



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Estrategia de control y eliminación de tiempos muertos para incrementar la
productividad en la Empresa Pesquera Hayduk S.A.C

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Narvaez Maldonado, Francis Rosselyn(orcid.org/0009-0007-8977-7914)

Sanchez Hirasaki, Hirochy Manfredo (orcid.org/0009-0008-1395-4475)

ASESORES:

Dr. Linares Lujan, Guillermo Alberto(orcid.org/0000-0003-3889-4831)

Dr. Aranda González, Jorge Roger (orcid.org/0000-0002-0307-5900)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo lo dedicamos principalmente a Dios, porque Dios nos dio la vida y nos hizo llegar a este momento tan importante de nuestra formación profesional. Gracias a nuestras madres, porque ellas son el pilar más importante, independientemente de nuestras diferentes opiniones, siempre nos muestra su amor y apoyo incondicional.

Agradecimiento

Agradecemos a nuestros padres y a nuestra familia que nos apoyaron en todas las sugerencias que hicimos siendo nuestro mayor apoyo durante la universidad, sin ellos no lograríamos nuestras metas y sueños, también un agradecimiento para nosotros mismos por nuestro sacrificio y dedicación ya que estudiar y trabajar es un gran esfuerzo.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización	9
3.3. Población, muestra y muestreo	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimientos.....	11
3.6. Método de análisis de datos	12
3.7. Aspectos éticos.	12
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN.....	50
VI. CONCLUSIONES.....	54
VII. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS.....	61

Índice de tablas

Tabla 1. Población.....	9
Tabla 2. Técnicas de recolección de datos.....	11
Tabla 3. Productividad de materia prima	15
Tabla 4. Productividad de mano de obra.....	15
Tabla 5. Productividad de maquina	16
Tabla 6. Matriz de correlación	18
Tabla 7. Eficiencia de línea.....	21
Tabla 8. Evaluación de criticidad.....	22
Tabla 9. Matriz de correlación	24
Tabla 10. Tabulación de datos	25
Tabla 11. Matriz de correlación	28
Tabla 12. Tabulación de datos	29
Tabla 13. Matriz de correlación	32
Tabla 14. Tabulación de datos	33
Tabla 15. Matriz de correlación	35
Tabla 16. Tabulación de datos	36
Tabla 17. Resumen de las causas mayores.....	38
Tabla 18. Eficiencia de línea.....	46
Tabla 19. Productividad de materia prima	47
Tabla 20. Productividad de mano de obra.....	47
Tabla 21. Productividad de maquina	48
Tabla 22. Comparación de productividad pre test y post test.....	49
Tabla 23. Matriz de operacionalización de variables	61
Tabla 24. Control de procesos.....	62
Tabla 25. Eficiencia de línea.....	63
Tabla 26. Diagrama de análisis y procesos.....	64
Tabla 27. Productividad Materia prima	65
Tabla 28. Productividad Mano de obra.....	66
Tabla 29. Productividad de maquina	67

Índice de figuras

Figura 1:Organigrama de la empresa.....	13
Figura 2. Organigrama del área de operaciones CHI	14
Figura 3. Diagrama de Ishikawa Ineficiencia en la producción de harina de pescado	17
Figura 4. Diagrama DAP	20
Figura 5. Diagrama de Ishikawa problemas en las pozas da almacenamientos ..	23
Figura 6. Diagrama de Ishikawa problemas en las cocinas.....	27
Figura 7. Diagrama de Ishikawa problemas en el rotatubos.....	31
Figura 8. Diagrama de Ishikawa en el molino.....	34
Figura 9. Control de asistencia de capacitación	40
Figura 10. Programación de capacitaciones.....	41
Figura 11. Formato de análisis de humedad- TBVN.....	42
Figura 12. Formato de control de cocinas	43
Figura 13. Formato de control de rotatubos.....	44
Figura 14. Formato de control de molinos	45

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar el efecto de la implementación de estrategias de control y eliminación de tiempos muertos sobre la productividad del proceso de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C, se estableció como estudio el proceso de elaboración de harina de pescado y los recursos empleados como es la materia prima, mano de obra y maquinaria.

La metodología del estudio fue de tipo aplicada y de diseño pre experimental y un solo grupo de investigación. En técnicas usadas fue la observación y análisis documental, en instrumentos se usó fichas de datos y registros, diagrama de Ishikawa, diagrama Vester, diagrama DAP, evaluación de criticidad, eficiencia de línea, creación de formatos de control y capacitación.

En resultados se obtuvieron: productividad de materia prima 0.25 TM PT/MP, en mano de obra 0.49 TM PT/HH y maquinaria 3.79 TM PT/HH, teniendo un aumento de la productividad en el proceso.

Por último, se concluyó que con la implementación de estrategias de control y eliminación de puntos muertos se logró aumentar la productividad de materia prima, mano de obra y máquinas, es decir tiene un efecto de significancia positivo para el proceso de producción de harina de pescado.

Palabras clave: Estrategias de control, tiempos muertos, productividad, producción.

Abstract

The present investigation had as main objective to determine the effect of the implementation of control strategies and elimination of downtime on the productivity of the fishmeal production process in the company Hayduk S.A.C, the process of elaboration of fishmeal was established as a study and the resources used such as raw material, labor and machinery.

The study methodology was of the applied type and of a pre-experimental design and a single research group. In the techniques used, observation and documentary analysis were used, in instruments data sheets and records were used, Ishikawa diagram, Vester diagram, DAP diagram, criticality evaluation, line efficiency, creation of control and training formats.

In results, the following were obtained: productivity of raw material 0.25 TM PT/MP, in labor 0.49 TM PT/HH and machinery 3.79 TM PT/HH, having an increase in productivity in the process.

Finally, it was concluded that with the implementation of control strategies and elimination of downtime, it was possible to increase the productivity of raw material, labor and machines, that is, it has a significant positive effect for the fishmeal production process.

Keywords: Control strategies, downtime, productivity, production.

I. INTRODUCCIÓN

Nuestro país tiene una ubicación estratégica lo cual permite el desarrollo de diferentes industrias, diversidad y riquezas en recursos marinos llevando a realizar la pesca de la anchoveta, permitiendo tener una buena producción y exportación de harina y aceite de pescado en el mundo desde hace años atrás, es por ello que para seguir contribuyendo a su desarrollo se debe realizar la implementación de estrategias de control, eliminación de tiempos muertos para aumentar la productividad y lograr alcanzar los resultados óptimos en las empresas pesqueras, potenciar su capacidad productiva y ayudar con la contribución a la sociedad. Con la revolución industrial se ha propuesto en implementar un mantenimiento inteligente a las máquinas y equipos, siendo un enfoque más eficaz para las averías inesperadas que ocurren en las empresas industriales, incluso este método puede ayudar a un operador no capacitado a diagnosticar de inmediato cualquier falla y reparar la maquinas o equipo defectuoso minimizando el tiempo de inactividad no programado. De esa manera, aumentará la rentabilidad y la ventaja competitiva de una empresa industrial (Dedy Ariansyah, Francesco Rosa y Giorgio Colombo,2020).

La industria 4.0 es la fase de la revolución industrial, que involucra técnicas de fabricación avanzadas y el Internet de las cosas que se unen para crear una fábrica inteligente, llevando a una reducción significativa del tiempo de inactividad y el desperdicio, aportando calidad y eficiencia en la producción. De esa manera se puede pronosticar los parámetros del equipo y controlar las condiciones de las máquinas industriales, permitiendo que la industria sea más proactiva, realice acciones preventivas en el mantenimiento de equipos industriales y optimice los procesos industriales. La implementación de este sistema permitirá a las empresas de diferentes sectores de la economía y la industria obtener importantes ventajas (M.Sc. Anfilets, Sr. Dolny y Sr. Yakimovich D., 2019).

Debemos tener en cuenta que la implementación de algún método de mejora es una herramienta que juega un papel importante en la implementación de la propuesta en las empresas de procesos industriales, porque se utiliza para llevar a cabo los componentes de la propuesta paso a paso y apoyar a todas las partes interesadas en el desarrollo eficiente de la propuesta. A la vez se requiere el

compromiso de los trabajadores de la empresa, desde la alta dirección hasta los operarios, pues son ellos los que desarrollan la propuesta y tienen gran influencia en las técnicas utilizadas (P Aucasime-Gonzales,2020).

Según (Cabezas,2017) nos recomienda que, con la implementación de estrategias de calidad, así como lean manufacturing, poka yoke y 5'S nos va a ayudar a maximizar los procesos de producción para disminuir las paradas de proceso y lograr aumentar el rendimiento y productividad. De igual forma, Freyre & Condori (2017), realizaron los respectivos estudios para llegar a la conclusión de establecer la relación entre la ingeniería y la organización Procesos operativos / de producción. Concluyeron que existe evidencia de que hay una gran relación en la estandarización de los procesos operativos y la mejora de la eficiencia de los procesos de producción; afirmando que, al estandarizar los procesos, los trabajos se simplifican al generar eficiencia en los procedimientos. Se entiende que existe un alto grado de influencia y una estrecha relación entre el tamaño de las variables aplicando 5S y la mejora de las operaciones de almacén en la empresa distribuidora.

En el Perú cada día hay nuevas plantas industriales que empiezan a procesar en la industria de la anchoveta para producir harina y aceite de pescado, intentando permanecer competitivas invirtiendo en buques pesqueros nuevos y más grandes. Es por ello que la empresa Hayduk, perteneciente al rubro pesquero dentro de su margen de aplicación del litoral peruano, cuenta con fábricas ubicadas en Puerto Malabrigo, Coischo, entre otras, busca posicionarse ante su competencia directa que serían las pesqueras Exalmar, Tasa, Copeinca, etc., que tienen mayor margen de rentabilidad, mayor cantidad de producción debido a la gran cantidad de embarcaciones, por lo cual pueden recolectar mayor materia prima. La empresa Hayduk, busca generar rentabilidad en su proceso productivo y a la mejora de transformación a través de estrategia de control y eliminación de puntos muertos, de esa manera se podrá incrementar su producción debido a que el proceso de pesca solamente se da durante dos temporadas a lo largo del año para la totalidad de empresas pesqueras. En este contexto se formula como problema de estudio.

¿Cuál será el efecto de la implementación de estrategias de control y eliminación de puntos muertos sobre la productividad en el proceso de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S. A.C?

Para ello, la empresa Hayduk S.A.C elaborará estrategias de control para la eliminación de tiempos muertos que pueda ocurrir en alguna etapa del proceso o en las maquinarias y equipos, a través de la implementación de una estrategia de mejora continua se podrá incrementar en la productividad de los procesos, generando una mayor rentabilidad y de esa manera reducir costos y pérdidas de tiempos muertos por parte de los operarios y maquinarias.

De esta manera se planteó el siguiente objetivo general determinar el efecto de la implementación de estrategias de control y eliminación de tiempos muertos sobre la productividad del proceso de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C Y como objetivos específicos: 1) Determinar la productividad de la línea de producción de harina de pescado 2) Identificar factores y puntos muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C 3) Diseño e implementación de estrategias para controlar y eliminar los puntos Muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa pesquera Hayduk S.A.C 4) Determinar la productividad en la línea de producción de harina de pescado posterior a la implementación de estrategias de la empresa pesquera Hayduk S.A.C 5) Analizar el efecto de la implantación de estrategias sobre la productividad.

Para el logro de estos objetivos se hizo una revisión sistemática de tesis, artículos, libros, etc., se analizó la estrategia más óptima que se adecúe a nuestro proceso y luego se aplicó en la empresa pesquera Hayduk S.A.C Como hipótesis general es, el diseño de la estrategia de control y eliminación de puntos muertos incrementa la productividad en la empresa Pesquera Hayduk S.A.C y como hipótesis específica: 1) la implantación de estrategias y control de puntos muertos tendrá un impacto positivo en la productividad.

II. MARCO TEÓRICO

Según la sociedad nacional de pesquería, define a la harina de pescado, como un producto que se ha obtenido de la elaboración de pescados, extrayendo su cantidad de agua y aceite. El producto terminado debe tener de un 70 a 80% de producto en contenido de proteína y grasa digerible, su contenido de energía es visiblemente mucho más alto que otras proteínas de origen animal o vegetal proporcionando una fuente concentrada de proteína de mayor calidad y un contenido en grasa siendo rica en ácidos grasos poliinsaturados omega-3, DHA y EPA , dentro de las Características físico-químicas está compuesta por:

- Proteína 60% 72% min.
- Humedad 14 % máx.
- Grasa 5% 12% máx.
- Ceniza 10% 20% máx.
- Impurezas Ausencia
- Insectos Ausencia

El mercado de harina de pescado compite con los concentrados de proteínas de las harinas de origen cárnica y vegetal como la producción de soya, pero no ofrecen los beneficios del ingrediente marino. Actualmente, el Perú es el primer productor mundial de harina de pescado, luego le sigue Tailandia, posteriormente China, Chile y Estados Unidos, es decir representa el 75% de la producción nacional. (Labomera, 2022) nos da a conocer que los análisis importantes de la Harina de Pescado son: pH: se debe de controlar el pH en la producción de harina, porque al dar un resultado menos de cinco se interpreta que la materia prima usada para su proceso como piel, huesos y restos de carne, tenga un índice de degradación alto. Proteína: En este análisis se puede utilizar el Método Kjeldahl, utilizando el micro digestor de Labconco o sino también usar otro equipo apropiado para hacer la medición de esa manera poder determinar los resultados de proteínas que se encuentran en la harina de pescado.

Grasas: La evaluación de porcentajes de grasas en la harina de pescado es de gran importancia para poder controlar la vida útil del producto terminado, según lo que indica la norma INEN 466, para este proceso se recomienda utilizar el equipo Grasas Tecnal. Humedad: Este indicador nos sirve para conocer la vida útil de la harina de pescado, lo cual se conocerá si el producto contiene agua en su interior, a la vez el desarrollo de microorganismos es directamente proporcional.

(Jiménez,2016) el autor realizó la investigación que tuvo como finalidad controlar la producción e instrucciones en la calidad y productividad de las empresas industriales, el estudio que realizo es en una empresa de distribución de equipos camineros donde se evidencio baja productividad en diferentes áreas de la compañía que no brindaban seguridad de los productos, realizaban doble trabajo, ineficiencia en los trabajadores técnico en mantenimiento, aplico una investigación mixta, explicativo- descriptivo. Utilizo como indicadores de gestión (KPIS) con la finalidad de analizar la situación del trabajo y el manejo de las áreas, proponiéndose como objetivo principal el análisis de los diferentes factores que influyen en la productividad, a la vez se estudió el área que tuvo pérdidas con la mano de obra indirecta, también realizaron un comparativo de los costos-ingresos-metas en los periodos de los dos años atrás del área encargado de mantenimiento en mecánica, para la obtención de datos se realizó una comparación de los resultados que brindo el departamento de contabilidad, por lo tanto se llegó a la conclusión que una producción no eficiente se debe de volver a ejecutar, implementar procedimientos.

(Ríos,2021) al realizar el diagrama Ishikawa y Pareto nos da a conocer que la acumulación de materia prima es la causa raíz, también se dio por una incorrecta distribución de los materiales que se utilizan en la línea de producción. A la vez se organizó un equipo de 5s dirigido por el gerente general de la compañía que en conjunto de los empleados se comprometieron en mejorar el ambiente de trabajo y de esa manera incrementar la productividad.

(Calel,2019) En su trabajo de investigación para reducir tiempos muertos, el autor concluyó que al no contar con un planeamiento estratégico en las labores que se llevan a cabo, va a permitir tiempos muertos, siendo una de las

complicaciones que se encontró, por lo tanto, nos propone realizar capacitaciones a los trabajadores, con temas que contribuyen a la transformación de distribuir y manejar los tiempos.

(Mora,2013) En su propuesta de mejorar los procesos de control llegó a concluir que, es importante realizar un buen análisis en un Diagrama de causa – efecto, así también como en el diagrama de Pareto, eso nos va a permitir a tener una solución eficaz del problema y a tener una mejor propuesta para alcanzar los objetivos; logrando tener presente como un modelo patrón para utilizar en las herramientas que se emplearan en los procesos.

(Campoy,2013) Refiere que los tiempos muertos son los tiempos comprometidos al realizar un cambio al inicio de proceso o en el momento en el que se observa una parada de línea por el defecto de una maquina en producción. Igualmente nos dice que lamentablemente en las empresas los tiempos muertos ocasionan la causa más grave de productividad, y mayormente se da en empresas localizadas en países no desarrollados.

(Cabezas Zacarias,2017) Señala que la eficiencia consiste en utilizar en lo mínimo la cantidad de recursos para lograr la máxima producción y lograr buenos resultados. Por tanto, se puede afirmar que el índice de eficiencia está relacionado con la relación de tiempo que se invierte para realizar tareas o trabajo. Nos recomienda en minimizar los recursos, el tiempo de trabajo, el capital, la energía y evitar el desperdicio de estos recursos.

$$\text{Eficiencia} = \text{TEF} // \text{TPF} \times 100\%$$

Donde:

TEF= Tiempo Empleado de Fabricación.

TPF= Tiempo Programado de Fabricación.

En cuanto a la variable productividad, esta se define según López (2013), como la relación que existe entre la transformación de una materia prima en un producto terminado el cual objeto de comercialización para una empresa. La productividad debe ir diseñada de forma que satisfaga a la rentabilidad y eficiencia de la empresa cumpliendo con los objetivos organizacionales.

(Aldavert ,2016) también señaló que la productividad es el resultado de los esfuerzos por mejorar y hacer más eficaz la cultura organizacional, con la

participación de los trabajadores y las decisiones organizacionales correctas se puede posicionar la empresa en el mercado haciéndola competitiva y de alta demanda.

Según (Duque,2021) los indicadores de desempeño o productividad requeridos para el diagnóstico final de productividad se pueden obtener de la fórmula siguiente, entonces el cálculo se obtendrá dividiendo el cociente entre los tiempos típicos correspondientes.

Productividad = resultados logrados / recursos empleados

En resumen, se puede decir que, para mejorar la productividad, debemos prestar atención al mundo que cambia rápidamente y mejorar la capacidad de la organización para adaptarse a los cambios. Si una organización no puede adaptarse a su entorno en constante cambio, ni siquiera los gerentes o directores de empresa y empleados eficientes y trabajadores sobrevivirán. Comprender y gestionar el cambio juega un papel importante en el aumento de la productividad. (Castrillo y col. (2021). La administración activa de la productividad es el tema de la presente obra, que persigue los objetivos siguientes: a) Promover la comprensión de la productividad y su papel e importancia en el desarrollo económico y social. b) Describir métodos prácticos para medir y analizar la productividad. c) Analizar algunos métodos y tecnologías de gestión de la productividad actuales en la organización y hacer sugerencias sobre cómo superar los diversos obstáculos que dificultan la obtención de una mejor productividad. Para el autor, la obtención de la productividad es tener un mejor resultado entre el proceso productivo y un sistema de producción o servicios y los recursos necesarios para adquirirla.

(Gutiérrez, 2014). Explica que la productividad viene hacer la obtención del resultado eficiente de los recursos empleados en el proceso productivo, logrando alcanzar los objetivos propuestos, este indicador se mide con la cantidad de los recursos utilizados a través del tiempo y los resultados adquiridos.

Productividad= Eficiencia x Eficacia.

(Damásio Soraya, 2021). De acuerdo con Soraya el rendimiento evalúa la velocidad de proceso y recopila información sobre los recursos de producción de un artículo determinado comparándolo con la agilidad esperada. El rendimiento

se mide con la cantidad producida y con la cantidad teórica que se puede producir mientras las maquinas están en producción, aparte de la calidad de lo producido, y se calcula de la siguiente manera:

$\% \text{ de rendimiento} = (\text{Cantidad de producción real} / \text{Cantidad de producción teórica}) * 100\%$

(Quezada Josué, 2016) indica que la palabra rendimiento, se refiere a un producto o utilidad, persona o cosa. El rendimiento será la relación entre los resultados obtenidos y los medios utilizados Considerando que, dependiendo del uso de la palabra, puede especificar diferentes problemas, Por ejemplo, aplicado a una persona, el término es En otras palabras, cuando hablamos del desempeño de uno u otro, nos referimos a por fatiga, falta de fuerza, o falla, por el gran estado que presenta se menciona al individuo, después de realizar una determinada tarea, actividad. Por otro lado, cuando el término se aplica en el mundo de los negocios y negocios, se referirá a los resultados obtenidos por cada unidad presentación abre una actividad, ya sea una persona, una oficina, área, departamento, entre otros. (Damásio Soraya, 2021). De acuerdo con Soraya la Calidad es la medida métrica se utiliza para la medición de productos defectuosos y productos que no se pueden entregar a los clientes. Por lo tanto, es fundamental controlar y monitorear continuamente el proceso de producción en masa. $\% \text{ de calidad} = (\text{Número de productos buenos} / \text{Cantidad total de producción}) * 100\%$ (ISO 2015) Asegurar la calidad en las diferentes producciones de fabricación de las empresas es clave para no ocasionar productos finales defectuosos. El área de control de calidad de las empresas es responsable de monitorear y garantizar la calidad de los productos terminados a través de sus procesos de fabricación. Comúnmente se emplean técnicas de control estadístico de procesos. Una mejor calidad en la producción de fabricación obtiene beneficios para las compañías como menos desperdicio, menos doble trabajo, menos productos rechazados, menos quejas y menos reclamos, lo que nos ayuda a tener menores costos y ser mayores productivos. Según (Tavares Augusto ,2021) el control de procesos industriales tiene como objetivo obtener un producto terminado con ciertos requerimientos que cumpla con las especificaciones y niveles de aceptación de calidad exigidos por las

compañías para cada lote de producción. % de control de proceso = (Número de Procesos controlados / Procesos críticos) * 100%.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El presente estudio es tipo aplicada por que se implementara instrumentos de ingeniería para mejorar la productividad de una empresa pesquera.

Diseño de investigación

El diseño de investigación fue preexperimental con pre - tes y post -test y un solo grupo de investigación. Aplicando una medición inicial de la productividad y una medición final posterior a la implementación posterior a las estrategias de mejoras.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Estrategia de control y eliminación de puntos muertos
Es la parte fundamental que permite analizar las etapas del proceso, para tomar decisiones oportunas y lograr la rentabilidad cumpliendo con los objetivos de la empresa. (Pursell Shelley,2021)

Variable dependiente: Productividad

Se define como rendimiento a la cantidad de bienes y servicios que se han producido por cada factor utilizado (trabajador, material, tiempo, maquina, etc.) durante un tiempo determinado (Sevilla Andrés, 2016)

3.3. Población, muestra y muestreo

Tabla 1. Población

Variable	Población	Muestra	Muestreo
Estrategias de control y eliminación de	Todos los procesos productivos de la elaboración de harina	Todos los procesos.	Por conveniencia, evaluara el comportamiento

tiempos muertos.	de pescado.		durante el periodo de 1.5 meses.
Productividad	Todos los recursos: materia prima, mano de obra y maquinaria utilizadas para el proceso de elaboración de harina de pescado.	Todos los recursos.	Por conveniencia, evaluara el comportamiento de 2 periodos pre y post tes.

Criterios de inclusión:

Para este estudio de investigación se consideró todos los procesos productivos, recursos empleados de materia prima, mano de obra y maquinarias utilizadas en la elaboración de la harina de pescado.

Criterios de exclusión:

Otro proceso productivo y maquinarias no operativas.

Muestra:

Todo los procesos y recursos empleados en la elaboración de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C

Muestreo:

Para las estrategias de control se evaluó el comportamiento de todo el proceso productivo durante el periodo de 1.5 meses. Y para la productividad se evaluó el comportamiento de 2 periodos pre y post tes. En la elaboración de la harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C

Unidad de análisis:

Los procesos productivos y los recursos empleados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 2. Técnicas de recolección de datos

Variable	Dimensiones	Técnicas	Instrumentos
Estrategias de control de tiempos muertos.	Control de procesos	Observación	DAP y ficha de datos.
	Eficiencia de línea	Análisis documental	Ficha de datos y registros.
Productividad	Productividad mano de obra.	Análisis documental	Ficha de datos y registros
	Productividad materia prima.	Análisis documental	Ficha de datos y registros
	Productividad de maquinas	Análisis documental	Ficha de datos y registros

Instrumentos de recolección de datos

3.5. Procedimientos

Para determinar la productividad de la línea de producción de harina de pescado se debió tener en cuenta los recursos que se emplean como la mano de obra, materia prima y maquinarias que se utilizan en la producción de harina de pescado. Para ello se utilizó como técnica análisis documental y como instrumentos fichas de datos como los registros que nos pudo proporcionar la empresa de ingreso de materia prima y producto terminado.

Para identificar factores y puntos muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C se utilizó como técnica la observación y análisis documental, como instrumentos el DAP, se realizó diagrama de Ishikawa para ver la causa mayor del problema luego se hizo el grafico Vester para determinar la causa en que cuadrante se encuentra, también se hizo una eficiencia de línea para evaluar los tiempos de cadencia y por ultimo una

evaluación de criticidad del proceso, lo cual nos sirvió para darnos cuenta los puntos críticos que hay en el proceso.

Para el diseño e implementación de estrategias para controlar y eliminar los puntos muertos de la línea de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C se utilizó como técnica la observación y análisis documental, para esta etapa se realizó diagramas de Ishikawa para cada punto crítico del proceso, nos ayudó para darnos cuenta las causas raíz que existen en cada punto crítico, proponer mejoras en el proceso; como la elaboración de formatos para registrar las mediciones y cumplir con los parámetros de los equipos y lo más importantes reforzar la capacitación al personal para cumplir con los procedimientos de producción. A la vez se hizo una nueva eficiencia de línea mejorada con la reducción de tiempos de cadencia.

Para determinar la productividad en la línea de producción de harina de pescado posterior a la implementación de estrategias de la empresa Hayduk S.A.C se utilizó como técnica la observación y como instrumentos fichas de datos haciendo un análisis de comportamiento de 2 periodos pre y post tes.

Para analizar el efecto de la implantación de estrategias sobre la productividad se utilizó como técnica la observación y como instrumentos fichas de datos haciendo un análisis de una evaluación durante el periodo de 1.5 meses.

3.6. Método de análisis de datos

Análisis estadístico, se aplicó estadísticas diferenciales a través de un análisis de comparación de medias utilizando la técnica ANOVA además se aplicó las estadísticas descriptivas de coeficientes de variabilidad y gráficos de frecuencias.

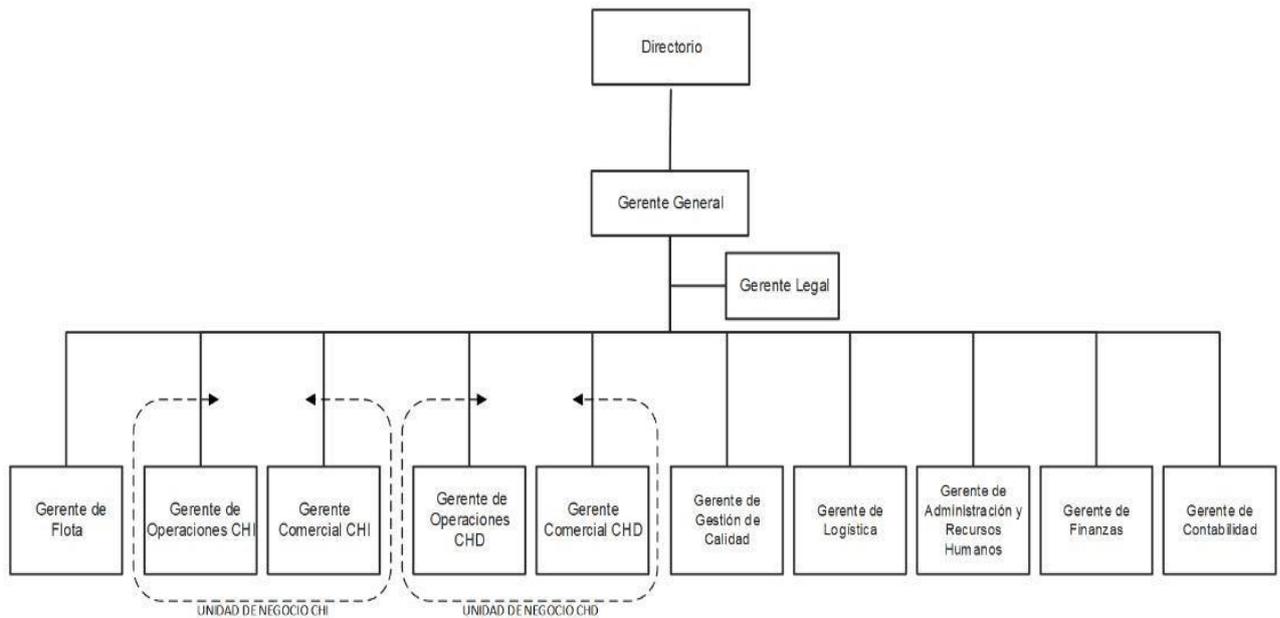
3.7. Aspectos éticos.

Dentro del desarrollo de este trabajo de investigación se realizó el trabajo de manera confidencial con la empresa y con las personas participantes, además, se tuvo en cuenta que no se busca afectar a terceras personas. Damos fe de la veracidad de nuestro trabajo de estudio realizado con el porcentaje mínimo de similitud a través del programa turnitin y respaldar la integridad de nuestro trabajo.

IV. RESULTADOS

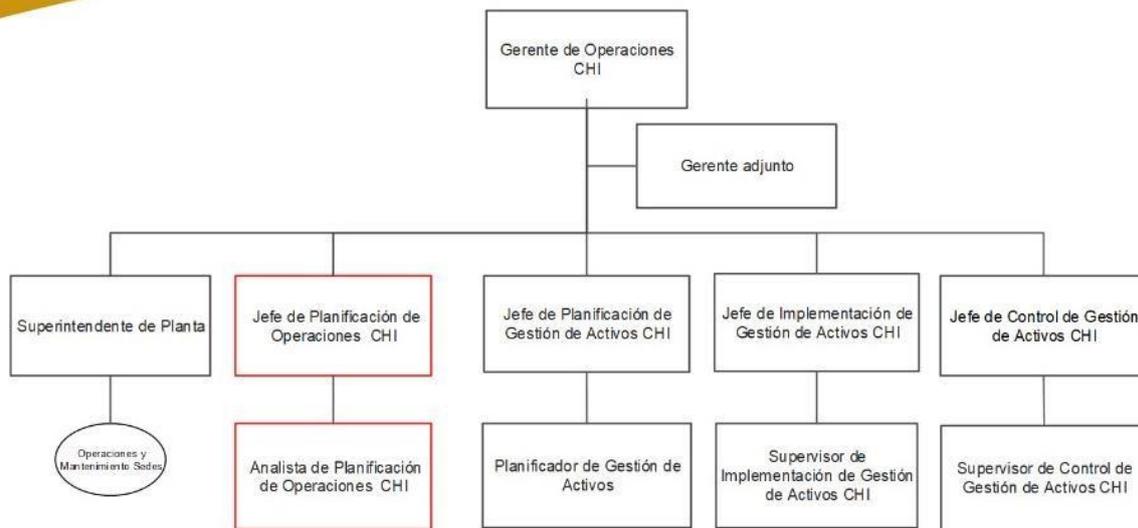
La empresa Pesquera Hayduk S.A.C constituida el 10 de febrero de 1986, tiene por objetivo principal la extracción, transformación y comercialización de recursos hidrobiológicos, para el consumo humano directo e indirecto. Teniendo como misión: nuestra razón de ser es satisfacer las necesidades nutricionales, mejorando la salud con recursos marinos, comprometidos con su sostenibilidad y respeto al medio ambiente. Y como visión: ser el líder de la industria pesquera en el Perú, mediante la satisfacción de los clientes, la realización de nuestros colaboradores y la eficiencia en nuestros procesos.

Figura 1: Organigrama de la empresa



Fuente: Hayduk

Figura 2. Organigrama del área de operaciones CHI



Fuente: Hayduk

En el organigrama de la empresa Hayduk en la figura 1. según la estructura jerárquica está conformada por el Directorio, luego por el Gerente general y Gerente legal, posteriormente le siguen las demás gerencias como: Gerente de flota, Gerente de operaciones CHI, Gerente comercial CHI, Gerente de gestión de calidad, Gerente de logística, etc.

En la figura 2 en el organigrama del área de operaciones CHI en la representación visual está constituida por el Gerente de operaciones CHI, Gerente adjunto, después sigue el Superintendente de planta, jefe de planificación de operaciones CHI, jefe de planificación de gestión de activos CHI, jefe de implementación de gestión de activos CHI, jefe de control de gestión de activos CHI, por último, los analistas, planificador y supervisores.

Objetivo específico 1: Determinar la productividad de la línea de producción de harina de pescado.

Tabla 3. Productividad de materia prima

SEMANA	MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	PRODUCTIVIDAD DE MP (TM PT/ TM MP)
SEMANA 1	6,999.36	1,538.70	0.22
SEMANA 2	15,640.22	2,766.65	0.18
SEMANA 3	16,220.96	2,893.10	0.18
SEMANA 4	13,809.93	2,374.00	0.17
SEMANA 5	14,827.46	2,688.70	0.18
SEMANA 6	13,345.55	2,383.19	0.18
PROMEDIO			0.18
DESV.M			± 0.017594893
COEFICIENTE.V			9.53%

Nota: TM: Tonelada, MP: Materia prima, PT: Producto terminado

En la tabla 3 se puede observar que los datos se han registrado por semana, teniendo como resultado en productividad un promedio de 0.18 TM PT/ MP, es decir de una tonelada de materia prima se obtendrá 0.18 de producto terminado y como Desv. M ± 0.017 y Coeficiente V. 9.53%.

Tabla 4. Productividad de mano de obra

SEMANA	TM MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	HR OPERARIO (H.H/OP)	N° OPERARIOS (OP)	TOTAL HORAS (H.H)	PRODUCTIVIDAD MO (TM PT/H.H)
SEMANA 1	6,999.36	1,538.70	84.00	136.00	11,424.00	0.13
SEMANA 2	15,640.22	2,766.65	84.00	136.00	11,424.00	0.24
SEMANA 3	16,220.96	2,893.10	84.00	136.00	11,424.00	0.25
SEMANA 4	13,809.93	2,374.00	84.00	136.00	11,424.00	0.21
SEMANA 5	14,827.46	2,688.70	84.00	136.00	11,424.00	0.24
SEMANA 6	13,345.55	2,383.19	72.00	136.00	9,792.00	0.24
PROMEDIO						0.22
DESV.M						± 0.044281666
COEFICIENTE.V						20.18%

Nota: TM: Tonelada, MP: Materia prima, PT: Producto terminado, Hora: H.H, Operario: OP

Dado los resultados en la tabla 4 se observa que los datos se ingresaron por semana de TM de materia prima para el proceso, harina producida, horas operario, cantidad de operarios, para luego hallar el total de horas operario y por último obtener la productividad de mano de obra. Se obtuvo como promedio en productividad de mano de obra 0.22 TM PT/HH, Desv. M \pm 0.04 y Coeficiente V. 20.17%

Tabla 5. Productividad de maquina

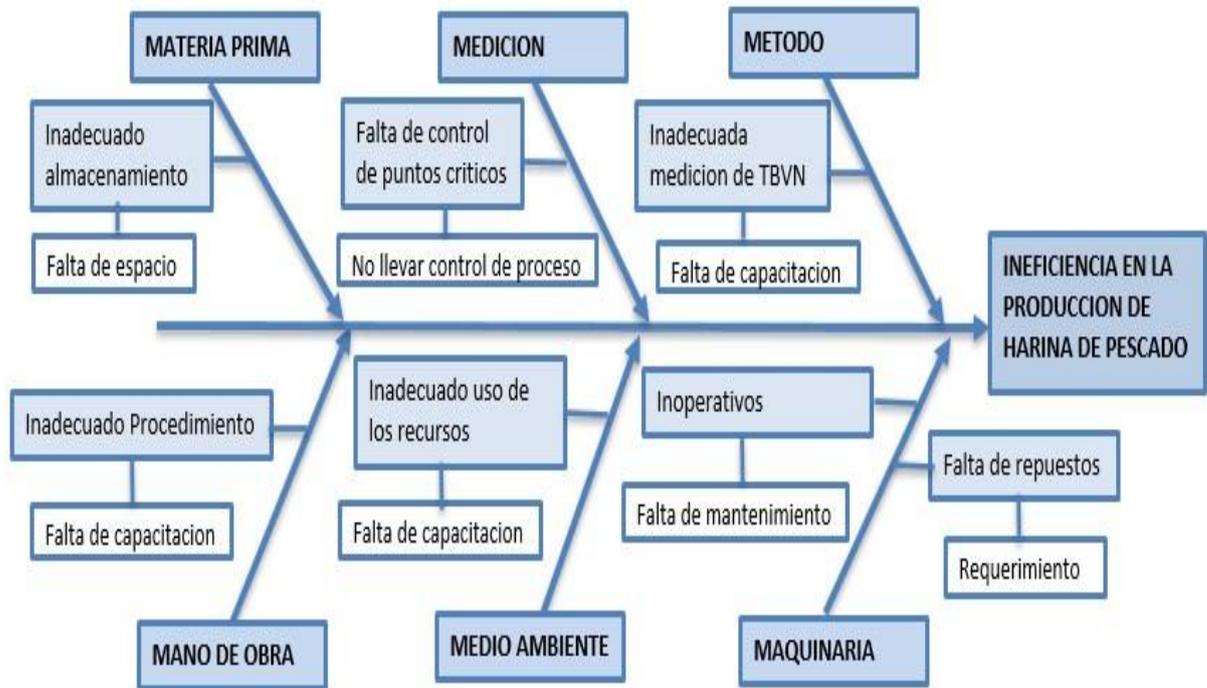
SEMANA	MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	HR MAQUINA (H.H/MAQ)	N° MAQUINA (MAQ)	TOTAL, HORAS (H.H)	PRODUCTIVIDAD DE MAQUINA (TM PT /H.H)
SEMANA 1	7,553.36	1,361.75	84.00	18.00	1,512.00	0.90
SEMANA 2	15,826.87	2,836.30	84.00	18.00	1,512.00	1.88
SEMANA 3	15,113.24	2,637.50	84.00	18.00	1,512.00	1.74
SEMANA 4	14,563.91	2,634.95	84.00	18.00	1,512.00	1.74
SEMANA 5	14,073.48	2,427.75	84.00	18.00	1,512.00	1.61
SEMANA 6	11,964.28	2,344.14	84.00	18.00	1,080.00	2.17
PROMEDIO						1.67
DESV.M						\pm 0.424194078
COEFICIENTE.V						25.35%

Nota: TM: Tonelada, MP: Materia prima, PT: Producto terminado, Hora: H.H, Maquina: MAQ

Se evidencia en la tabla 5 que los datos se ingresaron por semana de TM de materia prima para el proceso, harina producida, horas máquinas, cantidad de máquinas, luego se obtuvo el total de horas máquinas y después se obtiene la productividad de máquinas. Teniendo como promedio en productividad 0.84 TM PT/HH, Desv. M \pm 0.42 y Coeficiente V. 25.35%.

Objetivo específico 2: Identificar factores y puntos muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.

Figura 3. Diagrama de Ishikawa Ineficiencia en la producción de harina de pescado



Nota: En el estudio al aplicar la técnica 6 Ms la principal causa es falta de control de puntos críticos

En el Diagrama de Ishikawa al aplicar la técnica 6 Ms se puede percibir las causas y sub-causas que generan la ineficiencia en la producción de harina de pescado en la empresa Hayduk.

Materia prima: No hay una buena recepción, porque hay cambios de personal que realizan la verificación y control de ingreso de materia prima, ocasionando que se pierda la trazabilidad, por ende, ocurre un mal almacenamiento.

Medición: Aun no se ha identificado las etapas críticas que ocasionen retraso en el proceso o aquellas que requieran de un control, con la finalidad de minimizar tiempo en el proceso y a la vez cumplir con las especificaciones técnicas de la calidad de harina.

Método: Hay una inadecuada medición de TBVM porque el personal no está bien capacitado para realizar la medición y manipular bien el equipo, dando resultados erróneos.

Mano de obra: No se cuenta con personal estable, cada temporada de campaña ingresa personal nuevo y no cumplen con los procedimientos que se les dice por querer avanzar.

Medio ambiente: El personal no cumple con el uso adecuado de los recursos, ni con los desechos que se generan en la producción, les falta concientización para ponerlo en práctica.

Maquinaria: Los equipos que se utilizan en proceso muchas veces no han recibido un buen mantenimiento preventivo, lo cual hace que en pleno proceso fallen y se pare la línea. En otras ocasiones no se cuentan con repuestos suficientes para reparar los equipos.

Después que se ha Identificado las principales causas en el diagrama de Ishikawa se realiza la matriz de correlación para ver el grado de influencia entre causas por causas.

Tabla 6. Matriz de correlación

CAUSAS QUE ORIGINAN INEFICIENCIA EN LA PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Total Activo
1	Inadecuado Almacenamiento	C1	0	2	2	3	1	0	0	8
2	Falta de control de puntos críticos	C2	3	0	3	3	2	2	2	15
3	Inadecuada medición de TBVN	C3	2	3	0	2	0	0	0	7
4	Inadecuado procedimiento	C4	2	3	2	0	1	1	0	9
5	Inadecuado uso de los recursos	C5	1	2	2	1	0	2	0	8
6	Inoperativos	C6	0	2	1	0	0	0	3	6
7	Falta de repuestos	C7	0	0	0	2	0	3	0	5
		Total, Pasivo	8	12	10	11	4	8	5	

Nota: C1: Causa 1, C2: Causa 2, C3: Causa 3, C4: Causa 4, C5: Causa 5, C6: Causa 6.

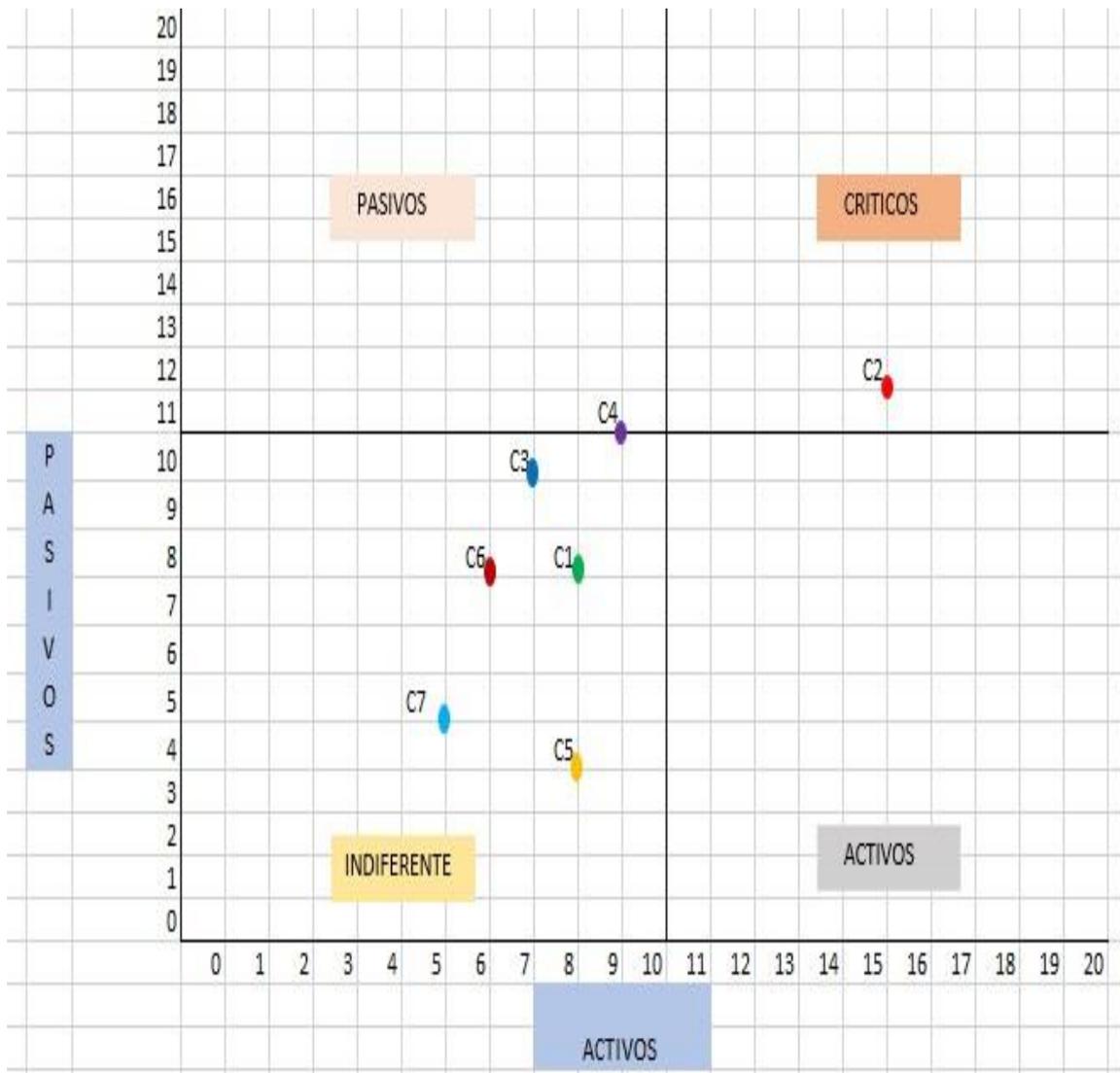
INFLUENCIA	
No tiene causa	0
Causa leve	1
Causa mediana	2
Causa fuerte	3

En la tabla 6. Matriz de correlación apreciamos las principales causas que dan mayor influencia frente a nuestro principal problema, los cuales se le ha añadido un puntaje según su influencia causa por casusa, siendo 0 = no tiene causa, 1 = causa leve, 2= causa mediana y 3= causa fuerte. Siendo la de mayor puntaje de correlación la siguiente:

- Falta de control de puntos críticos

Luego se continuará a efectuar la matriz Vester que nos ayudará a determinar en qué cuadrante se encuentra la principal causa y de esa manera priorizar el problema basándonos en los efectos que puede llegar a ocasionar en la empresa.

Gráfico 1. Matriz Vester



Después de identificar cada causa en el plano cartesiano del gráfico 1 podemos evidenciar que la causa C2 (falta de control de puntos críticos) se encuentra ubicada en el cuadrante crítico lo cual da a entender que requiere priorizar el problema en la línea de proceso de harina de pescado. Mientras que las demás causas se encuentran en el cuadrante indiferente que no requiere mucha importancia, es decir se consideran de baja prioridad dentro del diagrama analizado.

Figura 4. Diagrama DAP

Cursograma analítico (DAP) Operario: Material: Equipo: X									
Diagrama N°: 1		Hoja N°:1		Fecha: 05/09/22		Resumen			
Objetivo: PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO						Actividad	Actual	Propuesto	Economía
						operación	11		
Actividad: ELABORACION DE HARINA DE PESCADO						Transporte	1		
						Espera	1		
						Inspección	2		
Método: Actual: X Propuesto:						Almacenamiento	5		
Lugar: Toda el area de proceso de harina de pescado						TOTAL	20		
Operario: Bautista Jimenez Odar						Distancia (m)	20		
Elaborado por: Sanchez Hirasaki Hirochy						Tiempo (min-hombre)	0		
Descripción	Cantidad	Dist.(m)	Tiempo o (min)	●	→	D	■	▼	Costo (\$)
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	1		10						40.00
PRE-TOLVA	1		0.5						20.00
FAJA SANITARIA	1	20 metros	1.8						10.00
POZAS DE ALMACENAMIENTOS	1		25						20.00
TOLVIN	1		5						10.00
COCINAS	1		12						30.00
PRE-STRAINER	1		2						5.00
PRENSAS	1		8						20.00
SECADORES ADD	1		10						20.00
ROTATUBOS	1		10						30.00
SECADOR SAC	1		10						20.00
ENFRIADORES	1		8						10.00
PURIFICADOR	1		0.5						5.00
MOLINO	1		1						40.00
TOLVIN MEZCLADOR	1		1.5						5.00
PRE-TOLVA	1		1						5.00
TOLVIN DE ENSACADO	1		1						5.00
TOTAL	17	20 metros	107.3	11	1	1	2	5	295.00

Nota: DAP: Diagrama de análisis y procesos.

En la figura 4 se observa la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y almacenamiento que ocurren durante el proceso de harina de pescado. Este diagrama nos ayudó para el análisis de los tiempos en

que se desarrolla el proceso, teniendo cuatro etapas críticas que son las siguiente:

- Pozas de almacenamientos
- Cocinas
- Rotatubos
- Molino

Tabla 7. Eficiencia de línea

SITUACION ACTUAL		
ACTIVIDAD	ESTACIONES	TIEMPO (min)
Recepción de materia prima	I	10
Pre- tolva	II	0.5
Faja sanitaria	III	1.8
Pozas de almacenamientos	IV	25
Tolvin	V	5
Cocinas	VI	12
Pre-Strainer	VII	2
Prensas	VIII	8
Secadores Add	IX	10
Rotatubos	X	10
Secador Sac	XI	10
Enfriadores	XII	8
Purificador	XIII	0.5
Molino	XIV	1
Tolvin mezclador	XV	1.5
Pre-Tolva	XVI	1
Tolvin de ensacado	XVII	1
Tiempo Total		107.3
Tiempo de cadencia		25
Eficiencia por línea		25.24705882

Nota: min: minutos

En la tabla 7 se identificó la eficiencia actual del proceso de harina de pescado, para ello tuvimos que definir las actividades por estaciones, dándonos un total de 17 estaciones en la línea y se midió los tiempos de cada estación. Teniendo cuatro puntos críticos:

Pozas de almacenamientos

Cocinas

Rotatubos

Molino

Se calculo la eficiencia con tiempo de decadencia de 25min en la estación de pozas de almacenamiento dando como resultado 25.24%.

Tabla 8. Evaluación de criticidad

NUMERO	PROCESO	1	2	3	4	5	EVALUACIÓN DE CRITICIDAD
1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	2	1	2	1	1	19
2	PRE-TOLVA	1	1	1	2	2	24
3	FAJA SANITARIA	6	1	0	0	0	8
4	POZAS DE ALMACENAMIENTOS	0	0	0	1	6	34
5	TOLVIN	4	2	1	0	0	11
6	COCINAS	0	0	0	0	7	35
7	PRE-STRAINER	5	2	0	0	0	9
8	PRENSAS	3	2	2	0	0	13
9	SECADORES ADD	2	3	2	0	0	14
10	ROTATUBOS	0	0	0	1	6	34
11	SECADOR SAC	3	1	3	0	0	14
12	ENFRIADORES	3	2	2	0	0	13
13	PURIFICADOR	4	2	1	0	0	11
14	MOLINO	0	0	0	0	7	35
15	TOLVIN MEZCLADOR	2	1	2	2	0	18
16	PRE-TOLVA	4	2	1	0	0	11
17	TOLVIN DE ENSACADO	2	1	1	2	1	20

Nota: Puntuación según Escala de Likert: 1,2,3,4,5

ESCALA DE LIKERT	
1	MENOS CRITICO
2	NI MENOS NI MAS CRITICO
3	MODERADAMENTE CRITICO
4	CRITICO
5	MAS CRITICO

En la tabla 8 se ha evaluado la criticidad de las etapas del proceso de acuerdo a la encuesta que se realizó a los supervisores del proceso de harina de pescado dando como resultado cuatros puntos críticos:

Pozas De Almacenamientos

Cocinas

Rotatubos

Molino.

Objetivo específico 3: Diseño e implementación de estrategias para controlar y eliminar los puntos Muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa pesquera Hayduk S.A.

Recordemos que en el en el objetivo2 se identificó la principal causa raíz, se realizó un diagrama DAP, se realizó una evaluación de criticidad y una eficiencia de línea actual que se identificó cuatro etapas críticas del proceso que limita a la empresa a mejorar la productividad en la producción de harina de pescado.

Ahora realizaremos diagrama de Ishikawa por cada etapa crítica y un análisis de Pareto, para saber que causas afectan en la productividad de la producción de harina de pescado, también se va proponer una eficiencia de línea mejorada, a la vez sustentar nuestras alternativas de solución.

Figura 5. Diagrama de Ishikawa problemas en las pozas da almacenamientos



Nota: En el estudio al aplicar la técnica 6 Ms la principal causa es que no se realiza frecuentemente las mediciones.

En el Diagrama de Ishikawa al aplicar la técnica 6 Ms se puede percibir las causas que generan los problemas en las pozas de almacenamiento en la producción de harina de pescado en la empresa Hayduk.

Materia prima: No hay un buen almacenamiento en las tolvas, cuando hay mucha materia prima el personal lo llena más de su capacidad y se rebalsa.

Medición: No se llena con frecuencia el registro, teniendo en cuenta que la medición de TBVN es importante para la calidad de harina.

Método: Hacen cambios sin informar porque no hay un procedimiento estandarizado.

Mano de obra: El personal no cumple con los procedimientos que se les dice por querer avanzar.

Medio ambiente: El personal no hace un uso adecuado de los recursos, les falta concientización para ponerlo en práctica.

Maquinaria: Hay en algunos días que las pozas se malogran en plena producción por una falla eléctrica o mecánica y a veces no se cuenta con repuestos.

Después que se ha Identificado las principales causas en el diagrama de Ishikawa se realiza la matriz de correlación para ver el grado de influencia entre causas por causas.

Tabla 9. Matriz de correlación

CAUSAS QUE ORIGINAN PROBLEMAS EN LAS POZAS DE ALMACENAMIENTOS			C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total Activo
1	No hay un buen abastecimiento	C1	0	3	2	3	2	0	10
2	No se realiza frecuentemente las mediciones	C2	3	0	3	3	2	2	13
3	Procedimientos no estandarizados	C3	1	3	0	3	2	0	9
4	Falta de capacitación	C4	3	3	3	0	1	0	10
5	Falta de limpieza en el área de trabajo.	C5	2	0	2	3	0	0	7
6	Falta de repuestos	C6	1	2	0	2	3	0	8
		Total Pasivo	10	11	10	14	10	2	

Nota: C1: Causa 1, C2: Causa 2, C3: Causa 3, C4: Causa 4, C5: Causa 5, C6: Causa 6.

INFLUENCIA	
No tiene causa	0
Causa leve	1
Causa mediana	2
Causa fuerte	3

En la tabla 9. Matriz de correlación apreciamos las principales causas que dan mayor influencia frente a nuestro principal problema, los cuales se le ha añadido un puntaje según su influencia causa por casusa, siendo 0 = no tiene causa, 1 = causa leve, 2= causa mediana y 3= causa fuerte. Siendo las de mayor puntaje de correlación son las siguientes:

- No se realiza frecuentemente las mediciones
- Falta de capacitación
- No hay un buen abastecimiento

Tabla 10. Tabulación de datos

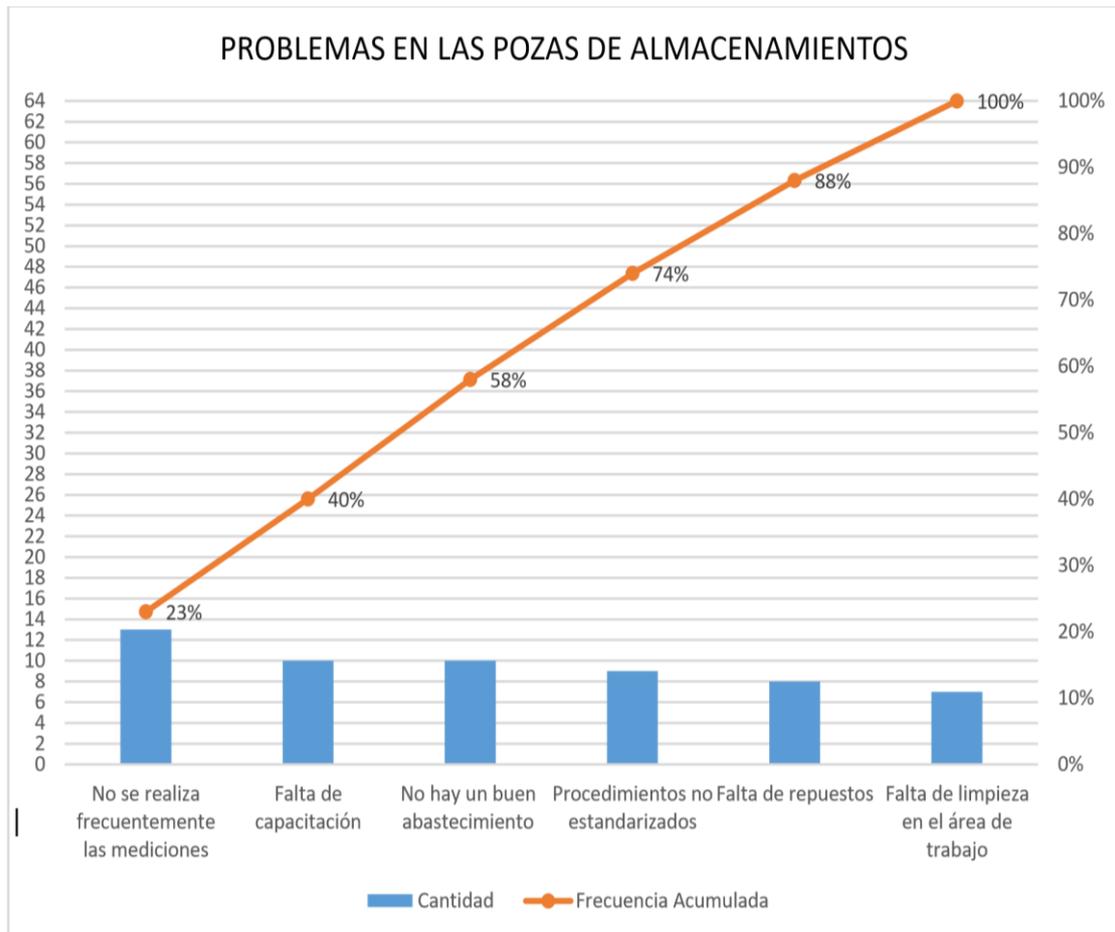
Causas	Cantidad	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
No se realiza frecuentemente las mediciones	13	23%	23%
Falta de capacitación	10	18%	40%
No hay un buen abastecimiento	10	18%	58%
Procedimientos no estandarizados	9	16%	74%
Falta de repuestos	8	14%	88%
Falta de limpieza en el área de trabajo	7	12%	100%
Total	57	100%	

En la tabla 10 Se percibe el origen total de frecuencia, que ha sido apreciado con el punto de relación que tienen las causas mostradas en las principales dificultades y respectivo % acumulado, se observa las causas más relevantes y la causa con menos relevancia; con los siguientes datos obtenidos obtendremos de forma más eficiente la problemática en estudio. Considerándose 4 principales

causas que llegan el porcentaje acumulado de 74% en lo cual nos enfocaremos para aplicar alguna mejora.

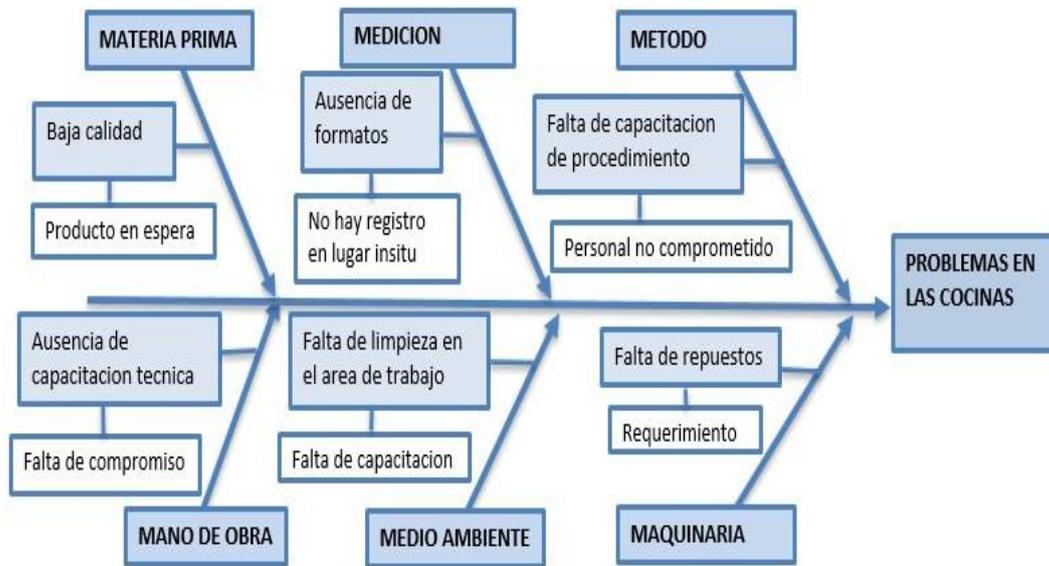
Luego se continuará a efectuar el diagrama de Pareto con la conclusión obtenida en el recuadro de valores con la finalidad de analizar el 80% de las causas del problema en las pozas de almacenamiento.

Gráfico 2. Diagrama de Pareto



Después de enumerar las principales causas en el diagrama de Ishikawa para luego analizarla en el Pareto como se observa en el gráfico 2, se perciben las causas significativas que presenta la empresa en el área de trabajo. Considerando que el acumulativo de las causas viene hacer un porcentaje de 80% aproximado en la cual se concluye que no se cuenta con parámetros y que la falta de capacitación ocasiona problemas en las pozas de almacenamiento.

Figura 6. Diagrama de Ishikawa problemas en las cocinas



Nota: En el estudio al aplicar la técnica 6 Ms la principal causa es la falta de capacitación

En el Diagrama de Ishikawa al aplicar la técnica 6 Ms se puede percibir las causas que generan los problemas en las cocinas en la producción de harina de pescado en la empresa Hayduk.

Materia prima: Cuando se malogra la cocina la materia prima está en espera, sin embargo, lo siguen llenando a su capacidad máxima lo cual origina que lo que ingreso como super premium sale como segunda calidad.

Medición: No hay formato en lugar insitu, el inspector lo llena en laboratorio, lo realiza de 6 a 8 horas.

Método: No hay un personal capacitado en la etapa de cocción, se espera que se llene su capacidad máxima para dar inicio, sin embargo, al esperar que se llene por completo ocurre las fallas mecánicas.

Mano de obra: No se refuerza la capacitación técnica del personal, cada temporada de campaña ingresa personal nuevo y no cumplen con los procedimientos que se les dice por querer avanzar.

Medio ambiente: No hay una buena limpieza con los desechos que se generan en la producción, les falta concientización para ponerlo en práctica.

Maquinaria: Las cocinas se malogran en plena cocción por fallas mecánicas o eléctricas en algunas ocasiones no hay repuestos.

Después que se ha Identificado las principales causas en el diagrama de Ishikawa se realiza la matriz de correlación para ver el grado de influencia entre causas por causas.

Tabla 11. Matriz de correlación

SUB CAUSAS QUE ORIGINAN PROBLEMAS EN LAS COCINAS			C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total activo
1	Baja calidad	C1	0	1	2	3	2	2	10
2	Ausencia de formatos	C2	3	0	2	3	2	2	12
3	Falta de capacitación de procedimiento	C3	3	3	0	3	2	3	14
4	Ausencia de capacitación técnica	C4	3	1	3	0	2	2	11
5	Falta de limpieza en el área de trabajo	C5	2	0	2	3	0	0	7
6	Falta de repuestos	C6	2	3	0	2	3	0	10
		Total pasivo	13	8	9	14	11	9	

Nota: C1: Causa 1, C2: Causa 2, C3: Causa 3, C4: Causa 4, C5: Causa 5, C6: Causa 6.

INFLUENCIA	
No tiene causa	0
Causa leve	1
Causa mediana	2
Causa fuerte	3

En la tabla 11. Matriz de correlación apreciamos las principales causas que dan mayor influencia frente a nuestro principal problema, los cuales se le ha añadido un puntaje según su influencia causa por casusa, siendo 0 = no tiene causa, 1 = causa leve, 2= causa mediana y 3= causa fuerte. Siendo el de mayor puntaje de correlación las siguientes:

- Falta de capacitación
- Ausencia de formatos

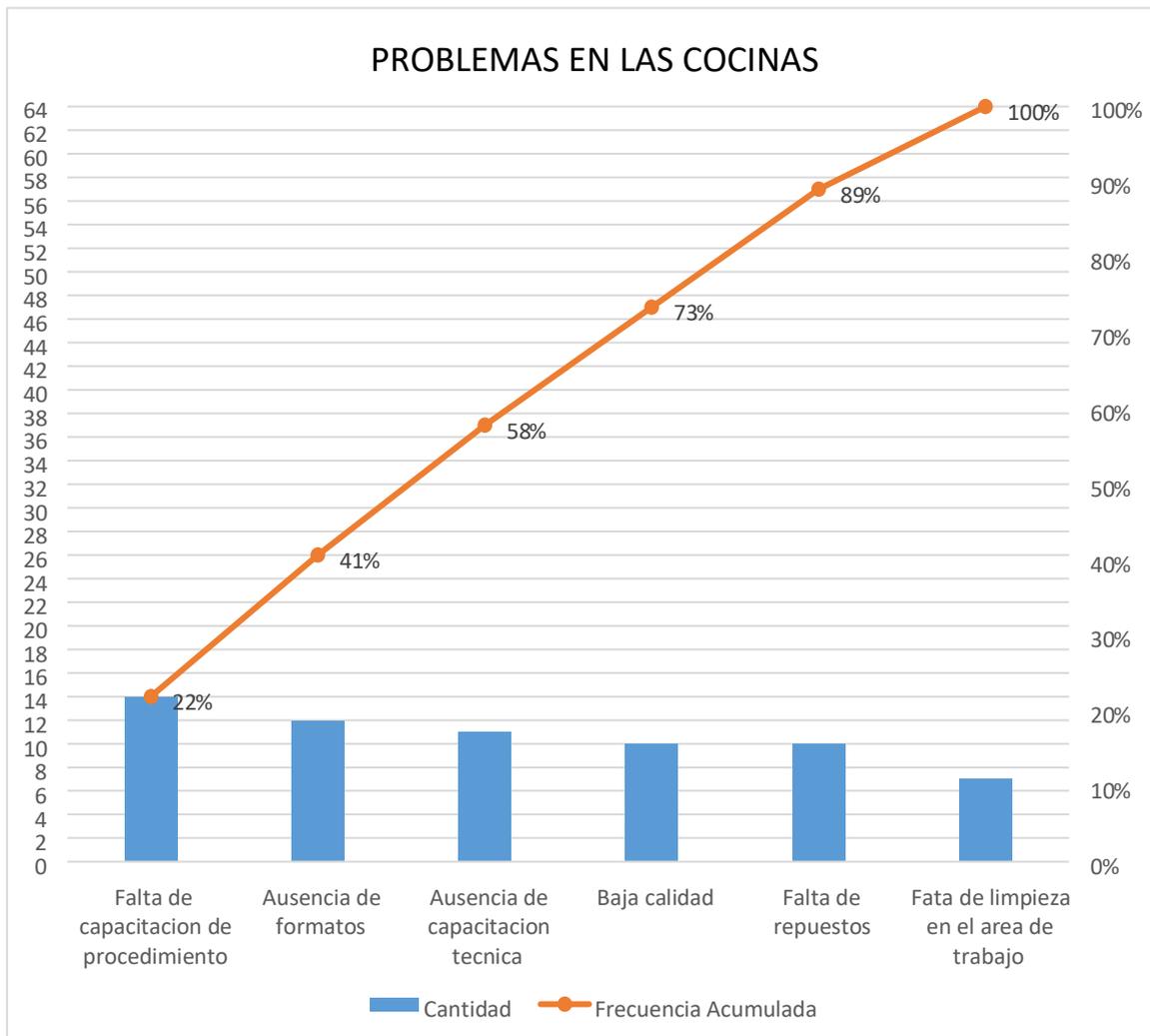
Tabla 12. Tabulación de datos

Causas	Cantidad	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Falta de capacitación de procedimiento	14	22%	22%
Ausencia de formatos	12	19%	41%
Ausencia de capacitación técnica	11	17%	58%
Baja calidad	10	16%	73%
Falta de repuestos	10	16%	89%
Falta de limpieza en el área de trabajo	7	11%	100%
Total	64	100%	

En la tabla 12 Se percibe el origen total de frecuencia, que ha sido apreciado con el punto de relación que tienen las causas mostradas en las principales dificultades y respectivo % acumulado, se observa las causas más relevantes y la causa con menos relevancia; con los siguientes datos obtenidos obtendremos de forma más eficiente la problemática en estudio. Considerándose 4 principales causas que llegan el porcentaje acumulado de 73% en lo cual nos enfocaremos para aplicar alguna mejora.

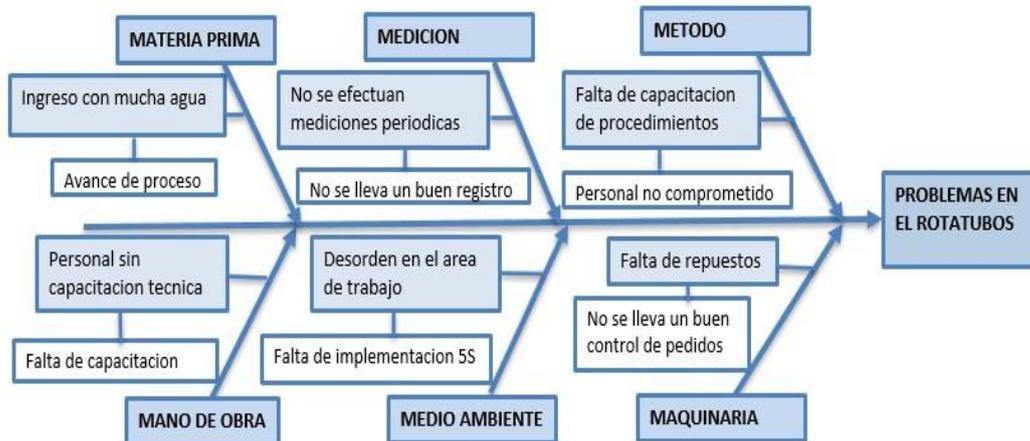
Luego se continuará a efectuar el diagrama de Pareto con la conclusión obtenida en el recuadro de valores con la finalidad de analizar el 80% de las causas que originan el problema en las cocinas.

Gráfico 3. Diagrama de Pareto



Después de enumerar las principales causas en el diagrama de Ishikawa para luego analizarla en el Pareto como se observa en el gráfico 3, se perciben las causas significativas que presenta la empresa en el área de trabajo. Considerando que el acumulativo de las causas viene hacer un porcentaje de 80% aproximado en la cual se concluye que la falta de capacitación y la baja calidad ocasiona problemas en línea de proceso.

Figura 7. Diagrama de Ishikawa problemas en el rotatubos



Nota: En el estudio al aplicar la técnica 6 Ms la principal causa es falta de capacitación de procedimientos.

En el Diagrama de Ishikawa al aplicar la técnica 6 Ms se puede percibir las causas que generan problemas en el rotatubos en la producción de harina de pescado en la empresa Hayduk.

Materia prima: Por el avance del proceso la materia prima ingresa con mucha agua.

Medición: No se realiza periódicamente la medición de humedad, no hay un personal responsable.

Método: No se realiza un buen pre secado de homogenización por la falta de capacitación de los procedimientos estandarizados.

Mano de obra: No se realiza capacitaciones técnicas al personal que manipula los equipos.

Medio ambiente: Falta de implementación de las 5S, porque no hay un adecuado orden en el área de trabajo.

Maquinaria: En ocasiones se malogra por fallas mecánicas o eléctricas y cuando se requiere cambiar un repuesto no hay en el almacén, pero si registra en el SAP.

Después que se ha Identificado las principales causas en el diagrama de Ishikawa se realiza la matriz de correlación para ver el grado de influencia entre causas por causas.

Tabla 13. Matriz de correlación

CAUSAS QUE ORIGINAN PROBLEMAS EN EL ROTATUBOS			C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total activo
1	Ingreso con mucha agua	C1	0	3	2	3	2	0	10
2	No se efectúan mediciones periódicas	C2	3	0	3	3	3	0	12
3	Falta de capacitación de procedimientos	C3	3	3	0	3	2	3	14
4	Personal sin capacitación técnica	C4	3	3	3	0	1	1	11
5	Desorden en el área de trabajo	C5	2	0	2	1	0	0	5
6	Falta de repuestos	C6	0	1	2	2	3	0	8
		Total pasivo	11	10	12	12	11	4	

Nota: C1: Causa 1, C2: Causa 2, C3: Causa 3, C4: Causa 4, C5: Causa 5, C6: Causa 6.

INFLUENCIA	
No tiene causa	0
Causa leve	1
Causa mediana	2
Causa fuerte	3

En la tabla 13. Matriz de correlación apreciamos las principales causas que dan mayor influencia frente a nuestro principal problema, los cuales se le ha añadido un puntaje según su influencia causa por casusa, siendo 0 = no tiene causa, 1 = causa leve, 2= causa mediana y 3= causa fuerte. Siendo las de mayor puntaje de correlación las siguientes:

Falta de capacitación de procedimientos

No se efectúan mediciones periódicas

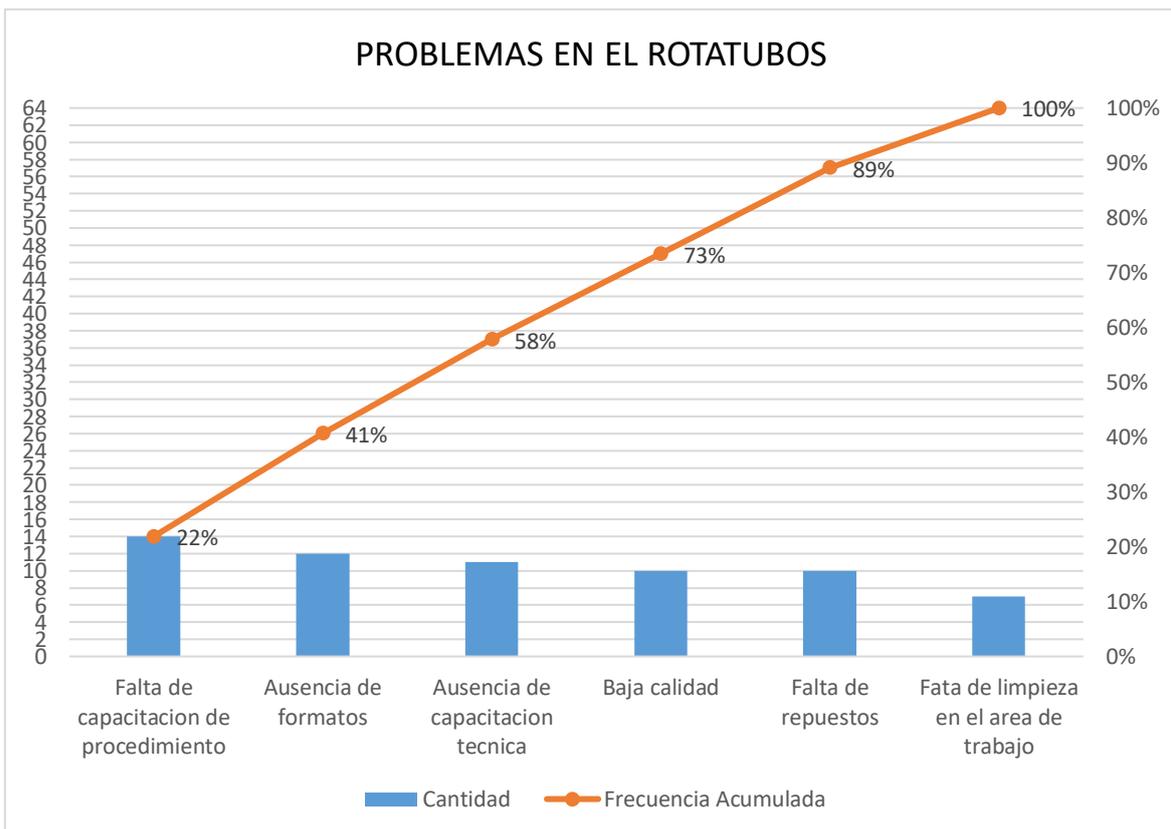
Tabla 14. Tabulación de datos

Causas	Cantidad	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Falta de capacitación de procedimientos	14	23%	23%
No se efectúan mediciones periódicas	12	20%	43%
Personal sin capacitación técnica	11	18%	62%
Ingreso con mucha agua	10	17%	78%
Falta de repuestos	8	13%	92%
Desorden en el área de trabajo	5	8%	100%
Total	60	100%	

En la tabla 14 Se percibe el origen total de frecuencia, que ha sido apreciado con el punto de relación que tienen las causas mostradas en las principales dificultades y respectivo % acumulado, se observa las causas más relevantes y la causa con menos relevancia; con los siguientes datos obtenidos obtendremos de forma más eficiente la problemática en estudio.

Luego se continuará a efectuar el diagrama de Pareto con la conclusión obtenida en el recuadro de valores con la finalidad de analizar el 80% de las causas que originan el problema en los rotatubos.

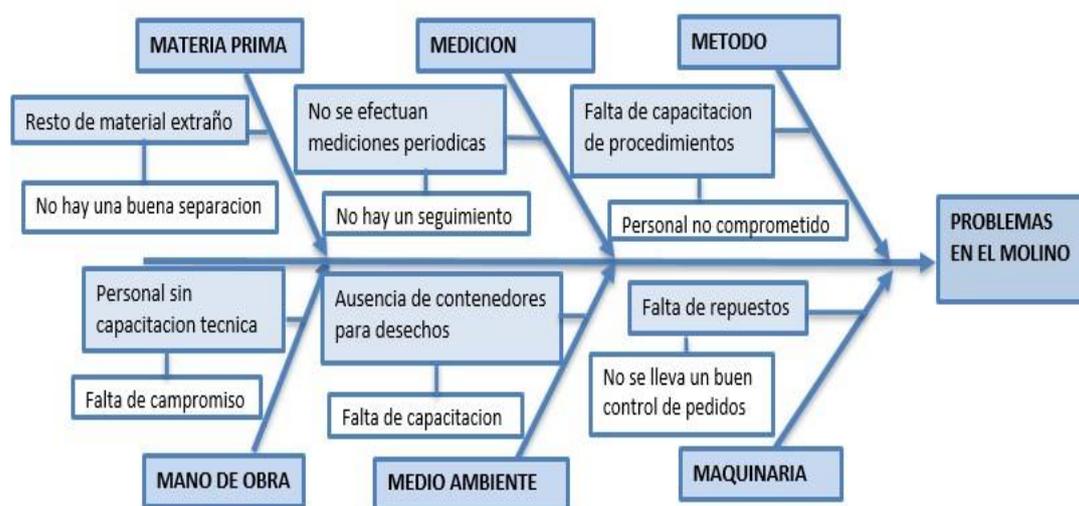
Gráfico 4. Diagrama de Pareto



Después de enumerar las principales causas en el diagrama de Ishikawa para luego analizarla en el Pareto como se observa en el gráfico 4, se perciben las causas significativas que presenta la empresa en el área de trabajo.

Después de enumerar las principales causas en el diagrama de Ishikawa para luego analizarla en el Pareto como se observa en el gráfico 4, se perciben las causas significativas que presenta la empresa en el área de trabajo. Considerando que el acumulativo de las causas viene hacer un porcentaje de 80% aproximado en la cual se concluye que la falta de capacitación de procedimientos y no se efectúan mediciones periódicas ocasionan problemas en los rotatubos.

Figura 8. Diagrama de Ishikawa en el molino



Nota: En el estudio al aplicar la técnica 6 Ms la principal causa es falta de capacitación de procedimientos.

En el Diagrama de Ishikawa al aplicar la técnica 6 Ms se puede percibir las causas que generan los problemas del molino en la producción de harina de pescado en la empresa Hayduk.

Materia prima: A veces no hay una adecuada separación y ocasiona ingreso de material extraño.

Medición: No hay un personal responsable para realizar periódicamente la medición de granulometría.

Método: No se realiza un buen proceso de molienda por la falta de capacitación de procedimientos estandarizados.

Mano de obra: No cumplen con los procedimientos que se les dice por querer avanzar, el personal no tiene capacitación técnica de los equipos.

Medio ambiente: No hay uso adecuado de los recursos por la falta de contenedores para los desechos.

Maquinaria: En ocasiones se malogra por fallas mecánicas o eléctricas y no se cuenta con los repuestos.

Después que se ha Identificado las principales causas en el diagrama de Ishikawa se realiza la matriz de correlación para ver el grado de influencia entre causas por causas.

Tabla 15. Matriz de correlación

CAUSAS QUE ORIGINAN PROBLEMAS EN EL MOLINO			C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total activo
1	Resto de material extraño	C1	0	3	3	3	1	0	10
2	No se efectúan mediciones periódicas	C2	3	0	3	3	0	0	9
3	Falta de capacitación de procedimientos	C3	3	3	0	3	2	3	14
4	Personal sin capacitación técnica	C4	3	3	3	0	2	1	12
5	Ausencia de contenedores para desechos	C5	2	0	1	3	0	0	6
6	Falta de repuestos	C6	0	1	2	2	0	0	5
		Total pasivo	11	10	12	14	5	4	

Nota: C1: Causa 1, C2: Causa 2, C3: Causa 3, C4: Causa 4, C5: Causa 5, C6: Causa 6.

INFLUENCIA	
No tiene causa	0
Causa leve	1
Causa mediana	2
Causa fuerte	3

En la tabla 15. Matriz de correlación apreciamos las principales causas que dan mayor influencia frente a nuestro principal problema, los cuales se le ha añadido un puntaje según su influencia causa por casusa, siendo 0 = no tiene causa, 1 = causa leve, 2= causa mediana y 3= causa fuerte. Siendo las de mayor puntaje de correlación son las siguientes:

Falta de capacitación de procedimientos

Personal sin capacitación técnica

Tabla 16. Tabulación de datos

Causas	Cantidad	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Falta de capacitación de procedimientos	14	25%	25%
Personal sin capacitación técnica	12	21%	46%
Resto de material extraño	10	18%	64%
No se efectúan mediciones periódicas	9	16%	80%
Ausencia de contenedores para desechos	6	11%	91%
Falta de repuestos	5	9%	100%
Total	56	100%	

En la tabla 16 Se percibe que el origen total de frecuencia, que ha sido apreciado con el punto de relación que tienen las causas mostradas en las principales dificultades y respectivo % acumulado, se observa las causas más relevantes y la causa con menos relevancia; con los siguientes datos obtenidos obtendremos de forma más eficiente la problemática en estudio. Considerándose 4 principales causas que llegan el porcentaje acumulado de 80% en lo cual nos enfocaremos para aplicar alguna mejora.

Luego se continuará a efectuar el diagrama de Pareto con la conclusión obtenida en el recuadro de valores con la finalidad de analizar el 80% de las causas que originan el problema en el molino.

Gráfico 5. Diagrama de Pareto



Después de enumerar las principales causas en el diagrama de Ishikawa para luego analizarla en el Pareto como se observa en el gráfico 4, se perciben las causas significativas que presenta la empresa en el área de trabajo. Considerando que el acumulativo de las causas viene hacer un porcentaje de 80% aproximado en la cual se concluye que el inadecuado pre secado de homogenización y el ingreso con mucha agua ocasionan problemas en el molino.

Después de realizar cada Ishikawa con los 4 puntos críticos identificados, haremos un resumen de las causas mayores.

Tabla 17. Resumen de las causas mayores

Puntos críticos	Causas mayores	Acciones de mejora
Pozas de almacenamientos	<p>No realiza frecuentemente las mediciones.</p> <p>Falta de capacitación.</p>	<p>Contar con un formato para registrar frecuentemente las mediciones de TBVN y humedad.</p> <p>Reforzar la capacitación al personal.</p>
Cocinas	<p>Falta de capacitación de procedimientos.</p> <p>Ausencia de formatos.</p>	<p>Reforzar la capacitación al personal.</p> <p>Tener formatos para registrar periódicamente las mediciones y tenerlos en el lugar insitu.</p>
Rotatubos	<p>Falta de capacitación de procedimientos.</p> <p>No se efectúan mediciones periódicas.</p>	<p>Reforzar la capacitación al personal.</p> <p>Se debe de contar con un formato que indique que frecuencia realizar las mediciones.</p>

	Falta de capacitación de procedimientos.	Reforzar la capacitación al personal.
Molino	Personal sin capacitación técnica.	Reforzar la capacitación al personal.

En la tabla 17 observamos que en los puntos críticos hay coincidencia entre las causas mayores, para mejorar esas causas estamos proponiendo acciones de mejora que lo hemos detallado en dos implementaciones:

Capacitar al personal más seguido para reforzar los procedimientos

Crear formatos de control en los puntos críticos

En esta etapa también vamos a adjuntar la eficiencia de línea mejorada con propuesta de disminuir los tiempos de cadencia como se mostró en su inicio en la tabla7, lo cual se dará a conocer más adelante.

A continuación, describimos las propuestas de las implementaciones:

Capacitación al personal

Analizando nuestras causas se debe de realizar capacitaciones más seguidas al personal operario; porque varios de ellos realizan funciones importantes en la producción. A los operadores; porque manipulan los equipos antes, durante y después del proceso, muchos de ellos se identifican en querer avanzar con más volumen de producción sin ver los puntos críticos o cumplir con las especificaciones técnicas, les falta un poco de concientización para realizar su trabajo. A veces hay cambio de turno y no están acostumbrados al ritmo o al liderazgo de su jefe inmediato. Es decir, se enfocan más en la producción y no en la calidad del producto. También se debe de capacitar a los inspectores de calidad; son ellos de hacer cumplir con las especificaciones que requiere el cliente, pero muchas veces no conocen bien el proceso, no saben los parámetros

de las mediciones que realizan, o el temor del jefe de producción en querer avanzar y no querer cumplir con las observaciones y recomendaciones de los inspectores.

Figura 9. Control de asistencia de capacitación

FORMATO CONTROL DE ASISTENCIA DE CAPACITACION		PÁGINA 1 FECHA 21/11/2022			
Reazón Social Pesquera Hayduk SA	RUC 20136165667	Domicilio Sede (Dirección, distrito, departamento.) Año de Trabajadores			
Charla de 15 minutos <input type="checkbox"/>	Capacitación <input checked="" type="checkbox"/>	Simulacros <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/> Especificar: _____		
Turno Día <input checked="" type="checkbox"/> Noche <input type="checkbox"/>	Lugar de capacitación: SALA DE CAPACITACIONES				
TITULO DE LA ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE CONTROL Y ELIMINACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PESQUERA HAYDUK S.A.C				
TEMAS QUE SE DESARROLLARON DURANTE ESTA SESION	PROCESO DE LA HARINA DE PESCADO PUNTOS CRITICOS DE CONTROL LLENADO DE REGISTROS FUNCION TECNICA DE LOS EQUIPOS				
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	AREA y/o EMPRESA	CARGO	N° DNI	FIRMA
1	Pedro Cesar Bonifacio Costa	MANITO	Mecánico	40960368	[Firma]
2	Carlos Gerardo González Aguirre	MANITO	Mecánico S.	46887899	[Firma]
3	Julio GARCIA ZARATE	"	APoyo	32892213	[Firma]
4	JUAN RAMIREZ CAJ	"	JEFE	0943261	[Firma]
5	Hipólito Cepeda	"	FORNERO	18871523	[Firma]
6	Carlos Bravo R.	Manito	Coleccion	42321326	[Firma]
7	Alvinado Macamaca Ismael	MANITO	operario	32775232	[Firma]
8	Alfredo Estrada CP	MANITO	electrico	03492106	[Firma]
9	JOSE CASAYEDA	"	JEFE	32822889	[Firma]
10	DOCK BOUTINA	"	electrico	18876930	[Firma]
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Facilitador de la sesión: <u>Juan Ramirez</u>		Tiempo de Duración: 45MIN.			
Firma: <u>[Firma]</u>		Aprobado Fr			

En la figura 9 se da a conocer el control de asistencia del personal que va recibir capacitaciones, en donde se debe de colocar nombre de la empresa, número de trabajadores que recibirán capacitación, el lugar, el tiempo, los temas, nombre y apellidos, DNI, área, cargo, firma y la persona que va realizar la capacitación. Tenemos que tener en cuenta que es necesario capacitar a los trabajadores, ya que vamos a contribuir a su crecimiento de conocimientos, habilidades, actitudes y conductas, con la finalidad de asegurarnos que desempeñen sus funciones con las mejores prácticas. Este documento también es importante porque nos va servir para tener una evidencia que el personal si es capacitado y por las auditorias que se tendrán, siendo requisito auditable para implementar o seguir revalidando las certificaciones.

Para realizar capacitaciones se tiene que tener una programación en coordinación con los jefes directos de las áreas involucradas para que apoyen y estén convencidos de los beneficios de esta estrategia, los responsables que van a brindar la capacitación deben contar con los conocimientos necesarios, tener iniciativa, transmitir una actitud positiva para propiciar una mejor integración con los trabajadores, generando personal competitivos e identificados con la visión de la empresa. Además, va a contribuir que toda la empresa vaya en una misma dirección para alcanzar los indicadores.

Figura 10. Programación de capacitaciones

 PROGRAMA DE CAPACITACIONES 2022								
TEMA	03/10/2022	10/10/2022	17/10/2022	24/10/2022	31/10/2022	07/11/2022	14/11/2022	21/11/2022
PROCESO DE LA HARINA DE PESCADO								
PUNTOS CRITICOS DE CONTROL								
LLENADO DE REGISTROS								
FUNCION TECNICA DE LOS EQUIPOS								
RESPONSABLE	Supervisor de produccion	Supervisor de calidad	Supervisor de calidad	Supervisor de mantenimiento	Supervisor de produccion	Supervisor de calidad	Supervisor de calidad	Supervisor de mantenimiento
Las capacitaciones se dictaran el día lunes de cada semana. El horario es de 8:00am a 8:45am.								

Como se muestra en la figura 10 el programa de capacitaciones debe de tener las fechas, temas, el tiempo que va durar la capacitación y el responsable que estará a cargo en desarrollar los temas. Para llevar a cabo la programación se hizo una coordinación entre jefaturas para ver los horarios.

Crear formatos de control en los puntos críticos

Al diseñar formatos de control en los puntos críticos nos ayudara a monitorear y cumplir con las especificaciones técnicas del cliente. También se podrá realizar acciones correctivas durante el proceso. A la vez nos va ayudar a mejorar la

producción, porque nos daremos cuenta en que tiempo y etapa hubo una parada, poco ingreso de materia prima, hacer seguimiento de las evaluaciones de la calidad de materia prima para obtener un buen producto terminado. A continuación, se dará a conocer los formatos elaborados para los cuatro puntos críticos identificados:

Pozas de almacenamientos

En esta etapa de la producción, se realiza el almacenamiento de la anchoveta, donde se realiza un control ligero a través de la visualización y el pesado de la misma. En esta poza de almacenamiento se puede realizar una ubicación fácil para que se almacene de manera adecuada logrando consigo una menor interacción con la materia prima y el almacenamiento directo en cada poza. Se debe mantener un control de peso y estado de producto que es registrado. También se hace la medición del TBVN, pero no hay formato donde se registre la medición y no indica cada que frecuencia realizarlo, sabiendo que la medición del TBVN es importante para la harina.

Figura 11. Formato de análisis de humedad- TBVN

		FORMATO ANALISIS DE HUMEDAD - TBVN					CÓDIGO	
							PÁGINA	
							FECHA	14/11/2022
							VERSIÓN	
							REVISADO	
							APROBADO	
FECHA: _____ TURNO: _____ FRECUENCIA: Realizar la medición cada hora								
ANALISIS DE TVBN Y HUMEDAD								
HORA	LOTE	FECHA DE RECEPCION	ZONA DE PESCA	TVBN (mg/100)	HUMEDAD 01 (%)	HUMEDAD 02 (%)	% HUMEDAD PROMEDIO	
OBSERVACIONES:								

ANALISTA DE LABORATORIO		JEFE TURNO			GESTOR DE PRODUCCION			

Rotatubos

En esta etapa se deshidrata en gran proporción el pescado, es decir, se evapora la humedad. Estos tubos están ubicados en el interior de los secadores que son calentados con vapor vivo de las calderas. Este proceso de secado para la harina de pescado con vapor directo o indirecto, la cual facilita el contacto y contiene un almacenamiento de alta capacidad, actualmente no hay un formato donde se registre periódicamente, siendo el control de humedad importante para la calidad de la harina.

Figura 13. Formato de control de rotatubos

				SECADORES ROTATUBOS								
FECHA :		TURNO :		FRECUENCIA: Realizar la medicion cada hora								
HORA	SECADOR # 1				SECADOR # 2				SECADOR # 3			
	Presión (BAR)	AMP	T °C	% HUM.	Presión (BAR)	AMP	T °C	% HUM.	Presión (BAR)	AMP	T °C	% HUM.
LIMIT. OPER.	4 - 6 BAR	70 - 120	> 70°C	< 22	4 - 6 BAR	70 - 120	> 70°C	< 22	4 - 6 BAR	70 - 120	> 70°C	< 22
OBSERVACIONES:												
.....												
.....												
.....												
_____				_____				_____				
TECNICO OPERADOR				INSPECTOR DE CALIDAD				V°B° GESTOR DE PRODUCCION				

En la figura 13 se evidencia que el registro se llenara cada hora en cada secador a la vez se tiene que registrar la presión, AMP (amperaje), temperatura(°C) y % HUM (humedad). En la parte inferior se tiene los parámetros establecidos que tiene que tener los equipos. El formato será llenado por los técnicos operadores de los equipos, firmado por el inspector de calidad y tendrá el V°B del supervisor de producción. Si en caso hubiera laguna desviación se tendrá que informar inmediatamente al supervisor de turno de mantenimiento, producción y calidad.

Eficiencia de línea mejorada

En esta etapa nos enfocaremos en hacer una prueba de los tiempos muertos que hemos identificado, con la finalidad de mejorar el proceso de harina de pescado.

Tabla 18. Eficiencia de línea

SITUACION DE MEJORA		
ACTIVIDAD	ESTACIONES	TIEMPO (min)
Recepción De Materia Prima	I	10
Pre-Tolva	II	0.5
Faja Sanitaria	III	1.8
Pozas De Almacenamientos	IV	10
Tolvin	V	5
Cocinas	VI	10
Pre-Strainer	VII	2
Prensas	VIII	8
Secadores Add	IX	10
Rotatubos	X	8
Secador Sac	XI	10
Enfriadores	XII	8
Purificador	XIII	0.5
Molino	XIV	1
Tolvin Mezclador	XV	1.5
Pre-Tolva	XVI	1
Tolvin De Ensacado	XVII	1
Tiempo total	17	88.3
Tiempo de cadencia		10
Eficiencia por línea		51.94117647

Nota: min: minutos

En la tabla 18 se hace una propuesta de mejora en la eficiencia del proceso de harina de pescado, ya definidas las actividades y tiempos muertos por estaciones se hizo una corrida de menos tiempo en las etapas de los puntos críticos, para lo cual en las pozas de almacenamiento y cocinas se le dio un tiempo de 10 min y en los rotatubos 8min, durante la corrida de producción no se percibió retrasos en la línea, al contrario, ayudo a mejorar la eficiencia dando como resultado 51.94%.

Objetivo específico 4: Determinar la productividad en la línea de producción de harina de pescado posterior a la implementación de estrategias de la empresa pesquera Hayduk S.A.

Después de implementar las estrategias en el proceso de harina de pescado, hemos evaluado nuevamente la productividad de materia prima, mano de obra y maquinaria.

Tabla 19. Productividad de materia prima

SEMANA	MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	PRODUCTIVIDAD DE MP (TM PT/ TM MP)
SEMANA 1	12,597.32	3,143.67	0.25
SEMANA 2	17,982.57	4,481.36	0.25
SEMANA 3	22,831.58	5,649.11	0.25
SEMANA 4	27,961.02	6,877.98	0.25
SEMANA 5	27,065.50	6,629.19	0.24
SEMANA 6	23,876.76	5,842.24	0.24
PROMEDIO			0.25
DESV.M			± 0.00210825
COEFICIENTE.V			0.85%

Nota: TM: Tonelada, MP: Materia prima, PT: Producto terminado

En la tabla 19 observamos que los datos obtenidos por semana tienen como promedio en productividad de materia prima 0.25 TM PT/MP, eso nos da a entender que por cada tonelada de materia prima que ingresa para el proceso se va a obtener el 0.25 como producto terminado. También hemos hallado la desviación estándar que nos dio ± 0.00210825 y como coeficiente de variabilidad 0.85%.

Tabla 20. Productividad de mano de obra

SEMANA	TM MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	HR OPERARIO (H.H/OP)	N° OPERARIOS (OP)	TOTAL HORAS (H.H)	PRODUCTIVIDAD MO (TM PT/H.H)
SEMANA 1	12,597.32	3,143.67	84.00	136.00	11,424.00	0.28
SEMANA 2	17,982.57	4,481.36	84.00	136.00	11,424.00	0.39

SEMANA 3	22,831.58	5,649.11	84.00	136.00	11,424.00	0.49
SEMANA 4	27,961.02	6,877.98	84.00	136.00	11,424.00	0.60
SEMANA 5	27,065.50	6,629.19	84.00	136.00	11,424.00	0.58
SEMANA 6	23,876.76	5,842.24	72.00	136.00	9,792.00	0.60
PROMEDIO						0.49
DESV.M						± 0.13251253
COEFICIENTE.V						27.03%

Nota: TM: Tonelada, MP: Materia prima, PT: Producto terminado, Hora: H.H, Operario: OP

Como resultados en la tabla 20 se observa que los datos como promedio en productividad de mano de obra es 0.49 TM PT/HH, eso quiere decir que por hora el operario va producir 0.49 TM de producto terminado, en desviación estándar se tiene ± 0.13251253 y coeficiente de variabilidad 27.03 %.

Tabla 21. Productividad de maquina

SEMANA	MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	HR MAQUINA (H.H/MAQ)	N° MAQUINA (MAQ)	TOTAL, HORAS (H.H)	PRODUCTIVIDAD DE MAQUINA (TM PT /H.H)
SEMANA 1	13,962.58	3,460.80	84.00	18.00	1,512.00	2.29
SEMANA 2	19,284.52	4,817.26	84.00	18.00	1,512.00	3.19
SEMANA 3	22,603.26	5,574.27	84.00	18.00	1,512.00	3.69
SEMANA 4	28,631.22	7,035.89	84.00	18.00	1,512.00	4.65
SEMANA 5	27,340.97	6,736.65	84.00	18.00	1,512.00	4.46
SEMANA 6	19,875.74	4,839.58	60.00	18.00	1,080.00	4.48
PROMEDIO						3.79
DESV.M						± 0.926780628
COEFICIENTE.V						24.44%

Nota: TM: Tonelada, MP: Materia prima, PT: Producto terminado, Hora: H.H, Maquina: MAQ

Evidenciamos en la tabla 21 que los datos que se ingresaron por semana dieron como resultado en productividad de maquinaria 3.79 TM PT/HH, eso quiere decir que por hora las maquinas van a producir 3.79 TM de producto terminado, en desviación estándar se obtuvo ± 0.926780628 y coeficiente de variabilidad 24.44 %.

Objetivo específico 5: Analizar el efecto de la implantación de estrategias sobre la productividad.

Después de aplicar la implementación de estrategias en el proceso de harina de pescado, se utilizó el análisis estadístico del método de ANOVA, donde se hizo un análisis de comparación de medias y se pudo analizar que hubo un efecto de significancia positivo en la productividad de materia prima, mano de obra y máquinas, haciendo la comparación con el pre y post tes la productividad si aumento ayudando a la empresa a mejorar la producción.

Entonces, la implantación de estrategias busca mejorar los procesos, mediante el cual se debe de buscar que ineficiencias hay en la producción, de esa manera poder corregirlos, también es una de las prioridades de las empresas, porque tienen la necesidad de reducir recursos y aplicar nuevas formas o métodos de trabajo, siendo los principales catalizadores para impulsar la mejora de la productividad en las empresas industriales.

Tabla 22. Comparación de productividad pre test y post test

PERIODO	PRODUCTIVIDAD DE MP (TM PT/TM MP)	PRODUCTIVIDAD MO (TM PT/H.H)	PRODUCTIVIDAD MAQUINA (TM PT/H.H)
PRE TEST	0.18 ± 0.017 ^a	0.22 ± 0.044 ^a	1.67 ± 0.424 ^a
POST TEST	0.25 ± 0.002 ^b	0.49 ± 0.133 ^b	3.79 ± 0.926 ^b

Nota: Letras en minúsculas diferentes indican que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los datos del pretest y del post test para cada variable evaluada con una significancia del 95% y un valor $P < 0.05$.

V. DISCUSIÓN

En la investigación se planteó el primer objetivo específico determinar la productividad de la línea de producción de harina de pescado, en base a ello se estudió la teoría de (López,2013) indica que la productividad es la relación que existe entre la transformación de una materia prima en un producto terminado y que debe ir diseñada de forma que satisfaga a la rentabilidad y eficiencia de la empresa cumpliendo con los objetivos organizacionales. (Aldavert,2016) señala que la productividad es el resultado de los esfuerzos por mejorar y hacer más eficaz la cultura organizacional, con la participación activa de los trabajadores y las decisiones organizacionales correctas se puede posicionar la empresa en el mercado haciéndola competitiva y de alta demanda. En la presente investigación se encontró que existe un nivel bajo de productividad en el proceso de harina de pescado donde se obtuvo que la productividad de la materia prima es 0.18 TM PT/MP, es decir que de una tonelada de materia prima se obtuvo 0.18 de producto terminado, en mano de obra es 0.22 TM PT/HH, un operario por hora produce 0.22 toneladas de producto terminado y en productividad de máquinas es 0.84 TM PT/HH máquina, una maquina por hora procesa 0.84 tonelada de producto terminado. En nuestro estudio realizado en los resultados coincide con (Duque,2021) donde calculo la productividad dividiendo el cociente entre los tiempos y productos terminados correspondientes, donde $Productividad = \text{resultados logrados} / \text{recursos empleados}$ y mejorar la capacidad de la organización para adaptarse a los cambios. Los antecedentes y sus coincidencias con la presente investigación evidencian que la productividad se halla dividiendo los resultados logrados entre el tiempo o producto terminado, es así como hemos determinado los resultados de la productividad en nuestro trabajo y que para aumentarla se tiene que mejorar la capacidad de producción de la empresa.

El segundo objetivo es identificar factores y puntos muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C. Según la teoría de (Mora ,2013) en su propuesta de mejorar los procesos de control, realizo un análisis de diagrama de causa efecto, también un diagrama de Pareto, eso le

permitió a tener una solución eficaz del problema y a tener una mejor propuesta para alcanzar los objetivos. (Campoy,2013) refiere que los tiempos muertos son los tiempos que están comprometidos al realizar un cambio al inicio de proceso o en el momento en el que se observa una parada de línea o por el defecto de una maquina en producción. A la vez nos indica que en las empresas los tiempos muertos ocasionan la causa más grave de productividad. (Cabezas Zacarias, 2017) Señala que la eficiencia consiste en utilizar en lo mínimo la cantidad de recursos para lograr la máxima producción y lograr buenos resultados y que el índice de eficiencia está relacionado con la relación de tiempo que se invierte para realizar tareas o trabajo. En esta investigación para identificar los factores se realizó el diagrama Ishikawa y Pareto, de esa manera se pudo analizar las causas mayores, determinando que la causa raíz es la falta de control de puntos críticos, ocasionando ineficiencia en el proceso de harina de pescado, para identificar los tiempos muertos se realizó un diagrama DAP, una evaluación de criticidad y una eficiencia de línea. Los resultados de esta investigación coinciden en una parte con (Ríos,2021) en la identificación de una variable, donde nos dice que en su estudio realizado para identificar los factores en una empresa tuvo que realizar el diagrama Ishikawa y Pareto, donde nos da a conocer que la acumulación de materia prima es la causa raíz, también se dio por una incorrecta distribución de los materiales que se utilizan en la línea de producción. Pero no coincide en identificar los tiempos muertos, ni en la evaluación de criticidad y eficiencia de línea, siendo estos factores importantes en una producción. Por lo siguiente con los resultados y antecedentes que coinciden en una parte se considera que el diagrama de Ishikawa nos ayuda a determinar la causa raíz del problema en cualquier empresa, conjuntamente con el diagrama de Pareto se determina el orden de las prioridades, para los tiempos muertos se debe de realizar el diagrama DAP, lo cual nos ayudará a identificar en que etapa hay demora y retrasa el proceso, la eficiencia de línea nos permitirá hallar el tiempo de cadencia y minimizar el tiempo, según los resultados en la presente investigación.

El tercer objetivo específico es el diseño e implementación de estrategias para controlar y eliminar los puntos Muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa pesquera Hayduk S.A.C. Para (Damásio Soraya,2021)

señala que es fundamental controlar y monitorear continuamente el proceso de producción en masa. Según (ISO ,2015) nos dice que el área de control de calidad de las empresas es responsable de monitorear y garantizar la calidad de los productos terminados a través de sus procesos de fabricación. Para esta investigación se diseñó formatos para el control de procesos, se programó capacitaciones al personal para reforzar los conocimientos del proceso productivo y se propuso una eficiencia de línea mejorada con la disminución de tiempos de cadencia. Los resultados de esta investigación coinciden en una parte con (Tavares Augusto, 2021) donde indica que el control de procesos industriales es importante para obtener un producto terminado con ciertos requerimientos que cumpla con las especificaciones y niveles de aceptación de calidad, pero le falta complementar que la capacitación y una eficiencia de línea también es una estrategia para controlar y eliminar tiempos muertos. También coincide en una parte con (Calel ,2019) donde en su investigación para reducir tiempos muertos, el autor propone realizar capacitaciones a los trabajadores, con temas que contribuyen a la transformación de distribuir y manejar los tiempos, pero también debió hacer un diseño de formatos para el control de puntos críticos y hacer una eficiencia de línea mejorada. Dado a estos antecedentes y resultados que coinciden en un parte se puede decir que las estrategias para eliminar los puntos muertos en una producción obtienen beneficios para las empresas como menos desperdicio, menos doble trabajo, menos productos rechazados, menos quejas y menos reclamos, lo que nos ayuda a tener menores costos y ser mayores productivos, según los resultados de este trabajo.

El cuarto objetivo es determinar la productividad en la línea de producción de harina de pescado posterior a la implementación de estrategias de la empresa pesquera Hayduk S.A.C. Se estudio la teoría de (Gutiérrez, 2014) donde nos explica que la productividad viene hacer la obtención del resultado eficiente de los recursos empleados en el proceso productivo, logrando alcanzar los objetivos propuestos, este indicador se mide con la cantidad de los recursos utilizados a través del tiempo y los resultados adquiridos. En esta investigación la productividad posterior a la implementación tiene mejores resultados, donde se evidencia que la productividad de la materia prima es 0.25PT/MP, eso quiere

decir que por cada tonelada de materia prima que ingresa para el proceso se va a obtener el 0.25 como producto terminado, en mano de obra es 0.49 TM PT/HH, es decir por hora el operario va producir 0.49 TM de producto terminado, en productividad de maquinaria 3.79 TM PT/HH, donde por hora las maquinas van a producir 3.79 TM de producto terminado. En esta investigación los resultados coinciden con (Castrillo y col, 2021) en donde nos señala que para obtener una mejor productividad se debe de aplicar métodos prácticos para medir, analizar y sugerir en la obtención de una mejor productividad, de esa manera se mejora los resultados del proceso, servicios y los recursos. Teniendo estos antecedentes y resultados como coincidencia se puede decir que para aumentar la productividad se debe de aplicar métodos de mejora para minimizar los recursos, el tiempo de trabajo, la energía y evitar el desperdicio de estos recursos, según los resultados en la presente investigación.

Por último, el quinto objetivo es analizar el efecto de la implantación de estrategias sobre la productividad. Se estudio la teoría de (Aucasime-Gonzales,2020) que indica que la implementación de algún método de mejora es una herramienta que juega un papel importante como propuesta en las empresas de procesos industriales. En esta presente investigación tiene un efecto de significancia positivo con la implantación de las estrategias que se han utilizado y es por ello aumento la productividad. Los resultados de la investigación coinciden con (Jiménez,2016) donde el autor tuvo como finalidad controlar la producción y productividad de una empresa industrial, utilizando indicadores de gestión (KPIS), luego analizó la situación del trabajo y comparó los datos con el pre y post tes, teniendo una producción eficiente. Dado a estos antecedentes y resultados que coinciden, se considera que la aplicación de estrategias va tener una significancia positiva como resultado que ayuda a mejorar la productividad y a controlar los procesos en las empresas, según el trabajo de investigación.

VI. CONCLUSIONES

Lo expuesto a lo largo de este trabajo de investigación realizado, permite arribar a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó la productividad de la línea de producción de harina de pescado, de materia prima 0.18 TM PT/MP, mano de obra 0.22 TM PT/HH y en máquinas 0.84 TM PT/HH. Por tanto, la productividad es baja en el proceso.
2. Se identificó los factores y puntos muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa Hayduk S.A.C, para la identificación se realizó el diagrama de Ishikawa donde se halló la causa raíz, se realizó el diagrama Vester, diagrama DAP, evaluación de criticidad, eficiencia de línea. Por tanto, se identificó cuatro etapas críticas que son: pozas de almacenamiento, cocinas, rotatubos y molino.
3. Se diseñó e implementó estrategias para controlar y eliminar los puntos muertos en la línea de producción de harina de pescado en la empresa pesquera Hayduk S.A.C, para la cual se realizaron diagrama de Ishikawa y Pareto para cada punto crítico, se crearon formatos de control, se programó capacitación al personal y se propuso una eficiencia de línea mejorada. Por lo tanto, se pudo implementar las estrategias para controlar y mejorar el proceso.
4. Se determinó la productividad en la línea de producción de harina de pescado posterior a la implementación de estrategias de la empresa pesquera Hayduk S.A.C, se obtuvo como productividad de materia prima 0.25 TM PT/MP, en mano de obra 0.49 TM PT/HH y maquinaria 3.79 TM PT/HH. Por tanto, la productividad aumentó con la implementación de estrategias.
5. Se analizó el efecto de la implantación de estrategias sobre la productividad con el análisis estadístico ANOVA con el pre tes y post tes. Por lo tanto, el efecto es de significancia positiva.

VII. RECOMENDACIONES

Habiendo analizado los resultados en este trabajo de investigación, se plantean las siguientes recomendaciones:

Ampliar el enfoque de la variable implementación de estrategias de control, debido a que en nuestra investigación solo está orientada en la productividad, pero existen otros indicadores como el ahorro de energía de las máquinas y recuperación del subproducto en la pesca, llamado lodo, en donde queda parte de la materia prima que se puede tratar para recuperar y seguir mejorando en el proceso de elaboración de harina de pescado.

Por parte de la empresa debe planificar y realizar auditorías internas, para monitorear, hacer seguimiento y evaluar el cumplimiento de las diferentes estrategias de control y puntos críticos con la finalidad de asegurar una buena productividad en el proceso de producción.

Por parte de la empresa en tiempos de parada de producción, el personal que realiza funciones de puntos claves, inspectores de calidad o control de proceso, deberían permanecer siendo reubicados en otra área, con la finalidad de conservar al personal para las campañas de temporada y así se identifiquen con la empresa. De esa manera se evitaría estar teniendo personal nuevo cada temporada de producción.

Por parte de la empresa se debería de seguir enfocando en el uso de la herramienta de las 5S COLPA (clasificación, orden, limpieza, prevención, autodisciplina) realizando capacitaciones para concientizar a todos sus colaboradores en la correcta segregación de los desechos producidos en planta.

REFERENCIAS

- ABUBAKER, Shagluf; A, Long staff; Fletcher, S ,2020. Maintenance Strategies to Reduce Downtime Due to Machine Positional. Disponible en: https://eg.uc.pt/bitstream/10316/28086/1/MPMM_artigo16.pdf
- ANFILETS, S, M.Sc., Mr. Dolny R, Yakimovich D.2019. predictive analytics for industry 4.0. disponible en: <https://stumejournals.com/journals/i4/2019/6/273.full.pdf>.
- AUCASIME, P, GONZALES, C, CHÁVEZ, Soriano, DOMÍNGUEZ, F, 2020. Modelo de eliminación de residuos basado en Lean Manufacturing y Lean Maintenance para aumentar la eficiencia en la industria manufacturera. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/999/1/012013>.
- AYMANE Sahli, EVANS, Richard y ARTHI, Manohar, 2021. Mantenimiento predictivo en la Industria 4.0: Temas actuales. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.329>.
- BENSALEM Saddek, MARIUS Bozga, Thanh-Hung Nguyen, and Joseph Sifakis Verimag Laboratory, Université Joseph Fourier Grenoble, 2019. A Tool for Compositional Deadlock Detection and Verification. Disponible en <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00722550/document>.
- CABEZAS zacarias, JARRYNS Anthoni. 2017. Analisis y propuesta de mejora del proceso de produccion en la planta de aceria de una empresa manufacturera mediante el uso de herramientas de calidad. Lima : s.n., 2017.
- CHIPAMBWA, Walter ,2018. An exploration of how work study techniques can optimize production in zimbabwe is clothing industry. Disponible en: <https://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/index/login?source=%2Findex.php%2FJTATM%2Farticle%2Fview%2F13271>.
- CHUNQUAN Li, YAQIONG Chen y YULING Shang, 2021. Una revisión del big data industrial para la toma de decisiones en la fabricación inteligente. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2021.06.001>.
- DEDY Ariansyah, FRANCESCO Rosa y COLOMBO Giorgio 2017 Optimización del diseño estético multiobjetivo para minimizar el efecto de la variación en el disco del cliente Kansei. Disponible en: <https://doi.org/10.14733/cadaps.2020.740-751>.

- DNYANESHWAR, R, 2017. Análisis del tiempo de inactividad en la industria azucarera. Disponible en: https://kupdf.net/download/downtime-analysis-in-sugar-industry_5a256d81e2b6f5ff4c36317d_pdf.
- EMEKA, E, UGWUANYI, SAPTARSHI Ghosh, MUDDESAR Iqbal, 2018 Reliable Resource Provisioning Using Bankers Deadlock Avoidance Algorithm in MEC for Industrial. Disponible en: <https://openresearch.lsbu.ac.uk/download/255937a66b81eedfd4d445352cf54fb2672d733e432daf162ef334d3d7fd6ecc/4893153/08430737.pdf>
- GARCÉS, Diego y CASTRILLÓN, Omar, 2017. Metodología para la evaluación de potencialidades, selección y diseño de soluciones de Mantenimiento Predictivo. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000300017>.
- GIL Margarita, SAMANIEGO, Ramos y LÓPEZ, Juan, 2020. Ingeniería de métodos para aumentar la productividad laboral y eliminar el tiempo de inactividad. Disponible en: <https://doi.org/10.3926/jiem.3047>.
- GIUSTOZZI, Franco, SAUNIER, Julien, ZANNI, Cecilia, 2019 Interpretación de situaciones anormales en la Industria 4.0 utilizando el razonamiento de flujo. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.217>.
- GWANGWAVA, Norman, GOABAONE, Baile, PAGEAL Dikgale y KETSILE Kefhilwe, 2021 Marco para el mantenimiento productivo total de una PYME Disponible en: <https://doi.org/10.5935/jetia.v7i29.740>.
- HALMSCHLAGER, Verena y HOFMANN, René, 2021. Evaluación de la potencia de la producción combinada y la gestión de la energía en centros de energía industrial – Análisis de una planta de producción de aglomerado. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120415>.
- JASIULEWICZ, Małgorzata, Kaczmarek y Arkadiusz, Gola. 2019. Tecnologías de mantenimiento 4.0 para la fabricación sostenible: una visión general. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.10.005>.
- LABOMERSA, 2022. Análisis básicos para la harina de pescado. Disponible en: <https://labomersa.com/2020/11/30/analisis-basicos-para-la-harina-de-pescado/>
- LISBOA M, Jesús E, SEIXAS R, Valle P, DESCHAMPS F, STROBEL C. 2021. Mejorar el rendimiento industrial basado en análisis sistemáticos de los

- datos de fabricación. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.083>.
- MARCOS, Roberto, ARAÚJO, Adriana ,2017. Methods Time Measurement on the Optimization of a Productive Process: A Case Study. untitled (researchgate.net) Disponible en:
<https://www.semanticscholar.org/paper/Methods-time-measurement-on-the-optimization-of-a-A-Roberto-Araujo/757fb958e91d6631293e18d9e5f640205f2433a9>.
- MAWSON, Victoria, 2020. El desarrollo de herramientas de modelización para mejorar la eficiencia energética en los procesos y sistemas de fabricación. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2019.04.008>.
- MEHMET, Burak, MISIRLI, Ayday, 2021. A new process optimization of deep drawing part for sheet metal forming in automotive industry. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1692669>.
- NURPRIHATIN, Filscha, MEILILY, Angely, TANNADY, Hendy, 2019. Política de mantenimiento productivo total para aumentar la eficacia y el rendimiento del mantenimiento utilizando la eficacia general del equipo. Disponible en: <https://www.researchgate.net/>.
- OKPALA, Charles, CHIKWENDU, Anozie, STEPHEN, Chima, MGBEMENA, Edith. 2020. La optimización de los factores generales de efectividad del equipo en una empresa industrial. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03796>.
- PURBA, H, NINDIANI, A, TRIMARJOKO, A, JAQIN, C., HASIBUAN, S, 2021. Aumento de los niveles de Sigma en la mejora de la productividad y la sostenibilidad industrial con métodos Six Sigma en la industria manufacturera. Disponible en: <https://doi.org/10.14743/apem2021.3.402>.
- PURSELL Shelley, 2021. control estratégico. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/control-estrategico> .
- RAJEEV, Rathi y MAHIPAL, Singh, 2019. Investigación del tiempo de inactividad de la unidad MIPYME de fabricación de cerraduras. Disponible en: <https://www.thinkindiaquarterly.org/index.php/think-india/article/view/18148>.

- RAKOVSKAL, Julia, 2020. El sistema DOI proporciona una infraestructura técnica y social para el registro y uso de identificadores interoperables persistentes, llamados DOI, para su uso en redes digitales. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/5.771073>.
- REICHLER, Kathrin, GABRIEL Felix, 2019. Una arquitectura para el modelado de restricciones basado en Automation ML y la orquestación de la fabricación incremental. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212827120300275>.
- ROSEBROCK C y BRACKE, 2020. Enfoque para la determinación de estrategias de mantenimiento basado en un estudio de caso empírico. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.11.024>.
- ROSEBROCK, C. 2020. Enfoque para la determinación de estrategias de mantenimiento basado en un estudio de caso empírico. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.11.024>.
- RYSPEK, Usubámatov, 2018. Teoría de la Productividad para ingeniería industrial. Disponible en: <https://doi.org/10.1201/9781351055468>.
- S.C. Nwanya, J.I. Udofia y O.O. Ajayi, 2017. Optimización del tiempo de inactividad de la máquina en la fabricación de plástico. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23311916.2017.1335444>.
- SATBIR, Singh y SANDEEP, Singhal 2021. Implementación y análisis del proceso de clustering en la mejora de la productividad manufacturera. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2020.06.005>.
- SEVILLA Andrés, 2016. *Productividad*. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>.
- SINI, Pillai, 2018. An Analysis on JIT in Indian Industries. Disponible en: <https://ijisrt.com/wp-content/uploads/2018/01/An-Analysis-on-JIT-in-Indian-Industries-1.pdf>.
- SAHIL, Aurora, EBBECKE Christoph, MARKUS, Jessica, 2021. Metodología para la evaluación de potencialidades, selección y diseño de soluciones de Mantenimiento Predictivo. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.119>
- SOCIEDAD Nacional de Pesquería, 2022. Harina de pescado. Disponible en: <https://www.snp.org.pe/industria-pesquera/harina-de-pescado/>.

- TREBUŇA Peter, Marek Kliment, Milan Filo, 2014. Optimization and elimination of bottlenecks in production Process of selected company. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Peter_Trebua/publication.
- TRIPATHI Varun, SOMNATH, C, MUKHOPADHYAY, Alok, SHUBHAM, Sharma, JUJHAR Singh, Danil Yurievich Pimenovand Khaled Giasin, 2021. An Innovative Agile Model of Smart Lean–Green Approach for Sustainability Enhancement in Industry 4.0. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2199-8531/7/4/215>.
- WO Jae Lee, HAIYUE Wu, HUITAEK Yun, HANJUN Kim, BG JUN, Martin, SUTHERLAND, John, 2019. Mantenimiento predictivo de sistemas de máquina herramienta mediante técnicas de inteligencia artificial aplicadas a los datos de condición de la máquina. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.12.019>.
- WRITTEN, MALKOVSKY, Ela, 2020. Industry 4.0 Financing the Revolution. Disponible en: https://www.northbridgeconsultants.com/newsletters/pdf/Fall_2017.pdf.

ANEXOS

Anexo1. Operacionalización de variables

Tabla 23. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VI Estrategia de control y eliminación de tiempos muertos	“Es la parte fundamental que permite analizar las etapas del proceso, para tomar decisiones oportunas y lograr la rentabilidad cumpliendo con los objetivos de la empresa.” (Pursell Shelley,2021)	Proceso que busca mejorar la producción de la empresa pesquera Hayduk, proponiendo una herramienta operativa.	Control de procesos Eficiencia de línea	Procesos controlados/ procesos críticos. Tiempo total / (tiempo decadencia x total de estaciones) x 100	Razón
VD Productividad	“Se define como rendimiento de cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, material, tiempo, maquina, etc.) durante un periodo determinado” (Sevilla Andres, 2016)	Es la relación entre los productos obtenidos y los recursos empleados en la empresa pesquera Hayduk. Mide el grado de utilización de recursos para un mejor aprovechamiento.	Productividad mano de obra. Productividad materia prima. Productividad de maquinas	Producción por día/horas hombre empleada. Producción por día/materia prima empleada Kg materia prima procesada/horas maquina empleada.	Razón

Anexo 2. Instrumentos de la variable independiente y dependiente

Tabla 24. Control de procesos

NUMERO	Procesos controlados	Procesos críticos	Control de procesos

Elaboración Propia

Tabla 26. Diagrama de análisis y procesos

Cursograma analítico (DAP) operario/material/equipo								
diagrama N°		hoja N°		Resumen				
objeto:		Actual/Propuesto		Actividad	actual	Propuesto		Economía
				operación				
				Transporte				
actividad:				Espera				
				Inspección				
				Almacenamiento				
Método:				Distancia (m)				
Lugar:				Tiempo (min-hombre)				
Operario:		Fecha Número		Costo: Mano de obra				
Material								
Compuesto por:								
Fecha:								
Aprobado Por:								
Fecha:								
				Total				
Descripción		Dist. (m)	Tiempo o (min)	○	⇒	□	▽	Observaciones
TOTAL								

Elaboración Propia

Tabla 27. Productividad Materia prima

SEMANA	MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	PRODUCTIVIDAD DE MP (PT/ MP)

Elaboración Propia

Tabla 28. Productividad Mano de obra

SEMANA	TM MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	HR OPERARIO (H.H/OP)	N° OPERARIOS (OP)	TOTAL, HORAS (H.H)	PRODUCTIVIDAD MO (TM PT/H.H)

Elaboración Propia

Tabla 29. Productividad Maquina

SEMANA	MP PARA PROCESO (TM MP)	HARINA PRODUCIDA (TM PT)	HR MAQUINA (H.H/MAQ)	N° MAQUINA (MAQ)	TOTAL, HORAS (H.H)	PRODUCTIVIDAD DE MAQUINA (TM PT /H.H)

Elaboración Propia

Anexo 3. Validez de juicio de expertos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTRATEGIA DE CONTROL Y ELIMINACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS Y PRODUCTIVIDAD

JUICIO DE EXPERTO 01

N.º	VARIABLE/DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRATEGIA DE CONTROL Y ELIMINACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS							
	DIMENSIÓN 1: CONTROL DE PROCESO							
1	Procesos Controlados	SI		SI		SI		
2	Procesos Críticos	SI		SI		SI		
	DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA DE LINEA							
3	Tiempo total(m)	SI		SI		SI		
4	Tiempo de cadencia	SI		SI		SI		
5	Tiempo total de estaciones	SI		SI		SI		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	DIMENSIÓN 1: PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA							
6	TM harina producida (TM PT)	SI		SI		SI		
7	Total, horas (HH)	SI		SI		SI		
	DIMENSIÓN 2: PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA							
8	TM harina producida (TM PT)	SI		SI		SI		
9	TM m.p para proceso (TM MP)	SI		SI		SI		
	DIMENSIÓN 3: PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA							
10	TM de harina producida (TM PT)	SI		SI		SI		

11	Total, horas maquinas (HH)	SI		SI		SI		

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SUFICIENTE**_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr LINARES LUJÁN GUILLERMO ALBERTO **DNI: 40026086**.....

Especialidad del validador: **SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD**.....



Firma del Experto Informante

JUICIO DE EXPERTO 02

Nº	VARIABLE/DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia¹		Relevancia²		Claridad³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRATEGIA DE CONTROL Y ELIMINACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS							
	DIMENSIÓN 1: CONTROL DE PROCESO							
1	Procesos Controlados	X		X		X		
2	Procesos Críticos	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA DE LINEA							
3	Tiempo total(m)	X		X		X		
4	Tiempo de cadencia	X		X		X		
5	Tiempo total de estaciones	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	DIMENSIÓN 1: PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA							
6	TM harina producida (TM PT)	X		X		X		
7	Total, horas (HH)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA							
8	TM harina producida (TM PT)	X		X		X		
9	TM m.p para proceso (TM MP)	X		X		X		

DIMENSIÓN 3: PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA								
10	TM de harina producida (TM PT)	X		X		X		
11	Total, horas maquinas (HH)	X		X		X		

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

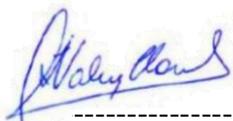
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Lucy Valery Claros Campos **DNI: 41019479**

Especialidad del validador: ...Ingeniería Industrial



Firma del Experto Informante

JUICIO DE EXPERTO 03

N.º	VARIABLE/DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRATEGIA DE CONTROL Y ELIMINACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS				
	DIMENSIÓN 1: CONTROL DE PROCESO				
1	Procesos Controlados	SI	SI	SI	
2	Procesos Críticos	SI	SI	SI	
	DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA DE LINEA				
3	Tiempo total(m)	SI	SI	SI	
4	Tiempo de cadencia	SI	SI	SI	
5	Tiempo total de estaciones	SI	SI	SI	
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD				
	DIMENSIÓN 1: PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA				
6	TM harina producida (TM PT)	SI	SI	SI	
7	Total, horas (HH)	SI	SI	SI	
	DIMENSIÓN 2: PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA				
8	TM harina producida (TM PT)	SI	SI	SI	
9	TM m.p para proceso (TM MP)	SI	SI	SI	
	DIMENSIÓN 3: PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA				
10	TM de harina producida (TM PT)	SI	SI	SI	
11	Total, horas maquinas (HH)	SI	SI	SI	

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

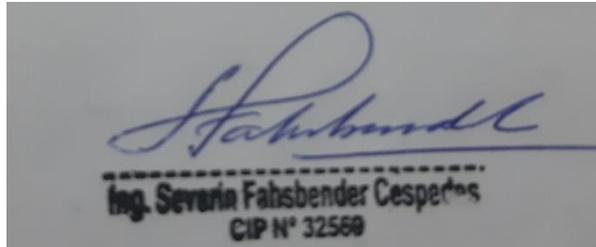
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SUFICIENTE** _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. DR. SEVERIN AUGUSTO FAHSBENDER CESPEDES **DNI: 02644838**

Especialidad del validador: **SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD**.....



Mgtr. Severin Augusto Fahsbender Cespedes
DNI N° 02644838

Anexo 4. Autorización de la empresa HAYDUK.S.A.C

Fotografía 1. Autorización de uso de información

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Juan Genaro Ramirez Chavarria Identificado con DNI 09435261, en mi calidad de jefe de mantenimiento y productividad de la empresa pesquera HAYDUK s.a.c con R.U.C N° 20136165667, ubicada en la ciudad de Trujillo playa norte S/N puerto Malabrigo

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor (as, ita.) Sánchez Hirasaki Hirochy Manfredo con DNI N°47214281, Narváez Maldonado Francis Rosselyn N°70365780 de la (X) Carrera profesional Ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Data histórica de los tiempos de procesos de harina de pescado, diagrama de flujos, parámetros establecidos

con la finalidad de que pueda desarrollar su:

- Informe estadístico,
- Trabajo de Investigación,
- Tesis para optar el Título Profesional,
- Publique los resultados de la investigación en el repositorio Institucional de la UCV.

- Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
- Mencionar el nombre de la empresa.

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 09435261

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

Firma del Estudiante

DNI: 47214281

Firma del Estudiante

Firma del Estudiante

DNI: 70365780

Fotografía 2. Autorización de uso de información de empresa.

Trujillo día 27 junio del 2022

Señor (a):
Ramírez Chavarría Juan Genaro
CARGO: Jefe de mantenimiento y productividad
NOMBRE DE LA EMPRESA: Hayduk S.A.C
Presente.-

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

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: "ESTRATEGIA DE CONTROL Y ELIMINACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PESQUERA HAYDUK S.A.C.". En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

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

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

Atentamente,



NARVAEZ MALDONADO FRANCIS ROSSELYN
DNI 70365780



SANCHEZ BRASCHI ELSOCHY MANFREDO
DNI 47214281



RAMÍREZ CHAVARRÍA JUAN GENARO
DNI: 09435261

Anexo 5. Encuesta y validación del cuestionario

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA HAYDUK S.A.C

APELLIDOS Y NOMBRES:

CARGO:

AREA:

TIEMPO LABORANDO:

INDICACIONES: El cuestionario consta de 17 etapas de proceso. Lea con mucha atención cada etapa y las opciones de las repuestas que le siguen. Para cada etapa marque sólo una respuesta con un aspa (x) en el recuadro. Considere como 1 menos crítico y 5 más crítico.

MENOS CRITICO	NI MENOS NI MAS CRITICO	MODERADAMENTE CRITICO	CRITICO	MAS CRITICO MAS CRITICO
1	2	3	4	5

N	ETAPA DE PROCESO	1	2	3	4	5
1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA					
2	PRE-TOLVA					
3	FAJA SANITARIA					
4	POZAS DE ALMACENAMIENTOS					
5	TOLVIN					
6	COCINAS					
7	PRE-STRAINER					
8	PRENSAS					
9	SECADORES ADD					
10	ROTATUBOS					
11	SECADOR SAC					
12	ENFRIADORES					
13	PURIFICADOR					
14	MOLINO					
15	TOLVIN MEZCLADOR					
16	PRE-TOLVA					
17	TOLVIN DE ENSACADO					

Gracias por su colaboración.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N.º 03591940 Magister en Docencia Universitaria, de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Docente en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Guía de análisis de datos

Guía de entrevista

Guía de observación

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

Guía de análisis de datos	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Claridad	Está formulado con el lenguaje adecuado			X		
Objetividad	Está expresado en conductas observables			X		
Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación			X		
Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems			X		
Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y			X		

	calidad					
Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación			X		
Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos de la investigación			X		
Coherencia	Tiene la relación entre las variables e indicadores			X		
Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación			X		

Guía de Guía de entrevista	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Claridad	Está formulado con el lenguaje adecuado			X		
Objetividad	Está expresado en conductas observables			X		
Actualidad	Adecuado al enfoque teórico			X		

	abordado en la investigación					
Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems			X		
Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad			X		
Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación			X		
Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos de la investigación			X		
Coherencia	Tiene la relación entre las variables e indicadores			X		
Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación			X		

Guía de observación	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Claridad	Está formulado con el lenguaje adecuado			X		

Objetividad	Está expresado en conductas observables			X		
Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación			X		
Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems			X		
Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad			X		
Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación			X		
Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos de la investigación			X		
Coherencia	Tiene la relación entre las variables e indicadores			X		
Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Chiclayo a los 18 días del mes de noviembre del 2021



Mg. Gerardo Sosa Panta
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 67114

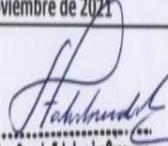
Mgtr.: Gerardo Sosa Panta DNI:
03591940

Especialidad: Ingeniero Industrial

E-mail

gerardodolar@gmail.com

:

Chiclayo, 30 Noviembre de 2021		
  Ing. Severin Fahsbender Cespedes CIP N° 20560	NOMBRE:	Severin Augusto Fahsbender Cespedes
	DNI:	2644838
	PROFESIÓN	Ing. Industrial
	E-MAIL:	sfahsben@hotmail.com

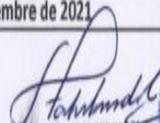
FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO : GUÍA DE OBSERVACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Claridad	Está formulado con el lenguaje adecuado					X
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación					X
Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems				X	
Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad					X
Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos de la investigación					X
Coherencia	Tiene la relación entre las variables e indicadores					X

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO : GUÍA DE ANÁLISIS DE DATOS

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Claridad	Está formulado con el lenguaje adecuado					X
Objetividad	Está expresado en conductas observables					X
Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación					X
Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems					X
Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos de la investigación				X	
Coherencia	Tiene la relación entre las variables e indicadores					X
Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación					X

Chiclayo, 30 Noviembre de 2021	
NOMBRE:	Severin Augusto Fahsbender Cespedes
DNI:	2644838



 Ing. Severin Fahsbender Cespedes
 CPN 12559

S. Fahsben
Ing. Severín Fahsben Caspe
CIP N° 32568



PROFESIÓN	Ing. Industrial
E-MAIL:	sfahsben@hotmail.com

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO : GUÍA DE ENTREVISTA

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Claridad	Está formulado con el lenguaje adecuado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables					X
Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación				X	
Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems					X
Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad					X
Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos de la investigación					X
Coherencia	Tiene la relación entre las variables e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación					X

Análisis de confiabilidad de la encuesta

Análisis de confiabilidad de la encuesta

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	5	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	5	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,615	17

Anexo 6. Análisis estadístico ANOVA

ANOVA Simple - PROD M.O. por PERIODO

Variable dependiente: PROD MP

Factor: PERIODO

Número de observaciones: 12

Número de niveles: 2

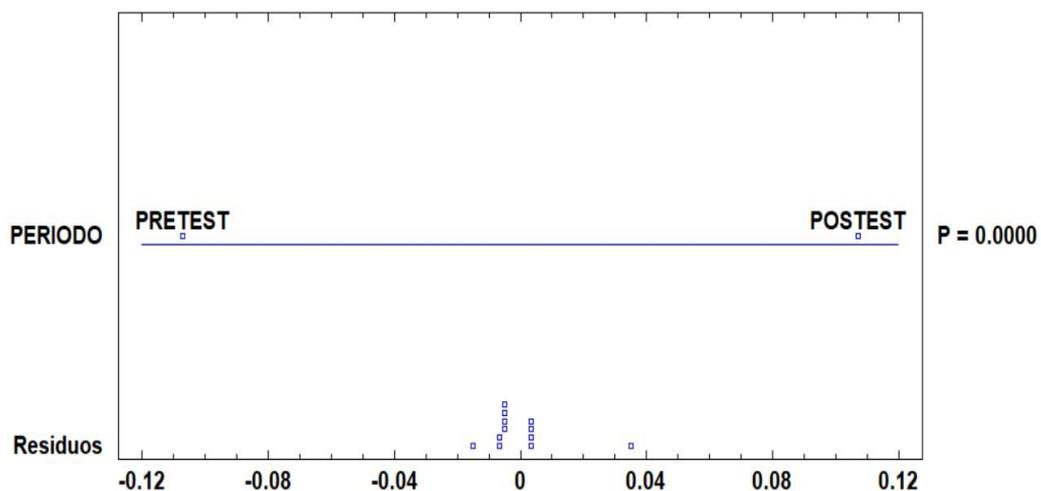
Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para PROD MP (productividad de materia prima). Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de PROD MP para los 2 diferentes niveles de PERIODO. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir la Prueba de Kruskal-Wallis la cual compara las medianas en lugar de las medias. Las diferentes gráficas le ayudarán a juzgar la significancia práctica de los resultados, así como le permitirán buscar posibles violaciones de los supuestos subyacentes en el análisis de varianza.

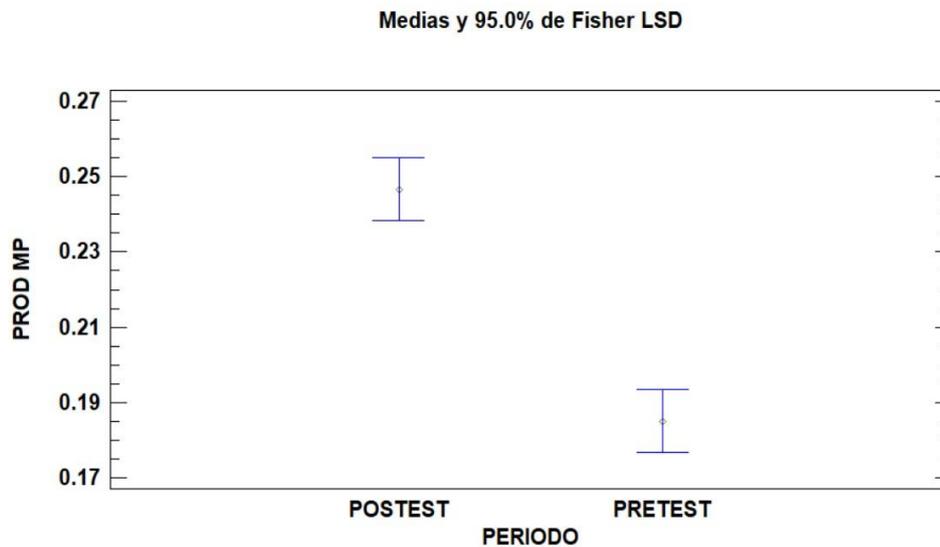
Tabla ANOVA para PRO MP por periodo

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0.0114083	1	0.0114083	67.77	0.0000
Intra grupos	0.00168333	10	0.000168333		
Total (Corr.)	0.0130917	11			

La tabla ANOVA descompone la varianza de PROD MP en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 67.7723, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PROD MP entre un nivel de PERIODO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos, de la lista de Opciones Tabulares.

ANOVA Gráfico para PROD MP





ANOVA Simple - PROD M.O. por PERIODO Variable dependiente: PROD M.O.

Factor: PERIODO

Número de observaciones: 12

Número de niveles: 2

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para PROD M.O.

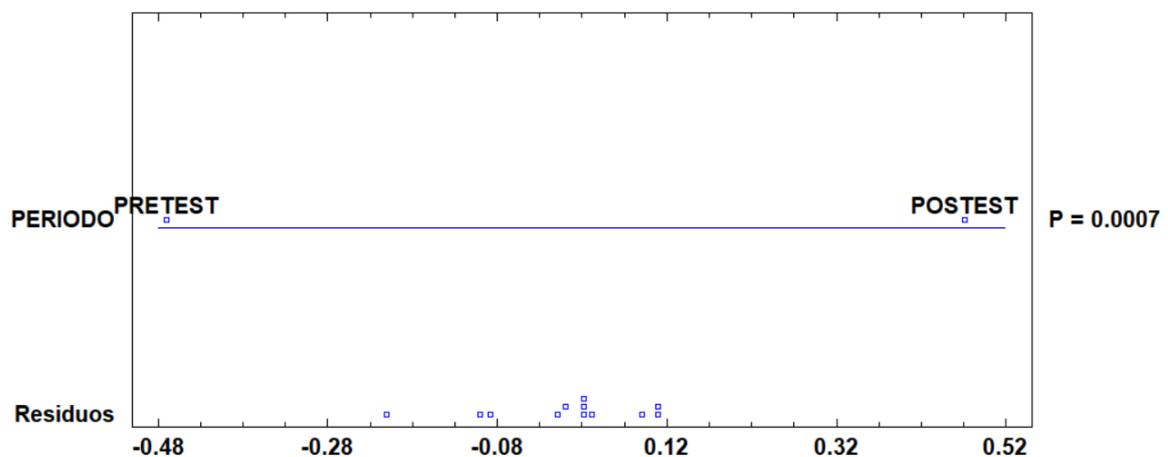
Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de PROD M.O. para los 2 diferentes niveles de PERIODO. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir la Prueba de Kruskal-Wallis la cual compara las medianas en lugar de las medias. Las diferentes gráficas le ayudarán a juzgar la significancia práctica de los resultados, así como le permitirán buscar posibles violaciones de los supuestos subyacentes en el análisis de varianza.

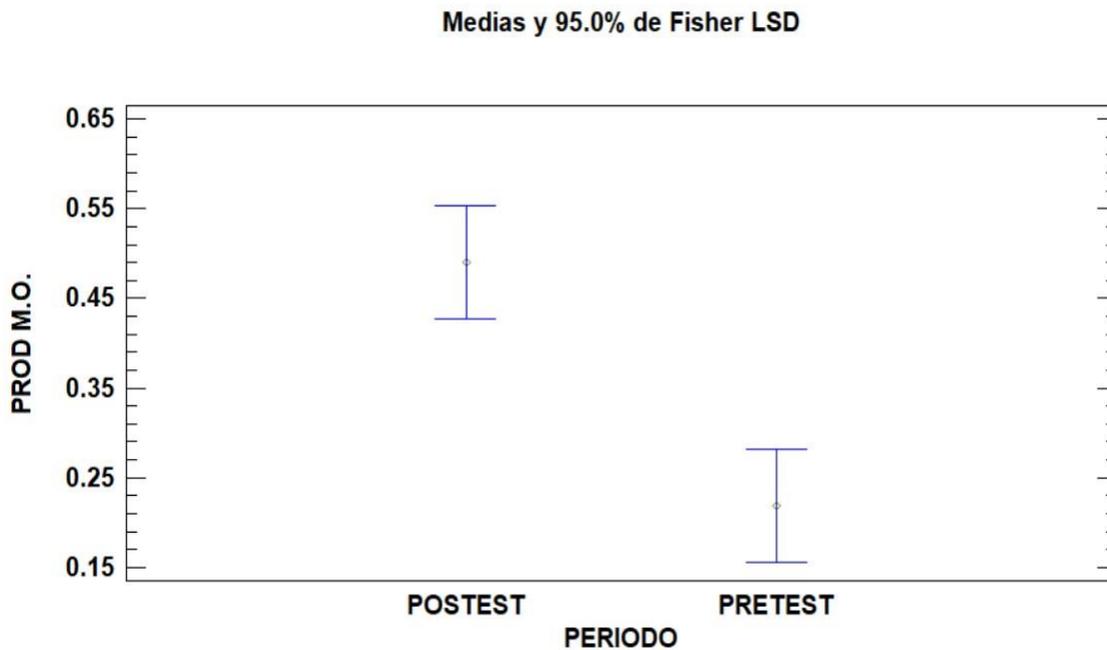
Tabla ANOVA para PROD M.O. por PERIODO

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0.221408	1	0.221408	22.90	0.0007
Intra grupos	0.0966833	10	0.00966833		
Total (Corr.)	0.318092	11			

La tabla ANOVA descompone la varianza de PROD M.O. en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 22.9004, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PROD M.O. entre un nivel de PERIODO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos, de la lista de Opciones Tabulares.

ANOVA Gráfico para PROD M.O.





ANOVA Simple - PROD MAQ por PERIODO

Variable dependiente: PROD MAQ

Factor: PERIODO

Número de observaciones: 12

Número de niveles: 2

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para PROD MAQ.

Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de PROD MAQ para los 2 diferentes niveles de PERIODO. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir la Prueba de Kruskal-Wallis la cual compara las medianas en lugar de las medias. Las diferentes gráficas le ayudarán a juzgar la significancia práctica de los

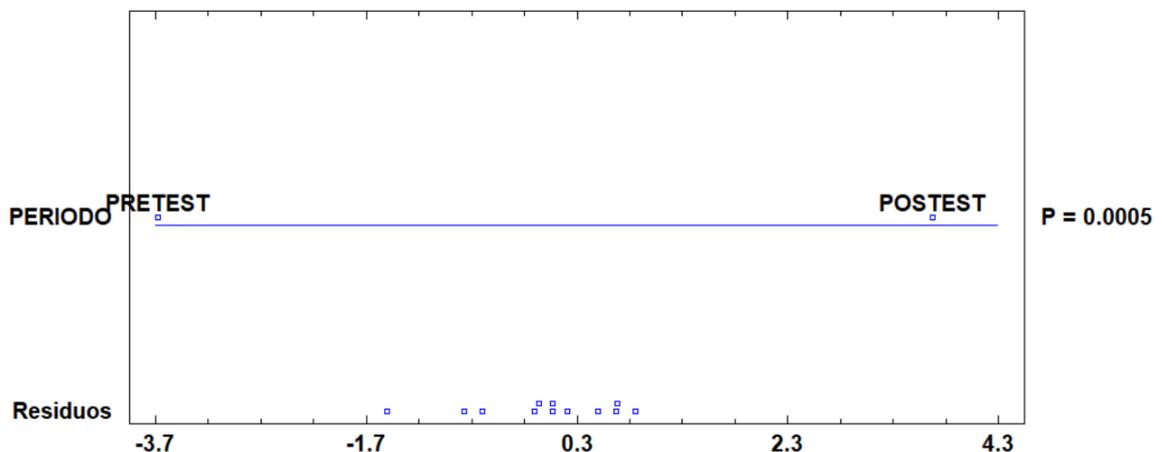
resultados, así como le permitirán buscar posibles violaciones de los supuestos subyacentes en el análisis de varianza.

Tabla ANOVA para PROD MAQ por PERIODO

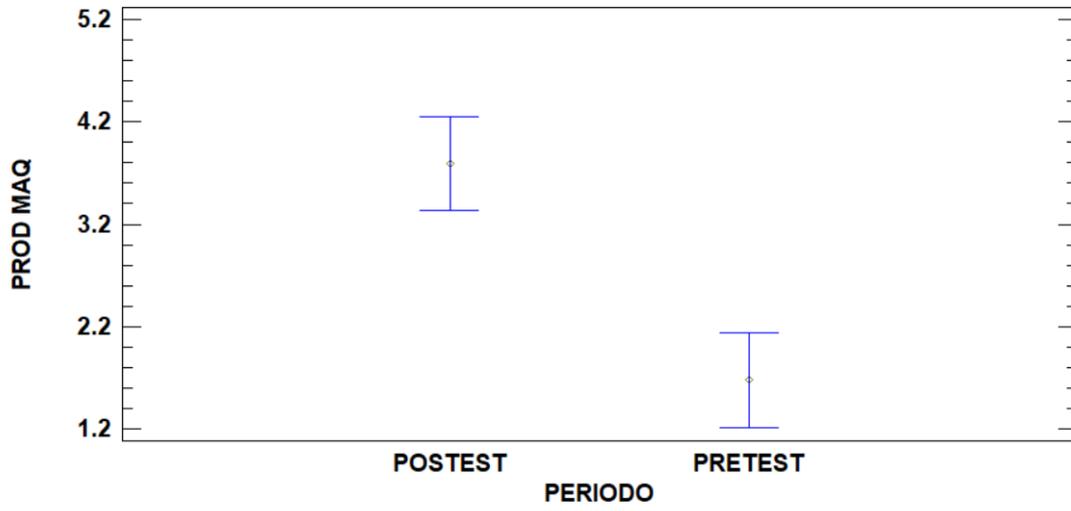
<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	13.4832	1	13.4832	26.00	0.0005
Intra grupos	5.18487	10	0.518487		
Total (Corr.)	18.6681	11			

La tabla ANOVA descompone la varianza de PROD MAQ en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 26.0049, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PROD MAQ entre un nivel de PERIODO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos, de la lista de Opciones Tabulares.

ANOVA Gráfico para PROD MAQ



Medias y 95.0% de Fisher LSD



Anexo 7. Evidencias fotográficas

Fotografía 1. Capacitación al personal de mantenimiento y calidad



Fotografía 2. Capacitación al personal técnico





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad de los Asesores

Nosotros, ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER, LINARES LUJAN GUILLERMO ALBERTO, docentes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesores de Tesis titulada: "ESTRATEGIA DE CONTROL Y ELIMINACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PESQUERA HAYDUK S.A.C", cuyos autores son SANCHEZ HIRASAKI HIROCHY MANFREDO, NARVAEZ MALDONADO FRANCIS ROSSELYN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos 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, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 06 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER DNI: 18072194 ORCID: 0000-0002-0307-5900	Firmado electrónicamente por: JARANDA el 21-12- 2022 23:03:48
LINARES LUJAN GUILLERMO ALBERTO DNI: 40026086 ORCID: 0000-0003-3889-4831	Firmado electrónicamente por: GLINARESL el 09-12- 2022 15:43:04

Código documento Trilce: TRI - 0476307