlo. En el país todavía es un porcentaje bastante bajo aquellas empresas que logran mantener esta metodología en el tiempo de manera a como corresponde.

Para saber si se está cumpliendo todo lo mencionado se debe realizar visitas periódicas y/o auditorias que te permitan saber si verdaderamente se está manteniendo todo lo realizado anteriormente de garantizar el cumplimiento de todo lo actuado.

Figura 33

Mantener



Mantener las cosas en cada lugar a aporta un grado de confianza en los colaboradores de los sectores indistintamente.

Nota: Imagen tomada de spc consulting group

Las empresas que no cuentan con esta metodología o que ni siquiera está en sus planes, probablemente porque aparte de ser un trabajo tedioso es también costoso.






Por tal motivo muchas empresas optan por producir sin llegar a tomar las mejoras correspondientes una de ellas son las 5S por lo tanto lo que llegan es a producir y en mucho de los casos sobrepasando algunos valores éticos que poco o nada les interesa.

Esta herramienta de gestión japonesa permite hacer seguimiento de todo lo que se viene implementado con el único objetivo de poder mejorar en el proceso de identificación de cada línea de producción, así como también de las áreas o zonas de trabajo.

De esta manera se va presentar el diagrama de operaciones de un proceso de embolsado.

Tabla 14

Diagrama de operaciones

Actividades	Simbolos				
					
Ingreso materia prima embolsadora			X		
Area de calidad verifica el producto.		X			
Acopio de sacos para lineas de embolsado			X		
Esperar hasta que llene la linea				X	
Embolsado	X				
Pegado de etiquetas	X				
Cocido de producto	X				
Empaletizado	X				
Traslado de paletas.			X		
Almacenamiento.					X

Nota: Elaboración propia

Teniendo en cuenta como bien dice su nombre diagrama de procesos muestra en si como es la forma de la secuencia de operación de cada planta.

En esta oportunidad se muestra el proceso de una planta de envasado de productos donde podemos apreciar cada simbología de manera representativa esta expresión nos ayuda a definir como es el proceso productivo.

También mencionar que el DOP va permitir la eficiencia de las operaciones a través de inspecciones periódicas del proceso productivo, de esta manera encontrar mejoras para poder optimizar parte de la producción y de esta manera hacerle seguimiento a todo lo actuado con la finalidad de poder llegar a obtener beneficio en la planta de producción.

Capítulo IV: Discusión y conclusiones

El objetivo de la presente investigación ha sido realizar una evaluación y determinar un diagnóstico correspondiente con respecto a cómo mejorar la productividad en una zona de embolsado de una empresa de consumo masivo, donde se pudo encontrar diversas causas que puedan estar llevando al incumplimiento de las necesidades de producción, Con las cuales en esta investigación se logra demostrar que las herramientas permiten incrementar la productividad. El análisis de la productividad a través de un diagnóstico del área de embolsado obteniendo los siguientes gastos al respecto. Por limpieza de equipos costo. 2024 = 250,600 soles, por concepto de reproceso promedio mensual es de = 9,900 soles, por movilidad = 89,500 por concepto de alimentación = 443.300 al año, despues de la propuesta planteada se llego a reducir en: Concepto por limpieza ya no se utiliza personal tercero y se llego a adquirir equipos y utensilios por un monto de 33,660 dólares americanos. Por única vez, por concepto de movilidad se llego a eliminar el servicio de traslado de personal por motivo del cambio de horario teniendo un ahorro en su totalidad por el monto de: 89,500 soles, por concepto de alimentación por el cambio de horario se genera un ahorro mensual de: 154440 soles al año. Todo este ahorro mensual en promedio es de 243.440 soles al año aproximadamente generando un impacto significativo en la reducción de gastos por diversos conceptos. La implementación de la herramienta Six Sigma ayudado a mejorar en la reducción de los gastos generados por la empresa de consumo masivo pueda definir y rediseñar sus procesos con la finalidad de poder eliminar los desperdicios que generan incumplimientos en los procesos, la herramienta Six Sigma a beneficiado en todo el proceso a mejorar y a redefinir el trabajo dentro de la planta de producción en específico en la zona de embolsado de producto terminado. Así como la

metodología 5S ayudado a identificar y/o mejorar los procesos, así como a identificar equipos y de esta manera estar mejor identificados lo que ha venido permitiendo el trabajo mayormente eficaz. Según Cinar y Cristian (2022) en su artículo “Excelencia operacional en una planta de procesos mediante la integración de la Metodología Six Sigma” Se menciona que para poder incrementar la producción en una planta de procesos se debe incluir algunas herramientas que ayuden a mejorar los análisis como por ejemplo la herramienta de Ishikawa, el diagrama de Pareto, mapeo de flujos, análisis de tiempo. Estas herramientas han sido implementadas con éxito en la planta obteniendo resultados satisfactorios en la planta de procesos cumpliendo con las expectativas planteadas. Según Santillán y Nolasco (2024) en su artículo titulada “Optimización de procesos industriales mediante sistemas HMI avanzados: Explorando la integración de IoT e IA”, menciona que para mejorar los resultados con respecto a la eficiencia y la productividad deben centrarse específicamente en la reducción de los desperdicios. Esto ayudo a identificar cuales son los procesos donde esta generando mayores desperdicios siendo los reprocesos de producto terminado. Según Makysova y Babelova en su artículo titulada “La Mejora de rendimiento de proceso de producción a través del flujo de materiales y la eficiencia de almacenamiento aumenta la producción en serie” menciona que para mitigar los cuellos de botella se debe optimizar el flujo de materiales y gestionar el almacenamiento reduciendo los gastos financieros, con esto se busca mejorar el rendimiento y la eficiencia del almacenamiento de productos. Esto permitió que se identifique que es lo que estaba generando los cuellos de botella y esto era el tiempo excesivo que se estaba destinando a la limpieza de algunos equipos.

Conclusión.

Se puede mencionar que las propuestas presentadas con la finalidad de poder disminuir los incumplimientos en la zona de embolsado de esta manera poder mejorar estos procesos

- Se logra diagnosticar los posibles problemas que se debe enfocar ahora con la finalidad de poder direccionar las etapas de mejora para poder levantar de manera eficiente los resultados de la empresa de consumo masivo, se logra identificar la causa que esté afectando directamente. Merma de envases que es lo que está generando el incumplimiento de los resultados y hace que sea ineficiente en proceso de embolsado de producto terminado, podemos mencionar cuáles son esas causas que hace que la merma de envases sea deficiente esto se da por reproceso, error de identificación, falta de personal, fallas de equipos, caída de tensión.
- Para poder lograr mejorar en todos los procesos se propone implementar la metodología six sigma y también aplicar las 5S como complemento de mejora e identificación de procesos.
- La implementación también de un cambio de horario de acorde a que cumpla las expectativas no solamente de los colaboradores sino también de la empresa de esta manera se logra cambiar muchas costumbres equivocadas y se le brinda una mayor libertad horaria a los colaboradores donde les va permitir aprovechar esos tiempos en diversas actividades adicionales que puedan tener o programarse más adelante.

Referencias

- Achebe, C. N., Nwanya, S. C., & Enibe, S. O. (2024). Process capacity improvement by equipment and operations control ratios in de-husking lines of small-scale rice processing factories. *Nigerian Journal of Technology*, 43(2), Article 2. <https://doi.org/10.4314/njt.v43i2.8>
- Almashaqbeh, S., & Hernandez, E. M. (2024). Evaluation and Improvement of a Plastic Production System Using Integrated OEE Methodology: A Case Study. *Management Systems in Production Engineering*, 32(3), 450-463. <https://doi.org/10.2478/mspe-2024-0042>
- Ávila, L. E. B., & Bautista, S. R. R. (2024). *Propuesta de mejora del proceso exudación del pollo crudo bajo enfoque Lean y Six*.
- Banco Mundial. (2024). *La evolución geográfica de la productividad y el empleo*. World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/publication/the-evolving-geography-of-productivity-and-employment>
- Chávez, L.-F., De-La-Rosa, S.-E., Manjarres, J.-C., Valbuena, S.-G., & Becerra-Torres, M. (2024). Diagrama de Pareto. Perspectiva de la Asignatura de Control de la Calidad. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.17981/bilo.6.1.2024.07>
- Cinar, S., Önen Cinar, S., Staudter, C., & Kuchta, K. (2022). Operational Excellence in a Biogas Plant through Integration of Lean Six Sigma Methodology. *Designs*, 6(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/designs6040061>

- Costa, R. P. da, Souza, T. M. de, Barros, B. L. V., Silva, V. C. da, Freitas, E. K. da S., & Simões, A. V. (2023). Logistics management: A future perspective on logistics processes with the application of the 5S method at Bramam company in Parintins, Amazonas. *ITEGAM-JETIA*, 9(44), Article 44. <https://doi.org/10.5935/jetia.v9i44.1010>
- Daniyan, I., Adeodu, A., Mporfu, K., Maladzhi, R., & Kanakana-Katumba, G. M. (2023). Improvement of production process variations of bolster spring of a train bogie manufacturing industry: A six-sigma approach. *Cogent Engineering*, 10(1), 2154004. <https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2154004>
- Delgado, B., Dominique, D., Panchi, C., Valeria, D., Salazar, P., Tatiana, K., Pinos, P., Leonardo, R., Guano, R., & Belén, M. (2021). *EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS*.
- Diario el peruano. (2025). *Informalidad laboral bajó a 71.9% y seguirá disminuyendo en el 2024*. <https://elperuano.pe/noticia/232515-informalidad-laboral-bajo-a-719-y-seguira-disminuyendo-en-el-2024>
- González Enríque, L. R., & García Pérez, E. (2022). Implementación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria en una comercializadora de alimentos. *ConCiencia Tecnológica*, 63, 2. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8746284>
- Grau-Ahumada, M., Pérez-Hamburger, E., Villalobos-Rueda, N., & Troncoso-Palacio, A. (2024). Simulación de una Línea de Producción de Jabones en Barra para Disminuir

- Defectuoso en el Área de Troquelado. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.17981/bilo.6.1.2024.05>
- Heraúd, J. (2023). Managing agile ramp-up projects in manufacturing – Status quo and recommendations. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 45, 125-137. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2023.06.002>
- Kanyemba, A., Dzinomwa, G., & Sony, M. (2023). Application of lean Six Sigma to improve the dense medium separation performance at a diamond processing plant in Namibia. *Cogent Engineering*, 10(1), 2165216. <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2165216>
- León Pérez, F. A. (2022). *Marco teórico para el diagnóstico y propuesta de mejora en el almacenamiento y distribución de harina industrial en una empresa de consumo masivo utilizando herramientas de Lean Logistics*. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/21638>
- Makysova, H., Galgoci, F., Gyurak Babelova, Z., & Starecek, A. (2024). The improvement of the production process performance through material flow and storage efficiency increases serial production. *Acta Logistica*, 11(1), 57-65. <https://doi.org/10.22306/al.v11i1.449>
- Matope, S., Chirinda, G. P., & Sarema, B. (2022). Continuous Improvement for Cost Savings in the Automotive Industry. *Sustainability*, 14(22), Article 22. <https://doi.org/10.3390/su142215319>

- Modernel, P., & Dekker, S. (2022). The evolution of the carbon footprint of Dutch raw milk production between 1990 and 2019. *Journal of Cleaner Production*, 380, 134863. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134863>
- Neves, F. P., Leite, A. R., Mantovani, L. P., Silva, C. da, Filho, L. R. A. G., & Oliveira, S. C. D. (2023). The economic importance of the peanuts production chain. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 17. <https://doi.org/10.18011/bioeng.2023.v17.1186>
- Porras, J. E. O., Erquínigo, A. M. B., Chávez, T. C. C., Palma, L. M. H., Torres, R. K. M., & Gomez, O. R. T. (2023). Green Lean Six Sigma model for waste reduction of raw material in a nectar manufacturing company of Lima, Peru. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(2), Article 2. <https://doi.org/10.3926/jiem.4916>
- produce Ministerio de la producción, P. (2024). *PRODUCE alista plan para mejorar la competitividad de las mypes*. <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/906284-produce-alista-plan-para-mejorar-la-competitividad-de-las-mypes>
- Ramadhani, R. A., Fitriana, R., Habyba, A. N., & Liang, Y.-C. (2023). Enhancing Quality Control of Packaging Product: A Six Sigma and Data Mining Approach. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 22(2), Article 2. <https://doi.org/10.25077/josi.v22.n2.p197-214.2023>
- Rojas, K. K. P., Quiroz-Flores, J. C., & Nallusamy, S. (2023). Minimization of Product Distribution Delays through An Integration Model of Lean Manufacturing Tools and

A3 Report-Case Study. *SSRG International Journal of Mechanical Engineering*, 10(9), 31-43. <https://doi.org/10.14445/23488360/IJME-V10I9P103>

Sánchez-Sánchez, C. K., & Rodríguez-Basantes, V. V. (2021). Eficiencia de Inventario en Empresas de Consumo Masivo. *Polo del Conocimiento*, 6(11), Article 11. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3295>

Santillan, D. (2024). *Industrial process optimization through advanced HMI systems: Exploring the integration of IoT and AI | Arce Santillan | Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. <https://ijeecs.iaescore.com/index.php/IJEECS/article/view/36604/18695>

schutterle, D., & Hegner, R. (2024). Exclusive D-lactate-isomer production during a reactor-microbiome conversion of lactose-rich waste by controlling pH and temperature. *Water Research*, 250, 121045. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.121045>

SNI sociedad nacional de industria, S. nacional de industria. (2025, febrero 12). *Estudio de la SNI: Cuatro de cada diez empresas industriales son afectadas por el comercio ilícito |*. <https://sni.org.pe/estudio-de-la-sni-cuatro-de-cada-diez-empresas-industriales-son-afectadas-por-el-comercio-ilicito/>

Srimathi, K., & Narashiman, K. (2021). LEADERSHIP STYLES AND THEIR IMPACT ON LEAN SIX SIGMA PRACTICES IN INDIAN INDUSTRIES. *The South African Journal of Industrial Engineering*, 32(1), Article 1. <https://doi.org/10.7166/32-1-2323>

- Utama, D. M., & Abirfatin, M. (2023). Sustainable Lean Six-sigma: A new framework for improve sustainable manufacturing performance. *Cleaner Engineering and Technology*, 17, 100700. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100700>
- Yu, C.-M., Huang, T.-H., Chen, K.-S., & Huang, T.-Y. (2022). Construct Six Sigma DMAIC Improvement Model for Manufacturing Process Quality of Multi-Characteristic Products. *Mathematics*, 10(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/math10050814>

Anexos

Tabla 15

Realidad problemática resumen

N°	Autor	Pais/ciudad	Año	Variable	Titulo	Resumen	DOI
1	(Achebe et al., 2024).	Nigeria	2024	Productividad	Mejora de la capacidad de proceso mediante el control de equipos y ratios de operaciones en líneas de descascarilla de pequeñas fábricas procesadoras de arroz	El procesamiento del arroz en los países del África subsahariana, en particular en Nigeria, donde el déficit de capacidad conduce a la importación de arroz. Los ratios de control de equipos y operaciones encontraron por debajo del 25%, dejando un 75% de potencia. Las reparaciones de los equipos son algunas de las medidas para aumentar la disponibilidad de la máquina y mejorar la capacidad del proceso en las líneas de descascarillado de las pequeñas fábricas de procesamiento de arroz.	https://10.4314/njt.v43i2.8

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

2	(Cinar et al., 2022).	Alemania	2022	Six Sigma	Excelencia operacional en una planta de biogás mediante la integración de la metodología Lean Six Sigma	La optimización de procesos con Lean Six Sigma (LSS) se ha popularizado cada día en prácticamente todo tipo de industrias. el uso de LSS para la optimización de procesos, como por ejemplo en Hamburgo Alemania. La metodología empleada incluye el ciclo DMAIC y las herramientas relacionadas. Estas causas fundamentales llevaron a enfoques centrados en una materia prima de alta calidad y métodos de pretratamiento adecuados.	https://10.3390/designs6040061
3	(Ramadhani et al., 2023)	Indonesia	2023	Six Sigma	Mejora del control de calidad de los productos de embalaje: un enfoque de Seis Sigma y minería de datos	Fomentando la mejora continua, minimizando defectos y optimizando procesos para cumplir y superar las expectativas del cliente. El método Six Sigma aborda sistemáticamente las complejidades asociadas con la reducción de defectos. La definición del problema a través de diagramas SIPOC y Crítico para la Calidad (CTQ), la medición mediante gráficos de control y cálculos de nivel sigma, y el análisis utilizando las diversas herramientas.	https://10.25077/josi.v22.n2.p197-214.2023

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

4	(Utama & Abirfatin, 2023).	Indonesia	2023	Six Sigma/productividad	Lean Six-sigma sostenible: un nuevo marco para mejorar el rendimiento de la fabricación sostenible	La Manufactura Sostenible es esencial para impulsar un proceso de producción más sostenible en la era actual. Sin embargo, la investigación sobre mejora continua que utiliza las puntuaciones del Índice de Sostenibilidad de Manufactura (MSI) para mejorar el rendimiento de la Manufactura Sostenible aún es limitada. los conceptos de Lean Six Sigma y Manufactura Sostenible mediante el Mapeo del Flujo de Valor Sostenible (Sus-VSM). A este nuevo marco lo llamamos Lean Six Sigma Sostenible (SLSS) y se basa en el enfoque DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar). El diagrama SIPOC y el método Delphi se utilizan en la etapa de Definición para seleccionar los indicadores relevantes. marco SLSS para mejorar el desempeño de la sostenibilidad de la manufactura en los sectores industriales.	https://10.1016/j.clet.2023.100700
---	----------------------------	-----------	------	-------------------------	--	--	---

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

5	. (Kanyemba et al., 2023).	Namibia	2023	Six Sigma/productividad	Aplicación de Lean Six Sigma para mejorar el rendimiento de separación de medios densos en una planta de procesamiento de diamantes en Namibia	Una de las principales minas de diamantes de Namibia ha estado experimentando problemas extremos de finos y viscosidad en el circuito DMS (separación de medios densos). Para tratar el mineral de pasada (ROM), la mina de diamantes ha establecido una estación DMS. Se ha identificado que la Zona 5 es un cuerpo mineral de alta arcilla que contiene bolsas grasas de arcilla. Debido al material arcilloso, el mineral causa obstrucciones en los conductos desde el extremo delantero de la planta, la arcilla se acumula en el contenedor húmedo de 100 toneladas. Esto da lugar a problemas de viscosidad y estabilidad media en la sección DMS, lo que puede causar ineficiencia	https://10.1080/23311916.2023.2165216
6	. (Daniyan et al., 2023).	Sudáfrica	2023	Six Sigma/productividad	Mejora de las variaciones del proceso de producción	El método DMAIC, se utilizó una combinación de técnicas cualitativas y cuantitativas. En primer lugar, se calculó el índice de capacidad del proceso actual, 1. Los resultados obtenidos A partir de los resultados del estudio, se puede	https://10.1080/23311916.2022.2154004

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

					de resortes de soporte de una industria manufacturer a de bogies de tren: un enfoque Six Sigma	concluir que el rendimiento del proceso de una planta de fabricación de trenes puede mejorarse significativamente mediante la implementación de la metodología DMAIC de Six Sigma. La novedad de este estudio radica en el hecho de que la implementación de las fases DMAIC de Six Sigma para mejorar la capacidad del proceso (a largo plazo)	
7	(Yu et al., 2022).	Taiwán	2022	Six Sigma/productividad	Construcción de un modelo de mejora DMAIC de Seis Sigma para la calidad del proceso de fabricación de productos multicaerísticas	La buena calidad del proceso puede aumentar el rendimiento y el valor del producto; a la vez, puede reducir la tasa de reprocesos y desechos, lograr el ahorro energético y la reducción de residuos, y de esta manera contribuir a la sostenibilidad de las empresas y al medio ambiente. Dado que el método Six Sigma combina el análisis estadístico de los datos de costes de fabricación y producción, Por lo tanto, se adoptó el proceso de mejora Six Sigma (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, DMAIC) para mejorar la calidad del proceso de fabricación de productos	https://10.3390/math10050814

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

8	. (Srimathi & Narashiman, 2021)	India	2021	Productividad/Six Sigma.	ESTILOS DE LIDERAZGO Y SU IMPACTO EN LAS PRÁCTICAS LEAN SIX SIGMA EN LAS INDUSTRIAS DE LA INDIA	El impacto de diferentes estilos de liderazgo en las prácticas Lean Six Sigma de las industrias manufactureras y de servicios en la India. Lean Six Sigma se determinaron utilizando la prueba de Welch y el análisis de regresión. La prueba de Welch demostró que existe una diferencia significativa entre los sectores manufacturero y de servicios en el caso de los estilos de liderazgo participativo mientras se practica Lean Six Sigma. Los resultados de la prueba de Welch mostraron que los sectores de servicios estaban más interesados en las prácticas basadas en Lean Six Sigma.	https://10.7166/32-1-2323
9	(Almashaqbeh & Hernández, 2024).	Inglaterra	2024	Productividad	Evaluación y mejora de un sistema de producción de plástico mediante la metodología	La eficiencia general del equipo (OEE) es un indicador clave para medir la eficacia de los sistemas de producción. La disponibilidad, eficiencia y calidad. La metodología se basa en determinar la OEE de una línea de producción para ello se utiliza el diagrama de espina de pescado para determinar las causas raíz de las	https://10.2478/mspe-2024-0042

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

					OEE integrada: un estudio de caso	fallas. Para mejorar la medición de la OEE, se identificaron varias pérdidas. La alta dirección también debe prestar atención a la reducción de las pérdidas de velocidad, que representan el 58,1%, y a la eliminación de las interrupciones planificadas y no programadas, que representan el 12,73% de todas las pérdidas.	
10	(Banco Mundial, 2024).	Mundo	2024	Productividad	La evolución geográfica de la productividad y el empleo	En La evolución geográfica de la productividad y el empleo se utiliza una perspectiva “territorial” para analizar el persistente problema del bajo crecimiento en América Latina y el Caribe.	https://www.bancomundial.org/es/region/lac/publication/the-evolving-geography-of-productivity-and-employment
11	(Makysova et al., 2024)	Eslovaquia	2024	Productividad	La mejora del rendimiento del proceso de producción mediante el flujo de materiales y	Con la intención de identificar y mitigar los cuellos de botella en la producción, particularmente en empresas industriales, mediante la optimización de materiales e información en el contexto más amplio de la logística empresarial. En la práctica industrial, al aplicar la gestión eficiente o cualquier innovación (es decir, cambios en el proceso de continua. Se han utilizado diversos métodos	https://10.22306/al.v11i1.449

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

					la eficiencia del almacenamiento aumenta la producción en serie.	(cálculos matemático-estadísticos, análisis MIFA, método MIFD, método de entrevistas guiadas, observación, recorrido GEMBA) es necesario mejorar continuamente su rendimiento	
12	(schutterle & Hegner, 2024)	Alemania	2024	Productividad	Producción exclusiva de isómero D-lactato durante una conversión de desechos ricos en lactosa en el microbioma del reactor mediante el control del pH y la temperatura	En la búsqueda de materias primas renovables adecuadas para la producción de lactato, los flujos de residuos orgánicos no utilizados están cada vez más en el punto de mira. lactosa de la producción de yogur, que representa una huella ambiental considerable para la industria láctea. Investigamos la dirección de la composición de isómeros de lactato en un sistema de cultivo continuo y abierto (HRT = 0,6 d) a diferentes valores de pH (pH 5,0 vs. pH 6,5) y temperaturas de proceso (38 °C a 50 °C). La puesta en marcha del proceso se logró por autoinoculación. A un pH de 5.0 y una temperatura de 47°C-50°C,	https://10.1016/j.watres.2023.121045

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

13	(Grau-Ahumada et al., 2024).	Costa Rica	2024	Productividad	Simulación de una Línea de Producción de Jabones en Barra para Disminuir Defectuoso en el Área de Troquelado	Se analiza el proceso de fabricación desde el momento en que se mezclan los ingredientes con el jabón previamente saponificado. Se lleva a cabo una simulación que modela los siguientes procesos: mezcla, molienda, extrusión, corte, troquelado, control de calidad, empaque y embalaje. Esto se realizó para identificar cuellos de botella y reducir los productos defectuosos. Se identificó que esta etapa del proceso es la más crítica, ya que los costos finales de la producción de jabón y la cantidad de producto a reprocesar dependen en gran medida de ella, por lo que se debe extremar la precaución en esta área.	https://10.17981/bilo.6.1.2024.05
14	(Heraúd, 2023).	Francia	2023	Productividad	Gestión de proyectos de aceleración ágil en la fabricación: situación actual y	El aumento como fase crítica del ciclo de vida desempeña un papel importante en el éxito de la comercialización de productos. los conceptos, desafíos y estrategias de aumento de producción, hace recomendaciones para la gestión de proyectos Los siguientes principios han sido identificados como muy importantes en los	https://10.1016/j.cirpj.2023.06.002

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

					recomendaciones	proyectos de puesta en marcha, a saber, los principios de agilidad, colaboración e integración, y la robustez del sistema y la mejora continua.	
15	(González Enrique & García Pérez, 2022).	México	2022	Productividad	Implementación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria en una comercializadora de alimentos.	La implementación de un sistema de gestión de seguridad alimentaria bajo la norma ISO 22000 en una comercializadora de alimentos, con la finalidad de mejorar el cumplimiento de los requisitos de calidad e inocuidad en sus productos. los resultados tras las mejoras implantadas y señalar los principales beneficios a corto plazo de la implementación del sistema. logrando un nivel de cumplimiento del 89.57% tras la auditoría interna realizada	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94472192002

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

16	(Sánchez-Sánchez & Rodríguez-Basantes, 2021).	Ecuador	2021	Productividad	Eficiencia de Inventario en Empresas de Consumo Masivo	La gestión de inventario y eficiencia de ventas en empresas productoras de consumo masivo, El objetivo es analizar un modelo de gestión inventario que permita el adecuado almacenamiento, abastecimiento y mantenimiento en las bodegas, con el fin de alcanzar la satisfacción para con los distribuidores, clientes interno y externo a través de un método justo a tiempo en el ahorro los recursos. La metodología aplicada tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, donde el estudio es de carácter exploratorio, no experimental, analítico o y descriptivo, los instrumentos utilizados para recopilar la información es la entrevista a los ejecutivos, y la encuesta dirigida a todos los microempresarios, tienda del sector y autoservicio en el sector norte de la ciudad Guayaquil. Los resultados señalan la necesidad de incorporar un método que permita manejar con antelación y logística de las diferentes marcas y tipos de bebidas.	https://10.23857/pc.v6i11.3295
----	---	---------	------	---------------	--	---	---

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

17	(Neves et al., 2023).	Brasil	2023	Productividad	La importancia económica de la cadena productiva del maní	La importancia y representatividad económica de la cadena de producción de maní ha crecido exponencialmente en los últimos años, con tendencia a ganar mayor participación de mercado en el escenario global. Métodos: La metodología aplicada fue una investigación exploratoria ad hoc con un ensayo teórico exploratorio de enfoque cualitativo y un análisis descriptivo en el informe de hallazgos. Resultados: Las exportaciones crecen de forma logarítmica; en 2020, registraron ingresos por US\$ 427,8 millones. El sector genera 42 mil empleos y la cultura permite satisfacer las demandas sociales y ambientales. La mejora de los métodos de producción es esencial para el progreso continuo del sector con la creación de empleos y la adhesión de nuevos productores.	https://10.18011/bioeng.2023.v17.1186
----	-----------------------	--------	------	---------------	---	---	---

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

18	(Ávila & Bautista, 2024)	México	2024	Six Sigma/productividad	Propuesta de mejora del proceso exudación del pollo crudo bajo enfoque Lean y Six	La empresa Grupo Alimentar Procesar SAS, pyme del sector de alimentos dedicada a la compra y venta de productos avícola. Esta intervención se centró en analizar una de las problemáticas de la producción de carnes crudas: el exudado o pérdida de fluido por goteo o merma, que es un fenómeno natural del producto; La organización en el último año ha presentado sobrecostos de más. Por consiguiente, se estableció diseñar una propuesta de mejora del proceso productivo y de transformación del pollo crudo para la reducción de los sobrecostos por la exudación utilizando la metodología Lean Six Sigma.	https://hdl.handle.net/10882/14092
19	(Rojas et al., 2023).	América Latina	2023	Six Sigma/productividad	Minimización de retrasos en la distribución de productos mediante un modelo de	El Producto Interno Bruto (PIB) de América Latina y el Caribe representa aproximadamente el 70% de la manufactura. El suministro de productos es vital para las empresas de consumo masivo debido al consumo de la población. Mejorar la logística de la cadena de valor maximiza las oportunidades de negocio. Este estudio integra el marco Lean Six	https://10.14445/23488360/IJME-V10I9P103

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

					integración de herramientas de manufactura esbelta y un informe de caso práctico A3	Sigma, los principios de manufactura esbelta y el informe A3 como herramientas de comunicación y monitoreo. El rendimiento aumentó la disponibilidad de pallets en un 92%. para futuras investigaciones y podría ayudar a otras empresas con dificultades similares.	
20	(Costa et al., 2023).	Brasil	2023	Productividad	Gestión logística: Una perspectiva de futuro en los procesos logísticos con la aplicación del método 5S en la empresa Bramam en	Un análisis del programa 5S, que involucra comercialización y logística en el municipio de Parintins. En este contexto, la implementación se llevó a cabo en Bramam, el programa 5S, una metodología japonesa ampliamente utilizada para promover la organización y la disciplina en entornos laborales. Mediante la implementación de los cinco principios del programa: clasificación, orden, limpieza sistemática, estandarización y mantenimiento. Estos principios se aplicaron en el sector logístico, evaluados en tres departamentos: almacén, camiones y montacargas, con el objetivo	https://10.5935/jetia.v9i44.1010

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

					Parintins, Amazonas	de mejorar el uso, la organización, la limpieza, el mantenimiento y la disciplina en el uso de estas máquinas, buscando resultados positivos en términos de eficiencia, productividad, seguridad y calidad.	
21	(Porras et al., 2023).	Perú	2023	Six Sigma/productividad	Modelo Green Lean Six Sigma para la reducción de desperdicios de materia prima en una empresa elaboradora de néctar de Lima, Perú	El desperdicio de alimentos es un problema latente para la sociedad, la mala gestión de los procesos operativos dentro de la industria alimentaria, el objetivo es reducir el desperdicio de materia prima en una fábrica de néctar. La metodología condujo a realizar una investigación experimental donde se aplicó un Modelo Green Lean Six Sigma, cuyo fundamento fue el uso de herramientas como Environmental Value Stream Mapping (E - VSM), DMAIC (Definir - Medir - Analizar - Mejorar - Controlar), Poka Yoke y DOE. Como resultado final se obtuvo una reducción de desperdicios del 2.23%, lo que equivale aproximadamente a 120 kg de materia prima útil, además se redujo el impacto ambiental en un 2.2%, los costos de desperdicios	https://10.3926/jiem.4916

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

						también se redujeron aproximadamente en un 5.5% y produjo un aumento en la productividad global en un 2.4%.	
22	(produce Ministerio de la producción , 2024).	Perú	2024	Productividad	PRODUCE alista plan para mejorar la competitividad de las mypes	El Ministerio de la Producción (PRODUCE) ha elaborado el “Plan para Mejorar la Competitividad de la Micro y Pequeña Empresa 2024 - 2026” y en ese marco dispuso hoy la publicación del proyecto de decreto supremo que lo aprueba.	https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/906284-produce-alista-plan-para-mejorar-la-competitividad-de-las-mypes
23	(Santillán, 2024)	Perú	2024	Productividad	Optimización de procesos industriales mediante sistemas HMI avanzados: explorando la	Mejorar la eficiencia y la estabilidad de los procesos industriales, se examina el impacto de la implementación de sistemas avanzados de interfaz hombre-máquina (HMI), complementados con el internet de las cosas (IdC) y la inteligencia artificial (IA). La integración de un sistema controlado por PLC y HMI ha resultado en un	https://doi.org/10.11591/ijeecs.v36.i2.pp817-825

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

					integración de IoT e IA Arce Santillán Revista Indonesia de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación	aumento del 22,85 % en la eficiencia, estabilizando la producción y reduciendo la variabilidad del proceso. Herramientas como PLCSIM y TIA PORTAL fueron cruciales para validar la lógica de control y la programación. Además, el estudio explora el potencial de la IA y el IdC para amplificar estos beneficios, sugiriendo un avance significativo en la automatización que podría transformar la eficiencia operativa y la calidad en industrias relacionadas	
24	(León Pérez, 2022)	Perú	2024	Productividad	Marco teórico para el diagnóstico y propuesta de mejora en el almacenamiento y distribución de harina industrial en una empresa	En la actualidad, las compañías presentan una fuerte competitividad en la búsqueda de poder cubrir una proporción mayor en el mercado reduciendo costos a partir de la eficiencia de procesos e incrementando la satisfacción de los clientes usando los recursos de forma óptima. Esta optimización se presenta a partir de la eliminación de mermas, decrecimiento de pérdidas y aumento en la productividad y eficiencias, entre otro más. Es a partir de esto, el uso de herramientas que permiten diagnosticar y herramientas que forman	https://hdl.handle.net/20.500.12404/21638

Aplicación de metodología Six Sigma para la mejora en la productividad de la zona de embolsado de producto terminado en empresas de consumo masivo lima Perú 2025

					de consumo masivo utilizando herramientas de Lean Logistics	parte del modelo Lean Manufacturing, una empresa de consumo masivo la cual produce y distribuye harina, estos trabajos que representan ahorros en tiempos de preparación o despacho, costos, así como también la eliminación de merma o mudas, entre otros.	
25	(SNI sociedad nacional de industria, 2025).	Perú	2025	Productividad	Estudio de la SNI: Cuatro de cada diez empresas industriales son afectadas por el comercio ilícito	Los empresarios encuestados en la ciudad de Lima señalan que las principales afectaciones se dan por la adulteración y la subvaluación de productos. El 39% de empresarios industriales manifestaron que su actividad productiva viene siendo afectada por alguna modalidad de comercio ilícito, según señala el Estudio sobre Comercio Ilícito en la Industria Nacional.	https://sni.org.pe/estudio-de-la-sni-cuatro-de-cada-diez-empresas-industriales-son-afectadas-por-el-comercio-ilicito/