



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de Manufactura Esbelta para minimizar costos de
producción del proceso de conservas en Kathymar S.A.C. -
Chimbote 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Pereda Rodriguez, Abner David (orcid.org/0000-0003-1105-4402)

ASESORA:

Mgtr. Argomedo Odar, Lizbeth Jahaira (orcid.org/0000-0002-2584-8716)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios, por permitirnos culminar nuestros estudios superiores iluminándonos y guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar nuestras metas.

A nuestros padres, quienes se esfuerzan a diario y nos brindan incondicionalmente su apoyo moral y económico.

A nuestros hermanos, que son parte importante en nuestras vidas y por ayudarnos de alguna manera a seguir adelante durante nuestra vida universitaria.

A nuestros amigos y todas aquellas personas especiales, que en algún momento nos aconsejaron, estuvieron a nuestro lado en los días buenos y malos dándonos fuerzas y alegrías necesarias para seguir adelante.

Agradecimiento

A Dios, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin el nada sería posible.

A nuestros Padres, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	6
III.METODOLOGÍA.....	14
3.1.Tipo y diseño de investigación	14
3.2.Variable y operacionalización.....	14
3.3.Población, muestra y muestreo.....	15
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5.Procedimientos	17
3.6.Métodos de análisis de datos.....	18
3.7.Aspectos éticos	19
IV.RESULTADOS.....	20
V.DISCUSIÓN	31
VI.CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	47

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	16
Tabla 2. Métodos de análisis de datos.	18
Tabla 3. Tiempo estándar inicial del proceso productivo.	20
Tabla 4. Resumen de los costos de producción iniciales.	22
Tabla 5. Cuadro de solución a las principales causas halladas.	24
Tabla 6. Resumen del pronóstico de la demanda.	25
Tabla 7. Resumen de los costos de las estrategias elaboradas.	26
Tabla 8. Resumen de la cantidad óptima de pedidos.	26
Tabla 9. Tiempo estándar final del proceso productivo.	28
Tabla 10. Comparación de los costos de producción inicial y final.	29
Tabla 11. Variación porcentual de los costos de producción.	29

Índice de figuras

Figura 1. Procedimiento.	17
Figura 2. Diagrama de Ishikawa realizado en la línea de cocido.....	21
Figura 3. Diagrama de Pareto realizado en la línea de cocido.	22
Figura 4. Cantidad de cajas de conservas a producir.	25
Figura 5. Análisis estadístico de los costos de producción.....	30

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general aplicar la manufactura esbelta para reducir costos de producción de conservas de Kathyamar S.A.C. La metodología empleada fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo y de diseño pre experimental. En los resultados se determinó que las principales que generan elevados costos de producción en la empresa pesquera son que no se realizan planificación de la demanda, falta de estrategias de producción y la falta de capacitación al personal; a su vez, se muestra que los costos más elevados que se tuvo en el periodo evaluado fue el costo de horas extras, con un total de S/. 353,345 soles; por otro lado, el mes que más elevados costos de producción tuvo fue el mes de diciembre del 2021, con un total de S/. 123,200 soles, finalmente, se halló que el costo de producción total inicial evaluado fue de S/. 475,351 soles, se implementó diferentes métodos de pronósticos para planificar la producción, se aplicó las estrategias de nivelación, subcontratación, tiempo extra y persecución y se elaboró un plan de capacitaciones. Como conclusión se determinó que los costos de producción redujeron un 21.55% con respecto a los costos de producción inicial, siendo un ahorro significativo para la empresa.

Palabras clave: área de producción, costos de producción, manufactura esbelta.

Abstract

The general objective of the research was to apply lean manufacturing to reduce production costs of canned products from Kathymar S.A.C. The methodology used was applied type, quantitative approach and pre-experimental design. In the results it was determined that the main ones that generate high production costs in the fishing company are that demand planning is not carried out, lack of production strategies and lack of staff training; In turn, it is shown that the highest costs in the evaluated period was the cost of overtime, with a total of S/. 353,345 soles; On the other hand, the month with the highest production costs was December 2021, with a total of S/. 123,200 soles, finally, it was found that the total initial production cost evaluated was S/. 475,351 soles, different forecasting methods were implemented to plan production, leveling, subcontracting, overtime and pursuit strategies were applied and a training plan was developed. As a conclusion, it was determined that the production costs were reduced by 21.55% with respect to the initial production costs, being a significant saving for the company.

Keywords: production area, production costs, lean manufacturing.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, para toda industria manufacturera, es de vital importancia conseguir que sus operaciones se lleven a cabo de manera óptima, es decir, que el flujo del proceso se desarrolle de manera consecutiva y no ocurran fallas y/o deficiencias que retrasen el proceso de transformación. Cabe mencionar que, se tiene conocimiento que el primordial desafío al que se enfrenta la alta dirección, tiene relación con la implantación de ciertas herramientas que permitan mejorar los sistemas de transformación. Es así que, las diferentes empresas bajo esa premisa de alcanzar la mejora de sus procesos, tienden a adoptar la Manufactura esbelta, siendo esta una metodología que ayuda a producir en mayor volumen y empleando la menor cantidad de factores productivos (Sanz y Gisbert, 2017, p.3).

En un ambiente laboral rígido, se espera que las empresas mejoren constantemente sus diversas operaciones con la finalidad de brindar productos de buena calidad. Por lo que, muchas compañías, en las últimas décadas, han venido aplicando las herramientas Lean, dado que, brindan un conjunto de ventajas competitivas para todo tipo de industria. Como, por ejemplo, la producción de automóviles en Japón, que fue la 1era empresa en implementar dicha filosofía en su producción, la cual le brindó mejoras en sus niveles de productividad permitiendo que se entreguen productos con altos estándares de calidad, menor tiempo de entregas a costos bajos, alcanzando así su propósito principal que fue reducir todos los desperdicios y costos excesivos que se generaban a lo largo del proceso de producción (Rojas y Gisbert, 2017, p.3).

A nivel internacional, el interés por la manufactura esbelta ha ido alcanzando mayores expectativas por las grandes industrias, particularmente porque la implementación de esta metodología de trabajo ayuda a incrementar las ratios de productividad, reduce costos, reduce inventarios, aminora tiempos de procesamiento y simplifica aquellas actividades que no añaden valor a un sistema de producción (Malpartida y Tarmeño, 2020, p.1). En nuestro País, la manufactura esbelta debería ser etiquetada como una metodología de trabajo para las innumerables organizaciones, en vista de que, propiciaría una mayor satisfacción para el cliente. Un caso notable de su implantación, tiene relación

con Aceros Arequipa, quienes con el pasar de los años han venido creciendo notablemente, debido a la implementación de metodologías que generan grandes ventajas competitivas, como: Programa de las 5s y círculos de la calidad. Es así, que mediante la implementación de las 5's han podido alcanzar una mayor productividad y reducción de costos de producción (Carrillo et al, 2018, p.4).

En la realidad local, Chimbote es reconocido por poseer muchas empresas dedicadas a producir conservas de pescado, quienes brindan sus productos para el Consumo Humano Directo. Hoy por hoy, las pocas conserveras que han quedado vigentes lo han conseguido por el simple hecho de saber adaptarse a los avances tecnológicos, culturales y ambientales, sin embargo, esto ya no parece suficiente, por lo que resulta esencial que implanten renovados sistemas de trabajo a fin de mejorar las diversas áreas de trabajo y que impliquen la disminución de gastos de producción.

La empresa Inversiones Kathymar S.A.C, está especializada en la elaboración y conservación de pescado, ubicada en Jr. Huancavelica Mz. B Lote 13 P.J. Florida Baja, Chimbote, dentro de su establecimiento se realizan los productos de acuerdo a los requerimientos y necesidades de los consumidores, en donde se visualizan diferentes presentaciones como filetes, trozos y desmenuzados en especies como caballa, jurel, entre otros. Ahora bien, se efectuó una evaluación visual de cada zona o area que realiza este trabajo de producción y el conocimiento de los desperdicios que se ocasionaban en cada una de ellas, logrando así conocer las áreas más críticas dentro del proceso de conservas de pescado que son: fileteado, envasado, sellado y producto terminado; es aquí donde se centrará el estudio debido a que es donde se generan la mayor cantidad de desperdicios a lo largo de toda la cadena de producción, de modo que, dentro de estas áreas se encuentran los 7 desperdicios de la manufactura esbelta.

Para comenzar en el área de fileteado y envasado se halló un procesamiento inadecuado ya que no realizan un trabajo de forma estandarizada, lo cual provoca que el rendimiento del recurso hidrobiológico no sea el correcto, como en el rendimiento del pescado jurel que es de 35%, pero el que se está

obteniendo es de 32%, debido a que muchas veces los trabajadores por terminar la jornada laboral rápido realizan un fileteado inadecuado, lo que quiere decir que desechan una gran proporción del recurso, igualmente en el envasado en muchas ocasiones el pescado que se está procesando se cae al piso y este ya no es óptimo para seguir envasando, así mismo, no toman en cuenta el potencial de los colaboradores, puesto que, no consideran a los trabajadores con más experiencia en el área que se está laborando, para que ellos puedan enseñar el procedimiento de trabajo a aquellos que no tienen la suficiente experiencia.

Del mismo modo, en la zona destinada para el fileteado se encontraron actividades que no agregan valor, esto a causa de que los mismos fileteadores van por sus propias canastillas, de igual manera, se descubrió que existe una gran acumulación de desperdicios de materia prima en la faja transportadora, lo que genera que se deje de laborar por falta de orden, limpieza y mantenimiento, por lo que los trabajadores deben dar tiempo a que el equipo sea atendido por un técnico, para poder continuar con la actividad. Igualmente, se hallaron defectos a la hora de deshuesar, lo que genera que las espinas se inserten en las manos de las envasadoras y generen heridas. A su vez, se observó que existe transporte innecesario, puesto que, los mismos fileteadores son los que retornan los carros de cocción al área de cocinado, ya que sino esto generaría un área desordenada.

En segundo lugar, en el área de envasado se encontró latas con pesos mayores o menores a lo establecido por el área de aseguramiento de la calidad, ocasionando que exista un sobre procesamiento de aquellas latas defectuosas que se visualizaron; también se registró movimientos innecesarios por parte de las envasadoras como por ejemplo ir a recoger el pescado y latas que utilizarán a la hora de envasar ya que los jornaleros no están cumpliendo o no están atentos a su trabajo, incluso se percibió que las balanzas están descalibradas o faltan reparar para que así se pueda obtener pesos exactos. También se halló un transporte inadecuado e innecesario por parte de las envasadoras que tienen que hacer un largo recorrido que conlleva del área de envasado al de almacén para así poder encontrar las balanzas.

Con respecto al área de sellado se obtuvieron varios defectos en las latas selladas esto a causa de que el personal encargado de controlar el equipo no contaba con la experiencia apropiada es por ello que al fallar o presentarse algún defecto este tiene que esperar que llegue el técnico encargado para reparar el fallo del equipo, ocasionando paras no programadas durante un aproximado de 20 a 50 minutos. Así mismo, se encontró fallas en los ajustes de las rolas de la selladora, debido a que no existe un adecuado mantenimiento y esto genera que las latas salgan de manera defectuosa, lo cual se tiene que volver a reprocesar para así poder obtener un producto de alta calidad. También se descubrió el desperdicio de transporte ya que para reparar dicha máquina se tiene que trasladar al área que contiene las herramientas necesarias para la reparación

Finalmente, en el área de producto terminado, se hallaron latas con polvo y aceite, lo que origina que se tengan que limpiar cada una de ellas, en efecto, ocasionando un sobre-procesamiento, igualmente, los colaboradores tienen que aguardar que las latas estén en condiciones adecuadas para así poder seguir efectuando el etiquetado. Del mismo modo, se observaron latas defectuosas con raspaduras, lo cual genera que exista transporte debido a que se tiene que regresar a la planta de producción. Dentro de esta misma área se logró evidenciar la existencia de personal inexperto, puesto que, golpean las cajas al momento de ser transportadas, de igual manera, se halló un mal etiquetado en las latas como etiquetas rotas, mal pegadas, arrugadas o borrosas, cabe recalcar que también se visualizó talento no utilizado ya que no se capacita al colaborador nuevo que está ingresando al área a trabajar.

En definitiva, se han detallado deficiencias en la empresa por no contar con una estrategia adecuada para reducir los costos de producción, esto motivado primordialmente por la carencia de un orden adecuado, falta de limpieza en las zonas de trabajo, mala disciplinar al efectuar las tareas los colaboradores, falta de capacitación en temas de manipulación, lubricación e inspección de las máquinas, así como la mala distribución del espacio. Del mismo modo, no tienen controlados los procesos, no cuentan con tiempos de producción planificados. Por la problemática expuesta, se ha decidido aplicar la manufactura esbelta para

asi poder reducir el costo en producción y asi poder permitir que la empresa Kathymar genere mayor contribución económica.

La formulación de la pregunta planteada es: ¿En qué medida la aplicación de Lean Manufacturing incide en el costo de producción de conservas de Kathymar S.A.C. - Chimbote 2022? En la reciente encuesta se justifica económicamente porque al implementar herramientas de manufactura esbelta, se incrementará la utilidad y minimizar costo de producción, los cuales son fundamentales para que las empresas aumenten en relación con los márgenes de beneficio. Asimismo, científicamente fundamentados, se analizan los problemas encontrados para dar solución a cada herramienta de manufactura esbelta, resultando en altos beneficios para la empresa, tales como menores costos de producción.

Por otro lado, se justificó socialmente, de modo que, al aumentar la productividad generó que inversiones Kathymar S.A.C., sea más rentable, en efecto, evidenciando a la alta dirección el seguir respaldando el auge de la empresa y propiciando más estabilidad, así como oportunidades laborales para la sociedad. Además, se justificó a nivel de medio ambientalmente, debido a que, se logró disminuir los despilfarros, así como las mermas de los factores productivos, en síntesis, aminorando positivamente todo tipo de desecho orgánico que se manda al entorno ambiental.

Como objetivo general considerar lo siguiente: Determinar en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing incide en el costo de producción de conservas de Kathymar S.A.C. Chimbote 2022. A su vez, se consideraron los siguientes objetivos específicos: Diagnosticar la situación actual del proceso de conservas en Kathymar S.A.C. Determinar los costos iniciales del proceso de conservas en Kathymar S.A.C. Elaborar el modelo de Manufactura Esbelta en el proceso de conservas en Kathymar S.A.C. Evaluar los costos iniciales y los costos finales del proceso de conservas en Kathymar S.A.C. Finalmente, se considera una hipótesis de investigación: La aplicación de Lean Manufacturing reduce el costo de producción de conservas de Kathymar S.A.C. -Chimbote 2022”.

II. MARCO TEÓRICO

Haciendo referencia a trabajos anteriores, se consideran los siguientes estudios: Klimecka (2017) afirma en su artículo que el objetivo principal es optimizar los sistemas transformacionales mediante la implementación de herramientas de manufactura esbelta. Los resultados muestran que a partir de la implementación de CSM y VSM se pueden definir y establecer las regiones que necesitan ser optimizadas para lograr mejores resultados, y se llega a un total de 5 regiones. Redujeron sucesivamente las pérdidas causadas por movimientos innecesarios (5%), demoras (8%), almacenamiento excesivo (3%) y eventuales demoras (25%). El autor concluyó que al implementar 2 Lean Tools logró reducir drásticamente el número de ítems no conformes de 140 a 85, además, el porcentaje de operaciones que agregaron valor al proceso productivo aumentó en un 45%.

Hernández, Camargo y Martínez (2017) sostienen en su artículo que el objetivo principal es determinar el impacto de las 5S en la manufactura de las pequeñas empresas. Como resultado, comenzaron con un diagnóstico de situación a lo largo de la cadena de producción, cuyo objetivo básico fue identificar las áreas donde se estaban presentando más problemas, seleccionando el área de producción por su desempeño al 12% y 20% de escombros y suciedad, respectivamente. 5S se desarrolló sucesivamente con la premisa de mejorar los datos obtenidos inicialmente. Se concluyó que a partir de la aplicación del método 5S se lograron aumentar significativamente el rendimiento de la fuerza laboral de 28,00% a 57,00%, no obstante, el ambiente organizacional aumentó en un 26,60%, y, por último, las piezas reelaboradas disminuyeron en un 93,00%.

Neves et al (2018) En su artículo sostienen que el objetivo principal es identificar defectos e identificar oportunidades de mejora implementando el ciclo PDCA, 5S y 5WSH. Al implementar una combinación de estas herramientas lean en la industria textil, los resultados son excelentes, ahorrando 4 horas por operario a la semana, equivalente al 10,00% del tiempo disponible a la semana. Concluyendo que los actos efectuados tuvieron un aumento significativo en la productividad de estas industrias.

A nivel nacional, Kaneku et al, consideraron como objetivo general implantar principios de Manufactura Esbelta para rebajar la cantidad de desperdicios originado en la fabricación de placas. Logrando que, en primer lugar, descartaron aquellos recursos que no eran relevantes para llevar a cabo la fabricación de las placas, posteriormente, estandarizaron las actividades más importantes lo que ayudó a disminuir en un 6,00% la tasa de desperdicios que se generaban al momento de cortar las placas, inclusive, implementaron programas de mantenimientos tanto preventivo como correctivo, lo que les permitió aminorar los errores cometidos en la máquina de corte y doblado. Los autores concluyen que, lograron aminorar en un 13,00% los costos de fabricación, inclusive, redujeron en un 9,90% los tiempos de procesamiento.

Tolentino (2020), en su tesis, sostuvo como objeto principal definir el impacto de la implantación de manufactura para los costos de fabricación de una empresa destinada a la elaboración de periódicos. Logrando al final que, al efectuar el diagnóstico situacional mediante diagrama de Ishikawa, flujograma y tablas de cálculos de pérdida monetaria, determinó 3 causas raíces que generaban los problemas: no contar con un respectivo ordenamiento y falta de limpieza de las áreas, falta de procedimientos eficientes y falta de equipos tecnológicos que eviten fallas, lo que en términos monetarios representó una pérdida anual de S/189,104.84. Es así que el autor optó por desarrollar 3 herramientas de mejoras, siendo estas: 5S, SMED y Poka Yope, luego de implementar las herramientas realizó una evaluación económica de la propuesta efectuada. El autor concluye que, como producto de la aplicación de las 3 herramientas se pudo reducir el tiempo de búsqueda de materiales en un 77%, redujo el % de periódicos mal elaborados hasta un 6,05% y alcanzó un valor de VAN y TIR de S/55,843.55 y 44,16%, respectivamente.

En su artículo, Hernández (2018) identificó como objetivo principal el impacto de la manufactura esbelta en los gastos de producción en Corporaciones Duales. Como resultado, primero hizo una evaluación preliminar del costo de producción, luego determinó la tasa de desperdicio generada en el sistema de retrofit y luego propuso realizar un programa de mejoración, que incluyó la implementación de herramientas como 5s, mapa de valor presente, control visual, y finalmente

análisis del costo final de producción. El autor concluyó que al implementar herramientas Lean, pudo reducir significativamente el tiempo de mecanizado en un 11% e incluso reducir el porcentaje de material no disponible en un 43,02% , lo que en realidad ahorró un 10,00% de los costos de producción.

Cotera (2018) insiste en su artículo en la implementación de lean manufacturing para producir mejores resultados en las empresas textiles como meta fundamental. Se obtuvo un CT alto (52 min/pieza), arrojando valores de orden y limpieza del 12% y 16%, respectivamente. De estos, el porcentaje alcanzado para reprocesamiento fue del 18% y la disponibilidad de máquinas fue del 28%. Por ello, los autores optaron por implementar herramientas de manufactura esbelta como: 5S, TPM y SMED. Al activar las herramientas anteriores, el TC se puede reducir a 45 min/pieza y el porcentaje de pedido y la limpieza se pueden aumentar a 18% y 27%, respectivamente. Asimismo, reduce el porcentaje de reprocesamiento al 12%. Los autores concluyeron que logró reducir el tiempo de procesamiento y los costos de producción en un 15% y un 19%, respectivamente. Sin embargo, estima la nueva rentabilidad de la empresa luego de implementar las mejoras, la cual refleja un valor monetario de S/ 72, que es de 612.56 soles, en comparación con el año en que se realizó el estudio.

Martínez (2019) sostiene que al implementar herramientas de Lean Manufacturing con una finalidad de aminorar los costos generados por desperdicio en la zona de producción de una compañía de calzados. Obteniendo como resultado que, en primer lugar, realizó un diagrama mediante el cual representó de manera detallada todos los elementos que componen el trabajo a fin que se pueda tener claro los procesos de fabricación, posteriormente, aplicó las herramientas del Lean con el objetivo de reconocer aquellas actividades que eran críticas, para ello, empleó la herramienta de 80-20, diagrama causa-efecto, VSM, Poka yope y 5s. La implementación de dichas herramientas ayudó a conseguir la optimización de las operaciones, así como la reducción de despilfarros. Concluyendo, se pudo aminorar a 36% los desperdicios de materiales, lo que en ahorros significó S/250.18 mensuales y en cuanto a los productos defectuosos generó un ahorro del 44%.

Con el objetivo de generar mayores conocimientos y alcances sobre las variables del actual estudio es que en esta investigación se hace uso de **las teorías relacionadas** en relación a la manufactura esbelta y los costos de producción: En primer lugar, se define la manufactura esbelta como un sistema de trabajo cuya finalidad es optimizar los procesos productivos, teniendo en cuenta los mecanismos que se desean implantar así como lo que se pretende aminorar o eliminar de los desperdicios (Hernández y Vizán, 2013, p.10). Entre tanto, para Antosz, Pasko y Gola (2020, p.3), definen a la manufactura esbelta como un sistema de trabajo cuya meta primordial es la de reducir significativamente aquellas actividades que no agregan valor a un proceso.

Madariaga (2013), expresa que la manufactura tiene la finalidad de reducir los desperdicios, y en efecto, se logre mejorar la calidad del producto final, inclusive, tiene como objetivo conseguir la unión de todo el trabajador y así poder tener un equipo unido (p.13). Mientras tanto, Cuggia, Orozco y Mendoza (2020), manifiestan que la Manufactura Esbelta, representa una filosofía de trabajo, el cual tiene como meta reconocer y eliminar todo tipo de desperdicio, siendo estos definidos como actividades que involucran el empleo de más factores productivos de lo que en realidad se necesita (p.4).

Por otro lado, la manufactura esbelta es una metodología de mejoramiento continuo que tiene como premisa fundamental reducir al máximo los desperdicios, siendo estos conceptualizados como aquellos elementos o tareas que se efectúan para la creación de un bien empleando mayores recursos de los necesarios, en otras palabras, este mecanismo de trabajo busca simplificar aquellas acciones que no añaden ningún beneficio. Cabe mencionar que, los 8 desperdicios son: talento no utilizado, defectos, movimientos, esperas, transportes, inventario, sobre procesamiento y sobreproducción (Ibarra y Ballesteros, 2017, p.3).

La manufactura esbelta incurre sobre la sobreproducción que tiene relación con producir por encima de lo demandado por el cliente, tiempo de espera que representa los tiempos perdidos o los retrasos generados, inventario que guarda relación con la acumulación de material innecesario, transporte que hace referencia a los movimientos de materiales innecesarios, defectos que está

ligado a la mala fabricación de un producto, conocimiento no utilizado que se manifiesta cuando no se apoya en el equipo humano para brindar soluciones factibles ante una deficiencia, movimientos innecesarios que guarda relación con la mala distribución de material y los retrabajos que se manifiestan cuando hay falta de claridad por parte del consumidor (Tejeda, 2017, p.277).

En la actualidad, se disponen de diversas herramientas Lean, las cuales se diferencian entre ellas debido al tiempo que conlleva su implantación y al costo que ello involucra. Cabe resaltar que, se debe tener en cuenta que cada organización presenta una realidad diferente, por tal razón, especialistas en este campo recomiendan que al implementar herramientas Lean se debería ejecutar de manera secuencial a fin de que se pueda adaptar a la realidad de cada caso.

Teniendo en la siguiente fase la ejecución o aplicación, que inicia con la implementación de las 5S, definida como: una herramienta sofisticada para mejorar un lugar de trabajo, mejorando la seguridad de los colaboradores, reduciendo los desperdicios y aumentando los índices de productividad (Pereira y Tortorella, 2018, p.5). Del mismo modo, dicha herramienta es una de las más empleadas y más fácil de entender, sin embargo, resulta ser una de las más tediosas en implantar, debido particularmente al cambio cultural que se debe generar para que ello perdure con el transcurrir del tiempo (Pérez y Quintero, 2017, p.3).

Yik y Chin (2019), ponen de manifiesto que las 5S provienen de las 5 palabras japonesas Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke (p.5). Es así que, Seiri (Clasificar) hace referencia a separar aquellos elementos necesarios de lo innecesario, con la premisa de generar un espacio limpio y ordenado (Veres et al, 2018, p.5). Seiton (Organizar) se basa en colocar adecuadamente los elementos en un espacio adecuado, con la finalidad de disponer de ellos de una forma más accesible (Shaman, 2019, p.4). Seiso (Limpieza) tiene relación con la limpieza óptima de los espacios de trabajo (Manzano y Gisbert, 2016. p.3). Seiketsu (Estandarizar) que consiste en mantener sofisticadamente de las áreas ordenadas y a la vez limpias; por último, Shitsuke (Disciplina) que tiene relación con la búsqueda constante de mejoras, ya que, se debe mantener espacios de

trabajo limpios y que brinden seguridad para todo el personal (Burawat, 2019, p.4)

Por otro lado, dentro de la Manufactura esbelta también se encuentra el Mantenimiento Productivo Total (TPM) cuyo objetivo fundamental es optimizar el funcionamiento de todos los equipos que existan dentro de una compañía (Kiran, 2019, p.4). Dentro del TPM se tienen 8 pilares muy significantes, los cuales se emplean dependiendo la problemática encontrada en un determinado ambiente de trabajo, inclusive, cada pilar tiene una forma de aplicación distinta, así como un objetivo a conseguir diferente (Abed y Mutlag, 2020, p.4); de los cuales el estudio se centrará en uno. Se trata del mantenimiento autónomo, que trata de incentivar al operador a ser el elemento principal para brindar el mantenimiento más sencillo que requiere una máquina en particular, así como la inspección, limpieza, lubricación y prevención (Tian y Jeng, 2020, p.4).

Otra métrica es la disponibilidad, esto significa que el equipo está funcionando correctamente durante un período de duración decretado, tomando siempre presente el MTFB, que es la cantidad de duración de inactividad debido a una falla o falla de la máquina. Por su parte, el Tiempo Medio de Reparación (MTTR) es el tiempo que se tarda en resolver diversas fallas para reparar una máquina averiada y dotarla de las condiciones de funcionamiento correctas (Canahua, 2021, p. 3).

Ahora bien, la eficiencia general de los equipos (OEE) es una razón porcentual que se utiliza para establecer la efectividad de los equipos y disminuir fallas, inclusive, contrasta la capacidad de producción de un determinado equipo con la cantidad efectivamente producida, en otras palabras, es un indicador empleado para traducir la eficiencia de las máquinas en un proceso de conversión (Díaz et al, 2020, p.5). Además, el OEE representa la mejor forma de determinar la productividad de fabricación, en efecto, define el % de tiempo de fabricación que es realmente productivo, calculándose a través de 3 pilares esenciales y definidos: disponibilidad, desempeño y calidad (Consuegra et al, 2017, p.3).

Finalmente, la tercera etapa es seguimiento, el cual involucra la implementación de alternativas de mejoras pre-establecidas y se da seguimiento a los indicadores evaluados inicialmente. Esto representa la

manera ideal de definir la forma en la que se encuentra la implementación, así como tener conocimiento de cómo va evolucionando con el transcurrir del tiempo. Por tal razón, es que se manifiesta que la manufactura esbelta nunca termina. En definitiva, es de vital importancia que se brinden recomendaciones y/o sugerencias a fin de optimizar constantemente los diferentes procesos de producción (Guiherme et al, 2020, p.4).

Por otro lado, la 2° variable es los costos de producción, que para Gómez (2015, p.10) hacen referencia a aquellos costos que se designan para transformar las entradas (factores productivos) en salidas (productos terminados). Además, para García (2015, p.14) los costos de producción tienen relación con el capital destinado para que mediante un proceso de conversión se consiga transformar los insumos en producto terminados. No obstante, para Rincón y Villarreal (2016, p.31) los costos de producción representan las inversiones destinadas para la compra de materiales necesarios para así poder hacer el proceso de transformación. Entre tanto, para Lazo (2017, p.52) los costos de producción están ligados a una serie de costos utilizados para producir productos, en los que hace referencia a los materiales directos, mano de obra directa, así como los gastos indirectos de fabricación.

Por otro lado, los costos de producción, representan una de las variables que provocan mayor impacto en cualquier tipo de empresa, a pesar de ello, esta la única variable que una compañía puede tener un cierto grado de control, bajo la premisa de que el precio no siempre puede ser controlado de forma directa, en vista de que, el entorno externo impone los precios referenciales (Casanova et al, 2021, p.7). Además, cualquier tipo de industria para poder producir más, necesita obligatoriamente más recursos, en efecto, incurriendo a mayores gastos ya sea de manera directa o indirecta (Orbe, 2017, p.5).

Soto y García (2020, p.6), aluden que el costo de producción tiene lugar en todo proceso de transformación pudiendo ser indirectamente o directamente, siendo así, de esta manera el costo de producción será conformado de 3 componentes esenciales y de vital importancia, siendo ellos: materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación. a) Materia prima: es un factor productivo muy importante en todo proceso de producción, en vista de que, es el recurso que se

procesa a fin de obtener un producto final. Cabe resaltar que, es fundamental que este elemento esté listo en el momento y lugar que se requiera, a fin de evitar inconvenientes durante el proceso de conversión (Ramírez, 2017, p.37).

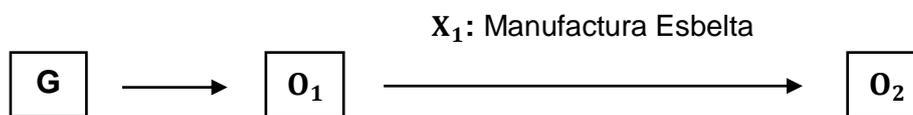
b) Mano de obra de obra: hace referencia a todo el potencial humano que forma parte del proceso de transformación. Este factor productivo es uno de los más importantes, por lo que es recomendable que todos los colaboradores sean capacitados constantemente con la finalidad de que realicen sus actividades bajo los parámetros establecidos por la alta dirección, finalmente, se tienen c) Costos indirectos de fabricación: definidos como aquellos costos que se agregan a la materia prima directa y mano de obra directa (Ramírez, 2017, p.37).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Para Valderrama (2013, p.161) el estudio de tipo aplicada tiene como objetivo alcanzar mayores conocimientos a fin de brindar oportunidades de mejoras para hacer frente a una serie de deficiencias manifestadas en un ambiente. Por consiguiente, el estudio fue de tipo aplicada, dado que, a partir de la aplicación de la manufactura esbelta se trató de minimizar aquellos costos excesivos que se originan a lo largo de la producción de conservas de pescado en Kathymar.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.141) el diseño pre-experimental es aquel en donde uno o varios grupos de elementos, se encuentran siendo examinados a fin de definir su causa-efecto. Por ende, la investigación fue de diseño pre-experimental, lo que implica que se trabajó con un grupo (G) al cual se le aplicó un estímulo (manufactura esbelta) a fin de establecer su efecto en la variable dependiente (costos de producción), implantándose un pre-test y post-test luego de haberse aplicado el estímulo.



Dónde:

G: Área de producción de Kathymar S.A.C.

O₁: Costos de producción inicial

X₁: Manufactura esbelta

O₂: Costos de producción final

3.2. Variables y operacionalización

La variable independiente Manufactura esbelta, se define conceptualmente como: un sistema de trabajo cuya finalidad es optimizar los procesos productivos, teniendo en cuenta los mecanismos que se desean implantar, así

como lo que se pretende aminorar o eliminar de los desperdicios (Hernández y Vizán, 2013, p.10).

Otra métrica es la disponibilidad, esto significa que el equipo está funcionando correctamente durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta el tiempo medio entre fallas (MTFB), que es la cantidad de tiempo de inactividad debido a una falla o falla de la máquina. Por su parte, el Tiempo Medio de Reparación (MTTR) es el tiempo que se tarda en resolver diversas fallas para reparar una máquina averiada y dotarla de las condiciones de funcionamiento correctas (Canahua, 2021, p. 3).

Cabe mencionar que, la matriz de operacionalización de las variables de estudio se encuentra efectuada en el anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

Por lo tanto, la población está representada por el proceso de producción de las diversas líneas de producción de la sociedad de inversión Kathymar S.A.C. Además, como criterio de inclusión se mantiene el proceso de producción de hojuelas de bonito en aceite vegetal de la línea de cocción, ya que, en términos de rendimiento, es el más representativo sexual. Al mismo tiempo, como criterio de exclusión, se retuvieron otros procesos productivos de la línea de cocción por sus menores rendimientos.

Por lo tanto, se tomó como muestra el proceso de producción de hojuelas de bonito en aceite vegetal para la línea de cocción de la sociedad de inversión Kathymar S.A.C, incluyendo datos de productividad entre abril, mayo y junio de 2022 (pre-test), y agosto de 2022, 9 Mes y octubre. 2022 (post-test), con valores útiles para comparar resultados posteriores. Por tal motivo, el muestreo en este estudio fue no probabilístico por conveniencia. Finalmente, la unidad de análisis está representada por la línea de cocción de la firma de inversión Kathymar S.A.C. conveniencia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Independiente: Manufactura Esbelta	Análisis de datos	Formato de planificación de la demanda (Anexo 16)	Línea de cocido de la empresa inversiones Kathymar S.A.C.
		Formato de estrategias de producción (Anexo 17, 18, 19 y 20)	
		Formato de cantidad óptima de pedido (Anexo 21 y tabla 8)	
		Procedimiento de mantenimiento preventivo (Anexo 22)	
		Formato de plan de mantenimiento (Anexo 23)	
		Formato de capacitación (Anexo 24)	
Dependiente: Costos de producción	Análisis documental	Formato de costos de producción (anexo 15)	Área contable de la empresa inversiones Kathymar S.A.C.

Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de efectuar la validación de los instrumentos de recolección de información se empleó la técnica de juicio de experto, por lo que tres ingenieros experimentados en la materia, se encargaron de constatar y validar la información. Consecutivamente, se desarrolló una escala de validez con la premisa fundamental de definir el nivel de aplicabilidad de cada instrumento a tomar en cuenta en esta investigación.

3.5.Procedimientos

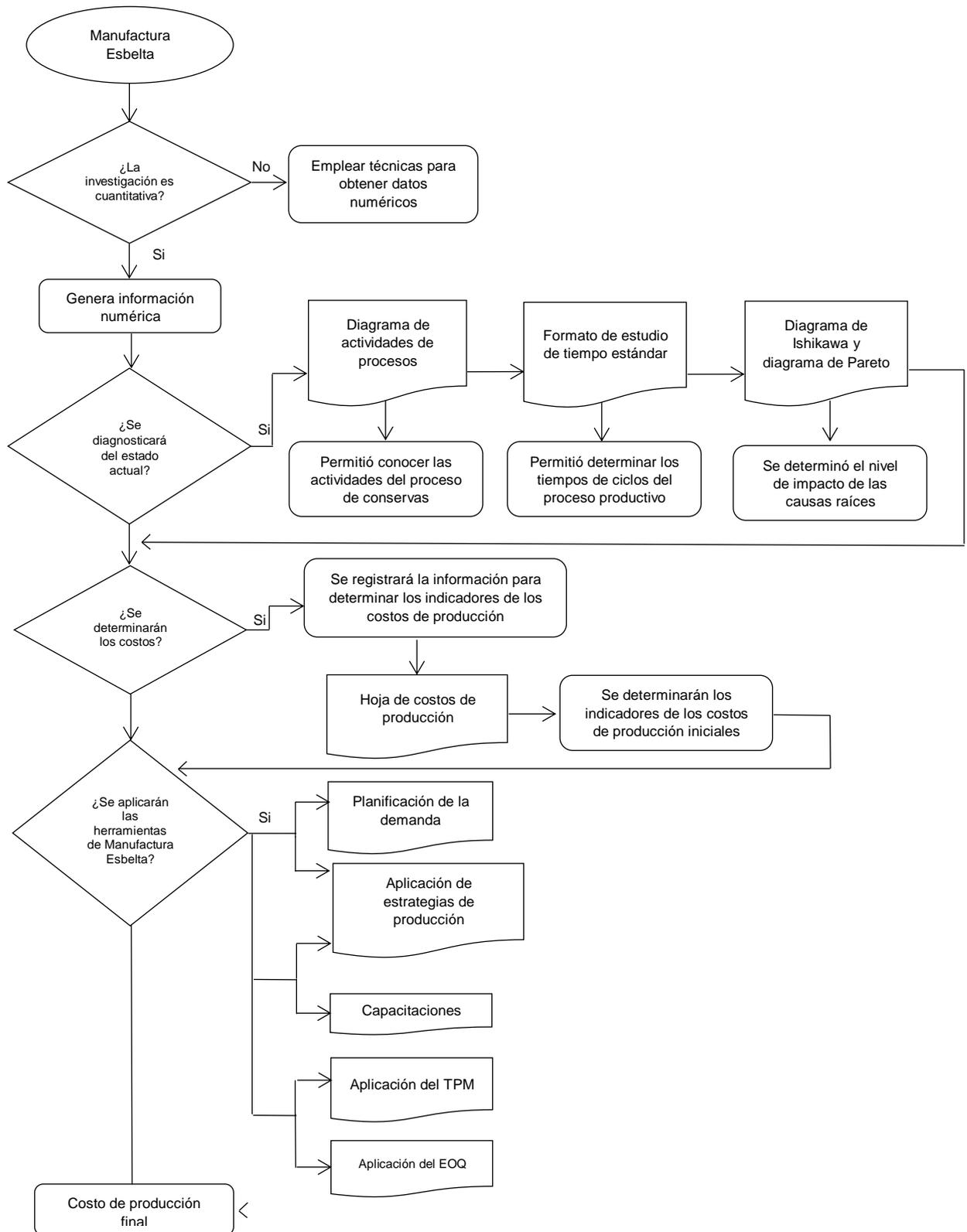


Figura 1. Procedimiento.

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Métodos de análisis de datos

Tabla 2. Métodos de análisis de datos.

Objetivo específico	Técnica	Instrumento	Resultado
Diagnosticar la situación actual del proceso de conservas en Kathymar S.A.C.	Análisis documental	Diagrama de operaciones (Anexo 11)	Se detalló el proceso de elaboración de conservas
	Observación directa	Formato de estudio de tiempo (anexo 12)	Se determinó el tiempo que el cliente debe esperar para obtener el producto
	Encuesta	Cuestionario (anexo 13)	Se determinó la percepción que tiene el jefe de producción con respecto a los elevados costos de producción
	Observación directa	Diagrama de Ishikawa (figura 2)	Se determinó todas las causas dentro de la empresa
	Análisis documental	Diagrama de Pareto (figura 3 y anexo 14)	Se determinó las causas raíces de las deficiencias encontradas
Determinar los costos iniciales del proceso de conservas en Kathymar S.A.C.	Análisis documental	Formato de costos de producción (anexo 15)	Se determinaron los costos de producción iniciales en la elaboración de conservas
Elaborar el modelo de Manufactura Esbelta en el proceso de conservas en Kathymar S.A.C.	Análisis de datos	Formato de planificación de la demanda (Anexo 16)	Se logró reducir los despilfarros de espera y sobre procesamiento. Del mismo modo, se conseguirá eliminar actividades que no añaden valor en la elaboración de conservas.
		Formato de estrategias de producción (Anexo 17, 18, 19 y 20)	
		Formato de cantidad óptima de pedido (Anexo 21 y tabla 8)	
		Procedimiento de mantenimiento preventivo (Anexo 22)	
		Formato de plan de mantenimiento (Anexo 23)	
Evaluar los costos iniciales y los costos finales del proceso de conservas en Kathymar S.A.C.	Análisis documental	Formato de comparación de costos de producción (Tabla 10)	Permite determinar el nivel de significancia de la diferencia entre el costo inicial y el costo final
	Análisis inferencial	Prueba T de Student (Figura 5)	

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

La reciente investigación se basa en el Código de Ética de la UCV, respetando fielmente los términos establecidos en la Resolución 0275-2020/UCV. Por lo tanto, de conformidad con el artículo 4, investigación con humanos, especialmente en lo que respecta a la recopilación de datos, los investigadores se comprometen a no especificar las identidades de todas las partes relevantes que estarán involucradas en el desarrollo del proyecto de investigación. Sin embargo, de acuerdo con el artículo 7 de Publicación de investigaciones, los autores otorgan autorización para publicar esta investigación después de completarla. Finalmente, según el artículo 9 que establece una política antiplagio, los investigadores se comprometen a evitar cualquier tipo de plagio, por ende, una vez finalizada la investigación, esta será procesada a través del programa turnitin, con el objetivo de determinar el % de plagio de todo el proyecto de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar la situación actual del proceso de conservas en Kathymar

Para diagnosticar esta situación en la que se encuentra el proceso de conservas de la empresa pesquera Kathymar, Los diagramas de actividad del proceso se dibujan como se muestra en el Anexo 11. El proceso inicia desde la recepción de la materia prima donde se toman en cuenta las características fisicoquímicas de los pescados con la finalidad de cumplir los requisitos exigidos por PRODUCE, y culmina con el proceso de almacenamiento, en el cual se toma en cuenta las buenas prácticas de almacenamiento a fin de que los productos sean saludables. Realizando un análisis del tiempo estándar del proceso productivo, se determinó lo siguiente:

Tabla 3. *Tiempo estándar inicial del proceso productivo.*

	Tiempo promedio	% de factor de calificación	Tiempo normal	% de tolerancias	Tiempo estándar
Actividad 1	15.50	1.10	17.05	1.17	19.95
Actividad 2	42.05	1.10	46.26	1.17	54.12
Actividad 3	3.88	1.10	4.26	1.17	4.99
Actividad 4	1.75	1.10	1.93	1.17	2.25
Actividad 5	9.20	1.10	10.12	1.17	11.84
Actividad 6	0.94	1.10	1.03	1.17	1.21
Actividad 7	17.33	1.10	19.07	1.17	22.31
Actividad 8	0.15	1.10	0.16	1.17	0.19
Actividad 9	1.12	1.10	1.23	1.17	1.44
Actividad 10	0.15	1.10	0.16	1.17	0.19
Actividad 11	0.13	1.10	0.14	1.17	0.17
Actividad 12	0.19	1.10	0.21	1.17	0.24
Actividad 13	2.00	1.10	2.20	1.17	2.57
Actividad 14	0.19	1.10	0.21	1.17	0.24
Actividad 15	0.27	1.10	0.30	1.17	0.35
Actividad 16	0.35	1.10	0.39	1.17	0.45
Actividad 17	4.80	1.10	5.28	1.17	6.18
Actividad 18	0.25	1.10	0.28	1.17	0.33
Actividad 19	2.05	1.10	2.25	1.17	2.64
Actividad 20	0.23	1.10	0.25	1.17	0.30
Tiempo estándar total por caja de conserva (Min)					131.95

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 12).

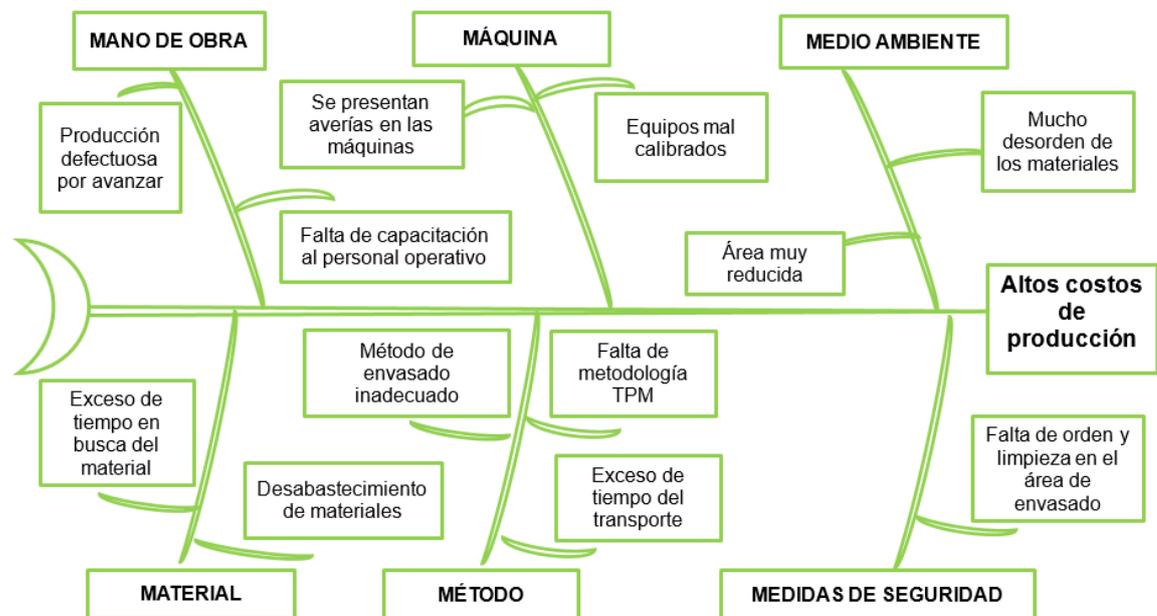
En el anexo 12, se muestra los cálculos para la obtención del tiempo estándar, y en la tabla 3 se muestra que el tiempo estándar de la elaboración de una caja

de conserva de pescado es de 131.95 minutos / caja de conserva; esto refleja que cada 131.95 minutos, se esta obteniendo un lote de conserva (500 cajas) en producto terminado, esto se debe a que los trabajadores del área de envasado y fileteado no realizan un adecuado método de trabajo, por lo que se genera pérdida innecesaria en la materia prima, y tiempos muertos por demasiados traslados.

Para conocer el motivo del elevado tiempo de producción, se realizó una entrevista al jefe de producción, en donde manifestó que existe mucha producción defectuosa debido a la mala planificación de la producción.

Posterior a ello, se realizó un diagrama de Ishikawa para conocer todas las causas que generan elevados costos de producción en la empresa pesquera Kathyamar.

Figura 2. Diagrama de Ishikawa realizado en la línea de cocido.



Fuente: datos obtenidos de Kathyamar.

Analizando las causas raíces de los altos costos de producción dentro de la empresa pesquera, se halló que existe mucha deficiencia de supervisión y de compromiso por parte de la gerencia y la parte operativa a fin de llegar a cumplir con los objetivos de la empresa planteado.

Para determinar las principales causas que generan elevados costos de producción, se efectuó el diagrama de Pareto, que se muestra a continuación.

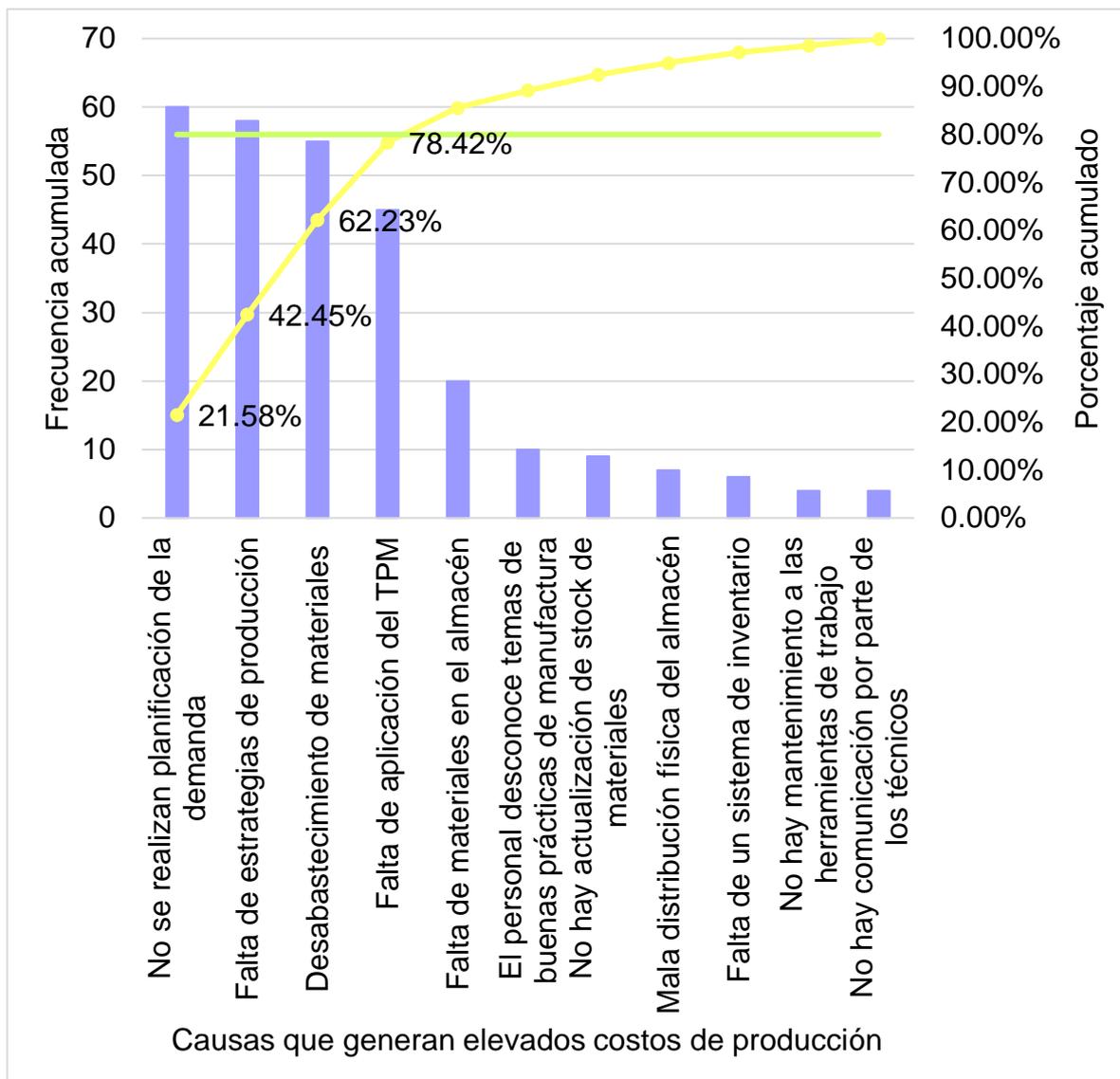


Figura 3. Diagrama de Pareto realizado en la línea de cocido.

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 14)

En la figura 3 se observa los problemas principales que generan elevados costos de producción en la empresa pesquera son no se realizan planificación de la demanda (21.58%); falta de estrategias de producción (42.45%), desabastecimiento de materiales (62.23%) y la falta de aplicación del TPM (78.42%).

4.2. Determinar los costos iniciales del proceso de conservas en Kathyamar

En el anexo 29 se muestra la recolección de los costos de producción que se generaron en el periodo de noviembre y diciembre del 2021 y de enero a abril del 2022, y el resumen de dichos cálculos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4. Resumen de los costos de producción iniciales.

Mes	Costos por contrataciones (S/.)	Costo por despidos (S/.)	Costo de inventario (S/.)	Costo de desabasto (S/.)	Costo horas extras (S/.)	Costo por mes (S/.)
Oct-21	1,050	0	1,329	0	47,250	49,629
Nov-21	0	700	0	52,570	69,930	123,200
Dic-21	0	800	1,296	0	52,866	54,962
Ene-22	1,120	0	0	58,870	41,085	101,075
Feb-22	0	0	1,166	0	65,930	67,095
Mar-22	0	1,900	1,206	0	76,284	79,390
Costo total	2,170	3,400	4,997	111,440	353,345	475,351

Fuente: datos obtenidos de Kathymar. (ver Anexo 15).

En la tabla 8 se muestra que los costos más elevados que se tuvo en el periodo evaluado fue el costo de horas extras, con un total de S/. 353,345 soles; por otro lado, el mes que más elevados costos de producción tuvo fue el mes de diciembre del 2021, con un total de S/. 123,200 soles, finalmente, se halló que el costo de producción total inicial evaluado fue de S/. 475,351 soles; todos estos costos hallados son sumamente elevados para la empresa pesquera.

4.3. Elaborar el modelo de Manufactura Esbelta en el proceso de conservas en Kathymar S.A.C.

Aplicando el modelo de manufactura esbelta en el proceso de conserva de la empresa pesquera Kathymar SAC, se procedió a establecer las herramientas de mejora basado en las causas raíces encontradas en el diagrama de Pareto.

Tabla 5. Cuadro de solución a las principales causas halladas.

N°	Causa raíz a solucionar	Herramientas de mejora	Encargado	Lugar
1	No se realizan planificación de la demanda	Se implementó diferentes métodos de pronósticos para planificar la producción (Ver anexo 16 y tabla 6)		
2	Falta de estrategias de producción	Se aplicó las estrategias de nivelación, subcontratación, tiempo extra y persecución (Ver anexo 17, 18, 19 y 20)	Tesista David Pereda Rodríguez	Área de producción – línea de cocido de la empresa pesquera Kathymar SAC.
3	Desabastecimiento de materiales	Se aplicó la primera herramienta del just in time, el cual fue la cantidad económica de pedido de materiales		
4	Falta de aplicación del TPM	Se aplicó la segunda herramienta del just in time, para lo cual se utilizó 3 pilares del TPM.		

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5 se muestra las herramientas de mejora a aplicar dentro de la línea de cocido para reducir los costos de producción de la empresa pesquera.

Dando solución a la primera causa raíz, se procedió a emplear diferentes métodos de pronóstico, para poder encontrar la mejor y adecuada producción mediante el mejor método seleccionado.

Tabla 6. Resumen del pronóstico de la demanda.

Método de pronóstico	Desviación absoluta promedio (MAD)
Promedio móvil simple	693.83
Suavización exponencial	110.30
Promedio móvil ponderado	507.82

Fuente: datos obtenidos de Kathyamar (ver anexo 16).

Previo a la aplicación de la estrategia propuesta, se realizó un pronóstico de la demanda a inicios de abril hasta septiembre del año 2022 ya que en este periodo se hará la respectiva implementación. Encontrándose como el pronóstico más óptimo al exponencial debido a que el MAD era menor

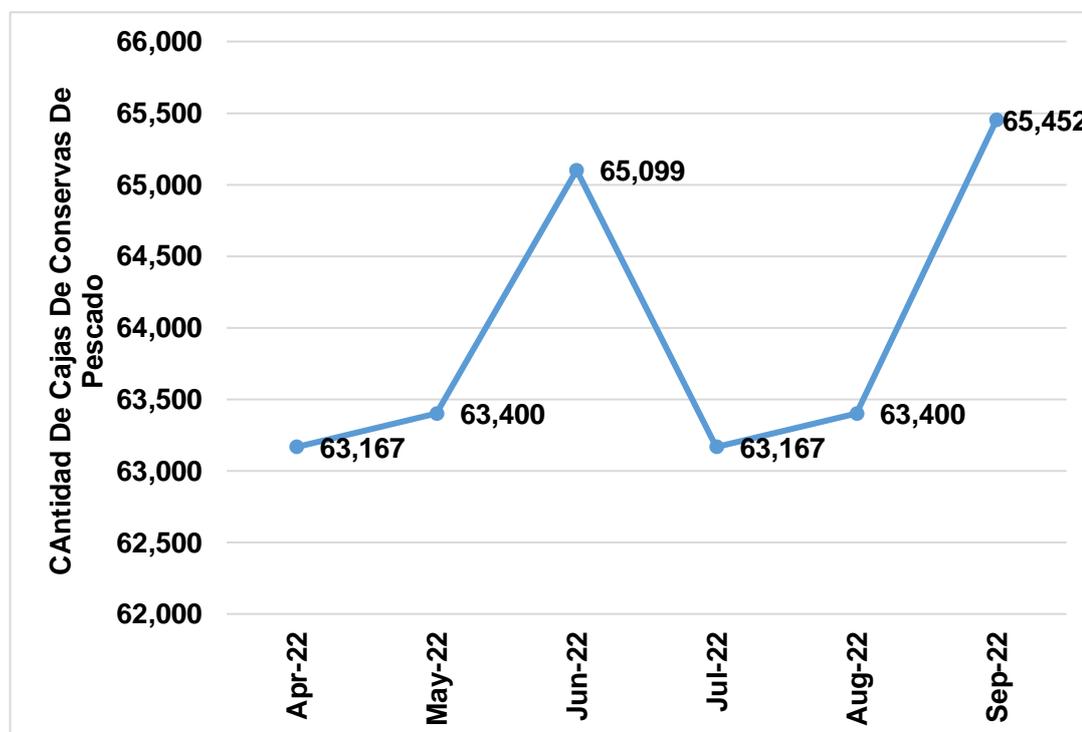


Figura 4. Cantidad de cajas de conservas a producir.

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver Anexo 16).

En la figura 4 se muestra la variación de la producción según los meses de planificación y la mejora pertinente de la misma.

Dando solución a la segunda causa raíz, en el anexo 17, 18, 19 y 20 se muestran los cálculos realizados de las 4 estrategias empleadas para determinar el menor costo de producción.

Dando solución a la segunda causa raíz, en el anexo 17, 18, 19 y 20 se muestran los cálculos realizados de las 4 estrategias empleadas para determinar el menor costo de producción.

Tabla 7. Resumen de los costos de las estrategias elaboradas.

Mes	E. Persecución (S/.)	E. Nivelación (S/.)	E. Tiempo extra (S/.)	E. Subcontratación (S/.)
Abr-22	237,200	39,015	66,911	88,801
May-22	31,600	113,363	57,720	113,249
Jun-22	36,740	104,319	60,606	104,199
Jul-22	36,040	58,963	63,492	33,924
Ago-22	31,700	35,745	66,444	42,081
Set-22	31,700	133,875	57,720	133,761
Total	404,980	485,280	372,893	516,014

Fuente: datos obtenidos de Kathymar. (ver Anexo 17, 18, 19, 20).

Dando solución a la tercera causa raíz, se procedió a aplicar la primera herramienta de la manufactura esbelta, el cual es el just in time, mediante el procedimiento de cantidad óptima de pedido de los materiales que se emplean en la elaboración de conservas de pescado.

Tabla 8. Resumen de la cantidad óptima de pedidos.

Material / Insumo	Plazo De Entrega	Cantidad Óptima	Número De Pedidos	Costo Ahorrado En El Almacén (S/.)
EOQ ENVASES 1/2 LB	1	31,170	2	6,197.66
EOQ ENVASES 1 LB	2	38,916	2	2,833.59
EOQ ACEITE	2	8,171	2	2,160.13
EOQ SAL	2	2,530	2	241.58
Costo total ahorrado				11,432.95

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de Kathyamar. (Anexo 21).

Según el EOQ aplicado a los materiales de producción, se determinó que hubo un ahorro significativo de S/. 11,432.95 soles.

Dando solución a la cuarta causa raíz, se procedió a aplicar la segunda herramienta de la manufactura esbelta, el cual fue el mantenimiento productivo total (TPM), donde los pilares aplicados fueron mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado y capacitaciones.

Como primer pilar aplicado, fue el mantenimiento autónomo, donde se aplicó la mejora del almacenamiento de los materiales emdiante la metodología 5S (ver anexo 22).

Como segundo pilar aplicado, fue el mantenimiento planificado, y en el anexo 23 se establece un plan de mantenimiento de las máquinas de la empresa pesquera, en el cual se realiza el mantenimiento de sus sistemas de manejo, hidráulicos, eléctricos y motores eléctricos, con el fin de darle el mayor tiempo a las máquinas mientras la empresa realiza labores de mantenimiento.

Como tercer pilar aplicado, fue las capacitaciones aplicado al personal operativo de la empresa pesquera.

Luego de la aplicación de las herramientas de la manufactura esbelta, se procedió a determinar la mejora obtenida en cuanto al tiempo estándar del proceso productivo de elaboración de conservas de pescado, el cual se muestra a continuación.

Tabla 9. *Tiempo estándar final del proceso productivo.*

	Tiempo promedio	% de factor de calificación	Tiempo normal	% de tolerancias	Tiempo estándar
Actividad 1	8.30	1.10	9.13	1.17	10.68
Actividad 2	31.05	1.10	34.16	1.17	39.96
Actividad 3	1.38	1.10	1.51	1.17	1.77
Actividad 4	1.55	1.10	1.71	1.17	1.99
Actividad 5	9.20	1.10	10.12	1.17	11.84
Actividad 6	0.94	1.10	1.03	1.17	1.21
Actividad 7	10.53	1.10	11.59	1.17	13.56
Actividad 8	0.15	1.10	0.16	1.17	0.19
Actividad 9	1.12	1.10	1.23	1.17	1.44
Actividad 10	0.15	1.10	0.16	1.17	0.19
Actividad 11	0.13	1.10	0.14	1.17	0.17
Actividad 12	0.19	1.10	0.21	1.17	0.24
Actividad 13	2.00	1.10	2.20	1.17	2.57
Actividad 14	0.19	1.10	0.21	1.17	0.24
Actividad 15	0.27	1.10	0.30	1.17	0.35
Actividad 16	0.35	1.10	0.39	1.17	0.45
Actividad 17	4.80	1.10	5.28	1.17	6.18
Actividad 18	0.25	1.10	0.28	1.17	0.33
Actividad 19	2.05	1.10	2.25	1.17	2.64
Actividad 20	0.23	1.10	0.25	1.17	0.30
Tiempo estándar total por caja de conserva (Min)					96.30

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver Anexo 25).

En la tabla 9 se muestra que el tiempo estándar de producción fue de 96.30 minutos por cada lote de producción (500 cajas) conserva de pescado que se produce dentro de la empresa pesquera.

Comparando el tiempo estándar inicial (ver tabla 3) el cual salió 131.95 minutos, y el tiempo estándar final (ver tabla 9), el cual salió 96.30 minutos, se determinó que hubo una reducción significativa de 35.70 minutos, siendo bastante favorable para la empresa pesquera.

4.4. Evaluar los costos iniciales y los costos finales del proceso de conservas en Kathymar S.A.C.

Dando solución al último objetivo específico, se realizó la comparación de los costos de producción inicial y final del proceso de conservas en la empresa Kathymar SAC, el cual se muestra a continuación.

Tabla 10. Comparación de los costos de producción inicial y final.

Mes	Costo inicial (S/.)	Mes	Costo final (S/.)
Oct-21	49,629	Abr-22	66,911
Nov-21	123,200	May-22	57,720
Dic-21	54,962	Jun-22	60,606
Ene-22	101,075	Jul-22	63,492
Feb-22	67,095	Ago-22	66,444
Mar-22	79,390	Set-22	57,720
Total	475,351	Total	372,893

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver Tabla 4 y 7).

En el cuadro 10 se observa que el costo de producción inicial evaluado de octubre de 2021 a marzo de 2022 es de S/. 475,351.00 Soles, costo total de producción después de la implementación S/. 372,893.00 soles, un ahorro significativo en el costo total de producción de S/. 102,458.00 Soles.

Tabla 11. Variación porcentual de los costos de producción.

Costo inicial (S/.)	Costo final (S/.)	Variación (S/.)
S/ 475,351	S/ 372,893	21.55%

Fuente: datos obtenidos de Kathymar. (ver Tabla 10).

Se tuvo un ahorro significativo de 21.55% de los costos de producción con respecto a lo inicial.

	<i>Costo inicial</i>	<i>Costo final</i>
Media	79225.1667	62148.9160
Varianza	804600726.9667	16908966.8221
Observaciones	6.0000	6.0000
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.5517	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	5.0000	
Estadístico t	1.3569	
P(T<=t) una cola	0.0116	
Valor crítico de t (una cola)	2.0150	
P(T<=t) dos colas	0.0232	
Valor crítico de t (dos colas)	2.5706	

Figura 5. Análisis estadístico de los costos de producción.

Fuente: base de datos de estudio.

En la Figura 5 se observa que el estadístico t de Student de dos colas es de 0.0232, el cual se encuentra por debajo del margen de error de la encuesta (0.05), por lo tanto, la hipótesis alternativa para la encuesta propuesta menciona que la aplicación de la industria manufacturera reduce la producción de Kathy SAC - Chimbote 2022 Costo del proceso de enlatado.

V. DISCUSIÓN

El objetivo general de la investigación fue implementar herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operativos de Pesca Chimbote, y los resultados mostraron que una reducción en los costos de producción del 28,10% con respecto a los costos de producción iniciales resultó en ahorros sustanciales para la empresa. Las empresas, por su parte, muestran en la Figura 5 que el estadístico t de Student de dos colas arrojó 0.0232, el cual está por debajo del margen de error de la encuesta (0.05), por lo que se valida la hipótesis alternativa, la encuesta propuesta menciona que la implementación de lean la fabricación reducirá los costos de operación de Chimbote para las empresas pesqueras.

Estos hallazgos son similares al estudio de (Del Solar, et al. 2018), cuyo objetivo general es integrar la planificación general de producción de las pequeñas empresas, por lo tanto, la planificación general de producción reduce los costos de producción y asegura una operación eficiente. niveles de producto, cada El costo de producción en pulgadas disminuyó 1.92%, lo que ahorró a la empresa más de 6 millones de pesos por trimestre, y concluyó que el método propuesto es adecuado para industrias de alto volumen, ya que es fácil de instalar y bien controlado, con costos operativos menores al diagnóstico inicial 21.6%, el dinero ahorrado es de S/. 28,475.36 Soles.

Comparando los resultados del primer y segundo objetivo, se encuentra que las razones sobresalientes del aumento de los gastos operativos de las empresas pesqueras son la falta de estrategias de producción, la falta de planificación de la demanda, la falta de planificación de material y personal con poca experiencia, para determinar el período de julio de 2021 a 2022. El mayor costo incurrido durante el período de análisis mensual es el costo de las horas extras, el cual asciende a S/. 726,629.00 soles, seguido de costo de falta de material por S/. 201,320.00 Soles, el costo de inventario es de S/. 35.922,00 soles, S/. 5,200.00 Total S/ por costo único y contrato. 3,850.00 soles, con un costo total de operación de S/. 972,921.00 Soles.

Estos resultados son similares a un estudio realizado por (Chaves, et al., 2020) cuyo objetivo general fue comparar los costos totales planificados de la

producción de botellas de tereftalato de polietileno (PET) calculados utilizando métodos estadounidenses y europeos para seis escenarios de planificación maestra de procesos A, por diferenciando la modificación de las variables de decisión, estimando el pronóstico de la demanda utilizando el método de Winters, y aplicando los resultados de la planificación maestra en el caso de estudio distribución uniforme utilizando en su lugar el método de transformación, sin embargo, si existen variables con mayores o menores costos, predecir la dirección de decisión, no se puede tomar ninguna decisión, el costo operativo es 18.5% menor al de la primera visita, el dinero ahorrado es de S/. 30.752,84 soles.

Nuevamente, esto está relacionado con los resultados obtenidos por (Campo, et al., 2018), su objetivo general fue crear modelos de producción que proporcionaran un proceso de producción óptimo para las industrias de sólidos y prendas de vestir en el mediano plazo, y dados los resultados, se desarrolló una herramienta denominada PLAG Una estrategia global de manufactura que reduce costos, costos de gestión de productos y costos de producción, el modelo se configura y ejecuta en GAMS, apoyado en la interfaz de MS Excel, facilitando a los fabricantes el cambio de parámetros y la toma de decisiones importantes en gestión de proyectos, costos operativos 8.5% menores que el diagnóstico inicial, el dinero ahorrado es de S/. 10.321,75 soles.

Además, de manera similar al estudio de (Reyes, et al., 2018), el objetivo general es integrar la planificación de la producción global a través de la programación lineal y las instalaciones de fabricación. Así podrá ver los beneficios de utilizar métodos de investigación científica que permitan predicciones detalladas de cómo operar mejor dentro de una unidad de producción, por ejemplo, el valor de 218.406,21 para un plan de producción óptimo, que reduce costos.

El costo de producción y por ende creciente en el tiempo, más el tipo de producción, productos y materiales requeridos, para mantenerlo funcionando a tiempo completo, ha reducido los costos de operación en un 11.6% con respecto al diagnóstico original, el dinero ahorrado es de S/. 13,524.29 Soles.

Buscando alcanzar el tercer y cuarto objetivo específico, se pronosticó la demanda para los meses de abril a setiembre del 2022 y se halló que el mejor pronóstico es el método de suavización exponencial, ya que tuvo el menor margen de error, también se halló que la mejor estrategia de producción a elegir es la del tiempo extra, es decir, se tuvo cero horas hombres extras, y el costo total de producción salió S/. 372,893.00 soles, con la aplicación de la cantidad óptima de pedido de los materiales envases de ½ y 1 Lb, aceite y sal la empresa pesquera se ahorra S/. 7,514.27 soles por cada compra que realiza en el periodo de julio a diciembre del 2022 y se determinó que los costos post implementación de producción ascendieron a un total de S/. 372,893.00 soles, y tuvo un ahorro significativo de S/. 145,627.00 soles y los costos de producción redujeron un 21.55% con respecto a los costos de producción inicial, siendo un ahorro significativo para la empresa pesquera.

Estos hallazgos son similares a la investigación de (Yancunta, 2019), su objetivo general es regular la cantidad de producción mediante el desarrollo del proceso maestro de fabricación, utilizar el pronóstico de producción obtenido y revisado como área de producción para satisfacer la demanda del cliente, cumplir con el plazo y reducir la producción y el ahorro de costos, los resultados mostraron una mejor gestión del producto, así como una mayor satisfacción del cliente. Se concluyó que la necesidad de cumplir con los requisitos esperados para cumplir con el cronograma de planificación de la producción se debió a la baja satisfacción de la empresa, lo que significó incumplimientos, que en el peor de los casos se tradujeron en pérdida de clientes, y reducción de costos operativos relacionados con la inicial. diagnóstico Comparado con, una reducción de 15.8%, el dinero ahorrado es de S/. 16,783.07 Soles.

Nuevamente, es similar a los hallazgos de (Arango, et al., 2019), quienes concluyeron que la aplicación de esta complejidad demuestra que la función es útil cuando el parámetro deseado es paramétrico, y existe cierta Certeza, es decir, si la empresa se apega a los siguientes criterios: se requiere configuración, y el costo de operación es 24.9% menor al del diagnóstico inicial, el dinero ahorrado es de S/. 31.748,98 soles. se encuentra que las razones sobresalientes del aumento de los gastos operativos de las empresas

pesqueras son la falta de estrategias de producción, la falta de planificación de la demanda, la falta de planificación de material y personal con poca experiencia, para determinar el período de julio de 2021 a 2022. El mayor costo incurrido durante el período de análisis mensual es el costo de las horas extras, el cual asciende a S/. 726,629.00 soles, seguido de costo de falta de material por S/. 201,320.00 Soles, el costo de inventario es de S/. 35.922,00 soles, S/. 5,200.00 Total S/ por costo único y contrato. 3,850.00 soles, con un costo total de operación de S/. 972,921.00 Soles.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que los problemas principales que generan elevados costos de producción en la empresa pesquera son que no se realizan planificación de la demanda, falta de estrategias de producción, desabastecimiento de materiales y la falta de aplicación del TPM, y el tiempo estándar inicial fue de 131.95 minutos.
2. Se determinó que los costos de producción evaluados del mes de octubre del 2021 a marzo del 2022 fueron de S/. 475,351 soles; todos estos costos hallados son sumamente elevados para la empresa pesquera.
3. Se aplicó las herramientas de la manufactura esbelta, donde se determinó que el mejor método de pronóstico fue la suavización exponencial, a su vez, se halló que la mejor estrategia de producción fue la estrategia de tiempo extra, donde el costo estimado fue de S/. 372,893.00 soles, por otro lado, aplicando la herramienta just in time, se determinó que el costo ahorrado en el almacén fue de S/. 11,432.95 soles, seguido a ello, se aplicó tres pilares del mantenimiento productivo total, los cuales fueron mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado y capacitaciones, y se determinó que el tiempo estándar mejorado fue de 96.30 minutos.
4. Se determinó que los costos post implementación de producción ascendieron a un total S/. 372,893.00 soles, siendo un ahorro significativo de S/. 102,458.00 soles, y que los costos redujeron un 21.55% con respecto a los costos de producción inicial.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Sugerir al jefe de la producción lleve la capacitación adecuada que se da a los colaboradores de todas las áreas como: cocido, envasado, sellado y etiquetado, porque es en estas áreas donde se originan la mayor cantidad de inconvenientes como orden higiene, y equipos descompuestos improvisadamente.
- 2.** Sugerir a la gerencia de la empresa, que el almacenero general debe asesorarse de que cada uno de sus colaboradores lleven a cabo todos los requisitos que fueron dados en las metodologías que se implementaron, así se conseguirá un proceso productivo continuo, desechando también los residuos generados por el mismo trabajo.
- 3.** Aconsejar a la empresa pesquera que para la reducción de fallas en el área de corte (línea de cocido) se lleve la capacitación pertinente a los nuevos trabajadores que ingresan a laborar sobre la metodología de trabajo y a la vez recomendar la correcta utilización de herramientas, equipos y maquinarias.
- 4.** Realizar un balance de líneas para procesar las conservas de anchovetas en la línea de crudos, para maximizar la producción y también cuando haya una implementación en maquina o trabajo nuevo, realizar un estudio de tiempos que se requiere para completar el proceso.

REFERENCIAS

ABED, Kadhum y MUTLAG, Sattar. Using AHP methods in maintenance to improve reliability and equipment performance. IOP Publishing. [En línea]. March 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en doi:10.1088/1757-899X/978/1/012008 ISSN: 1757-899X

ANTOSZ, Katarzyna, PASJO, Lukasz y GOLA, Arkadiusz. The use of artificial intelligence methods to assess the effectiveness of lean maintenance concept implementation in manufacturing enterprises. Applied Sciences. [En línea]. November 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en doi: 10.3390/app10217922 ISSN: 1757-899X

BURAWAT, Piyachat. Productivity improvement of corrugated carton industry by implementation of continuous improvement, 5s, work study, and muda elimination. International Journal of Engineering and Advanced technology. [En línea]. May 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en [https://doi: 10.35940/ijeat.e1026.0585c19](https://doi.org/10.35940/ijeat.e1026.0585c19) ISSN: 2249-8958

CANAHUA, Nohemy. Implementación de la metodología TPM – Lean manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. Revista Industrial Data. [En línea]. Julio 2021. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402> ISSN: 1810-9993

CARRILLO [et al]. Lean Manufacturing: 5S y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Grupo de investigación CIPTEC. [En línea]. Junio 2018. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2022]. Disponible en <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/signos/article/view/4934> ISSN: 2145-1389

CASANOVA [et al]. Gestión y costos de producción: Balances y perspectivas. Revista de Ciencias Sociales [En línea]. Abril 2021. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/280/28065533025/> ISSN: 2477-9431

CONSUEGRA [et al]. Diseño del método de disponibilidad dupont como soporte a la toma de decisiones en el mantenimiento. Revista ingeniera. [En línea]. Diciembre

2017. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu> ISSN: 1815-5944

CORNELLUS, Diego, DOS SANTOS, Bruna y DOS SANTOS, César. Implementation of a standart work routine using lean manufacturing tools: A case study. Gestao Producao. [En línea]. December 2021. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1590/0104-530x4823-20> ISSN: 1806-9649

COTERA, Dyan. Optimización del proceso productivo aplicando herramientas de lean manufacturing en una empresa de confección textil de Lima. Tesis (Titulo en ingeniería industrial y gestión empresarial). Lima: Universidad Norbert Wiener, 2017.

CUGGIA, Cynthia, OROSCO, Erick y MENDOZA, Darwin. Manufactura Esbelta: Una revisión sistemática en la industria de alimentos. Información tecnológica. [En línea]. Julio 2020. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2022]. Disponible en https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718 ISSN: 2356-2515

DIAZ [et al]. Efectividad general de equipos ajustados por costos. Inerciencia. [En línea]. Marzo 2020. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/6482-53412183-16> ISSN: 6482-5341

GARCIA, Juan. Contabilidad de costos. Mc Graw Hill, 2015, p.338 ISBN: 97897066164

GHERGHEA, Indrid, BUNGAU, Carlos y NEGRAU, Dennis. Lead time reduction and increasing productivity by implementing lean manufacturing methods in cnc processing center. IOP Publishing. [En línea]. September 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.doi:10.1088/1757-899X/568/1/0120> ISSN: 1757-899X

GUILHERME [et al]. Techniques and tools of lean production: multiple case studies in brazilian agribusiness units. Gestao Producao. [En línea]. April 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1590/0104-530x3252-20> ISSN: 1808-9649

HERNANDEZ, Mayby. Aplicación del Lean Manufacturing para reducir los costos en el área de producción de la empresa Dual Corporación de Servicios Generales.

Tesis (Título en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018, 236 pp.

HERNANDEZ, Eileen, CAMARGO, Zulieth y MARTINEZ, Paloma. Impact of 5S on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in caucho metal. Revista Chilena de Ingeniería. [En línea]. Abril 2017. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2022]. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S07184234 ISSN: 2345-4234

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean manufacturing: conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI, 2013.178 pp. ISBN: 9788415061403

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 5.ª ed. México: McGraw Hill, 2014. 634 pp. ISBN: 976071502919

IBARRA, Víctor y BALLESTEROS, Laura. Manufactura Esbelta. Conciencia Tecnológica. [En línea]. Junio 2017. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/94453640004.pdf> ISSN: 2456-5324

KANEKU [et al]. Applying lean manufacturing principles to reduce waste and improve process in a manufacturer: A research study in Peru. IOP Publishing. [En línea]. May 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication>

ISSN: 1757-899X

KIRAN, Gerard. Understanding the need of implementation of lean techniques in manufacturing industries: A review. International Journal of Trend in Scientific Research and Development. [En línea]. April 2019. [Fecha de consulta: 27 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/332424038> ISSN: 2456-6470

KLIMECKA, Dorota. Value stream mapping as lean production tool to improve the production process organization – case study in packaging manufacturing. Production Engeneerin Archives. [En línea]. December 2017. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication> ISSN: 2353-7779

LARA [et al]. Relationship between just in time, lean manufacturing, and performance practices: a meta-analysis. Gestao producao. [En línea]. January 2017. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <http://doi.org/10.1590/1806-9649-2022v29e9021> ISSN: 1808-9649

LAZO, Merlin. Contabilidad de costos. Dirección de programas de Educación Superior a Distancia, 2017, 252pp. ISBN: 9435637495274

MADARIAGA, Francisco. Lean manufacturing: Exposición adaptada la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos, 2013. 330pp. ISBN: 9788468628158

MALPARTIDA, Jorge y TARMEÑO, Luis. Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing y sus resultados en diferentes empresas. Alpha Centauri. [En línea]. Octubre 2020. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2022]. Disponible en <https://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/12> ISSN: 2709-4502

MANZANO, María y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing: Implantación 5S. 3C tecnología. [En línea]. Marzo 2016. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26> ISSN: 2254-4143

MARTINEZ, Juan. Implementación de Lean Manufacturing para disminuir los costos por desperdicios del área de producción de la empresa de calzados Luana S.A.C., 2019. Tesis (Título en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2020, 130pp. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45936>

NAMUCHE, Víctor y ZARE, Richard. Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera. Tesis (Título en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2017, 267 pp. Disponible en <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9990>

NEVES [et al]. Implementing lean tolos in the manufacturing process of trimmings products. ScienceDirect. [En línea]. June 2018. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en www.sciencedirect.com ISSN: 2351-9789

ORBE, María. Análisis de estructura de los costos de producción y herramientas administrativas financieras para la toma de decisiones a corto plazo en empresas manufactureras. Revista Publicando. [En línea]. Febrero 2017. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7055483> ISSN: 1390-9304

PEREIRA, Laís y TORTORELLA, Guilherme. Identification of the relationship between critical success factors, barriers and practices for lean implementation in a small Company. Brazillian Journal of Operations & Production Management. [En línea]. May 2018. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/article/view/409> ISSN: 1364-6234

PEREZ, Valeria y QUINTERO, Lewis. Metodología dinámica para la implementación de 5S en el área de producción de las organizaciones. Revista Redalyc. [En línea]. Diciembre 2017. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=151354939009> ISSN: 2390-0024

RAMIREZ, David. Contabilidad administrativa. Mc Graw Hill, 2017, 626 pp. ISBN: 9789701066300 Disponible en <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3504/>

ROJAS, Anggela y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas. 3C empresa. [En línea]. Abril 2017. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2022]. Disponible en https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf ISSN: 2254-3376

SANZ, Jorge y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing en Pymes. 3C empresa. [En línea]. Abril 2017. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2022]. Disponible en https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_12.pdf ISSN: 2254-3376

SHAMAN, Pankaj. Implementation of 5S in Scientific Equipment Company. International Journal of Recent Technology and Engineering. [En línea]. September 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.35940/ijrte.C3894.098319> ISSN: 2277-3878

SOTO, Estefanía y GARCÍA, Ximena. Costo de producción mediante el sistema de costeo ABC y su efecto en la rentabilidad. Revista Cumbres [En línea]. Junio 2020. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres/article/view/50>

ISSN: 1390-3365 TEJEDA, Anne. Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. Ciencia y sociedad. [En línea]. Junio 2017. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/870/87019757005.pdf>

ISSN: 0378-7680

TIAN, Zhang y JENG, Chin. Implementing total productive maintenance in a manufacturing small or médium sized Enterprise. Journal of industrial Engineering and Management. [En línea]. December 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.3926/jiem.3286> ISSN: 2013-0953

TOLENTINO, Ana. Propuesta de implementación de herramientas de Lean Manufacturing para reducir costos de fabricación de una empresa editora de periódicos. Tesis (Título en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2020, 93 pp. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26496>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2.ª ed. Lima: editorial San Marcos, 2013. 469 pp. ISBN: 978612302878

VERES [et al]. Case study concerning 5S method impact in an automotive Company. ScienceDirect. [En línea]. October 2018. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <http://www.elsevier.com/locate/procedia> ISSN: 2351-9789

YIK, Leo y CHIN, Francis. Application of 5S and visual management to improve shipment preparation of finished goods. IOP Publishing. [En línea]. March 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en doi:10.1088/1757-899X/530/1/012039 ISSN: 1757-899X

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.

Operacionalización de variable independiente.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores		Escala De Medición
Manufactura esbelta	Es un estilo de trabajo enfocado en el personal, que tienen como fin la mejora y optimización de los sistemas del proceso productivo, basándose en implantar y reducir o eliminar lo concerniente a desperdicios (Hernández y Vizán, 2013, p.10).	Para lograr reducir los costos de producción dentro de una empresa, lo primero que se debe de realizar es determinar el mejor pronóstico que se ajuste a las ventas anteriores, después de ello, se podrá aplicar diferentes estrategias y elegir el mejor plan óptimo de producción.	Diagnostico situacional	Diagrama de actividades de procesos		Nominal
				Estudio de tiempos		Razón
				Cuestionario no estructurado		Nominal
				Diagrama de Ishikawa		Nominal
				Diagrama de Pareto		Razón
			Planeación agregada	Estrategia de persecución		Razón
				Estrategia de nivelación		
				Estrategia de subcontratación		
				Estrategia de tiempo extra		
				MAD	$\frac{\sum[\text{Real} - \text{Pronóstico}]}{n}$	
			Just in time	Cantidad económica de pedido	$Q = \sqrt{\frac{2AR}{PK}}$	
			TPM	Mantenimiento autónomo	Procedimientos realizados / procedimiento planificados	Razón
				Mantenimiento planificado	Total de horas de mantenimiento preventivo realizado a las máquinas / total de horas de mantenimiento planificado a las máquinas	
Capacitación	Número de capacitaciones ejecutadas / total de capacitaciones programadas					

Fuente: Elaboración Propia.

Operacionalización de variable dependiente.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
Costos de producción	Se refieren a la agrupación de costos referidos a productos, dentro de los cuales se encuentran los materiales directos, mano de obra y costos indirectos de fabricación, además, su determinación se da en base a una cantidad sea real o predeterminada (Lazo,2017, p.52).	Los costos de producción, son todos aquellos gastos que están vinculados directamente con el inventario, el personal y el tiempo empleado para lograr la meta trazada por la empresa en un determinado tiempo.	Costos por contratación	Personas contratadas * costo unitario de contratación	Razón
			Costos por despido	Personas despedidas * costo unitario de despido	Razón
			Sobretiempo	Total de horas extras * costo de hroa extra	Razón
			Costos por inventarios	Cantidad de productos almacenados * costo unitario de almacenamiento	Razón
			Costos de desabasto	Unidades faltantes * costo de caja de conserva	Razón

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2. Formato de diagrama de operaciones

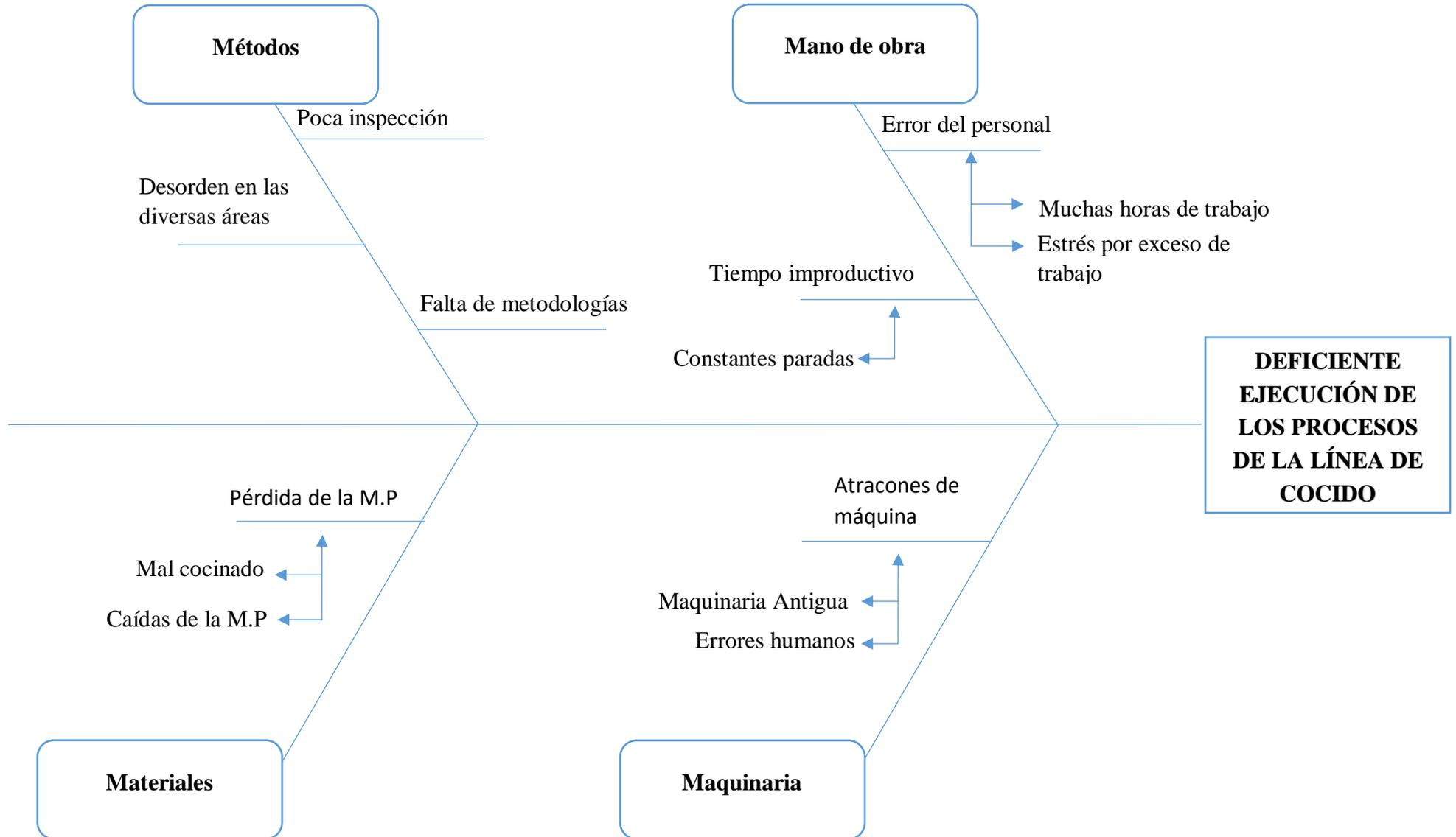
Diagrama de operaciones del proceso		
Línea:	Operario(s):	Fecha:
Proceso:		Hoja Nro. de
Elaborado por:		Método: <input type="checkbox"/> Actual
Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina		<input type="checkbox"/> Propuesto



Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)
○		
□		
◻		
Total		

Fuente: Adaptación de la bibliografía de García (2012)

Anexo 3. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Formato de costo de nivel de inventario.

MESES	Costo de almacén	Inventario Final en Kg	Costo en Soles por Kg

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6. Formato de costos de horas extras.

MESES	Horas Extras	Costo Por Hora	Costos de Hora Extra

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Formato de costos por contratación.

MESES	Personal Nuevo	Costo Por Contratación	Costo En Soles

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8. Validación de los instrumentos.

Constancia de validación

Yo, Guillermo Segundo Miñan Olivos identificado con DNI N° 44317159 de profesión Ingeniero Industrial, con grado de magister en Gerencia de operaciones y logística, ejerciendo actualmente como Docente en la Universidad Tecnológica del Perú – Sede Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia para la variable independiente y dependiente (los cuales se hallan en los anexos 8 y 9); a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Aplicación de Manufactura Esbelta para minimizar costos de producción del proceso de conservas en Kathymar S.A.C. - Chimbote 2022"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

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

En Chimbote, a los 15 días del mes de Septiembre del año 2022.


Guillermo Segundo Miñan Olivos
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 215311

Constancia de validación

Yo, Yhomira Azucena Rosales Lozano, con DNI N°74606887 de profesión Ing. Industrial, con grado de magister en Maestría en Administración de Empresa (MBA), ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE SEGURIDAD DE PERSONAS en la empresa AUSTRAL GROUP SAA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia para la variable independiente y dependiente (los cuales se hallan en los anexos 8 y 9); a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Aplicación de Manufactura Esbelta para minimizar costos de producción del proceso de conservas en Kathymer S.A.C. - Chimbote 2022"

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			x	
Amplitud de contenido				x
Redacción de los ítems				x
Claridad y precisión			x	
Pertinencia			x	

En Chimbote, a los 15 días del mes de Septiembre del año 2022



ROSALES LOZANO YHOMIRA AZUCENA
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 244917

Constancia de validación

Yo, Yhomira Azucena Rosales Lozano, con DNI N°74606887 de profesión Ing. Industrial, con grado de magister en Maestría en Administración de Empresa (MBA), ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE SEGURIDAD DE PERSONAS en la empresa AUSTRAL GROUP SAA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia para la variable independiente y dependiente (los cuales se hallan en los anexos 8 y 9); a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Aplicación de Manufactura Esbelta para minimizar costos de producción del proceso de conservas en Kathymer S.A.C. - Chimbote 2022"

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			x	
Amplitud de contenido				x
Redacción de los ítems				x
Claridad y precisión			x	
Pertinencia			x	

En Chimbote, a los 15 días del mes de Septiembre del año 2022



ROSALES LOZANO YHOMIRA AZUCENA
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 244917

Anexo 9. Validez de los instrumentos

Validez de los instrumentos.

Calificación del Ing. Guillermo Segundo Miñan Olivos

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
TOTAL					16

Fuente: Elaboración propia.

Calificación del Ing. Yhomira Azucena Rosales Lozano

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

Fuente: Elaboración propia.

Calificación del Ing. Jhonatan Pereda Carhuajulca

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

Fuente: Elaboración propia.

Consolidado de la calificación de expertos

Nombre del experto	Calificación de validez	% Calificación
Ing. Guillermo Segundo Miñan Olivos	16	80%
Ing. Yhomira Azucena Rosales Lozano	17	85%
Ing. Jhonatan Pereda Carhuajulca	17	85%
Calificación	17	83.3%

Fuente: Elaboración propia.

Escala de validez de instrumentos

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: Oseda y Ramírez, 2011, p. 154.

Anexo 10. Autorización del proyecto de investigación

INVERSIONES KATHYMAR S.A.C.

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Chimbote, 10 de junio del 2022

Señora:

Ms. María Gracia Galarreta Oliveros
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
Universidad César Vallejo
Chimbote. -

ASUNTO: Autorización para realizar el proyecto de investigación

De mi mayor consideración:

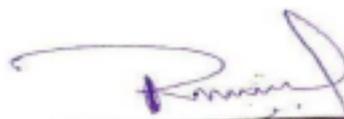
Yo, **Luis Poma Maguiña**, identificado con DNI N° **08448876**, representante legal de la empresa **Inversiones KATHYMAR S.A.C.** con RUC N° **20523108493**, ubicado en Jr. Huancavelica Mz. B Lt. 13 – Florida Baja, Chimbote digo:

AUTORIZO, al estudiante **Pereda Rodríguez Abner David**, identificado con DNI N° **72519671** de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de los autor para poder realizar su proyecto de investigación titulado: “Aplicación de Manufactura Esbelta para minimizar costos de producción del proceso de conservas en Kathy-mar S.A.C.- Chimbote 2022” para la cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.

Sin otro en particular.

Atentamente.


Luis A. Poma Maguiña
GERENTE GENERAL
INVERSIONES KATHYMAR S.A.C.

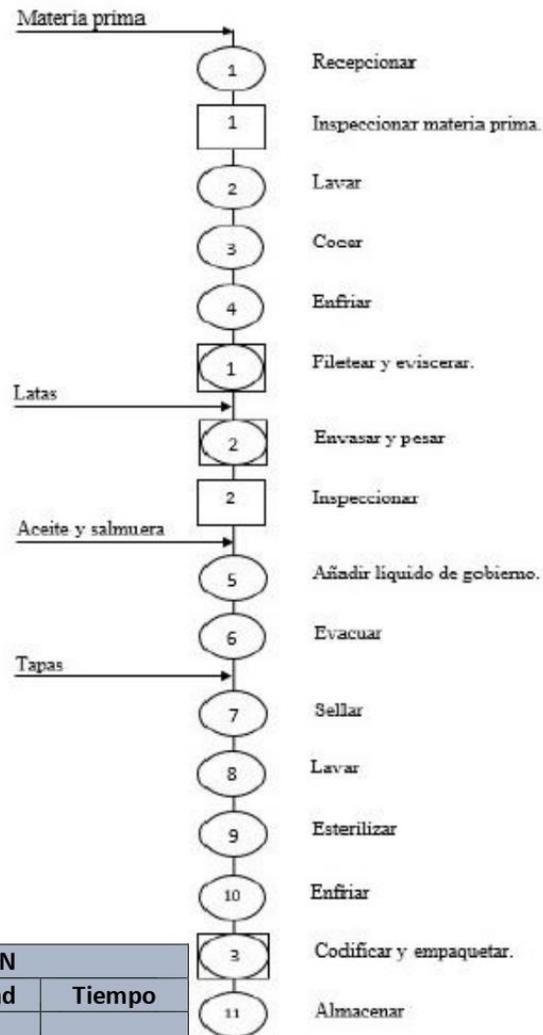
Anexo 11. Diagrama de actividades de proceso productivo de filete de bonito en aceite vegetal

Descripción	Tiempo Horas (min.)	Símbolo				
		▽	➡	○	□	D
Recepción de materia prima	5			●		
Cocinado	50			●		
Inspección en el enfriado	4					●
Transporte al área de fileteado	5		●			
Fileteado de la materia prima	15			●		
Inspección en el pesado	8					●
Envasado de la materia prima	6			●		
Inspección	4					●
Adición del liquido de gobierno	5			●		
Exhausting	45			●		
Inspección	3					●
Sellado de latas	2			●		
Lavado	2			●		
Estibado	5			●		
Transporte al área de esterilizado	5		●			
Esterilizado	120			●		
Enfriamiento	15					●
Empaque	10			●		
Etiquetado	6			●		
Almacenado	4	●				

Fuente: MANUAL HACCP DE LA EMPRESA KATHYMAR SAC.

Diagrama de operaciones de procesos.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE PRODUCCION DE CONSERVAS DE PESCADO KATHYMAR SAC



RESUMEN		
ACTIVIDAD	Cantidad	Tiempo
OPERACIÓN	11	
INSPECCIÓN	2	
MIXTA	3	
TOTAL	16	

Anexo 12. Cálculos del tiempo estándar inicial.

Nº	Elementos	Observaciones preliminares																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	Recepción de materia prima	15.0	16.0	17.0	18.0	16.0	18.0	18.0	15.0	14.0	17.0	15.0	17.0	14.0	14.0	15.0	16.0	18.0	18.0	14.0	18.0	18.0	17.0	18.0	16.0	15.0	
2	Cocinado	43.0	40.0	42.0	42.0	43.0	40.0	41.0	43.0	42.0	40.0	43.0	43.0	45.0	44.0	41.0	42.0	40.0	42.0	40.0	45.0	42.0	40.0	41.0	45.0	45.0	
3	Inspección en el enfriado	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	3.0	3.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	5.0	
4	Transporte al área de fileteado	3.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0	2.0	1.0	
5	Fileteado de la materia prima	9.0	10.0	8.0	11.0	7.0	10.0	9.0	9.0	10.0	11.0	9.0	7.0	11.0	9.0	8.0	10.0	7.0	9.0	11.0	10.0	9.0	10.0	11.0	11.0	9.0	
6	Inspección en el pesado	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	
7	Envasado de la materia prima	15.0	18.0	19.0	19.0	18.0	19.0	19.0	16.0	19.0	18.0	18.0	16.0	18.0	15.0	14.0	17.0	16.0	14.0	15.0	17.0	18.0	15.0	15.0	18.0	18.0	
8	Inspección	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	
9	Adición del líquido de gobierno	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	
10	Exhausting	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	
11	Inspección	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
12	Sellado de latas	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
13	Lavado	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	1.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	
14	Estibado	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
15	Transporte al área de esterilizado	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
16	Esterilizado	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4
17	Enfriamiento	4.8	4.8	5.1	4.9	4.8	4.8	5.2	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	
18	Empaque	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	
19	Etiquetado	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	
20	Almacenado	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Nº	Elementos	Tiempo promedio																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TP
1	Recepción de materia prima	15.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.50
2	Cocinado	43.0	40.0	42.0	42.0	43.0	40.0	41.0	43.0	42.0	40.0	43.0	43.0	45.0	44.0	41.0	42.0	40.0	42.0	40.0	45.0	-	-	-	-	-	42.05
3	Inspección en el enfriado	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	3.0	3.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	3.0	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.88
4	Transporte al área de fileteado	3.0	1.0	1.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.75
5	Fileteado de la materia prima	9.0	10.0	8.0	11.0	7.0	10.0	9.0	9.0	10.0	11.0	9.0	7.0	11.0	9.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.20
6	Inspección en el pesado	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.94
7	Envasado de la materia prima	15.0	18.0	19.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.33
8	Inspección	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	-	-	-	0.15
9	Adición del líquido de gobierno	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.12
10	Exhausting	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	-	-	-	-	-	0.15
11	Inspección	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	0.13
12	Sellado de latas	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.19
13	Lavado	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00
14	Estibado	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19
15	Transporte al área de esterilizado	0.3	0.3	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.27
16	Esterilizado	0.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35
17	Enfriamiento	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.80
18	Empaque	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25
19	Etiquetado	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	-	-	-	-	2.05
20	Almacenado	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.23

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Nº	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20
1	15.00	43.00	5.00	3.00	9.00	0.94	15.00	0.15	1.12	0.15	0.14	0.19	2.00	0.18	0.27	0.35	4.80	0.26	1.00	0.22
2	16.00	40.00	3.00	1.00	10.00	0.92	18.00	0.15	1.14	0.15	0.13	0.18	2.00	0.18	0.28	0.35	4.79	0.26	2.00	0.24
3	17.00	42.00	3.00	1.00	8.00	0.94	19.00	0.14	1.11	0.14	0.13	0.18	2.00	0.20	0.27	0.35	5.10	0.24	1.00	0.24
4	18.00	42.00	4.00	2.00	11.00	0.92	19.00	0.15	1.11	0.15	0.13	0.18	3.00	0.19	0.27	0.34	4.90	0.25	2.00	0.24
5	16.00	43.00	5.00	2.00	7.00	0.93	18.00	0.15	1.17	0.14	0.13	0.18	2.00	0.19	0.29	0.36	4.82	0.25	3.00	0.22
6	18.00	40.00	3.00	1.00	10.00	0.95	19.00	0.15	1.14	0.14	0.13	0.18	2.00	0.20	0.29	0.34	4.77	0.26	2.00	0.23
7	18.00	41.00	3.00	2.00	9.00	0.95	19.00	0.16	1.14	0.15	0.13	0.19	1.00	0.18	0.27	0.36	5.20	0.25	1.00	0.22
8	15.00	43.00	5.00	1.00	9.00	0.94	16.00	0.14	1.12	0.15	0.13	0.21	1.00	0.18	0.28	0.34	4.77	0.26	2.00	0.24
9	14.00	42.00	5.00	3.00	10.00	0.93	19.00	0.15	1.18	0.14	0.13	0.20	1.00	0.19	0.27	0.34	4.78	0.27	1.00	0.22
10	17.00	40.00	4.00	1.00	11.00	0.91	18.00	0.14	1.14	0.14	0.13	0.18	3.00	0.19	0.28	0.36	4.76	0.27	3.00	0.24
11	15.00	43.00	3.00	2.00	9.00	0.92	18.00	0.14	1.13	0.14	0.13	0.19	2.00	0.19	0.29	0.34	4.77	0.25	3.00	0.24
12	17.00	43.00	4.00	2.00	7.00	0.95	16.00	0.15	1.12	0.15	0.13	0.18	1.00	0.20	0.29	0.35	4.81	0.27	3.00	0.24
13	14.00	45.00	5.00	2.00	11.00	0.95	18.00	0.14	1.14	0.14	0.13	0.18	3.00	0.19	0.29	0.35	4.98	0.26	3.00	0.24
14	14.00	44.00	4.00	1.00	9.00	0.94	15.00	0.15	1.19	0.14	0.13	0.19	3.00	0.19	0.27	0.35	4.79	0.27	2.00	0.22
15	15.00	41.00	3.00	3.00	8.00	0.91	14.00	0.15	1.12	0.15	0.14	0.19	2.00	0.20	0.27	0.36	4.78	0.24	2.00	0.22
16	16.00	42.00	3.00	2.00	10.00	0.91	17.00	0.15	1.11	0.15	0.13	0.19	1.00	0.18	0.27	0.34	4.77	0.26	3.00	0.23
17	18.00	40.00	3.00	3.00	7.00	0.90	16.00	0.15	1.13	0.14	0.13	0.21	1.00	0.19	0.29	0.35	4.80	0.27	2.00	0.24
18	18.00	42.00	3.00	2.00	9.00	0.91	14.00	0.15	1.12	0.15	0.13	0.19	3.00	0.20	0.27	0.35	4.86	0.26	1.00	0.22
19	14.00	40.00	5.00	2.00	11.00	0.92	15.00	0.14	1.14	0.14	0.13	0.20	1.00	0.18	0.27	0.36	4.94	0.27	2.00	0.22
20	18.00	45.00	4.00	3.00	10.00	0.91	17.00	0.15	1.18	0.15	0.13	0.19	2.00	0.20	0.29	0.36	4.76	0.25	3.00	0.22
21	18.00	42.00	5.00	1.00	9.00	0.90	18.00	0.14	1.13	0.15	0.14	0.18	1.00	0.18	0.28	0.34	4.78	0.24	1.00	0.22
22	17.00	40.00	5.00	3.00	10.00	0.95	15.00	0.15	1.12	0.14	0.13	0.21	3.00	0.19	0.27	0.34	4.77	0.27	2.00	0.23
23	18.00	41.00	3.00	3.00	11.00	0.90	15.00	0.14	1.14	0.15	0.14	0.18	2.00	0.20	0.27	0.36	4.79	0.25	1.00	0.23
24	16.00	45.00	4.00	2.00	11.00	0.90	18.00	0.15	1.17	0.14	0.13	0.18	2.00	0.20	0.29	0.34	4.81	0.24	1.00	0.22
25	15.00	45.00	5.00	1.00	9.00	0.94	18.00	0.14	1.12	0.15	0.13	0.21	1.00	0.18	0.29	0.36	4.83	0.27	1.00	0.23
ΣX	####	1054.00	99.00	49.00	235.00	23.14	424.00	3.67	28.43	3.63	3.29	4.74	47.00	4.75	6.97	8.74	120.93	6.44	48.00	5.73
Σ(x^2)	####	44508.00	411.00	111.00	2249.00	21.43	7260.00	0.54	32.34	0.53	0.43	0.90	####	0.90	1.95	3.06	585.25	1.66	####	1.32
k/s	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
n'	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
n	13	3	77	249	29	1	15	2	1	2	1	5	265	3	2	1	1	3	275	2

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 13. Cuestionario aplicado al jefe de producción.

1. ¿qué métodos de pronóstico realizan para su producción?

Actualmente se emplea el pronóstico promedio simple, pero con anterioridad se realizaba el método de pronóstico de Índice de regresión lineal, y el año pasado se empleó el método de promedio móvil ponderado.

2. ¿conoce la demanda mensual de su producción?

En algunas circunstancias, ya que todo depende de la cantidad de materia prima que ingresa a la planta, y en base a ello, se procede a planificar la producción.

3. ¿Conoce la cantidad de mano de obra que requiere para la producción de 1 tonelada de pescado?

Si, se necesita aproximadamente 45 personas.

4. ¿se cumple siempre con la demanda planificada?

Muchas veces no se cumple, esto se debe a que existe mucha perdida de materia prima por la falta de un método estandarizado para filetear el pescado.

5. ¿Por qué se dan las horas extras en su trabajo?

Porque el personal que llegó a planta no es lo suficiente para cumplir con la materia prima que ingresó a planta



6. ¿porque razones no se cumple con los pedidos de los clientes a tiempo?

Porque no se planifica la producción y se desconoce la cantidad de mano de obra y materiales a emplear en la producción diaria o semanal, generando de esta forma retrasos en la entrega de los pedidos a los clientes.

7. ¿se cuenta con los proveedores adecuados?

No, siempre se para cambiando de proveedores debido a que no cumplen con nuestros requerimientos que solicitamos, siendo uno de ellos, la entrega de materiales a tiempo.

8. ¿la empresa tiene un plan de requerimiento de materiales?

No, se solicita los materiales según la necesidad que se requiera en la producción.

9. ¿la empresa cuenta con un plan de producción?

Actualmente no contamos con un plan de producción, todo es de manera empírica.

10. ¿Qué pasos realizan cuando no se cumple con la cantidad planificada?

Se habla con el tiempo para solicitar una expansión de tiempo para poder cumplir con la cantidad de sus pedidos solicitados.



Anexo 14. Cálculos para el Diagrama de Pareto.

Causas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No se realizan planificación de la demanda	60	60	21.6	21.58
Falta de estrategias de producción	58	118	20.9	42.45
Desabastecimiento de materiales	55	173	19.8	62.23
Falta de aplicación del TPM	45	218	16.2	78.42
Falta de materiales en el almacén	20	238	7.2	85.61
El personal desconoce temas de buenas prácticas de manufactura	10	248	3.6	89.21
No hay actualización de stock de materiales	9	257	3.2	92.45
Mala distribución física del almacén	7	264	2.5	94.96
Falta de un sistema de inventario	6	270	2.2	97.12
No hay mantenimiento a las herramientas de trabajo	4	274	1.4	98.56
No hay comunicación por parte de los técnicos	4	278	1.4	100.00
	278			

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 15. Costos de producción iniciales.

Descripción	Oct-21	Nov-21	Dic-21	Ene-22	Feb-22	Mar-22	TOTAL
N° de trabajadores	175	185	178	166	182	163	-
Horas normales	42,000	46,620	46,992	43,824	50,232	50,856	-
Contratos	15	0	0	16	0	0	-
Despidos	0	7	8	0	0	19	-
Horas Extras	10,500	15,540	11,748	9,130	14,651	16,952	-
Producción real	56,600	62,118	64,020	62,656	67,896	73,762	-
Ventas reales	55,714	62,869	63,156	63,497	67,119	72,958	-
Inventario final	886	0	864	0	777	804	-
Unidades faltantes	0	751	0	841	0	0	-
Costos por contrataciones	S/ 1,050	S/ 0	S/ 0	S/ 1,120	S/ 0	S/ 0	S/ 2,170
Costo por despidos	S/ 0	S/ 700	S/ 800	S/ 0	S/ 0	S/ 1,900	S/ 3,400
Costo de inventario	S/ 1,329	S/ 0	S/ 1,296	S/ 0	S/ 1,166	S/ 1,206	S/ 4,997
Costo de desabasto	S/ 0	S/ 52,570	S/ 0	S/ 58,870	S/ 0	S/ 0	S/ 111,440
Costo horas extras	S/ 47,250	S/ 69,930	S/ 52,866	S/ 41,085	S/ 65,930	S/ 76,284	S/ 353,345
Costo expresado en nuevos soles	S/ 49,629	S/ 123,200	S/ 54,962	S/ 101,075	S/ 67,095	S/ 79,390	S/ 475,351

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 16. Pronostico de la demanda de producción.

Mes	Cajas planificadas	Cajas producidas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
May-21	63,180	63,705	-	-	-	-	-	-	-
Jun-21	62,546	63,094	-	-	-	-	-	-	-
Jul-21	62,734	63,275	Abr-22	63,358	83	63,167	108	63,307	32
Ago-21	62,942	63,515	May-22	63,295	220	63,400	115	63,359	156
Set-21	64,664	65,208	Jun-22	64,000	1,208	65,099	109	64,314	895
Oct-21	62,734	63,275	Jul-22	64,000	725	63,167	108	63,903	628
Nov-21	62,942	63,515	Ago-22	64,000	485	63,400	115	63,782	267
Dic-21	65,022	65,559	Set-22	64,117	1,442	65,452	107	64,489	1,070
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					693.83	MAD	110.30	MAD	507.82

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 17. Estrategia de persecución.

Descripción		Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	TOTAL
Ventas Pronosticadas	Cajas	63,167	63,400	65,099	63,167	63,400	65,452	383685
Producción	Cajas	63,167	63,400	65,099	63,167	63,400	65,452	383685
Tasa de producción	1000 kg de conserva de pescado por cada 8.94 hh							
Inventario	Kilogramos	0	0	0	0	0	0	0
HH Requ.	Producción /Tasa de Producción (8.94 H.h)	7,066	7,092	7,282	7,066	7,092	7,321	42,918
Días x mes	Días hábiles	23	20	21	22	23	20	129
Horas x Trabajador al mes	Días hábiles * 12	276	240	252	264	276	240	1,548
Trabajadores Requeridos	Horas Hombre Requerida / Horas por trabajador	26	30	29	27	26	31	169
Nuevos Trabajadores	Trabajadores Requeridos - Trabajadores Iniciales	26	4	0	0	0	5	35
Costo Contratación	Trabajadores Nuevos Por Costo Unitario De Contratación	S/ 2,600	S/ 400	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 500	S/ 3,500
Trabajadores despedidos	Trabajadores iniciales - Trabajadores Requeridos	0	0	1	2	1	0	4
Costo de Despidos	Trabajadores Despedidos por costos unitario de despido	S/ 0	S/ 0	S/ 200	S/ 400	S/ 200	S/ 0	S/ 800
Costo de Inventario	Costo por kg almacenado por inventario	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Costo Horas Normales	Horas por trabajador * trabajadores requeridos * costo de hora normal	S/ 234,600	S/ 31,200	S/ 36,540	S/ 35,640	S/ 35,880	S/ 31,200	S/ 405,060
Costo expresado en nuevos soles		S/ 237,200	S/ 31,600	S/ 36,740	S/ 36,040	S/ 36,080	S/ 31,700	S/ 409,360

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 18. Estregaiia de nivelación.

Descripción	Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	TOTAL
Ventas Pronosticadas	63167	63400	65099	63167	63400	65452	383685
Tasa de producción							
Producción	63420	55148	57905	60663	63420	55148	355705
Inventario	254	0	0	0	20	0	273
Días x mes	23	20	21	22	23	20	129
Horas Prod. Disponible al mes	276	240	252	264	276	240	1548
Unidades Faltantes	0	8252	7194	2504	0	10304	28253
Costo de Faltantes	S/0	S/82,523	S/71,937	S/25,039	S/0	S/103,035	S/282,534
Unidades Sobrantes	254	0	0	0	20	0	273
Costo de Inventario	S/3,549	S/0	S/0	S/0	S/279	S/0	S/3,828
Costo Horas Normales	S/35,466	S/30,840	S/32,382	S/33,924	S/35,466	S/30,840	S/198,918
Costo expresado en nuevos soles	S/39,015	S/113,363	S/104,319	S/58,963	S/35,745	S/133,875	S/485,280

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 19. Estrategia de tiempo extra.

Descripción		Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	TOTAL
Ventas Pronosticadas	cajas	63167	63400	65099	63167	63400	65452	383685
Tasa de producción	1000 kg de conserva de pescado por cada 8.9428571 hh							
Producción	Horas producción disponible * trabajadores / Tasa de producción	63433	55160	57918	60675	63433	55160	355779
Inventario	cajas	267	0	0	0	33	0	300
Días x mes	Días hábiles	23	20	21	22	23	20	129
Horas Prod. Disponible al mes	Días hábiles * 12	276	240	252	264	276	240	1548
Unidades Faltantes	Ventas pronosticadas - producción	0	8241	7182	0	0	10292	25715
Costo de Horas extras	Horas extras por costo unitario de cada hora extra	S/0						
Unidades Sobrantes	Inventarios	267	0	0	0	33	0	300
Costo de Inventario	unidades sobrantes*costo por kilo almacenado por inventario	S/533	S/0	S/0	S/0	S/66	S/0	S/599
Costo Horas Normales	Trabajadores * Horas producidas disponibles * costo de hora normal	S/66,378	S/57,720	S/60,606	S/63,492	S/66,378	S/57,720	S/372,294
Costo expresado en nuevos soles		S/66,911	S/57,720	S/60,606	S/63,492	S/66,444	S/57,720	S/372,893

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 20. Estrategia de subcontratación.

Descripción		Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	TOTAL
Ventas Pronosticadas	cajas	63167	63400	65099	63167	63400	65452	383685
Tasa de producción	1000 kg de conserva de pescado por cada 8.9428571 hh							
Producción	Horas producción disponible * trabajadores / Tasa de producción	63433	55160	57918	60675	63433	55160	355779
Inventario	Kg	267	0	0	0	33	0	300
Días x mes	Días hábiles	23	20	21	22	23	20	129
Horas Prod. Disponible al mes	Días hábiles * 12	276	240	252	264	276	240	1548
Unidades Faltantes	Ventas pronosticadas - producción	0	8241	7182	0	0	10292	25715
Costo de subcontratacion	Costo por cada 1000 kilos subcontratados	S/0	S/82,409	S/71,817	S/0	S/0	S/102,921	S/257,146
Unidades Sobrantes	Inventarios	267	0	0	0	33	0	300
Costo de Inventario	unidades sobrantes*costo por kilo almacenado por inventario	S/53,335	S/0	S/0	S/0	S/6,615	S/0	S/59,950
Costo Horas Normales	Trabajadores * Horas producidas disponibles * costo de hora normal	S/35,466	S/30,840	S/32,382	S/33,924	S/35,466	S/30,840	S/198,918
Costo expresado en nuevos soles		S/88,801	S/113,249	S/104,199	S/33,924	S/42,081	S/133,761	S/516,014

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 21. Cantidad económica de pedido de los materiales.

EOQ DE ENVASES 1/2 LB

COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	1		
Viáticos	S/1,000.00				
Flete	S/1,500.00	Datos para hallar "Q"			
Otros gastos	S/400.00	Costo por pedido (R)	S/2,900.00		
TOTAL	S/2,900.00	Costo de almacenamiento (K)	1.80%	CTI =	S/. 14,278.96
		Precio por unidad (P)	S/25.45		
		Compras semestral en unidad (A)	76,737		
El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria					
CTII= S/. 20,476.62					
La diferencia de costos quedaría así					
		Q=	31,170	CTI =	S/. 6,197.66
		N° de pedidos =	2		
		Punto de reorden =	426		

EOQ DE ENVASES 1 LB

COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	2		
Viáticos	S/1,000.00				
Flete	S/1,500.00	Datos para hallar "Q"			
Otros gastos	S/500.00	Costo por pedido (R)	S/3,000.00		
TOTAL	S/3,000.00	Costo de almacenamiento (K)	1.80%	CTI =	S/. 11,831.21
		Precio por unidad (P)	S/16.89		
		Compras semestral en unidad (A)	76,737		
El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria					
CTII= S/. 14,664.80					
La diferencia de costos quedaría así					
		Q=	38,916	CTI =	S/. 2,833.59
		N° de pedidos =	2.0		
		Punto de reorden =	853		

EOQ DE ACEITE				
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	2	
Viáticos	S/1,050.00			
Flete	S/1,300.00	Datos para hallar "Q"		
Otros gastos	S/450.00	Costo por pedido (R)	S/2,800.00	
TOTAL	S/2,800.00	Costo de almacenamiento (K)	1.80%	
		Precio por unidad (P)	S/71.52	
		Compras semestral en unidad (A)	15,347	
El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria				
		Q=	8,171	
		N° de pedidos =	2	
		Punto de reorden =	171	
		CTI =	S/. 10,518.69	
		CTII=	S/. 12,678.82	
La diferencia de costos quedaría así				
		CTI =	S/. 2,160.13	

EOQ DE SAL				
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	2	
Viáticos	S/100.00			
Flete	S/80.00	Datos para hallar "Q"		
Otros gastos	S/120.00	Costo por pedido (R)	S/300.00	
TOTAL	S/300.00	Costo de almacenamiento (K)	1.80%	
		Precio por unidad (P)	S/25.00	
		Compras semestral en unidad (A)	4,800	
El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria				
		Q=	2,530	
		N° de pedidos =	2	
		Punto de reorden =	53	
		CTI =	S/. 1,138.42	
		CTII=	S/. 1,380.00	
La diferencia de costos quedaría así				
		CTI =	S/. 241.58	

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 22. Plan de mantenimiento para la empresa pesquera.

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

- a. Trazabilidad de la información:** El gerente comercial debe brindar información sobre el servicio en trámite al inicio del servicio y durante su ejecución.
- b. Supervisión de trabajos:** Una vez creado el diseño, se fabricará y / o supervisará durante todo el proceso, teniendo en cuenta las especificaciones proporcionadas para el servicio.
- c. Aprobación o rechazo del proyecto:** Ya culminado el desarrollo del proyecto, el gerente de mantenimiento junto con el gerente de producción revisará el equipo fabricado.
- d. Elaboración de Informe de inspección de mantenimiento:** El responsable de mantenimiento deberá elaborar un informe de inspección de mantenimiento al final del servicio, y especificar las no conformidades encontradas en la inspección del servicio en el informe correspondiente. Si la información detallada de las no conformidades se encuentra en el archivo, será fundar.

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Se considera **Mantenimiento Preventivo** El mantenimiento preventivo de cada equipo, maquinaria y / o infraestructura se realiza anualmente.

- ACERCA DE LA INFRAESTRUCTURA

El responsable de control de calidad supervisa el estado de protección de los edificios y espacios de trabajo de la empresa, y plantea los requisitos de servicio para la corrección y mantenimiento preventivo de la infraestructura general.

- ACERCA DE LOS EQUIPOS DE OPERATIVOS

El responsable gestiona el mantenimiento preventivo de los equipos operativos según el mes correspondiente.

- a.** Teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante, la frecuencia de uso y la carga de trabajo, el programa correspondiente se puede reprogramar y / o modificar para diferentes situaciones, tales como: Resultado de las inspecciones periódicas por parte del usuario.
- Resultado de la criticidad de equipos.
 - Resultado de la disponibilidad de equipos.
 - Resultado de las necesidades del área.
- b.** El responsable se coordina con el responsable de otras áreas para realizar el mantenimiento preventivo de forma periódica para evitar la interrupción de las operaciones o el trabajo en curso.
- c.** La ejecución de las actividades de mantenimiento se realiza mediante la realización de una solicitud de acuerdo con el formato de la lista de demanda, y el gerente de logística solicita prestar los servicios de según lo estipulado en procedimientos de compras y servicios.
- d.** El mantenimiento se realiza de forma específica de acuerdo con las instrucciones de mantenimiento de cada máquina o equipo.
- e.** Si se requiere un servicio, suministro o recambio específico, la solicitud se genera utilizando el formato de lista de solicitudes, la cual es administrada por el responsable y recibida por el gerente de compras.
- f.** El responsable se pone en contacto con el proveedor de servicios (contratista) para coordinar la fecha de finalización de la obra.
- g.** El responsable supervisa y apoya a la empresa contratista en el transcurso del procedimiento de ejecución del proyecto de acuerdo con las labores de mantenimiento prescritas, si no se realizan actividades por cualquier motivo, el responsable y el gerente regional reprogramarán.
- h.** El responsable informa al responsable del área correspondiente de la finalización del proyecto y el estado restante de los equipos y / o instalaciones. Ambas partes confirman que el trabajo realizado después de probar el equipo y salir del área de trabajo está limpio y ordenado. Aprueban el formato del registro de reparación y guardan una copia para el gerente de área. El área de reparación archiva el registro original.

- i. Los equipos de cómputo y / o maquinaria que sufrieron daño y / o deterioro no correctivo, o su mantenimiento es económicamente inconveniente para la empresa, serán separados y clasificados como no operativos; continuaremos ejecutando los trámites correspondientes para finalmente cancelar

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

- a. Se considera mantenimiento correctivo a toda actividad que se realiza cuando surge una parada intempestiva en su proceso productivo.
- b. Si los usuarios detectan una falla en la operación de los equipos y / o infraestructuras regionales, deben emitir una acción correctiva o formulario de solicitud de mejora F-MQ-SGI-39 y notificar al líder regional o gerente de procesos del problema.
- c. El gerente de área revisa y aprueba el formulario de solicitud de mejora o acción correctiva previamente llenado F-MQ-SGI-39, y lo envía al área de mantenimiento para su ejecución inmediata.

Disposiciones Generales

- a. El responsable debe llevar una hoja de registro de mantenimiento con el fin de llevar un registro histórico de cualquier daño, operación incorrecta, modificación y / o mantenimiento de cada máquina, infraestructura o equipo. Esta protección será supervisada por el director general.
- b. Al realizar determinados tipos de mantenimiento, el responsable deberá revisar y / o actualizar la ficha técnica correspondiente de cada equipo o máquina.

La insignia correspondiente es el color específico del mes. El tamaño de la insignia está relacionado con el tamaño de la máquina relacionada. Debe colocarse en un lugar visible para no dificultar su visualización al manipular la maquinaria o equipo correspondiente

Anexo 23. Cronograma de mantenimiento a las máquinas de la empresa pesquera.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA BALANZA INDUSTRIAL

Actividad	jun-22				jul-22				ago-22				sep-22				oct-22				nov-22			
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
ELÉCTRICO	A	P		P		P		P		P		P		P		P		P						
	B		P				P			P			P				P							
	C	P		P		P		P		P		P		P		P		P						
	D	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P				
	E	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P				
MECÁNICO	F		P			P			P			P			P			P			P			P
	G			P			P			P			P			P			P			P		
	H	P		P		P		P		P		P			P		P		P			P		
	I	P		P		P		P		P		P			P		P		P			P		
	J	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
A:	Sensores																							
B:	Impresora																							
C:	Tablero de control																							
D:	Caja de tablero																							
E:	Des calibración																							
F:	Tubería obstruida																							
G:	Perilla on/off																							
H:	Placa madre																							
I:	Regulador de voltaje																							
J:	Cable tierra																							
	Ejecutado				102																			
	Programado				102																			
% de cumplimiento				100%																				

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL CALDERO

Actividad	jun-22				jul-22				ago-22				sep-22				oct-22				nov-22				
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
ELÉCTRICO	A	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P	
	B		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P
	C	P	P		P		P		P		P		P		P		P		P						
	D	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P				
	E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
MECÁNICO	F	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P					
	G		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P				
	H	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P		P	
	I	P	P				P	P			P	P			P	P			P	P				P	
	J	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P		P	

- A: Bomba de agua
- B: Revisión del estator
- C: Quemador
- D: Revisión del ventilador
- E: Sistema de borneras
- F: Rectificación del eje
- G: Cambio de rodamientos
- H: bomba de petróleo
- I: Rectificación de poleas
- J: Lubricación de los tambores

Ejecutado	120
Programado	120
% de cumplimiento	100%

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MARMITA

Actividad	jun-22				jul-22				ago-22				sep-22				oct-22				nov-22			
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
ELÉCTRICO	A	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		
	B		P	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P
	C	P	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P	
	D	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P		P
	E		P	P			P	P			P	P			P	P			P	P				
MECÁNICO	F		P		P		P		P		P		P		P		P		P					
	G	P		P		P		P		P					P		P		P		P			
	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P					P	P	P	P	P	P	P	P	P	
	I	P		P		P		P		P		P		P			P		P		P			
	J	P	P	P	P	P	P	P	P	P							P	P	P	P	P	P	P	

- A: Tuberías de vapor
- B: Chaquetas
- C: Válvulas de agua
- D: Manómetro
- E: Termómetro
- F: Válvula de vapor
- G: Batidor
- H: Motor reductor
- I: Pulsadores
- J: Tubo de llenado

Ejecutado	122
Programado	122
% de cumplimiento	100%

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL EXHAUSTER

Actividad	jun-22				jul-22				ago-22				sep-22				oct-22				nov-22			
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
ELÉCTRICO	A	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		
	B	P		P			P		P		P		P				PC		P					
	C		P	P			P	P	P			P	P				P	P						
	D	P		P		P		P		P		P		P		P		P					P	
	E	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P				
MECÁNICO	F		P				P			P			P		P			P					P	
	G				P				P			P					P							
	H		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P	
	I		P		P		P		P		P		P		P		P		P					
	J	P	P	P	P	P	P								P	P	P	P						

- A: Túnel de alimentación
- B: Cortina de túnel de alimentación
- C: Cadena transportadora
- D: Motor - reductor
- E: Conductor de vapor
- F: Termómetro
- G: Manómetro
- H: Chimenea
- I: Caja del motor - reductor
- J: Manivela

Ejecutado	88
Programado	88
% de cumplimiento	100%

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA SELLADORA

Actividad	jun-22			jul-22			ago-22			sep-22			oct-22			nov-22								
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
ELÉCTRICO	A	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P
	B		P				P			P			P		P			P			P			P
	C	P			P		P		P		P		P		P		P		P					P
	D	P			P		P		P		P		P		P		P		P					
	E	P			P		P		P		P		P		P		P		P					
MECÁNICO	F		P				P			P			P				P							
	G				P				P			P					P							
	H		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P	
	I		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P	
	J	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P						P	P	P	P	P	P	P

- A: Motor 12 HP
- B: Piñón madre
- C: Rolas
- D: Mandriles
- E: Cabezales
- F: Porta cabezales
- G: Bancos
- H: Disco
- I: Botador
- J: Bolsillo (llevador de tapa)

Ejecutado 92

Programado 92

% de cumplimiento 100%

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA AUTOCLAVE

Actividad	jun-22					jul-22				ago-22				sep-22			oct-22			nov-22					
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
MECÁNICO ELÉCTRICO	A	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P	
	B		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P				
	C	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			
	D	P			P	P			P	P			P	P			P	P				P	P		
	E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
MECÁNICO	F	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			
	G		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P	P	
	H	P			P	P			P	P			P	P			P	P				P	P		P
	I		P	P			P	P			P	P			P	P			P	P					
	J	P			P	P			P	P			P	P			P	P				P	P		P

- A: Manómetro
- B: Termómetro
- C: Tablero de control
- D: Válvula de seguridad
- E: Sensores
- F: Rieles
- G: Válvula de agua
- H: Válvula vapor
- I: Válvula de aire
- J: Válvula de purga

Ejecutado	121
Programado	121
% de cumplimiento	100%

Anexo 24. Cronograma de capacitaciones al personal operativo de la empresa pesquera.

Temas de capacitación	Responsable	Personal a capacitar	Abr-22		May-22	Jun-22		Jul-22	Ago-22		Set-22			% cumplimiento
			S2	S4	S2	S1	S4	S2	S1	S3	S1	S3	S4	
Introducción a la manufactura esbelta	Tesisista David Pereda	Área de producción	P	P										100%
			E	E										
Correcto método de trabajo en el envasado	Tesisista David Pereda	Área de producción			P									100%
					E									
Correcto método de trabajo en el sellado	Tesisista David Pereda	Área de producción				P								100%
						E								
Diagrama bimanual	Tesisista David Pereda	Área de producción					P	P						100%
							E	E						
Pronósticos de ventas	Tesisista David Pereda	Área de producción							P					100%
									E					
Plan de calibración de máquinas	Tesisista David Pereda	Área de producción								P				100%
										E				
Metodología 5S	Tesisista David Pereda	Área de producción									P			100%
											E			
Plan de mantenimiento	Tesisista David Pereda	Área de producción										P	P	100%
												E	E	
Promedio de cumplimiento de las capacitaciones													100%	

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Nº	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20
1	7.80	32.00	2.50	2.80	9.00	0.94	8.20	0.15	1.12	0.15	0.14	0.19	2.00	0.18	0.27	0.35	4.80	0.26	1.00	0.22
2	8.80	29.00	0.50	0.80	10.00	0.92	11.20	0.15	1.14	0.15	0.13	0.18	2.00	0.18	0.28	0.35	4.79	0.26	2.00	0.24
3	9.80	31.00	0.50	0.80	8.00	0.94	12.20	0.14	1.11	0.14	0.13	0.18	2.00	0.20	0.27	0.35	5.10	0.24	1.00	0.24
4	10.80	31.00	1.50	1.80	11.00	0.92	12.20	0.15	1.11	0.15	0.13	0.18	3.00	0.19	0.27	0.34	4.90	0.25	2.00	0.24
5	8.80	32.00	2.50	1.80	7.00	0.93	11.20	0.15	1.17	0.14	0.13	0.18	2.00	0.19	0.29	0.36	4.82	0.25	3.00	0.22
6	10.80	29.00	0.50	0.80	10.00	0.95	12.20	0.15	1.14	0.14	0.13	0.18	2.00	0.20	0.29	0.34	4.77	0.26	2.00	0.23
7	10.80	30.00	0.50	1.80	9.00	0.95	12.20	0.16	1.14	0.15	0.13	0.19	1.00	0.18	0.27	0.36	5.20	0.25	1.00	0.22
8	7.80	32.00	2.50	0.80	9.00	0.94	9.20	0.14	1.12	0.15	0.13	0.21	1.00	0.18	0.28	0.34	4.77	0.26	2.00	0.24
9	6.80	31.00	2.50	2.80	10.00	0.93	12.20	0.15	1.18	0.14	0.13	0.20	1.00	0.19	0.27	0.34	4.78	0.27	1.00	0.22
10	9.80	29.00	1.50	0.80	11.00	0.91	11.20	0.14	1.14	0.14	0.13	0.18	3.00	0.19	0.28	0.36	4.76	0.27	3.00	0.24
11	7.80	32.00	0.50	1.80	9.00	0.92	11.20	0.14	1.13	0.14	0.13	0.19	2.00	0.19	0.29	0.34	4.77	0.25	3.00	0.24
12	9.80	32.00	1.50	1.80	7.00	0.95	9.20	0.15	1.12	0.15	0.13	0.18	1.00	0.20	0.29	0.35	4.81	0.27	3.00	0.24
13	6.80	34.00	2.50	1.80	11.00	0.95	11.20	0.14	1.14	0.14	0.13	0.18	3.00	0.19	0.29	0.35	4.98	0.26	3.00	0.24
14	6.80	33.00	1.50	0.80	9.00	0.94	8.20	0.15	1.19	0.14	0.13	0.19	3.00	0.19	0.27	0.35	4.79	0.27	2.00	0.22
15	7.80	30.00	0.50	2.80	8.00	0.91	7.20	0.15	1.12	0.15	0.14	0.19	2.00	0.20	0.27	0.36	4.78	0.24	2.00	0.22

16	8.80	31.00	0.50	1.80	10.00	0.91	10.20	0.15	1.11	0.15	0.13	0.19	1.00	0.18	0.27	0.34	4.77	0.26	3.00	0.23
17	10.80	29.00	0.50	2.80	7.00	0.90	9.20	0.15	1.13	0.14	0.13	0.21	1.00	0.19	0.29	0.35	4.80	0.27	2.00	0.24
18	10.80	31.00	0.50	1.80	9.00	0.91	7.20	0.15	1.12	0.15	0.13	0.19	3.00	0.20	0.27	0.35	4.86	0.26	1.00	0.22
19	6.80	29.00	2.50	1.80	11.00	0.92	8.20	0.14	1.14	0.14	0.13	0.20	1.00	0.18	0.27	0.36	4.94	0.27	2.00	0.22
20	10.80	34.00	1.50	2.80	10.00	0.91	10.20	0.15	1.18	0.15	0.13	0.19	2.00	0.20	0.29	0.36	4.76	0.25	3.00	0.22
21	10.80	31.00	2.50	0.80	9.00	0.90	11.20	0.14	1.13	0.15	0.14	0.18	1.00	0.18	0.28	0.34	4.78	0.24	1.00	0.22
22	9.80	29.00	2.50	2.80	10.00	0.95	8.20	0.15	1.12	0.14	0.13	0.21	3.00	0.19	0.27	0.34	4.77	0.27	2.00	0.23
23	10.80	30.00	0.50	2.80	11.00	0.90	8.20	0.14	1.14	0.15	0.14	0.18	2.00	0.20	0.27	0.36	4.79	0.25	1.00	0.23
24	8.80	34.00	1.50	1.80	11.00	0.90	11.20	0.15	1.17	0.14	0.13	0.18	2.00	0.20	0.29	0.34	4.81	0.24	1.00	0.22
25	7.80	34.00	2.50	0.80	9.00	0.94	11.20	0.14	1.12	0.15	0.13	0.21	1.00	0.18	0.29	0.36	4.83	0.27	1.00	0.23
ΣX	####	779.00	36.50	44.00	235.00	23.14	254.00	3.67	28.43	3.63	3.29	4.74	47.00	4.75	6.97	8.74	120.93	6.44	48.00	5.73
Σ(x^2)	####	24345.00	72.25	92.40	2249.00	21.43	2649.60	0.54	32.34	0.53	0.43	0.90	####	0.90	1.95	3.06	585.25	1.66	####	1.32
k/s	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
n'	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
n	43	5	569	309	29	1	43	2	1	2	1	5	265	3	2	1	1	3	275	2

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ARGOMEDO ODAR LIZBETH JHAHAIRA, 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 Manufactura Esbelta para minimizar costos de producción del proceso de conservas en Kathymar S.A.C. - Chimbote 2022", cuyo autor es PEREDA RODRIGUEZ ABNER DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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, 10 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARGOMEDO ODAR LIZBETH JHAHAIRA DNI: 18218020 ORCID: 0000-0002-2584-8716	Firmado electrónicamente por: LARGOMEDOO el 11-12-2022 17:53:48

Código documento Trilce: TRI - 0482546