



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la
productividad de una empresa productora de conservas de pescado,
Chimbote, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Herrera Vasquez, Steven Joshet (orcid.org/0000-0002-6199-5318)

Ramos Correa, Estalen (orcid.org/0000-0002-3588-6337)

ASESOR

Mg. Vargas Sagastegui, Joel David (orcid.org/0000-0003-0411-8164)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE - PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por brindarnos las fortalezas y la voluntad para cumplir nuestros objetivos.

A nuestros padres, por habernos forjado a ser las personas que somos en la actualidad, muchos de nuestros logros se los debemos a ellos, por ser inspiración de constante lucha, sacrificio y sobre todo el de no ceder ante las dificultades de la vida.

A nuestros hermanos por su motivación en el transcurso de estos años en la universidad y ser parte de nuestra fortaleza espiritual y temporal.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la fortaleza, paciencia en nuestro camino para lograr esta meta profesional, por su inmenso amor y salud en el transcurso de nuestra vida.

A mi asesor Mg. Joel David Vargas Sagastegui por la dedicación y enseñarme a resolver las dificultades que se me presentaron en mi trabajo de investigación

A la Universidad César Vallejo, por brindarme la formación académica para lograr ser un profesional con valores.

A nuestros padres, por habernos forjado a ser las personas que somos en la actualidad, muchos de nuestros logros se los debemos a ellos, por ser inspiración de constante lucha, sacrificio y sobre todo el de no ceder ante las dificultades de la vida.

A nuestros hermanos por apoyarnos siempre en los momentos difíciles de la vida, contando siempre con su solidaridad de familia unida, el amor y cariño.

Índice de contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Métodos de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN.....	41
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS.....	57
Anexo 1: Operacionalización de Variables	57
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos.....	1
Anexo 3: Modelo de Consentimiento y/o asentimiento informado, formato UCV.....	6
Anexo 4: Matriz Evaluación por juicio de expertos	8
Anexo 5: Evaluación de la aplicación 5S	12
Anexo 6: Tarjeta Roja (5s)	14
Anexo 7: Registro fotográfico de la Verificación 5S	15
Anexo 6: Resultado de similitud del programa Turnitin.....	17

Índice de tablas

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
Tabla 2: Métodos de análisis de datos	15
Tabla 3: Cumplimiento de orden de producción	17
Tabla 4: Matriz de correlación de las causas que repercuten en la productividad	18
Tabla 5: Relación de la criticidad de las causas de la baja productividad	19
Tabla 6: Determinación de las herramientas Lean Manufacturing.....	22
Tabla 7: Cálculo de la eficiencia inicial	24
Tabla 8: Descripción de errores antes de la mejora	25
Tabla 9: Descripción de errores después de la mejora	28
Tabla 10: Cálculo de la eficiencia Post Test.....	29
Tabla 11: Cálculo de la eficacia inicial	30
Tabla 12: Causas principales de la baja productividad	31
Tabla 13: Programación de capacitaciones.....	32
Tabla 14: Programación de supervisión del proceso productivo	34
Tabla 15: Programa de actividades de mejora	35
Tabla 16: Cálculo de la eficacia Post Test.....	36
Tabla 17: Cálculo de la productividad inicial.....	37
Tabla 18: Cálculo de la productividad post test	37
Tabla 19: Comparación de la productividad Post Test.....	38
Tabla 20: Prueba de Normalidad	39
Tabla 21: Prueba de T de Student.....	40

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Procedimiento	14
Figura 2: Diagrama de operación del proceso.....	16
Figura 3: Diagrama de Ishikawa	18
Figura 4: Diagrama de Pareto	19
Figura 5: Mapa de la cadena de valor inicial	20
Figura 6: Diagrama de análisis del proceso	21
Figura 7: Evaluación situacional de la metodología 5S en la línea de cocido	23
Figura 8: Evaluación Post test de la metodología 5S en la línea de cocido	27

Resumen

La investigación ha tenido el propósito de aplicar lean manufacturing para mejorar la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023. Se consideró como población a los registros de las productividades diarias de la empresa y la muestra estuvo constituida por los registros de las productividades diarias de los meses de setiembre, octubre y noviembre del año 2022, el tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Con una investigación aplicada y de diseño pre experimental, Las técnicas utilizadas fueron el análisis documental, la observación directa e instrumentos de análisis como diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, matriz de Vester, DOP, DAP, formatos de medición y herramientas de lean Manufacturing como: VSM, 5S y ciclo de Deming. Como resultados de la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta en el proceso productivo de la línea de cocido, tuvo como resultado de la eficiencia en un 86,62% y la eficacia en 88,69%, lo que generó que la productividad obtenga un valor inicial de 0,066 y un valor final de 0,075 reflejando un incremento en este indicador.

Palabras clave: Eficiencia, eficacia, productividad, lean manufacturing

Abstract

The research has had the purpose of applying lean manufacturing to improve the productivity of a company that produces canned fish, Chimbote, 2023. The records of the company's daily productivities were considered as the population and the sample consisted of the records of the daily productivities of the months of September, October and November of the year 2022, the type of sampling was non-probabilistic for convenience. With applied research and pre-experimental design, the techniques used were documentary analysis, direct observation and analysis instruments such as Ishikawa diagram, Pareto diagram, Vester matrix, DOP, DAP, measurement formats and lean Manufacturing tools. such as: VSM, 5S and Deming cycle. As a result of the application of lean manufacturing tools in the production process of the cooking line, it resulted in 86.62% efficiency and 88.69% effectiveness, which generated that productivity obtain a initial value of 0.066 and a final value of 0.075 reflecting an increase in this indicator.

Keywords: Efficiency, effectiveness, productivity, lean manufacturing

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la presente investigación se realizó mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en el proceso productivo, las cuales mejoraron los niveles de productividad de la empresa; esta búsqueda de mejora se encuentra en el mundo, como aquellas empresas dedicadas a la producción de alimentos enlatados que tienen siempre la perspectiva de mejorar la productividad día a día, ya que forma parte de sus metas y objetivos para disminuir esos costos de producción y por ende aumentar la rentabilidad. Sumado al incremento de la demanda mundial por estos alimentos, origina que las empresas se vean forzadas a aumentar su crecimiento, así como buscar herramientas de aplicación en sus procesos que le ayuden a optimizar los recursos, manteniendo o incrementando la calidad y superando las expectativas de los clientes.

Al 2029 el consumo de enlatados en el mundo tendrá un rápido crecimiento, debido al aumento de la demanda global, siendo estos productos de fácil consumo, bajo costo y altas propiedades alimenticias. Dentro de las especies más solicitadas están la caballa, Jurel, Bonito, anchoveta y los mariscos. Esta demanda se inició con la llegada del COVID-19 que provocó una tendencia en aumento con respecto al consumo de productos enlatados (PRODUCE, 2022).

En México, Vargas, et al (2018), aplicaron herramientas de Lean Manufacturing en la fabricación de sensores industriales, logrando como resultados la disminución de los desperdicios en un 46% generándose, un mejoramiento de la productividad del 83% y reduciendo el tiempo de inventarios en proceso en un 83%.

A nivel de Latinoamérica, la implementación de técnicas, estrategias o modelos científicos se ha ido aplicando con gran frecuencia en estos últimos tiempos. Es el caso de una empresa metalmecánica de Colombia que presentaba algunas deficiencias en infraestructura, inventario, materiales y proveedores, máquinas y procesos; debido a la falta de señalización, falta de inventario, sin políticas de mantenimiento, esto generaba una baja productividad de los equipos. Para subsanar estos problemas, la empresa implemento 5s que, en 4 meses, logrando en las primeras 3s un total de 22% de espacio despejado del total del área

intervenida. Así mismo mediante lean redujo de 47% las probabilidades de detección de fallos por medio de la inspección en los equipos. (Carrillo, et al, 2019)

De acuerdo con el Ministerio de Producción del Perú, a febrero del 2023 el desembarque de especies destinados a conservas se ha incrementado en un 65.4% a comparación con el año anterior, considerando a Chimbote como uno de los puertos más importantes en el país (PRODUCE, 2023). Como se ha podido evidenciar por ejemplo en la empresa Don Fernando, donde Ayala (2021), con la ampliación de la capacidad productiva mediante el mejoramiento de los equipos y la aplicación de herramientas Lean; 5s, TPM y PHVA se redujeron los desperdicios como sobre producción, transporte, inventario y movimiento, permitiendo incrementar la productividad de 79% a 90%.

La empresa estudiada está abocada a producir conservas de pescado, en la ciudad de Chimbote, donde se identificaron algunos problemas en los procesos que se desarrollaban en la producción y afectaban la productividad del área de cocido, esto debido a que algunos recursos no se aprovechan adecuadamente. Entre los problemas identificados podemos detallar: se generaban desperdicios por la calidad de materia prima que no cumplían con los requisitos organolépticos, a su vez las cubetas de pescados no se desplazan correctamente para ser pesadas generando el desorden y aglomeración de personal, resaltando la mala manipulación de los estibadores, generando caídas de la materia prima al suelo, en las actividades de fileteo se observó la deficiencia de limpieza del fileteo, la falta de pesos en las latas ya que no todas las envasadoras realizan el pesado, porque les favorece en el trabajo por destajo, pero perjudicando la producción. Por lo tanto, se implementó lean manufacturing para lograr mejorar la productividad.

De acuerdo con los problemas encontrados, se formuló la pregunta de la siguiente manera: ¿Se mejoraría la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, con la aplicación de lean manufacturing, Chimbote, 2023?, de forma específica se planteó las preguntas que se indican a continuación: ¿Como la aplicación de lean manufacturing mejora la eficiencia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023? y ¿Como la aplicación de lean

manufacturing mejora la eficacia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023?

Esta investigación se justificó por su utilidad práctica porque se analizaron las teorías relacionadas con el modelo de gestión de lean manufacturing y su aplicación en los procesos productivos, buscando atacar las causas de los problemas críticos detectados. A nivel económico, ya que, mediante la mejora de los índices de productividad, se optimizó de forma efectiva la utilización de recursos buscando reducir los costos de producción, comprometiendo al personal con el desarrollo de los procesos y realizando el análisis de los problemas que originaron los productos no conformes que impactaban en los indicadores de eficiencia y sobre la eficacia de la empresa.

En ese sentido se determinó como objetivo general: aplicar lean manufacturing para mejorar la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023. Además, se planteó los siguientes objetivos específicos: (1) Aplicar lean manufacturing para mejorar la eficiencia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023. (2) Aplicar lean manufacturing para mejorar la eficacia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023. Como hipótesis la investigación planteó: la aplicación de lean manufacturing mejora la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Garcia, et al (2022), en su investigación realizado en España, tuvo como finalidad mejorar la productividad a través de Lean. La investigación fue de tipo explicativa, utilizando como muestra la producción anual y se recopiló la información con la observación, se logró mejorar el tiempo de cambio con SMED en 30% y la eficacia en 9%, se concluye que las herramientas esbeltas lograron mejorar los tiempos.

Sisay, et al (2021), investigaron en Etiopia, con el propósito de mejorar la eficiencia de los procesos mediante herramientas lean Manufacturing, con una investigación tipo aplicada y enfoque pre experimental, con una muestra correspondiente a las piezas en las 10 estaciones, mediante el análisis de datos y la observación de los procesos, se incrementó la eficiencia del 8,6%, con la aplicación de VSM, Kaizen.

Alfaro y Moore (2020), investigaron en Colombia, con el objeto de incrementar la eficiencia y productividad, con una investigación aplicada y explicativa con un diseño pre experimental, la población abarco a los 13 operarios y se analizaron los tiempos de producción con la observación y la recopilación de registros, mejoraron la eficiencia de 63% a 94%, mediante la eliminación de desperdicios.

Zainal, et al (2021), en su investigación realizada en Malasia, tuvieron el propósito de determinar el impacto de lean manufacturing, con una investigación descriptiva, con una muestra 6 meses de producción, con observación y registros existentes. Aumentando la productividad de 4%, la eficacia de 0.75 a 0.78, concluyendo que se ha logrado resultados óptimos para el proceso productivo.

Adefemi, et al (2021) investigaron en Sudafrica, con el propósito de optimizar los procesos y mejorar la eficiencia. Con una investigación pre experimental, una muestra de un lote de producción, con el análisis de datos y observación. Mejoraron la eficiencia en 40% y la eficacia en 11%, con Kayzen, VSM y Six Sigma.

Kumar, et al (2022), investigaron en la India, con la finalidad de reducir los residuos en el ciclo de fabricación con lean manufacturing. La investigación ha sido de tipo explicativo, con una muestra de la producción de piezas y se recopilaron los datos por medio de la técnica de observación. Logrando mejorar el tiempo de ciclo en un

23%, la eficacia en un 12% y la productividad en un 23%, concluyendo que después de implementar lean se han mejorado las diferentes etapas de la producción.

De Oliveira y Da Rocha (2019), investigaron en Brasil, con el propósito implementar lean manufacturing para mejorar la productividad. La investigación fue del tipo aplicada y diseño pre experimental, cuya población y muestra fue la fabricación de 18 días, recopilando la información con el análisis de los registros. Aumentaron la productividad del 27% y la eficacia del 33%, presentando una reducción de costos.

Dhiravidamani, et al (2018), investigaron en la India, con el objetivo de implementar lean manufacturing para mejorar la productividad. Con una investigación aplicada y diseño pre experimental, los datos fueron recopilados con la observación y el análisis documental, con una población y muestra de la producción en seis meses, aumentó la eficacia en 60%, mejorando el rendimiento con respecto a los rechazos.

Sundararajan y Terkar (2020), investigaron en la India, con el propósito de mejorar la productividad aplicando lean Manufacturing, con un diseño tipo cuasi experimental, mediante fichas de registro, guías documentales y la observación directa, en una población de piezas producidas en 4 meses, mejoraron la eficiencia del 22%, un 15% en la eficacia con 5S, VSM y prácticas lean.

Martínez, et al (2019), aplicaron en México, con la finalidad de mejorar la eficiencia con herramientas lean manufacturing, con una investigación aplicada y pre experimental, con una población de la producción anual y una muestra de dos meses, mediante la observación y análisis documental se lograron mejorar la eficiencia del 66% al 73%, concluyendo que mejoraron los tiempos gracias a lean.

Munive, et al, (2021), investigaron en Lima, con el propósito de abordar la alta tasa de incumplimiento de pedidos con lean manufacturing. La investigación ha sido de tipo explicativa, donde se aplicó la observación y entrevista, con una población y muestra de 6 meses. Incrementó la productividad en un 38% y los productos defectuosos en un 3%, mejorando las ventas para el beneficio de la organización.

Alfaro, et al (2022) investigaron en Trujillo, con la finalidad de determinar el efecto en la productividad con Lean Manufacturing, con una investigación aplicada y pre

experimental, se analizaron los procesos en un año y se utilizaron el análisis de los registros históricos y la observación directa, mejoraron la eficiencia en un 1.12%, eficacia en un 4.53% y la productividad de un 5.61%, con SMED y Kaizen.

Medrano, et al, (2019) investigaron en México, en el que se propusieron mejorar la eficiencia de la producción mejoras en los procesos, con un tipo de investigación del tipo aplicada y diseño pre experimental, con una población y muestra de la producción de cuatro meses, mediante el análisis documental y la observación, lograron mejorar la eficiencia de un 48% a un 93%, mediante la aplicación de 5's.

Montijo, et al (2020), investigaron en México, con la finalidad de mejorar los procesos a través de herramientas lean, con una investigación de tipo aplicada y pre experimental, con una población de la producción anual y muestra de 5 semanas, mediante la observación y análisis de los registros se logró mejorar los tiempos muertos en 28.32% mediante kayzen, reduciendo las actividades sin valor.

Ahsan, et al (2023), investigaron en Bangladesh, se propusieron implementar la manufactura esbelta para aumentar la productividad. Con una investigación del tipo aplicada y pre experimental, con una población de la producción anual, mediante en análisis documental y la observación, aumentaron la productividad en un 13%, 9.6% en la eficacia, concluyendo que la aplicación lean ayudó a la organización.

Canahua (2021), investigaron en Lima, Perú, con la finalidad de mejorar la eficiencia con lean manufacturing. La investigación aplicada y diseño pre experimental, en base a una población de 789 piezas y una muestra de 428 piezas y con la recolección de los datos. Logrando un mejorar el rendimiento a 93.34% y la eficacia 96.88%. Concluyendo que se redujo las actividades defectuosas.

Canales, et al (2022), investigaron en Lima, con la finalidad de incrementar la productividad mediante lean manufacturing. Con una investigación explicativa, con una población y muestra de todos los procesos, utilizando a la entrevista y los registros de los procesos. Reduciendo la eficiencia en 13%, considerando una reducción en los productos defectuosos y las entregas fuera de plazo.

Chinchay, et al (2022), investigaron en Lima, con el objetivo de implementar lean para incrementar pedidos. La investigación ha sido de tipo aplicada, con una muestra la producción de doce meses, a través de la observación y de los registros de información. Reduciendo el tiempo de ciclo en 27%, los productos defectuosos en un 8.9%, concluyendo que se mejoró de cumplimiento de los pedidos

Vargas y Camero (2021), investigaron en Lima, con la finalidad de incrementar la productividad mediante manufactura esbelta. La investigación aplicada y no experimental, la población fue la producción de 5 años y la muestra de 7 meses, se recopiló la información con el análisis documental. Incrementando la productividad promedio de 4.37 a 5.58 kg/h-h, mejorando las ventas, rentabilidad y satisfacción.

Ortiz, et al (2021), investigaron en Lima, con el propósito de mejorar la productividad con el uso de herramientas lean. Con un enfoque cualitativo y diseño pre experimental, con una población y muestra de 180 camisas en un 1 de producción, mediante la observación y la revisión de los datos registrados, se logró mejorar la productividad en un 20% mediante la implementación de VSM, 5S y AMEF.

Escalante (2021), investigaron en Lima, con el propósito de generar un aumento de la productividad mediante lean Manufacturing, con una investigación aplicada y diseño experimental, con una población de la producción histórica y muestra de 3 meses, con la observación directa y el análisis del registro, mejoraron la productividad de 10%, concluyendo que se logró detectar y eliminar las mudas.

Aucasime, et al (2020), investigaron en Lima, Perú, se propusieron aumentar la eficiencia con lean Manufacturing. Cuya investigación fue del tipo aplicada y pre experimental, una población y muestra de las fallas del último año, aumentando el OEE en 13% y eficacia en 22.5% los tiempos de preparación de equipos, concluyendo que las herramientas esbeltas son muy importantes para la mejora.

Herrera (2018), investigaron en Lima, con la finalidad de mejorar la eficiencia en el proceso libre de desperdicios, con una investigación aplicada y diseño pre experimental, con una población de los procesos productivos anuales y una muestra de cinco meses, utilizaron a la observación y la revisión documental, determinando la mejora de la eficiencia en un 25% con la ayuda de VSM, 5S y DOP.

Bruce (2020), investigaron en Lima, con el propósito de mejorar el nivel de productividad de una mediana empresa, con una investigación del tipo aplicada y diseño pre experimental, con una muestra de 4 semanas, se recopilaron la información referente al lead time, productividad y tiempo en espera, como resultados se tuvo la productividad del 17% al 20% con la aplicación de 5s y VSM.

Mejía y Rau (2019), investigaron en Lima, con el propósito de reducir los desperdicios por medio de la manufactura esbelta, con una investigación del tipo aplicada y diseño pre experimental, con una población el proceso productivo, a través de la observación y el análisis documental, aumentó la productividad del 14% y una reducción de los defectos en un 50%, mediante 5S, SMED y OEE.

Escudero (2020), investigaron en Lima, con el propósito de mejorar la productividad utilizando lean Manufacturing, con una investigación aplicada y diseño pre experimental, mediante la observación y la muestra de 4 semanas se recogieron 26 valores lead time, se logró mejorar la productividad de 17% a un 20%, concluyendo que la aplicación de 5s, VSM, logró eliminar los desperdicios.

Díaz y Álvarez (2022), investigaron en Lima, se propusieron aumentar la productividad y reducir los defectos, con una investigación del tipo aplicada y diseño no experimental, muestra de 1 año de producción y mediante la observación y análisis de los registros. Aumentaron la productividad del 60% al 62%, con la aplicación de Kanban, 5s, OEE y balance de línea.

Como variable dependiente se tuvo a la productividad donde Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2018, pp. 47-60) lo definió como la proporción de la utilización de recursos y los resultados obtenidos, cuyos índices son evaluados con la eficiencia y la eficacia; donde eficiencia, está relacionada con la utilización racional de recursos con los cuales se logra alcanzar los resultados establecidos, mientras que eficacia mide la capacidad alcanzada por la empresa para alcanzar los objetivos. Así mismo para Angulo, et al (2018, pp.13-18) consideran que se puede realizar la medición de la capacidad de trabajo, evaluando la productividad del personal y los financieros. Finalmente, para Reyes, Nande y Hernández (2020, pp.89-103) es la creación de valor que evalúa los procesos y la gestión de recursos mediante los indicadores relacionados con los resultados y sus recursos utilizados.

La productividad se ha convertido en un indicador importante para las organizaciones ya que evalúa a la empresa desde el grado de desarrollo económico, lo que refleja su buen funcionamiento asociado al beneficio que alcanza la empresa de acuerdo con su producción y uso de recursos, (Juez, 2020, pp. 19-22). Así mismo brinda la posibilidad de aumentar la producción, de reducir los recursos mediante la eliminación de los desperdicios y la conservación de los recursos más escasos y caros. (Alamar y Guijarro, 2018, pp. 5-6)

Como primera dimensión se tuvo a la eficiencia, que es el logro del objetivo propuesto por la organización utilizando la mínima cantidad de recursos, pudiendo incrementarse con la eliminación de los tiempos que no agregan valor (Stepien y Barnó, 2019, p. 72). Así mismo, Marini y Di Masso (2018, p. 103) indican que es la forma más adecuada de que una organización utilice los recursos, productos y tecnología con los que cuenta. Se puede calcular en relación con el uso de recursos y la cantidad que se ha proyectado usar, también con relación al aprovechamiento de los recursos y los que fueron proyectados (Cosme, 2020, pp. 106-109).

Para la segunda dimensión eficacia, Drapkin, et al (2020, p. 25) nos indica que es el logro de resultados con el mínimo de recursos utilizados, es el esfuerzo en conjunto de todas las áreas de la organización para funcionar adecuadamente y obtener los resultados esperados reflejados en la calidad de los productos, para su medición se calcula la producción real obtenida entre la producción esperada.

Para nuestra variable independiente lean Manufacturing, Socconini (2019, p. 20) lo define como el conjunto de actividades para identificar, analizar y eliminar los desperdicios de toda actividad que no generan valor en la gestión de los procesos, con la finalidad de que las empresas sean más efectivas, eficientes e innovadoras; capaces de poder ser resilientes a los cambios mediante la mejora.

Según Rajadell (2021, p.2) es un sistema que busca constantemente la mejora en los procesos productivos a través de la eliminación de desperdicios y aquellas acciones que no agregan valor y no es requerido por el cliente. Kafuku (2019, pp. 352 – 353) mediante la aplicación de lean las empresas pueden volverse económicas y ambientalmente responsables.

Lean Manufacturing cuenta con distintas técnicas entre las cuales se pueden considerar: Las 5 S, que es una técnica para mejorar las áreas de trabajo mediante el orden y la limpieza; Estandarización, que son los pasos de trabajo; Jidoka, orientado a la incorporación de sistemas para detectar los errores; PHVA, orientado a la eliminación de defectos; Heijunka, orientada a alcanzar una producción de flujo continuo; y Kanban; para controlar la producción, (Buzón, 2019, pp. 101-160)

La casa de lean manufacturing se soporta en los pilares de Just in time y jidoka, los pilares están apoyados en las tres bases que son estabilidad, estandarización y heijunka; cuya casa lean está establecida sobre la confianza, cooperación, liderazgo y respeto; para el cimiento de estabilidad se aplican 5S y TPM; la estandarización que consiste en documentar los procesos; en el pilar Just in time podemos utilizar TCP, SMED, FIFO, Kanban y VSM; para jidoka, se pueden utilizar poka yoke; y por último el VSM, Kaizen o PDCA, (Madariaga, 2021, pp. 25-246). Según Toly y Wang (2020, p. 3) indican que las 5's ayuda a disminuir desperdicios, reprocesos, costos y evitan accidentes, volviéndolas más eficaces y eficientes.

Lean manufacturing tiene como objetivo optimizar la utilización de menos recursos para reducir y/o eliminar los desperdicios y todo lo que no añada valor. Una de sus ventajas es la flexibilidad de producción basado en entregar el producto a la necesidad del cliente (Muhammad, et al, 2023, pp.90-91). Así mismo se analiza la situación actual o diagnóstico, se diseña una estrategia de mejora para asegurar la aplicación de lean y se actúa en base a resultados y la estrategia bajo el seguimiento para conseguir la mejora (Khezrian, 2019, pp.13-14).

Para la dimensión diagnóstico, Jones y Womack (2018, p. 42) lo definen como el proceso de conocer e identificar los procesos de mejora, considerando el alcance y objetivos de la empresa. Para la dimensión aplicación, Socconini y Barrantes (2020, pp. 85) lo define como el proceso de un proyecto desde la concepción, ejecución y puesta en servicio, es en esta etapa donde se desarrollan las herramientas lean. Para la dimensión seguimiento, Socconini y Reato (2019, p. 31) lo definen como el control que evalúa constantemente las actividades programadas que buscan el logro de los objetivos y brindar alternativas para gestionar la solución del problema detectado.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Según lo indicado por Hernández y Mendoza (2018, p. 31) la investigación está orientada a descubrir las respuestas o a resolver problemas mediante la aplicación de métodos. Por ello, el tipo de investigación fue aplicada por que utilizará herramientas de lean Manufacturing para lograr mejorar la productividad de la organización. En cuanto al enfoque la investigación fue cuantitativa.

Diseño de investigación

El diseño para nuestra investigación fue pre experimental, ya que la variable independiente fue manipulada deliberadamente con lo cual se genera un efecto sobre la variable dependiente, como lo manifiesta (Fuentes, et al, 2020, pp. 59-61). Para nuestro trabajo de investigación se aplicó herramientas de lean manufacturing para evaluar su influencia en el aumento de la productividad. El diseño se esquematizó como se muestra a continuación:

$$G \text{ -- } O1 \text{ -- } X \text{ -- } O2$$

Dónde:

G = muestra

O1 = productividad inicial

X = Aplicación de herramientas lean manufacturing

O2 = productividad posterior a la implementación de herramientas lean manufacturing

3.2. Variables y operacionalización

Lean Manufacturing

Variable independiente de categoría cuantitativa. Socconini (2019, p. 20), consiste en la identificación y la eliminación de aquellos desperdicios que no están agregando valor a los procesos, mediante la aplicación de procesos sistemáticos y continuos.

Productividad

Variable dependiente en la investigación, de categoría cuantitativa. Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2018, pp. 47-60) lo define como el análisis entre la proporción de la utilización de recursos y los resultados obtenidos, verificando el rendimiento de los factores que dispone la empresa para comparar los indicadores relacionados con la eficiencia y eficacia.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población

La población puede estar conformada por objetos, hechos o personas con características necesarias, para determinar el total de las unidades de estudios (Ñaupas, et al. 2018).

La delimitación de la población estuvo conformada por los registros de las productividades diarias de la empresa.

Criterio de inclusión

Incluyó las productividades del área de cocido.

Criterios de exclusión

No ha incluido los factores que no estén relacionados en la productividad.

Muestra

La muestra estuvo constituida por los registros de las productividades diarias de los meses de setiembre, octubre y noviembre del año 2022.

Muestreo

Para esta investigación, Carhuancho, et al (2019, pp.55-65) define como muestreo al proceso para determinar la probabilidad que tiene un elemento para ser adicionado a la muestra. El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, debido a que conforme la muestra sin aplicar una selección aleatoria.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Estas técnicas se definen como los procedimientos que tiene como fin reunir la información necesaria para lograr o demostrar un propósito (Corral, et al, 2019, pp. 92-96).

Para la variable lean Manufacturing, se aplicó la observación directa para detallar las actividades del proceso de cocido los cuales se representaron en el diagrama de operaciones del proceso, así mismo, se verificó con el formato de evaluación de las 5s la implementación de la herramienta lean. Finalmente, mediante el análisis documental se realizó la recolección de la información de las hojas de producción con la cual se determinó la eficiencia, eficacia y la productividad de la empresa.

Tabla 1:

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Lean Manufacturing	Entrevista	Cuestionario	Funcionarios de la empresa
	Observación directa	Formato DOP	Área de producción
	Observación directa	Formato de evaluación 5S	Área de producción
Productividad	Análisis documental	Formato de productividad	Documentos físicos y digitales

Fuente: elaboración propia

3.5. Procedimientos

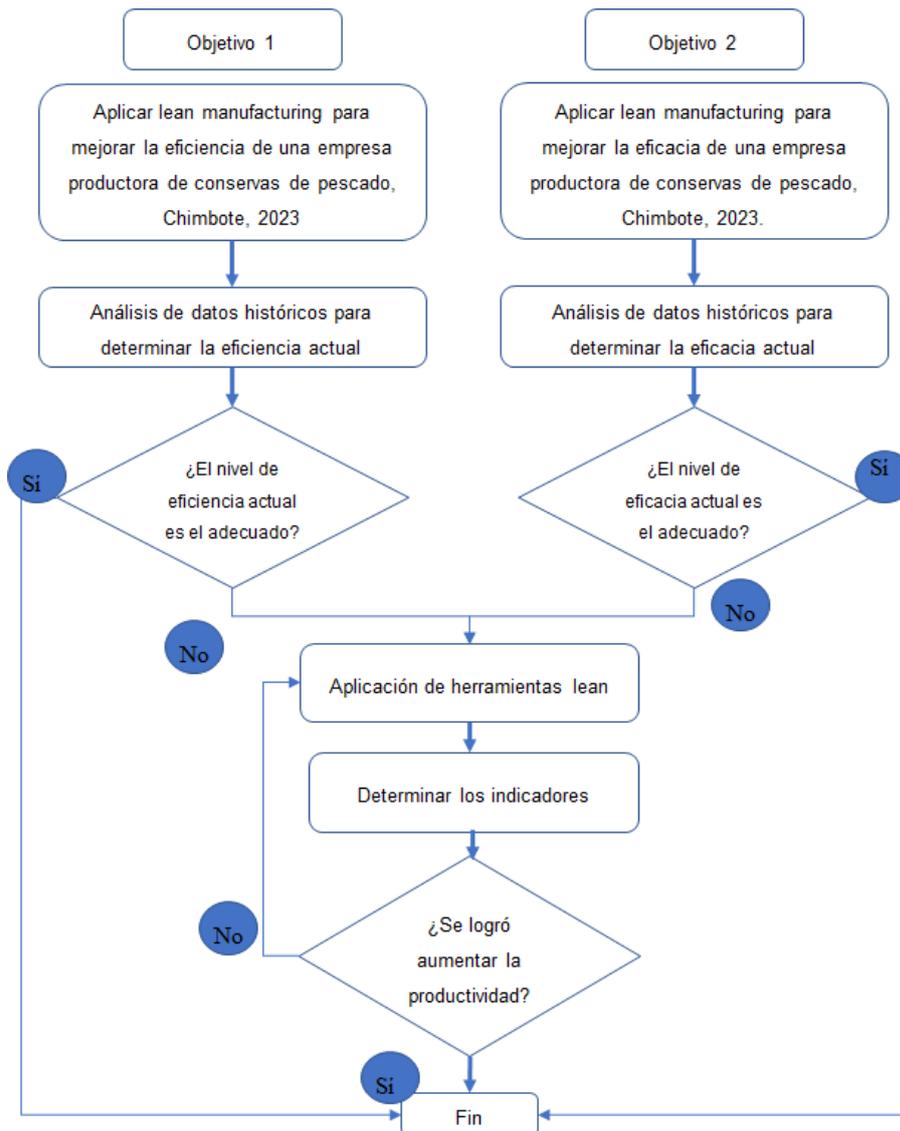


Figura 1: Procedimiento
Elaboración: los investigadores

3.6. Métodos de análisis de datos

Para nuestra investigación se analizó la información recabada a través del uso de la herramienta SPSS 26, además el manejo de los registros mediante el programa Microsoft Excel como hoja de cálculo. Se utilizó la estadística descriptiva, para evaluar el nivel de la variable productividad y poder aplicar las herramientas de lean manufacturing requeridas para poder resolver el problema. La inferencia se obtuvo con el análisis de los resultados, para una confiabilidad resultante del 95% y un nivel de significancia del 5%, determinando el contraste de la hipótesis planteada para esta investigación.

Tabla 2:

Métodos de análisis de datos

Variable	Técnica	Instrumento	Resultados	
Aplicar lean manufacturing para mejorar la eficiencia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.	Entrevista	Cuestionario	Se determinó el diagnóstico de la situación actual	
	Observación directa	Formato DOP		
		Diagrama de Ishikawa		
		Diagrama de Pareto		
		Visual Stream Mapping		
		Formato de 5S		
	Análisis de datos	Formato de cumplimiento de ordenes		Se determinó la eficacia inicial y post test luego de la aplicación de las 5 S.
Formato de Eficiencia				
Aplicar lean manufacturing para mejorar la eficacia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.	Análisis de datos	Formato de Eficacia	Se determinó la eficacia inicial y post test luego de la aplicación del ciclo de Deming y estandarización	
		Formato de Productividad	De determinó la productividad inicial y se evaluó la nueva productividad post test	

Fuente: elaboración propia

3.7. Aspectos éticos

En este proyecto se consideró los buenos principios y conductas, teniendo en cuenta el respeto a la propiedad intelectual colocando las citas según lo estipulado en la norma ISO690 y a través de la plataforma turniting se comparó el porcentaje de similitud con otros trabajos. Así mismo, este documento ha sido realizado por los investigadores de forma independiente y libre, no se ha generado algún beneficio o interés económico, político u otro. Con resultados adquiridos de manera fidedigna y manteniendo la honestidad para evitar generar controversias mediante modificaciones que afecten el desarrollo del proyecto.

IV. RESULTADOS

En primer lugar, se procedió a diagnosticar la situación actual en que se encuentra la línea de cocido de la empresa detallando las actividades involucradas en un diagrama de operación de procesos (Figura 2) con la información brindada por el jefe de planta.

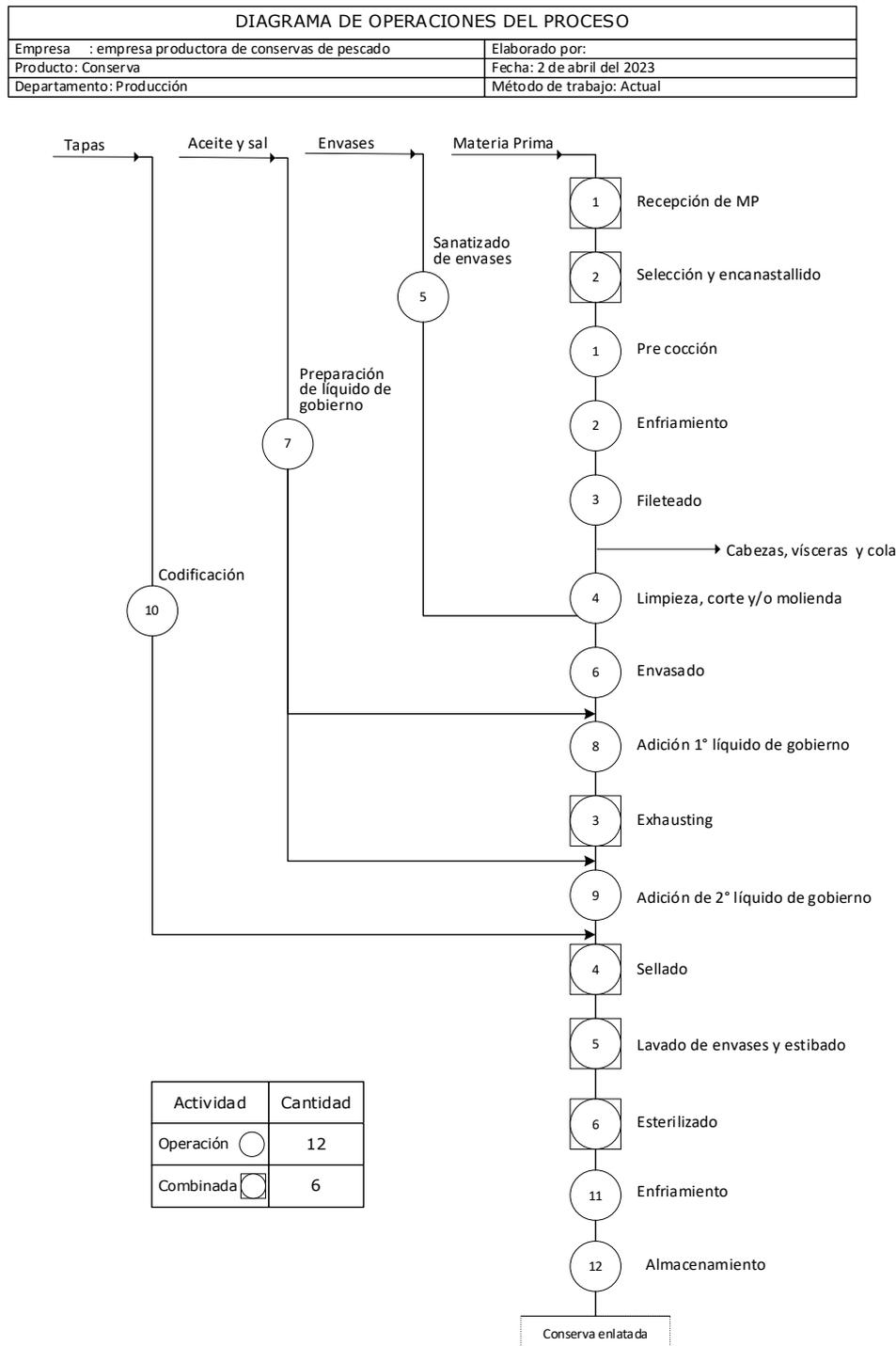


Figura 2: Diagrama de operación del proceso

Fuente: Información de la empresa

En la Figura 2 se muestra el diagrama de operaciones del proceso que cuenta la empresa y está conformado por 10 actividades de operación y 05 actividades combinadas.

Se realizó también el cálculo de los indicadores de cumplimiento de las ordenes de producción recibidas por parte de los clientes, las cuales se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3:

Cumplimiento de orden de producción

FECHA	Set-22	Oct-22	Nov-22
ÓRDENES ENTREGADAS A TIEMPO	3	2	2
ÓRDENES NO ENTREGAS A TIEMPO	2	2	2
TOTAL DE ÓRDENES SOLICITADAS	5	4	4
ENTREGA DE ÓRDENES (%)	60	50	50
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO (%)	53,33		

Fuente: los investigadores

Como se aprecia en la tabla 3 el cumplimiento de las ordenes en las fechas establecidas con el cliente se encuentra en 53,33% de cumplimiento, siendo el 46,67% entregadas fuera del plazo, esto debido a las demoras originadas en el proceso de producción.

En la figura 3, se realizó análisis de las causas que afecta la productividad mediante la entrevista dirigido al gerente y jefe de planta, con lo cual se pudo generar el diagrama Ishikawa, donde se describe el problema y las causas que las originan, mostrado en la figura 3.

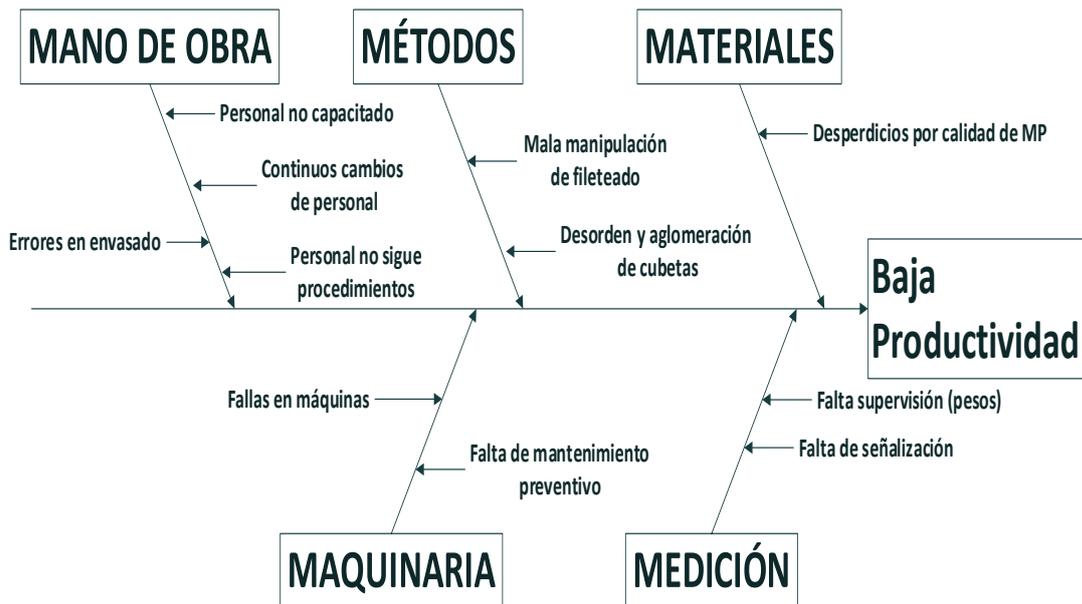


Figura 3: Diagrama de Ishikawa
 Fuente: Elaborado por los investigadores

Con los resultados obtenidos en la Figura 3, se elaboró la matriz de Vester en la tabla 4, en la cual se valoró las causas según su relevancia de relación, teniendo en cuenta a que si tiene relación se considera la valoración 1 y sin relación 0.

Tabla 4:

Matriz de correlación de las causas que repercuten en la productividad

CAUSAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Frecuencia
Desperdicios por calidad de MP	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Errores en envasado	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8
Mala manipulación en fileteado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
Falta de supervisión (pesos)	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7
Desorden y aglomeración de cubetas	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
Personal no capacitado	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
Falta de señalización	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Personal no sigue procedimientos	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	4
Balanzas no calibradas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Falta de mantenimiento preventivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Fallas en máquinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

Fuente: los investigadores

Luego de aplicar la matriz de Vester y establecer la criticidad en la tabla 5, se muestran las causas según nivel de impacto en la productividad.

Tabla 5:

Relación de la criticidad de las causas de la baja productividad

Detalle	Causas	Frecuencia	%	% Acumul	Frecuencia Acumulada
Mala manipulación en fileteado	C1	9	17	17	9
Errores en envasado	C2	8	15	32	17
Desorden y aglomeración de cubetas	C3	8	15	47	25
Falta de supervisión (pesos)	C4	7	13	60	32
Personal no capacitado	C5	6	11	72	38
Falta de señalización	C6	5	9	81	43
Personal no sigue procedimientos	C7	4	8	89	47
Desperdicios por calidad de MP	C8	3	6	94	50
Balanzas no calibradas	C9	1	2	96	51
Falta de mantenimiento preventivo	C10	1	2	98	52

Fuente: los investigadores

Gracias a la elaboración del diagrama de Pareto mostrado en la figura 4, se detallan las causas que representan el 80% de impacto en el problema central de la investigación.

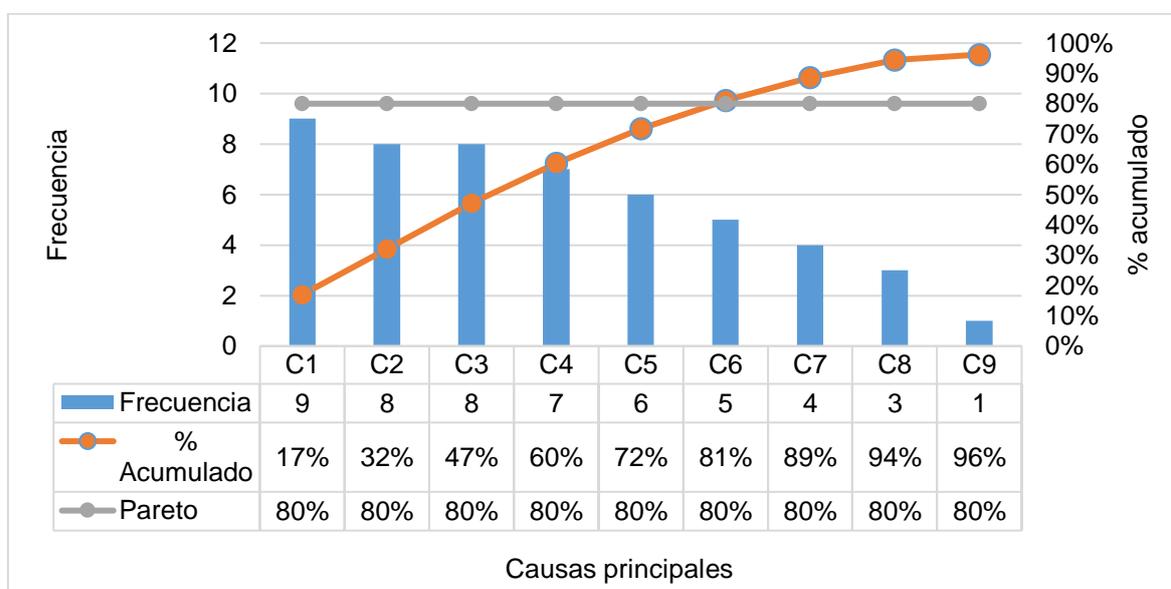


Figura 4: Diagrama de Pareto

Fuente: los investigadores

Según la figura 4, en el área de cocción de la empresa se evidenció que el problema de la baja productividad, esta causado por: la mala manipulación en el fileteado, errores en el envasado, desorden y aglomeración de cubetas, falta de supervisión en pesos, personal no capacitado y la falta de señalización.

Con relación a la dimensión diagnóstico se calculó el Takt Time inicial mediante el diagrama de Visual Stream Mapping con el cual se determinó el tiempo de ciclo de las actividades que conforman los procesos de la línea de cocción. Determinando que el mayor tiempo se encuentran en el proceso de corte y eviscerado que corresponde al fileteado, así como el envasado en las latas donde la demora se origina en el pesado manual de las latas con la materia prima.

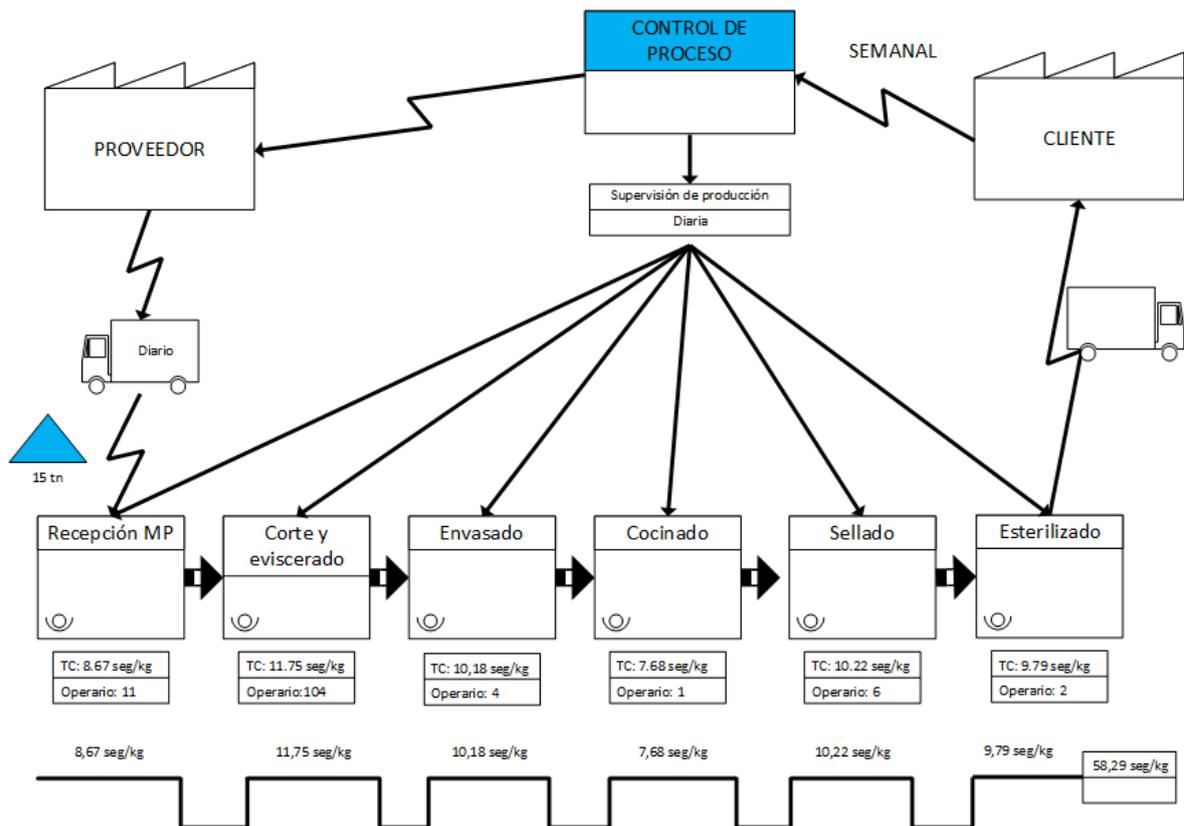


Figura 5: Mapa de la cadena de valor inicial
Fuente: los investigadores

La elaboración del diagrama de análisis del proceso ha permitido, identificar las actividades MP que no agregan valor al proceso, y que en comparación al diagrama de operaciones del proceso que la empresa estaba empleando solo se identificaban

15 actividades, en comparación a las 30 identificadas en este diagrama, la cual es mostrada en la figura 6.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO							
Objetivo: Conocer el proceso de producción de conservas de pescado							
Método: Actual	Operación 	Espera 	Inspección 	Almacenamiento 			
Lugar: Planta de Conserva de pescado - Chimbote	Transporte 						
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
							
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	20				X		T° < 4.4 C°
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA	3		X				
PESADO DE MATERIA PRIMA	15	X					
TRANSPORTE DE MP AL SELECCIONADOR	5		X				
INSPECCIÓN DEL SELECCIONADO	2				X		
ENCANASTILLADO	30	X					
TRANSPORTE A PRECOCCIÓN	5		X				
PRECOCCIÓN	50	X					T° = 100-105 C°
INSPECCIÓN DE PRECOCCIÓN	7				X		
EMFRIADO	60	X					
TRANSPORTE A FILETEADO	8		X				
FILETEADO	120	X					
TRANSPORTE A ENVASADO	5		X				
ENVASADO EN LATAS	90	X					
ADICIÓN DE LÍQUIDO DE GOBIERNO 1	45	X					T° = 85-90 C°
FORMACIÓN DE VACIO	45	X					T° = 100 C°
TRANSPORTE AL LÍQUIDO DE COBIERNO	3		X				
ADICIÓN DE LÍQUIDO DE GOBIERNO 2	30	X					Aceite T° = 85-90 C°
TRANSPORTE AL SELLADO	4		X				
SELLADO	30	X					
LAVADO DE LATAS	30	X					T° = 75-80 C°
TRANSPORTE AL ÁREA DE ESTERILIZACIÓN	5		X				
ESTERILIZACIÓN	85	X					T° = 115.6 C°
TRANSPORTE A ENFRIAMIENTO	5		X				
ENFRIAMIENTO	60	X					
TRANSPORTE A EMPACADO	5		X				
EMPADADO	30	X					
ETIQUETADO	30	X					
TRANSPORTE A ALMACENAMIENTO	5		X				
ALMACENAMIENTO	5					X	
TOTAL	837	15	11	0	3	1	

Figura 6: Diagrama de análisis del proceso

Fuente: los investigadores

Se determinó con el DAP que se cuenta con 15 actividades de operación, 11 de transporte, 3 de inspección y 1 de almacenamiento, para un proceso productivo continuo de 15 toneladas de materia prima.

De acuerdo con las causas identificadas la figura 4 Diagrama de Pareto y considerando las actividades con tiempo de ciclo más altos según lo indicado la figura 5 VSM, se determinaron las herramientas de lean Manufacturing que más adecuadas para cada causa, los cuales son detallados en la siguiente tabla 6:

Tabla 6:

Determinación de las herramientas Lean Manufacturing

Causas	Herramienta Lean Manufacturing
Mala manipulación en fileteado	5 S - PHVA
Errores en envasado	5 S - PHVA
Desorden y aglomeración de cubetas	5 S - PHVA
Falta de supervisión (pesos)	5 S
Personal no capacitado	5 S - PHVA
Falta de señalización	5 S

Fuente: Elaborado por investigadores

La herramienta de las 5S fue implementada en todas las áreas que involucran el proceso productivo. Esta herramienta se inició con una evaluación inicial de cumplimiento de las 5S mediante un cuestionado de 5 preguntas por cada S y una escala de valoración de 0 a 4 en base a un porcentaje total del 100%.

Como resultado de la evaluación inicial (figura 7) se obtuvieron que en la 1S hay documentos, equipos y herramientas que no están ordenados y que generan obstáculos en los pasillos. En la 2S, cuentan con áreas que no están delimitadas o señalizadas, generando demoras en el proceso. En la 3S, se pudo observar que no logra una buena limpieza de los pasillos, esto debido a los objetos que se tienen en desorden impidiendo una limpieza adecuada. En la 4S, no existen formatos de

limpieza o de errores, falta de señalización en las zonas que puedan mejorar la orientación de las ubicaciones o zonas de trabajo. En la 5S, no existe un cumplimiento de las políticas de la empresa, falta de inducción a los trabajadores nuevos, así como la inducción específica para garantizar que los trabajadores sigan los lineamientos de la empresa.

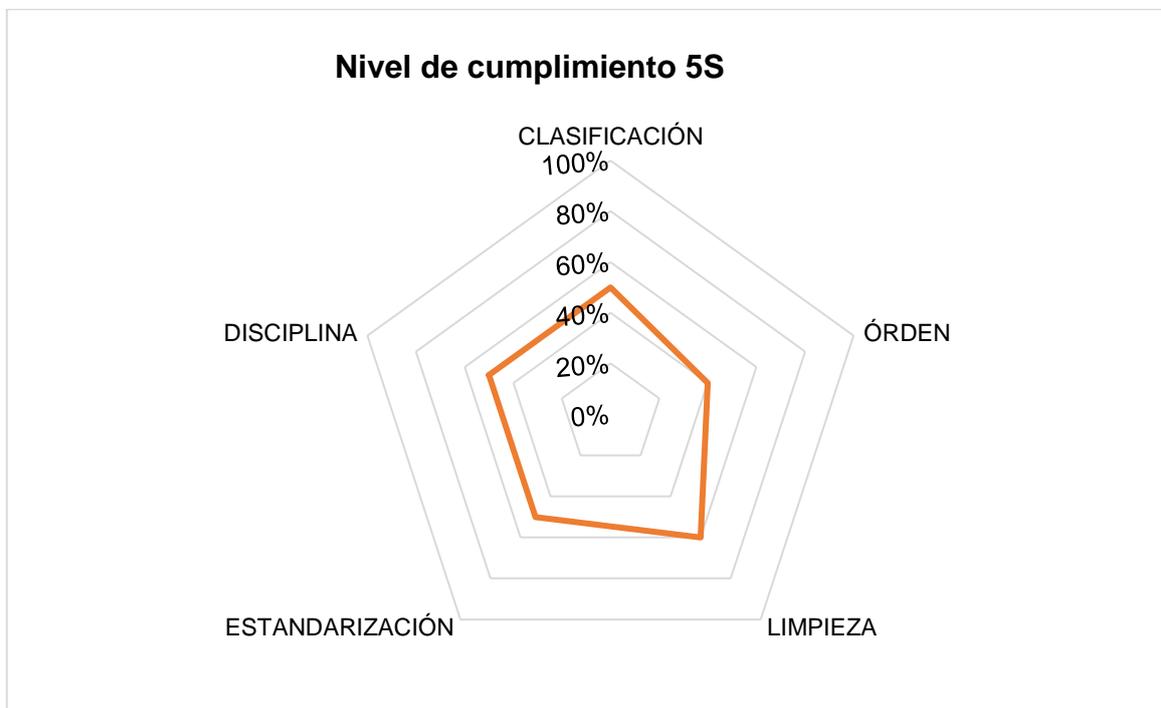


Figura 7: Evaluación situacional de la metodología 5S en la línea de cocido
Elaboración propia

Como resultado de la evaluación inicial de las 5s, se tiene un porcentaje general del 50%, siendo un nivel regular. Teniendo un 50% de oportunidades de mejora para la línea de cocido.

4.1. Aplicar lean manufacturing para mejorar la eficiencia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.

Para determinar la eficiencia inicial se analizó los registros obtenidos de la producción de los meses de setiembre, octubre y noviembre del año 2022, con los cuales en la Tabla 7 se detalla la eficacia promedio del proceso de cocción de conservas de pescado.

Tabla 7:

Cálculo de la eficiencia inicial

Mes	Semana	Kg materia prima utilizada	Kg materia prima programada	Eficiencia (%)
Setiembre	1	132372,00	99279,00	75,00
	2	113868,00	83123,64	73,00
	3	132065,00	93766,15	71,00
	4	170663,00	133117,14	78,00
Octubre	1	134542,00	98215,66	73,00
	2	133542,00	100156,50	75,00
	3	132618,00	106094,40	80,00
	4	169780,00	127335,00	75,00
Noviembre	1	131889,00	92322,30	70,00
	2	132773,00	95596,56	72,00
	3	132783,00	98259,42	74,00
	4	170510,00	121062,10	71,00
Eficiencia promedio				73,92

Fuente: los investigadores

En la Tabla 7 se muestra los indicadores en un periodo de tres meses, con relación a la eficiencia está se encuentra en un 92.37% de promedio, siendo la utilización de los recursos superior a la programada.

Con relación a la eficiencia se analizaron los errores que cometen los trabajadores al momento de realizar sus labores en la producción de la empresa, de los cuales se reportaron los siguientes errores:

- Mala realización del fileteado: se busca tener la materia prima, limpia de vísceras, sin escamas, sin cabeza ni cola. El personal no realiza correctamente esta tarea generando observaciones o retrabajos.
- Mal lavado de la materia prima: después del eviscerado y fileteado se procede a realizar la limpieza de la materia prima de forma minuciosa, para la reducción de la contaminación cruzada.
- Mal pesado de latas en el envasado: contar con el peso correcto, forma parte importante para mantener la formula correcta. Debido a que el personal no realiza bien el pesado, las latas son observadas generando desperdicios.

Tabla 8:

Descripción de errores antes de la mejora

Mes	Semana	Mala realización del fileteado	Mal lavado de la materia prima	Mal pesado de latas en el envasado por el personal	Errores
Setiembre	1	10	8	4	22
	2	12	6	3	21
	3	9	5	2	16
	4	9	7	4	20
Octubre	1	8	5	4	17
	2	7	4	2	13
	3	8	3	5	16
	4	9	8	4	21
Noviembre	1	10	5	5	20
	2	11	7	8	26
	3	12	4	7	23
	4	10	6	6	22

Fuente: los investigadores

Mediante la metodología de las 5S se buscó mejorar el orden y limpieza de las distintas áreas del proceso, así como mejorar las competencias del personal capacitándolos en los procesos de fileteado, lavado y pesado de los productos, para lo cual se desarrollaron actividades que ayudaron a implementar cada una de las S a fin de favorecer con la reducción de los tiempos y crear un mejor clima de trabajo.

Para la aplicación de la primera S (Seiri), se utilizó las tarjetas rojas con las cuales se separó o eliminó objetos o materiales que son innecesarios, facilitando la ubicación de estos. Luego de la clasificación se procedió a ubicar los objetos y materiales según su utilidad en un área de acopio de forma ordenada e identificada.

La segunda S (Seiton) fue aplicada en las áreas de trabajo para mejorar el orden, delimitar los pasillos y señalar las áreas, ayudando a la ubicación de los objetos o materiales y tener mejor visualización de los pasadizos y lugares de almacenamiento.

La tercera S (Seiso), después del ordenamiento de las áreas se procedió a realizar la limpieza respectiva con la colaboración de todos los operarios, con la finalidad de mantener ambientes en buen estado. Así mismo, se implementó el cronograma de limpieza propiciar el compromiso por parte del personal.

Para la cuarta S (Seiketsu), tiene como objetivo conservar los indicadores de las tres primeras S, para lo cual se establecieron normas que ayudaron a fortalecer las actividades rutinarias, por medio de capacitaciones sobre el objetivo de las 5S. Así mismo se realizaron capacitaciones específicas en el personal que realiza las tareas de fileteado y lavado de la materia prima y el pesado de las latas.

Para la quinta S (Shitsuke), consiste en mantener todo lo trabajado anteriormente mediante la generación de un acta de compromiso dirigida al personal operativo.

Luego de la aplicación de las 5S, se realizó la verificación en el cual se determinó el grado de cumplimiento de las cuatro primeras 4S, a fin de determinar su grado

de cumplimiento posterior a la aplicación de las mejoras, donde se tuvieron los resultados mostrados a continuación:

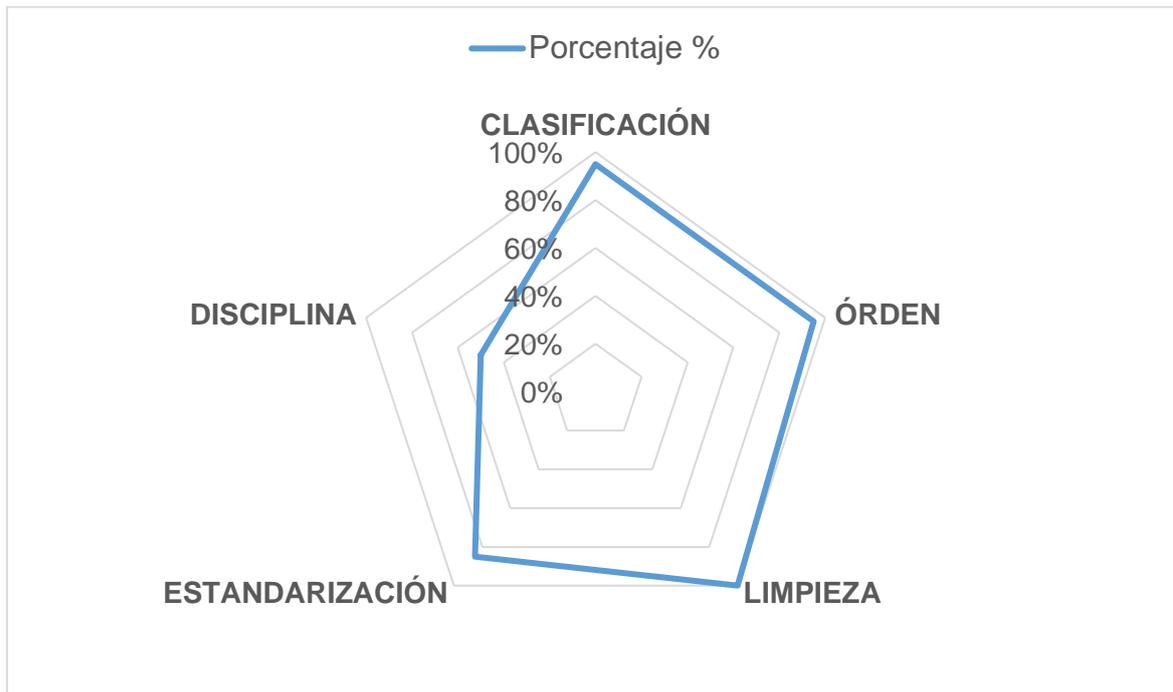


Figura 8: Evaluación Post test de la metodología 5S en la línea de cocido
Elaboración propia

Como resultado del post test de la aplicación de las 5S, los resultados de la evaluación de cada S fueron: para la clasificación se tiene un cumplimiento del 95%, para el Orden se tiene un cumplimiento del 95%, para limpieza se logró cumplir con el 100% de las acciones que estaban programadas en la mejora, y la etapa de estandarización cuenta con un 85% de cumplimiento. Quedando programado la verificación de la 5S para completar la evaluación de todas las etapas implementadas.

Así mismo, la capacitación y supervisión de las tareas realizadas por el personal operario han logrado reducir la cantidad de errores generadas en las actividades de fileteado, limpieza de la materia prima y el mal pesado de las latas.

Tabla 9:

Descripción de errores después de la mejora

Mes 2023	Semana	Mala realización del fileteado	Mal lavado de la materia prima	Mal pesado de latas en el envasado por el personal	Errores
Abril	1	5	8	5	18
	2	4	7	4	15
	3	4	7	3	14
	4	3	5	2	10
Mayo	1	3	4	2	9
	2	4	4	1	9
	3	3	4	1	8
	4	3	3	1	7
Junio	1	3	2	1	6
	2	3	2	1	6
	3	2	2	0	4
	4	1	1	1	3

Fuente: los investigadores

Según lo mostrado en la tabla 9, la cantidad de errores generados en los procesos evaluados han reducido con relación a la cantidad de errores semanales.

Según lo mostrado en la tabla 10, se muestra el cálculo de la eficacia posterior a la aplicación de las herramientas de lean Manufacturing.

Tabla 10:

Cálculo de la eficiencia Post Test

Mes 2023	Semana	Kg materia prima utilizada	Kg materia prima programada	Eficiencia (%)
Abril	1	146493	124147	84,75
	2	154965	134752	86,96
	3	144548	120457	83,33
	4	145252	124147	85,47
Mayo	1	153617	134752	87,72
	2	122627	110475	90,09
	3	150633	129856	86,21
	4	140770	124575	88,50
Junio	1	150929	134758	89,29
	2	159324	142254	89,29
	3	166199	127845	76,92
	4	150684	136985	90,91
Eficiencia promedio				86,62

Fuente: los investigadores

4.2. Aplicar lean manufacturing para mejorar la eficacia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.

Se analizó los registros obtenidos de la producción de los meses de setiembre, octubre y noviembre del año 2022, con los cuales en la Tabla 11 se determinó la eficacia promedio con relación al proceso evaluado.

Tabla 11:

Cálculo de la eficacia inicial

Mes	Semana	N° cajas producidas	N° de cajas programadas	Eficacia (%)
Setiembre	1	8698,95	12600	69,04
	2	7512,88	10800	69,56
	3	8760,44	12600	69,53
	4	11357,47	16200	70,11
Octubre	1	8591,26	12600	68,18
	2	8661,33	12600	68,74
	3	8699,02	12600	69,04
	4	11313,97	16200	69,84
Noviembre	1	8543,87	12600	67,81
	2	8836,02	12600	70,13
	3	8955,93	12600	71,08
	4	11501,60	16200	71,00
Promedio de eficiencia				69,50

Fuente: los investigadores

En la Tabla 11, se detallan los indicadores correspondientes al periodo de tres meses, con relación a la eficacia se encuentra en un 69,50%, determinando que la producción se encuentra por debajo de lo que se programa.

Como herramienta de mejora con relación a la eficacia se utilizó el ciclo de Deming, con el cual se pudo hacer partícipe al personal en las actividades desarrolladas en busca de la mejora de los procesos.

Para la etapa de Planear, se analizaron las soluciones a las causas detectadas por el análisis de Ishikawa, la cual se visualiza en la siguiente tabla 12.

Tabla 12:
Causas principales de la baja productividad

Causas Principales	Acciones de mejora
Mala manipulación en fileteado	Capacitación al personal Elaboración de un instructivo para la actividad
Mala manipulación en lavado	Capacitación al personal Elaboración de un instructivo para la actividad
Errores en envasado	Capacitación al personal Elaboración de un instructivo para la actividad
Desorden y aglomeración de cubetas	Capacitación al personal
Falta de supervisión (pesos)	Aumentar el programa de supervisión
Personal no capacitado	Programa de capacitaciones

Fuente: los investigadores

Para la etapa de Hacer se establecieron instructivos para los procesos de fileteado, envasado y pesado de las latas, así mismo se programaron las capacitaciones al personal a fin de reforzar las actividades dirigidas al personal. Dentro de los registros implementados se establecieron:

- Instructivo de fileteado
- Instructivo de lavado
- Instructivo de pesado

Así mismo, se estableció el programa de capacitaciones según la siguiente tabla:

Tabla 13:

Programación de capacitaciones

Tema de capacitación	Abril 2023	
	Semana 3	Semana 4
1. Orden y limpieza en el trabajo	X	X
2. Buenas prácticas de producción	X	
3. Técnicas de fileteado	X	
4. Técnicas de lavado		X
5. Importancia de un correcto pesado		X

Fuente: los investigadores

Las capacitaciones fueron desarrolladas con el apoyo del jefe de planta y los supervisores de la empresa, mostrando a continuación los detalles de la planificación de cada capacitación:

Capacitación 1:

Participantes: todo el personal de la planta.

Fecha: 19 y 26 de abril del 2023.

Tiempo: 60 minutos.

Modalidad: presencial.

Objetivo de la capacitación: Promover el orden y limpieza en el lugar de trabajo.

Procedimiento: Los investigadores dan a conocer las definiciones en 15 minutos, en 10 minutos dará a conocer las consecuencias de no mantener el orden y la limpieza, por 25 minutos se mostrarán algunas imágenes de acciones correctas e incorrectas detectadas en la planta, y los asistentes propondrán acciones de mejora para corregir o evitar esas prácticas. 10 minutos finales será para que los participantes realicen sus preguntas.

Capacitación 2:

Participantes: todo el personal de la planta.

Fecha: 20 de abril del 2023.

Tiempo: 60 minutos.

Modalidad: presencial.

Objetivo de la capacitación: Promover las buenas prácticas de producción.

Procedimiento: Los investigadores dan a conocer las buenas prácticas relacionadas a la manufactura en 20 minutos, en 20 minutos el personal deberá de realizar el taller en grupo asignando las buenas prácticas a los procesos de la empresa donde aplique, en 20 minutos el personal expondrá sus dinámicas de buenas prácticas.

Capacitación 3:

Participantes: personal del área de fileteado.

Fecha: 21 de abril del 2023.

Tiempo: 45 minutos.

Modalidad: presencial.

Objetivo de la capacitación: Dar a conocer las técnicas de fileteado.

Procedimiento: Los investigadores dan a conocer las técnicas que existen en la actividad de fileteado, así como las buenas prácticas en un tiempo de 25 minutos, luego el personal desarrollara un cuestionario del tema en 10 minutos, se resuelven las preguntas de los participantes en 10 minutos.

Capacitación 4:

Participantes: personal del área de lavado.

Fecha: 27 de abril del 2023.

Tiempo: 45 minutos.

Modalidad: presencial.

Objetivo de la capacitación: Dar a conocer las técnicas de lavado.

Procedimiento: Los investigadores dan a conocer las técnicas que existen en la actividad de lavado y su importancia, así como las buenas prácticas en un tiempo de 25 minutos, luego el personal desarrollara un cuestionario del tema en 10 minutos, se resuelven las preguntas de los participantes en 10 minutos.

Capacitación 5:

Participantes: personal encargado del pesado.

Fecha: 28 de abril del 2023.

Tiempo: 40 minutos

Modalidad: presencial

Objetivo de la capacitación: Dar a conocer la importancia del pesado en el proceso.

Procedimiento: Los investigadores dan a conocer el procedimiento para el correcto pesado de las latas en 25 minutos, en 10 minutos dará a conocer las consecuencias de los errores en los pesos y en 10 minutos finales será para que los participantes realicen sus preguntas.

Para reforzar la verificación de las labores del personal se diseñó un programa de supervisión dentro del proceso el cual será realizado por los dos supervisores designados, en la tabla 14 se muestra el programa implementado:

Tabla 14:

Programación de supervisión del proceso productivo

Proceso por inspeccionar	Frecuencia
Recepción de la materia prima	Según se requiera
Etapas de cocción	2 veces por orden de pedido
Etapas de fileteado	2 veces por orden de pedido
Etapas de lavado	2 veces por orden de pedido
Etapas de envasado	2 veces por orden de pedido
Etapas de empaquetado	2 veces por orden de pedido

Fuente: los investigadores

Para la etapa de verificar, se procedió a revisar el cumplimiento de las implementaciones de mejoras, como fueron la ejecución de las capacitaciones por medio de los registros de asistencias de los temas brindados, así mismo mediante la generación del reporte de supervisión se logró evidencias que las supervisiones vienen realizándose según la nueva programación que paso de 1 verificación a la realización de 2 verificaciones de los procesos.

Como parte de esta etapa también se pudo evidenciar la reducción de los errores producidos en las etapas de fileteado, lavado y envasado, las cuales están indicadas en la tabla 9.

Para la etapa de actuar, se corrobora que las mejoras programadas han sido implementadas en su totalidad, esto ha permitido poder incrementar los niveles de eficacia, así mismo, con la finalidad de mantener las acciones de mejora se han programado actividades que se desarrollaran en el segundo semestre.

Tabla 15:

Programa de actividades de mejora

N°	Descripción de actividades	Objetivo	Responsable	Año:2023					
				abr	may	jun	jul		
PLANEAR	Identificación de las fallas en los procesos	Detectar las fallas más frecuentes en la producción	Supervisor de Calidad	P	E			P	E
	Definir los responsables de la ejecución de las 5S	Organizar la ejecución de herramientas de mejora	Gerencia	P	E				
	Elaboración de instructivos operativos	Describir los pasos a seguir en las actividades operativas	Supervisor de Calidad	P	E				
	Elaboración del programa de supervisión	Establecer actividades de verificación de los trabajos	Supervisor de Procesos	P	E				
HACER	Aprobación de Instructivos operativos	Revisión y aprobación de documentos por la gerencia	Gerencia			P	E		
	Difusión de instructivos operativos	Dar a conocer al personal los procedimientos de la empresa	Jefe de Planta			P	E		
	Capacitaciones Operativas	Mejorar los conocimientos del personal en sus labores diarias	Jefe de Planta	P	E				
VERIFICAR	Verificación de 1S -2S - 3S	Realizar la verificación según check list	Supervisor de Procesos			P	E		
	Verificación de 4S - 5S	Realizar la verificación según check list	Supervisor de Procesos					P	E
	Supervisión en los procesos	Aseguramiento de las labores operativas	Supervisor de Procesos	P	E	P	E	P	E
ACTUAR	Revisión de resultados de la auditoria 5S	Detectar las causas y determinar mejoras	Jefe de planta			P	E		
	Revisión de la data final de fallas	Detectar las causas y determinar mejoras	Jefe de planta					P	E
	Generación de recomendaciones	Describir las recomendaciones según los resultados	Jefe de planta					P	E

Leyenda: P= programado, E= ejecutado

Fuente: los investigadores

Después de la implementación de las herramientas de mejora en el proceso productivos se procedió a realizar el cálculo la eficacia post test, como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16:

Cálculo de la eficacia Post Test

Mes	Semana	N° cajas producidas	N° de cajas programadas	Eficacia (%)
Abril	1	11048	12600	87,68
	2	9752	10800	90,30
	3	11045	12600	87,66
	4	11374	14400	78,99
Mayo	1	10487	12600	83,23
	2	9450	10800	87,50
	3	10684	12600	84,79
	4	13245	14400	91,98
Junio	1	11457	12600	90,93
	2	10475	10800	96,99
	3	10500	10800	97,22
	4	14100	16200	87,04
Promedio de eficiencia				88,69

Fuente: los investigadores

Luego de la aplicación de las mejoras el porcentaje promedio de la eficacia post test tuvo como resultado un 88,69%, obteniendo un incremento en comparación de la medición inicial.

Cálculo de la productividad inicial y post test

La determinación de la productividad inicial y post test fue obtenida de la producción de cajas y la materia prima utilizada las cuales se muestra en adelante:

Tabla 17:

Cálculo de la productividad inicial

MES	SEMANA	Numero de cajas producidas	Materia prima utilizada (kg)	PRODUCTIVIDAD INICIAL
Setiembre	1	8698,95	132372,00	0,066
	2	7512,88	113868,00	0,066
	3	8760,44	132065,00	0,066
	4	11357,47	170663,00	0,067
Octubre	1	8591,26	134542,00	0,064
	2	8661,33	133542,00	0,065
	3	8699,02	132618,00	0,066
	4	11313,97	169780,00	0,067
Noviembre	1	8543,87	131889,00	0,065
	2	8836,02	132773,00	0,067
	3	8955,93	132783,00	0,067
	4	11501,60	170510,00	0,067
Promedio:				0,066

Fuente: los investigadores

Tabla 18:

Cálculo de la productividad post test

MES	SEMANA	Numero de cajas producidas	Materia prima utilizada (kg)	PRODUCTIVIDAD INICIAL
Abril	1	11048.00	146493.46	0.075
	2	9752.00	154964.80	0.063
	3	11045.00	144548.40	0.076
	4	11374.00	145251.99	0.078
Mayo	1	10487.00	153617.28	0.068
	2	9450.00	122627.25	0.077
	3	10684.00	150632.96	0.071
	4	13245.00	140769.75	0.094
Junio	1	11457.00	150928.96	0.076
	2	10475.00	159324.48	0.066
	3	10500.00	166198.50	0.063
	4	14100.00	150683.50	0.094
Promedio				0,075

Fuente: los investigadores

En la tabla 19, se realiza la comparación de la productividad inicial y post test con las cuales se podrá determinar las diferencias entre los indicadores después del periodo de implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla 19:

Comparación de la productividad Post Test

Periodo	Productividad inicial	Productividad Post test
1	0,066	0.075
2	0,066	0.063
3	0,066	0.076
4	0,067	0.078
5	0,064	0.068
6	0,065	0.077
7	0,066	0.071
8	0,067	0.094
9	0,065	0.076
10	0,067	0.066
11	0,067	0.063
12	0,067	0.094

Fuente: los investigadores

Contrastación de la hipótesis: la aplicación de lean manufacturing mejora la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.

Prueba de normalidad:

Para la selección de la prueba estadística, se seleccionó la prueba de Shappiro Wilk, debido a que el grupo de estudio está conformado por 12 periodos. Para esta prueba, se consideró un error al 5% (0,05) para asumir distribuciones diferentes a la normal en base a los datos obtenidos de la productividad pre test y post test detallados en la tabla 20.

Ho: Las conformidades del servicio de atención tienen una distribución normal.

Ha: Las conformidades del servicio de atención no tienen una distribución normal.

Criterio para determinar Normalidad:

P-valor $\geq \alpha$ Aceptar Ho= los datos provienen de una distribución normal

P-valor $< \alpha$ Aceptar H1= los datos NO provienen de una distribución normal

Tabla 20:

Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_PRE	,117	12	,200*	,958	12	,762
Productividad_POST	,152	12	,200*	,962	12	,818

Fuente: SPSS 26

Como se aprecia en la tabla 20, el valor de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk fue para la productividad pre test de 0,762 y para la productividad post test de 0,818, siendo en ambos casos valores que superan el valor de error de 0,05, confirmándose que se cuenta con una distribución normal y se aplicó la prueba paramétrica de T de Student para muestras relacionadas.

Resultados de la hipótesis general

Ho: la aplicación de lean manufacturing no mejora la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.

Ha: la aplicación de lean manufacturing mejora la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.

Regla de decisión:

Ho: $p\text{-valor} \geq 0,05$, aceptamos la hipótesis nula.

Ha: $p\text{-valor} < 0,05$, rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 21:

Prueba de T de Student

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Productividad PRE	-12,56750	5,37409	1,55137	-15,98203	-9,15297	-8,101	11	,000
Productividad POST								

Fuente: SPSS 26

Como se aprecia en la tabla 21, el error calculado (0,000) fue menor al valor establecido (0,05). Por tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y se puede afirmar la aceptación de la hipótesis alterna: la aplicación de lean manufacturing mejora la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.

V. DISCUSIÓN

Para esta investigación se planteó como objetivo principal aplicar lean manufacturing para mejorar la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023. Según lo indicado por Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2018) ha definido a la productividad como aquella proporción que se realiza con la utilización de los recursos necesarios en la producción y sus resultados obtenidos. En la presente investigación se determinó primeramente la eficiencia y eficacia del proceso de cocido de conservas de pescado para los cual se utilizaron herramientas de lean Manufacturing, las cuales sirvieron para mejorar la productividad con relación a la materia prima utilizada y la obtención del producto terminado, teniendo como productividad inicial de 0,066 y un valor post test de 0,075. En la investigación de Zainal, et al (2021), coincide con sus resultados al mejorar su productividad en un 4% a través de la reducción de desperdicios con VSM para la industria de fabricación. En la investigación de Kumar, et al (2022), coincide los resultados al lograr una mejora del 23% en la productividad, con la aplicación de herramientas lean en las distintas etapas de fabricación de productos eléctricos. En el estudio de De Oliveira y Da Rocha (2019), concuerda los resultados al aplicar lean manufacturing en la fabricación de piezas generaron un incremento en la productividad del 27%, beneficiando a la empresa. En la investigación de Ahsan, et al (2023), coinciden los resultados ya que al aplicar herramientas de manufactura esbelta se consiguió el aumento de la productividad en un 13% en el proceso productivo. En la investigación realizada por Alfaro, et al (2022), los resultados coinciden ya que la productividad de la empresa mejoró 5.61% a partir de la aplicación de SMED y Kaizen en las causas que originaban los problemas. En la investigación de Munive, et al, (2021), coinciden con los resultados al implementar herramientas lean para abordar los incumplimientos de pedidos que presenta la empresa, mejoraron en un 38% la productividad, mejorando de esta manera las ventas. En la investigación de Vargas y Camero (2021), coinciden los resultados al lograr una mejora en la productividad del 21.68% mediante la aplicación de herramientas de lean Manufacturing, beneficiando en la rentabilidad de la empresa y satisfacción del cliente. En la investigación de Ortiz, et al (2021), coinciden los resultados al lograr incrementar la productividad en un 20% luego de aplicar herramientas esbeltas en el proceso

productivo de camisas. En la investigación de Escalante (2021), coinciden con los resultados al utilizar herramientas de lean donde se detectaron mudas logrando un incremento de la productividad del 10% favoreciendo a la línea de producción. En la investigación de Bruce (2020), los resultados coinciden ya que la implementación de herramientas como 5S y VSM mejoraron la productividad en un 15% en comparación con el inicial. También en la investigación de Mejía y Rau (2019), se coinciden los resultados al lograr mejorar la productividad en un 14% gracias a la aplicación de manufactura esbelta con las herramientas 5S, SMED y OEE. En la investigación de Escudero (2020), coinciden los resultados al lograr una productividad mejorada del 15% resultado de la aplicación de herramientas lean como 5S y VSM, eliminando desperdicios en la producción. En la investigación de Díaz y Álvarez (2022), coinciden los resultados al lograr una mejora en la productividad del 3,22% con la aplicación de herramientas como Kanban, 5S, OEE y balance de línea, para la reducción de productos defectuosos. Tras el análisis de los antecedentes podemos establecer que la selección de las herramientas de lean en la solución de los problemas que generan la baja productividad, logran una mejora en los procesos de las empresas incrementando su productividad inicial, lo cual beneficia a las empresas considerablemente.

Para esta investigación se planteó como primer objetivo específico aplicar lean manufacturing para mejorar la eficiencia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023. Indica que la eficiencia tiene como finalidad la utilización mínima de los recursos para el cumplimiento de los objetivos (Stepien y Barnó, 2019). Como resultado de la implementación de herramientas de lean Manufacturing se logró mejorar la productividad en la utilización de la materia prima. En la investigación de Adefemi, et al (2021), coinciden los resultados al lograr incrementar la eficiencia en un 40%, con la ayuda de Kayzen, VSM y Six sigma beneficiando al proceso productivo. En la investigación de Sisay, et al (2021), coinciden los resultados al implementar herramientas lean como VSM y Kaizen en la fabricación de piezas, mejorando la eficiencia en un 8,6%. En la investigación de Alfaro y Moore (2020), coinciden los resultados ya que la aplicación de herramientas de lean Manufacturing ha mejorado en un 32,98% reduciendo los tiempos de producción. En la investigación de Sundararajan y Terkar (2020),

coinciden los resultados al lograr mejorar la eficiencia en un 22% en la producción de piezas gracias a los 5S, VSM y prácticas lean. En la investigación de Martínez, et al (2019), coinciden los resultados al poder lograr una mejora del 10% con la aplicación de herramientas como DMAIC y Six Sigma en los tiempos de entrega de los pedidos. En la investigación de Medrano, et al, (2019), coinciden los resultados con el incremento de la eficiencia obtenida del 48,39% en el proceso productivo con el apoyo de herramientas lean como las 5S. En la investigación de Alfaro, et al (2022), coinciden los resultados al lograr implementar herramientas lean Manufacturing como SMED y Kaizen incrementando la eficiencia en un 1.12% en el área de ventas de la empresa. En la investigación de Canales, et al (2022), coincide con los resultados al lograr mejorar la eficiencia en un 13% con la aplicación de lean Manufacturing en la fabricación textil. En la investigación de Herrera (2018), coinciden con los resultados al implementar lean Manufacturing para reducir los desperdicios, mejorando la eficiencia en un 25% favoreciendo a los procesos de la empresa. En la investigación. Dado esto se puede considerar que la mejora de la eficiencia está vinculada a la implementación de herramientas esbeltas que ayudan a eliminar aquellas actividades sin valor, según lo evidenciado en los antecedentes analizados.

Para esta investigación se planteó como primer objetivo específico aplicar lean manufacturing para mejorar la eficacia de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023. Drapkin, et al (2020) define a la eficacia como la obtención de los resultados de los procesos mediante la utilización programada de los recursos. La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing en la presente investigación han generado un efecto positivo en la eficacia, logrando un incremento que está relacionado con la producción de cajas de conservas. Los resultados coinciden con la investigación de Alfaro, et al (2022) en el cual lograron mejorar la eficacia en un 4,53% con la ayuda de herramientas de lean manufacturing como SMED y Kaizen. En la investigación de Garcia, et al (2022), coinciden los logros con el incremento de la eficacia en un 9% con la aplicación de lean Manufacturing en las fases de fabricación de alimentos. En la investigación realizada por Adefemi, et al (2021), se logró mejorar la eficacia en un 11% con la implementación de Kayzen, VSM y Six Sigma para los procesos de producción en

la empresa. En la investigación realizada por Zainal, et al (2021), coinciden los resultados con el incremento obtenido de la eficacia en un 4%, gracias a la aplicación de las herramientas de lean Manufacturing que han ayudado a mejorar los procesos de fabricación de la empresa. La investigación de Kumar, et al (2022), coinciden los resultados al aplicar herramientas lean manufacturing que ayudaron al ciclo de fabricación con un aumento en la eficacia del 12% en beneficios de las diferentes etapas del proceso. En la investigación de De Oliveira y Da Rocha (2019) coinciden los resultados con el incremento de la eficacia en un 33% con la aplicación de manufactura esbelta en la utilización de las maquinas. En la investigación realizada por Dhiravidamani, et al (2018), coinciden los resultados al lograr mejorar la eficacia del 60%, con la implementación de lean Manufacturing en la reducción de productos defectuosos. En la investigación de Sundararajan y Terkar (2020), coinciden los resultados al lograr una mejora del 15% con las herramientas de 5S, VSM y practicas lean aplicadas en el proceso productivo. En la investigación realizada por Ahsan, et al (2023), coinciden los resultados al lograr una eficacia mejorada del 9,6% con la aplicación de herramientas de lean Manufacturing en el proceso de producción de etiquetas y empaques. En la investigación de Canahua (2021), coinciden los resultados al utilizar lean manufacturing para generar mejoras en los procesos productivos logrando un aumento del 10.5% en la eficacia. Según lo analizado en los resultados de los antecedentes podemos indicar que la eficacia se puede mejorar con la aplicación de lean Manufacturing a los procesos con la finalidad de reducir los desperdicios.

VI. CONCLUSIONES

1. La eficiencia en la empresa productora de conservas se incrementó de un promedio inicial de 73,92% a un promedio final de 86,62% con el resultado del análisis de los problemas y el tratamiento de sus causas, por medio de la implementación de herramientas de lean Manufacturing.
2. La eficacia en la empresa productora de conservas se incrementó de un 69,50% a un promedio final de 88,69% como el resultado de la aplicación de herramientas lean Manufacturing como son el Ciclo de Deming y 5S, las cuales redujeron las actividades que no generaban valor en la empresa. Pro consiguiente la productividad mejoró de un promedio inicial de 0,066 a un promedio post test de 0,075, como resultado de la eliminación de actividades que no agregan valor a la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

La gerencia deberá de mantener continuamente las capacitaciones al personal considerando los temas específicos y sobre los cuales se tiene observaciones, incluyéndose al programa de inducción del personal nuevo y programa anual de capacitaciones, centrándose en las actividades donde se generen desperdicios.

La gerencia deberá continuar con el análisis de las fallas más frecuentes que se generen en las distintas actividades del proceso, a fin de controlarlas o disminuirlos.

El supervisor deberá de continuar con el programa de inspección para verificar el correcto cumplimiento de los procedimientos de la empresa.

La gerencia deberá de implementar programas de reconocimiento para el trabajador por su desempeño, innovación y cumplimiento de las metas de la empresa.

REFERENCIAS

ADEFEMI, Adeodu, MUKONDELELI, Grace y MALADZHI, Rendani. (2021). Implementation of lean six sigma for production process optimization in a paper production company. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(3), 661-680. <https://doi.org/10.3926/jiem.3479>

AHSAN Mohammad, RIZVAN Ratul and AHMED Shamsuddin. Implementing lean manufacturing for improvement of operational performance in a labeling and packaging plant: A case study in Bangladesh. *Results in Engineering*. Volume 17, March 2023, 100818. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100818>

ALFARO, Jorge, BRAVO, Elizabeth, BOÑÓN Cesia, DEZA, Juan, PÉREZ Erick, VÁSQUEZ, María. Lean Manufacturing tools in the Productivity of a poultry processing company. [Herramientas del Lean Manufacturing en la Productividad de una empresa de beneficio de aves].2022. *Journal of Industrial Engineering and Management*. JIEM, 2021 – 14(3): 661-680 – Online ISSN: 2013-0953 – Print ISSN: 2013-8423. <https://doi.org/10.3926/jiem.3479>

ALFARO, André y MOORE, Rosa. Time Study as a Basis to Develop Strategies Aimed at Increasing the Efficiency of the Whipping Process of an Ice Cream Production Plant. *Industrial Data*, vol. 23, no. 1, 2020, -June, pp. 113-126. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v23i1.16651>

ANGULO, Gerardo, GALVIS, Ernesto, GONZALES, Mayda, ESCOBAR, Libardo y FUENTES, Claudia. *Productividad: Medición de Capacidades Ciencia, Tecnología e Innovación para la Universidad del Magdalena*. 1° Ed. Editorial: Unimagdalena, 2018. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/j.ctvd1c7p3>

ALAMAR, Jose y GUIJARRO, Rocío. *Cómo mejorar la productividad de tu empresa*. 1° Edición. Resultae. 2018 Valencia. Recuperado de <https://www.resultae.com/wp-content/uploads/2018/04/resultae-ebook-capitulo-2.pdf>

AUCASIME, Paola, TREMOLADA, Sofia, CHAVEZ, Pedro, DOMINGUEZ, F., y RAYMUNDO, C. Modelo de Eliminación de Desperdicios Basado en Manufactura Esbelta y Mantenimiento Esbelto para Incrementar la Eficiencia en la Industria Manufacturera. 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. ciencia Ing. 999 012013

DOI 10.1088/1757-899X/999/1/012013

Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/999/1/012013/pdf>

STEPIEN, Agnieszka y BARNÓ, Lorenzo. Eficiencia y productividad en arquitectura. 2019. Los Libros de La Catarata. ISBN:9788413521077. Disponible en:

https://www.google.com.pe/books/edition/Eficiencia_y_productividad_en_arquitectura/JHIJEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&kptab=overview

BRUCE, Santiago. Mejora del lead time y productividad en el proceso armado de pizzas aplicando herramientas de lean Manufacturing. Ingeniería industrial, ISSN 1025-9929, N°. 39, 2020, págs. 51-72

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7838304>

BUZÓN, Jose. Lean Manufacturing. Editorial Elearning, 2019. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Lean_Manufacturing/vMfIDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=lean+manufacturing&printsec=frontcover

CANAHUA, Nohemy, (2021). Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. Industrial Data, 24(1), 49–76. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402>

CANALES, Luis, RONDINEL, Victor, FLORES, Alberto y COLLAO Martin. Lean model applying JIT, Kanban, and Standardized work to increase the productivity and management in a textile SME. In 2022 The 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (IEIM 2022), January 12–14,

2022, Barcelona, Spain. ACM, New York, NY, USA, 6 pages. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/3524338.3524351>

CARHUANCHO, Irma, NOLAZCO, Fernando, SICHERI, Luis, GUERRERO, María y CASANA, Kelly. Metodología para la investigación holística. 2019. Departamento de investigación y posgrados Universidad Internacional del Ecuador, extensión Guayaquil. ISBN 978-9942-36-316-9

CARRILLO, Martha, ALVIS, Carmen, MENDOZA, Yaniris y COHEN, Harold. Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. Signos [online]. 2019. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2482214156?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=37408>
ISSN 2145-1389.

CHINCHAY, Gianella, LAURA, Guillermo and QUIROZ, Juan. Lean model applied to increase the order fulfillment in SMEs in the footwear industry. In 2022 The 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (IEIM 2022), January 12–14, 2022, Barcelona, Spain. ACM, New York, NY, USA, 6 pages. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/ab85b7f6-04e1-383c-adde-e2cfa6a1b9e8/>

CORRAL, Yadira, CORRAL, Itzama y FRANCO, Angie. La Investigación: tipos, normas, acopio de datos e informe final para estudios cuantitativos, cualitativos y biomédicos. 2019. Editorial OPSU. ISBN 978-980-6604-85-8

COSME, Jose. ADGD207PO: Gestión y planificación del tiempo. Editorial Elearning, S.L. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/ADGD207PO_Gesti%C3%B3n_y_planificaci%C3%B3n_del/9UbiDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

DE OLIVEIRA, Andre y DA ROCHA Walter. Productivity improvement through the implementation of lean manufacturing in a medium-sized furniture industry: a case

study. South African journal of industrial engineering [online]. 2019, 30(4), 172–188.
Disponibile en: doi:10.7166/30-4-2112
ISSN 2224-7890.

DHIRAVIDAMANI, A, RAMKUMAR, S, PONNAMBALAM & NACHIAPPAN Subramanian (2018) Implementation of lean manufacturing and lean audit system in an auto parts manufacturing industry – an industrial case study, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 31:6, 579-594, Disponible en: DOI: 10.1080/0951192X.2017.1356473. Disponible en: http://sro.sussex.ac.uk/id/eprint/69704/1/Manuscript-anonymous_Lean%20Implementation.pdf

DÍAZ, Llerena y ÁLVAREZ, Rau. Lean Manufacturing techniques to increase productivity and quality in a clothing company jean pants. [Técnicas Lean Manufacturing para incrementar la productividad y calidad en una empresa de confección de pantalones jean]. 2022. Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. ISBN = 978-628952070-5. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85139998036&doi=10.18687%2fLACCEI2022.1.1.513&partnerID=40&md5=6e3c6068a2051ecb4d06de25bc48a5aa>

DRAPKIN, Claudio, DIAZ, Elizabeth, POVILL, Nuria y GARCIA, Marta. Total Value Management: Guía para transformar tu empresa.2020. ISBN:9788417942823. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Total_Value_Management/k6P7DwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=eficiencia+y+eficacia&pg=PT165&printsec=frontcover

ESCALANTE, Omar. Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado. Industrial Data, vol. 24, núm. 1, 2021, -Julio. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú
DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.19814>
Disponibile en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81668400011>

ESCUADERO, Bruce. (2020). Mejora del lead time y productividad en el proceso Armado de pizzas aplicando herramientas de Lean Manufacturing. Ingeniería industrial, 45-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.26439/ing.ind2020.n039.4915>

FONTALVO, Tomás, DE LA HOZ, Efraín y MORELOS, José. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional [en línea]. Colombia: 2018, vol.16, n.1, pp.47-60. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047&lng=en&nrm=iso> ISSN 1692-8563. <https://doi.org/10.15665/dem.v16i1.1375>.

FUENTES, Deivi, TOSCANO, Aníbal, MALVACEDA, Eli, DÍAZ, José y DIAZ, Leonardo. Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables Metodología. 2020. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. ISBN: 978-958-764-879-9

GARCIA, Guillermo, SINGH, Yadvinder, and JAGTAP, Sandeep. Optimising Changeover through Lean-Manufacturing Principles: A Case Study in a Food Factory [online]. Sustainability 2022, 14, 8279. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su14148279>

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.

HERRERA, Jhosselyn. (2018). Mejora en la eficiencia y en el ambiente de trabajo en Texgroup S.A. Ingeniería Industrial, (036), 35-66. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2018.n036.2445>

JONES, Daniel y WOMACK, James. Lean Thinking. Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa. 2018. ISBN:9788498754568. Disponible en:

https://www.google.com.pe/books/edition/Lean_Thinking/ZI9dDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

JUEZ, Julio, Productividad Extrema: Como ser más eficiente, producir más y mejor. 1° Edición, 2020. ISBN: 9788835835479. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=2YznDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=twopage&q&f=false

KHEZRIAN, Mohammad. Lean – based Production Management. Editorial Lulu. ISBN:9781458343963. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Lean_based_Production_Management/Rv9kEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=lean+manufacturing&printsec=frontcover

KUMAR, Anil, GIRI, Rakesh, MISHRA, Shivnath y GUPTA, Niraj. (2022). Productivity improvement of HLLS using lean technique in assembly line of an automotive industry. Evergreen, 9(2), 356-366. doi:10.5109/4794160
Disponible en: https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/4794160/356-366.pdf

KAFUKU, John. (2019). Factors for Effective Implementation of Lean Manufacturing Practice in Selected Industries in Tanzania. Procedia Manufacturing, 33, 351-358. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978919305207/pdf?md5=e522ba085bbf03528e19deeb7e60f4d8&pid=1-s2.0-S2351978919305207-main.pdf>

MADARIAGA, Francisco. Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. España: Bubok Publishing S.L. Versión 2.6.2. 2021. ISBN 9788468628141.

MARINI, Pablo y DI MASSO, Ricardo. EVALUACIÓN HISTORICA DE INDICADORES PRODUCTIVOS EN VACAS LECHERAS EN SISTEMAS A PASTOREO LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, vol. 2, núm. 28, 2018 Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476056688009>.

DOI: <https://doi.org/10.17163/lgr.n28.2018.08>

MARTÍNEZ, José, GARCÍA, Ernesto y CARLOS, Carmen. Efecto de Seis Sigma en el Almacén de una Empresa Manufacturera. *Conciencia Tecnológica*, núm. 58, 2019. Instituto Tecnológico de Aguascalientes, México. ISSN: 1405-5597. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94461547005>

MEJÍA Carrera, S., & RAU Alvarez, J. Analysis of improvement for the implementation of lean manufacturing tools in the clothing line of a textile company in lima. Paper presented at the Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2019-July <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.236>
ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

MONTIJO, Eiel, CANO, Oscar y RAMIREZ, Flor. Implementation of continuous improvement of the maintenance area in the Services of the electronic manufacturing industry. *Científica*, vol. 24, núm. 1, 2020, -Junio, pp. 59-65. Instituto Politécnico Nacional México. DOI: <https://doi.org/10.46842/ipn.cien.v24n1a07>. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61461508007>

MUHAMMAD, Alshurideh, AL-HADRAMI, Ahmed, ENASS, Alquqa, HAITHAM Alzoubi, and SAMER, Hamadneh, and BARWEEN, Al Kurdi. The effect of lean and agile operations strategy on improving order-winners: Empirical evidence from the UAE food service industry. 2023, *Uncertain Supply Chain Management*, volume = 11, number 1, pages 87 – 94. DOI = 10.5267/j.uscm.2022.11.007. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85144878953&doi=10.5267%2fj.uscm.2022.11.007&partnerID=40&md5=252cf131a63ceab1971418489d9530af>

MUNIVE, Sergio, PAUCAR, Victor, ALVAREZ, José y NALLUSAMY, S. (2021). Implementation of a Lean Manufacturing and SLP- based system for a footwear company. *Production*, 32, e20210072. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210072>

MEDRANO, Fredi, HINOJOSA, Vicente, BASILIO, Blanca y BECERRIL, Israel. Implementation of the 5S methodology in a reference store. Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. Año 7, Número 1. Septiembre - diciembre, 2019. Disponible en: http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_Implementacion_de_la_metodologia_5S_en_un_almacen_de_refacciones.html

ÑAUPAS, Humberto., VALDIVIA, Marcelino, PALACIOS, Jesús y ROMERO, Hugo. (2018) Metodología de la investigación Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis. 5ta. Edición. Ediciones de la U. ISBN. 978-958-762-876-0. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf

ORTIZ, Jorge, SALAS, Julio, HUAYANAY, Lisseth, MANRIQUE, Rosland y SOBRADO, Eddie. Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antífama de Lima - Perú. Ind. data [online]. 2022, vol.25, n.1, pp.103-135. Epub 31-Jul-2022. ISSN 1560-9146. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v25i1.21501>. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-99932022000100103&script=sci_abstract

PRODUCE. Oportunidades comerciales para pota y conservas de pescado en el Sudeste de Asia. 2022. Disponible en: https://www.mincetur.gob.pe/reglamentostecnicos/informacion_general/documentos/PRESENTACIONES_WEBINAR_MINCETUR_SANIPES_MAYO_PRODUCTOS_HIDROBIOLOGICOS.pdf

PRODUCE. Desembarques pesqueros en febrero se incrementaron en más de 80 % respecto al año anterior. Ministerio de la Producción. <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/737347-produce-desembarques-pesqueros-en-febrero-se-incrementaron-en-mas-de-80-respecto-al-ano-anterior>

REYES, Teodoro, NANDE, Edgar y HERNÁNDEZ Lorena. Factores determinantes de la productividad en las universidades públicas mexicanas [en línea]. Revista Lider. 2020, 22(36), 89–103. Disponible en: <https://doi.org/10.32735/S0719-52652020364>
ISSN 0717-0165.

RAJADELL, Manuel. Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor. 2^{DA} edición. Madrid: Diaz de Santos. 2021. ISBN: 978-84-9052-347-6

SISAY G. Gebeyehu, MULUKEN Abebe & AMDEWORK Gochel | ZUDE Zhou (Reviewing editor) (2022) Production lead time improvement through lean manufacturing, Cogent Engineering, 9:1, DOI: 10.1080/23311916.2022.2034255
<https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2034255>

SOCCONINI, Luis. Lean manufacturing Paso a paso [en línea]. 1° Ed. Colombia: Alfaomega, 2019. [fecha de consulta: 10 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/lean-manufacturing-paso-a-paso?location=17>
ISBN 9789587785753.

SOCCONINI, Luis y BARRANTES, Marco. El proceso de las 5'S en acción. ICG Marge. ISBN:9788418532412. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/El_proceso_de_las_5_S_en_acci%C3%B3n/FI8GEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

SOCCONINI, Luis y REATO, Carlo. Lean Six Sigma. Sistema de gestión para liderar empresas. 2019. ICG Marge. ISBN:9788417903022. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Lean_Six_Sigma_Sistema_de_gesti%C3%B3n_para/ODyeDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

SUNDARARAJAN, Niranjana y TERKAR, Ravi. Improving Productivity in Fastener Manufacturing Through the Application of Lean-Kaizen Principles. 2022. Materials Today: Proceedings. 62. 10.1016/j.matpr.2022.04.350. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/360376534_Improving_productivity_in_faster_manufacturing_through_the_application_of_Lean-Kaizen_principles

TOLY, Tin-Chih y WANG Yi-Chi. Artificial Intelligence and Lean Manufacturing. Springer International Publishing. 2022. ISBN:9783031045837. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Artificial_Intelligence_and_Lean_Manufacturing/eRptEAAQBAJ?hl=es&gbpv=1

VARGAS, Edith & CAMERO, José. Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. (2021) Industrial Data, 24(2), 249–271. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>

VARGAS, José, MURATALLA, Gabriela y JIMÉNEZ, María. Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta lean manufacturing. Competitive production systems through the implementation of the lean manufacturing tool. Ciencias Administrativas, núm. 11, 2018. Universidad Nacional de La Plata. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/CADM/article/download/2883/4944?inline=1>

ZAINAL, Muhammad, LEMAN, Zulkiflle, MOHD, Zainal y KHALILI, Amjad. Lean impact on manufacturing productivity: a case study of industrialized building system (IBS) manufacturing factory [en línea]. 2021. Jurnal Teknologi, 84(4), 65-77. Disponible en:

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000836435800008>

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de Variables

Matriz de operacionalización de la variable Lean Manufacturing

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente: Lean manufacturing	Socconini (2019, p. 20) lo define como el proceso de identificar, analizar y eliminar los desperdicios de toda actividad que no generan valor en la gestión de los procesos, con la finalidad de que las empresas sean más efectivas, eficientes e innovadoras; capaces de poder ser resilientes a los cambios mediante la utilización de herramientas de mejora.	Mediante herramientas lean se analiza la situación actual o diagnóstico, se diseña una estrategia de mejora mediante la aplicación de herramientas lean y se actúa en base a los resultados y la estrategia bajo el seguimiento para conseguir la mejora de la organización (Khezrian, 2019, pp.13-14).	Diagnóstico	Takt Time	Razón
			Aplicación	Cumplimiento de cada S	Razón
			Seguimiento	% de cumplimiento de ordenes de producción	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Matriz de operacionalización de la variable Productividad

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable dependiente: Productividad	Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2018, pp. 47-60) lo define como el análisis entre la proporción de la utilización de recursos y los resultados obtenidos, verificando el rendimiento de los factores que dispone la empresa.	Reyes, Nande y Hernández (2020, pp.89-103) consideran que es un proceso de creación de valor que evalúa los procesos y la gestión de recursos mediante los indicadores eficiencia con relación al uso óptimo de los recursos, la eficacia que está relacionado con el cumplimiento de las metas y la productividad que es la relación del resultados con los recursos utilizados.	Eficiencia	% eficiencia en materia prima $\frac{\text{Kilos de materia prima utilizada}}{\text{Kilos de materia prima programada}} \times 100$	Razón
			Eficacia	% de eficacia en producción $\frac{\text{N}^\circ \text{ de cajas producidas}}{\text{N}^\circ \text{ de cajas programadas}} \times 100$	Razón
			Productividad	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de cajas producidas}}{\text{Kilos de materia prima utilizada}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

Formato de evaluación 5S

Formato de evaluación de las 5S					
0 = Muy mal		1 = mal	2 = bueno	3 = muy bueno	4 = excelente
CLASIFICACIÓN					
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE		
1	Documentación	Han sido clasificados de forma física y visual			
2	Máquinas y equipos	Hay objetos alrededor de las máquinas			
3	Herramientas	Hay existencias innecesarias			
4	Control visual	Existe control visual			
5	Estándares escritos	Ha establecido estándares para 5S			
			TOTAL		
ÓRDEN					
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE		
6	Lugar	Las áreas se encuentran delimitadas			
7	Artículos	Los lugares están demarcados			
8	Cantidad	se indican los máximos y mínimos			
9	Accesos	Identificados las vías de acceso			
10	Herramientas y materiales	Existe lugar identificado para su colocación			
			TOTAL		
LIMPIEZA					
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE		
11	Pisos	Pisos limpios			
12	Máquinas	Maquinarias libres de aceite y residuos			
13	Limpieza	La limpieza se realiza según programa			
14	Personal Limpieza	Existe un responsable de la verificación de trabajo			
15	Lugares	Techos y paredes se encuentran limpios			
			TOTAL		
ESTANDARIZACIÓN					
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE		
16	Mejoramiento	Se mantiene las 3S			
17	Ideas	Se han implementado mejoras			
18	Auditorías	Se han realizado Auditorías			
19	Coordinación	Se realizan reuniones de trabajo para 5s			
20	Compromiso	Verifica el compromiso de la alta dirección			
			TOTAL		
DISCIPLINA					
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE		
21	Capacitación	Puntualidad y compromiso			
22	Herramientas y partes	Ubicados correctamente			
23	Integración	Uso correcto de uniforme y EPPs			
24	Procedimientos	Son las vigentes			
25	Utilización	Las áreas esta utilizadas correctamente			
			TOTAL		
5S PUNTAJE		TOTAL DE PUNTOS			
CLASIFICACIÓN					
ÓRDEN					
LIMPIEZA					
ESTANDARIZACIÓN					
DISCIPLINA					
CALIFICACIÓN LOGRADA					
CALIFICACIÓN MAYOR		100			
CUMPLIMIENTO DE 5S					

Entrevista

La elaboración de este cuestionario tiene como finalidad recopilar datos e información que ayudarán a desarrollar nuestra investigación.	
Nombre de la empresa:	
Entrevistado (a):	
Cargo:	

Diagnóstico

1. ¿Qué problemas usted evidencia en la empresa?

2. ¿Ha considerado algunas soluciones que pueden ser aplicadas para esos problemas?

3. ¿Cómo impactan estos problemas a la empresa?

4. Considera Ud. ¿Que los tiempos de producción son los correctos? ¿Por qué?

Aplicación

5. ¿Considera que el área de producción se encuentra ordenado y limpio?

6. ¿Considera que los procedimientos están actualizados y establecidos según el proceso productivo?

7. ¿Considera usted que los trabajadores se encuentran debidamente capacitados?

Seguimiento

8. ¿Qué mejoras considera que se pueden aplicar a la empresa?

9. ¿Considera algunas metodologías que podrían ser aplicadas para mejorar la empresa?

10. ¿Las actividades establecidas por la empresa son planificadas y se evalúan los cumplimientos?

Eficacia

11. ¿La producción esta planificada según su capacidad?

12. ¿Los recursos son establecidos planificadamente para alcanzar la producción establecida?

Eficiencia

13. ¿La utilización de los insumos y materia prima son los adecuados para evitar desperdicios?

14. ¿Se cumple con la planificación de la producción?

15. ¿Considera que la productividad es adecuada? ¿Por qué?

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Modelo de Consentimiento y/o asentimiento informado, formato UCV.

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Chimbote 30 de septiembre del 2022

**SOLICITO: REALIZAR TRABAJO DE INVESTGACIÓN EN
LA EMPRESA PESQUERA HILLARY E.I.R.L.**

Señor (a):

APELLIDOS Y NOMBRES

ING. RODRIGUEZ RAMIREZ LUIS MIGUEL

CARGO: JEFE DE PLANTA

NOMBRE DE LA EMPRESA: PESQUERA HILLARY E.I.R.L

Presente. –

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del IX ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos /de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada:

Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023.

En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información y publicación, en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de mi formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,


Estalen Ramos Correa
DNI 46642843


PESQUERA HILLARY E.I.R.L.
Ing. Luis Miguel Rodríguez Ramírez
JEFE DE PLANTA
DNI: 45256195

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Luis MIGUEL RODRIGUEZ RAMIREZ
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)
identificado con DNI 45256195 en mi calidad de JEFE DE PLANTA
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)
del área de PRODUCCIÓN
(Nombre del área de la empresa)
de la empresa PESQUERA HILARY F.I.R.L
(Nombre de la empresa)
con R.U.C N° 20516109620, ubicada en la ciudad de CHIMBOTE

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor(a, ita,) ESTALÉN RAMOS CORREA
(Nombre completo del o los estudiantes)

Identificado(s) con DNI N° 46642843, de la () Carrera profesional Contabilidad INGENIERIA INDUSTRIAL
Administración, para que utilice la siguiente información de la empresa:
INFORMACION Y DATOS RELACIONADOS A LA PRODUCCION

(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación, () Tesis para optar el Título Profesional,

() Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

- () Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, o
() Mencionar el nombre de la empresa.

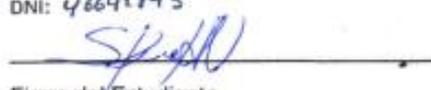

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 45256195

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Estudiante

DNI: 46642843


Firma del Estudiante

DNI: 72525770

Anexo 4: Matriz Evaluación por juicio de expertos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Cristhian ~~Anibal~~ Gonzáles Núñez con DNI 40698269, Ingeniero **Industrial** de profesión. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumento el cuestionario que será aplicado para la entrevista al Gerente General, y fichas de registro de evaluación de 5S, formatos de seguimiento, productividad que serán aplicados correspondientemente.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción del ítem				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Observaciones:

Ninguna.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total Parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción del ítem	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					18



GONZALES NÚÑEZ CRISTHIAN ANIBAL
ING. INDUSTRIAL
Reg. Colegio de Ingenieros: Cº N° 295899

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Porras Casas Agripina Geneveva, con DNI 32732508, ingeniero Industrial de profesión. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumento el cuestionario que será aplicado para la entrevista al Gerente General, y fichas de registro de evaluación de 5S, formatos de seguimiento, productividad que serán aplicados correspondientemente.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción del ítem			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Observaciones:

.....

.....

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total Parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción del ítem	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
TOTAL					15


PORRAS CASAS AGRIPINA GENEVEVA
ING. INDUSTRIAL
Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 191504

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Edson Alberto Mostacero Zarzosa** con DNI **76042031**, **Ingeniero Industrial** de profesión. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumento el cuestionario que será aplicado para la entrevista al Gerente General, y fichas de registro de evaluación de 5S, formatos de seguimiento, productividad que serán aplicados correspondientemente.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción del ítem				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Observaciones:

.....
.....

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total Parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción del ítem	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	3
TOTAL					17



MOSTACERO ZARZOSA EDSON ALBERTO
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP Nº 289015

CONSOLIDADO DE CALIFICACION DE EXPERTOS

Consolidado de la calificación de expertos de la Entrevista

Nombre del experto	Calificación de validez	% Calificación
Ing. Cristhian Aníbal Gonzáles Núñez	18	90
Ing. Agripina Genoveva Porras Casas	15	75
Ing. Edson Alberto Mostacero Zarzosa	17	85
Calificación	17	83

Fuente: Elaborado por los investigadores

Estado de valides del instrumento Entrevista

Escala	Indicador
0.00 – 0.53	Validez nula
0.54 – 0.59	Validez baja
0.60 – 0.65	Valida
0.66 – 0.71	Muy valida
0.72 – 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Universidad Cesar Vallejo

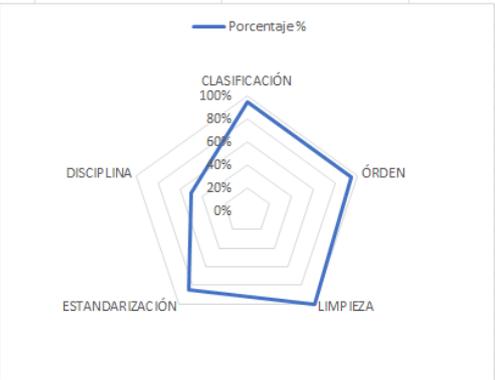
Anexo 5: Evaluación de la aplicación 5S

Evaluación inicial

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS																						
EMPRESA	Hillary SAC		VARIABLE:	Lean manufacturing																		
DIMENSIÓN	Aplicación		INDICADOR:	Cumplimiento de cada S																		
FORMULA	DESCRIPCIÓN	ÁREA	RESPONSABLE	TIEMPO																		
Calificación lograda Clasificación mayor x 100	Grado de aplicación	Producción	Jefe de Producción	Antes / Después																		
0 = Muy mal 1 = mal 2 = bueno 3 = muy bueno 4 = excelente																						
CLASIFICACIÓN																						
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE																			
1	Documentación	Han sido clasificados de forma física y visual	2																			
2	Máquinas y equipos	Hay objetos alrededor de las máquinas	2																			
3	Herramientas	Hay existencias innecesarias	2																			
4	Control visual	Existe control visual	2																			
5	Estándares escritos	Ha establecido estándares para 5S	2																			
			TOTAL	10																		
ÓRDEN																						
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE																			
6	Lugar	Lás áreas se encuentran delimitadas	1																			
7	Artículos	Los lugares estan demarcados	2																			
8	Cantidad	se indican los máximos y mínimos	2																			
9	Accesos	Identificados las vías de acceso	1																			
10	Herramientas y materiales	Existe lugar identificado para su colocación	2																			
			TOTAL	8																		
LIMPIEZA																						
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE																			
11	Pisos	Pisos limpios	3																			
12	Máquinas	Maquinaria libres de aceite y residuos	3																			
13	Limpieza	La limpieza se realiza según programa	2																			
14	Personal Limpieza	Existe un responsable de la verificación de trabajo	2																			
15	Lugares	Techos y paredes se encuentran limpios	2																			
			TOTAL	12																		
ESTANDARIZACIÓN																						
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE																			
16	Mejoramiento	Se mantiene las 3S	2																			
17	Ideas	Se han implementado mejoras	2																			
18	Auditorias	Se han realizado Auditorias	2																			
19	Coordinación	Se realizan reuniones de trabajo para 5s	2																			
20	Compromiso	Verifica el compromiso de la alta dirección	2																			
			TOTAL	10																		
DISCIPLINA																						
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE																			
21	Capacitación	Puntualidad y compromiso	2																			
22	Herramientas y partes	Ubicados correctamente	2																			
23	Integración	Uso correcto de uniforme y EPPs	2																			
24	Procedimientos	Son las vigentes	2																			
25	Utilización	Las áreas esta utilizadas correctamente	2																			
			TOTAL	10																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>5S PUNTAJE</th> <th>Porcentaje %</th> <th>TOTAL DE PUNTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CLASIFICACIÓN</td> <td>50%</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>ÓRDEN</td> <td>40%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>LIMPIEZA</td> <td>60%</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>ESTANDARIZACIÓN</td> <td>50%</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>DISCIPLINA</td> <td>50%</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>					5S PUNTAJE	Porcentaje %	TOTAL DE PUNTOS	CLASIFICACIÓN	50%	10	ÓRDEN	40%	8	LIMPIEZA	60%	12	ESTANDARIZACIÓN	50%	10	DISCIPLINA	50%	10
5S PUNTAJE	Porcentaje %	TOTAL DE PUNTOS																				
CLASIFICACIÓN	50%	10																				
ÓRDEN	40%	8																				
LIMPIEZA	60%	12																				
ESTANDARIZACIÓN	50%	10																				
DISCIPLINA	50%	10																				
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>CALIFICACIÓN LOGRADA</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>CALIFICACIÓN MAYOR</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>CUMPLIMIENTO DE 5S</td> <td>Pésimo</td> </tr> </tbody> </table>					CALIFICACIÓN LOGRADA	50	CALIFICACIÓN MAYOR	100	CUMPLIMIENTO DE 5S	Pésimo												
CALIFICACIÓN LOGRADA	50																					
CALIFICACIÓN MAYOR	100																					
CUMPLIMIENTO DE 5S	Pésimo																					
<p>Porcentaje %</p> <p>CLASIFICACIÓN: 50%</p> <p>ÓRDEN: 40%</p> <p>LIMPIEZA: 60%</p> <p>ESTANDARIZACIÓN: 50%</p> <p>DISCIPLINA: 50%</p>																						

Evaluación post test

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
EMPRESA	Hillary SAC		VARIABLE:	Lean manufacturing
DIMENSIÓN	Aplicación		INDICADOR:	Cumplimiento de cada S
FORMULA	DESCRIPCIÓN	ÁREA	RESPONSABLE	TIEMPO
Calificación lograda Clasificación mayor x 100	Grado de aplicación	Producción	Jefe de Producción	Antes / Después
0 = Muy mal 1 = mal 2 = bueno 3 = muy bueno 4 = excelente				
CLASIFICACIÓN				
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	
1	Documentación	Han sido clasificados de forma física y visual	4	
2	Máquinas y equipos	Hay objetos alrededor de las máquinas	4	
3	Herramientas	Hay existencias innecesarias	4	
4	Control visual	Existe control visual	4	
5	Estándares escritos	Ha establecido estándares para 5S	3	
			TOTAL	19
ÓRDEN				
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	
6	Lugar	Lás áreas se encuentran delimitadas	4	
7	Artículos	Los lugares estan demarcados	4	
8	Cantidad	se indican los máximos y mínimos	4	
9	Accesos	Identificados las vías de acceso	4	
10	Herramientas y materiales	Existe lugar identificado para su colocación	3	
			TOTAL	19
LIMPIEZA				
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	
11	Pisos	Pisos limpios	4	
12	Máquinas	Maquinaria libres de aceite y residuos	4	
13	Limpieza	La limpieza se realiza según programa	4	
14	Personal Limpieza	Existe un responsable de la verificación de trabajo	4	
15	Lugares	Techos y paredes se encuentran limpios	4	
			TOTAL	20
ESTANDARIZACIÓN				
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	
16	Mejoramiento	Se mantiene las 3S	4	
17	Ideas	Se han implementado mejoras	4	
18	Auditorias	Se han realizado Auditorias	3	
19	Coordinación	Se realizan reuniones de trabajo para 5s	3	
20	Compromiso	Verifica el compromiso de la alta dirección	3	
			TOTAL	17
DISCIPLINA				
N°	ARTICULOS OBSERVADOS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	
21	Capacitación	Puntualidad y compromiso	2	
22	Herramientas y partes	Ubicados correctamente	2	
23	Integración	Uso correcto de uniforme y EPPs	2	
24	Procedimientos	Son las vigentes	2	
25	Utilización	Las áreas esta utilizadas correctamente	2	
			TOTAL	10
5S PUNTAJE		Porcentaje %	TOTAL DE PUNTOS	
CLASIFICACIÓN		95%	19	
ÓRDEN		95%	19	
LIMPIEZA		100%	20	
ESTANDARIZACIÓN		85%	17	
DISCIPLINA		50%	10	
CALIFICACIÓN LOGRADA		85		
CALIFICACIÓN MAYOR		100		
CUMPLIMIENTO DE 5S		Pésimo		



Categoría	Porcentaje %	Total de Puntos
CLASIFICACIÓN	95%	19
ÓRDEN	95%	19
LIMPIEZA	100%	20
ESTANDARIZACIÓN	85%	17
DISCIPLINA	50%	10

Anexo 6: Tarjeta Roja (5s)

TARJETA ROJA		N° _____
Fecha:	_____	
Área:	_____	
Propuesto por:	_____	
Responsable:	_____	
Descripción del artículo:	_____	
Cantidad:	_____	
RAZÓN DE LA TARJETA		
Innecesario	<input type="checkbox"/>	_____
Defectuoso	<input type="checkbox"/>	
Otros	<input type="checkbox"/>	
ACCIÓN SUGERIDA		
Agrupar en espacio separado	<input type="checkbox"/>	_____
Eliminar	<input type="checkbox"/>	
Reubicar	<input type="checkbox"/>	
Reparar	<input type="checkbox"/>	
Donar a otra área	<input type="checkbox"/>	
Comentario _____		
Fecha de ejecución de la acción _____		

Listado de elementos identificados con tarjetas rojas

Código	Área	Problema	Acción	Responsable	Fecha de Realización
E1	Corte y eviscerado	Dinos con desgaste	Cambiar	Jefe de operaciones	14/04/2023
E2	Envasado	Dinos con desgaste	Eliminar	Jefe de planta	14/04/2023
E3	Envasado	Canastilla de acero inoxidable afecta proceso	Cambiar	Jefe de operaciones	14/04/2023
E4	Corte y eviscerado	Falta de calibración de balanzas electrónicas	Calibrar	Jefe de planta	14/04/2023
E5	Envasado	Canaletas sin desinfección	Limpiar	Jefe de operaciones	14/04/2023
E6	Precocción	Utensilios de área de corte en el área de envasado	Eliminar	Jefe de operaciones	14/04/2023
E7	Envasado	Falta de limpieza de Racks	Ordenar	Jefe de operaciones	14/04/2023
E8	Corte y envasado	Mesa de acero inoxidable	Limpiar	Jefe de operaciones	14/04/2023
E9	Sellado	Higiene en los pisos y paredes	Limpiar	Jefe de operaciones	14/04/2023

Anexo 7: Registro fotográfico de la Verificación 5S



Recepción de la materia prima



Pre cocido



Señalización de las zonas de almacenamiento y transporte



Área de fileteado y lavado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS SAGASTEGUI JOEL DAVID, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de una empresa productora de conservas de pescado, Chimbote, 2023", cuyos autores son HERRERA VASQUEZ STEVEN JOSHET, RAMOS CORREA ESTALEN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 09 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS SAGASTEGUI JOEL DAVID DNI: 17825517 ORCID: 0000-0003-0411-8164	Firmado electrónicamente por: VSAGASTEGUIJD el 09-07-2023 07:34:15

Código documento Trilce: TRI - 0580873