



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación del planeamiento y control de la producción para
mejorar los tiempos y movimientos del área de producción,
pesquera artesanal NFMG Nuevo Chimbote – 2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Valerio Bartolo, Miguel Stephano (orcid.org/0000-0003-0119-6044)

Zapata Ramirez, Linker Manuel (orcid.org/0000-0003-2519-9880)

ASESOR:

Msc. Chucuya Huallpachoque, Roberto (orcid.org/0000-0001-9175-5545)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación a nuestras familias y amigos que nos han proporcionado el apoyo y algunas herramientas para poder sobrellevar nuestra etapa como estudiantes; además lo dedicamos a nuestros instructores y compañeros de trabajo que nos han brindado conocimientos a través de sus experiencias. Por último, dedicamos esta investigación a nuestro asesor que nos ha brindado su ayuda incluso fuera de su responsabilidad como maestro.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la empresa de la investigación en especial al dueño de la misma que nos ha brindado su apoyo en tema de datos y cambios realizados en el planeamiento del proceso; también, agradecemos a la universidad Cesar Vallejo por brindarnos aquellos cursos que nos apoyaron a realizar esta investigación, además de ofrecernos este camino para lograr conseguir nuestro título.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHUCUYA HUALLPACHOQUE ROBERTO CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del planeamiento y control de la producción para mejorar los tiempos y movimientos del área de producción, pesquera artesanal NFMG Nuevo Chimbote – 2022.", cuyos autores son ZAPATA RAMIREZ LINKER MANUEL, VALERIO BARTOLO MIGUEL STEPHANO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 09 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CHUCUYA HUALLPACHOQUE ROBERTO CARLOS DNI: 40149444 ORCID: 0000-0001-9175-5545	Firmado electrónicamente por: RCHUCUYAH el 09- 07-2023 07:55:20

Código documento Trilce: TRI - 0580974



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	IV
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN	51
VI. CONCLUSIONES	59
VII. RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS	61
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
Tabla 2. Método de análisis de datos	15
Tabla 3. Diagrama de análisis de proceso de producción de la empresa NFMG	17
Tabla 4. Formato de evaluación Pareto de los problemas en el proceso productivo de la empresa NFMG	18
Tabla 5. Método de los 5 W de las causas raíces de los problemas encontrados en el proceso productivo de la empresa NFMG	21
Tabla 6. Distancia promedio recorrida por 600 kg procesados	25
Tabla 7. Estudio de tiempos del proceso productivo de la empresa NFMG	26
Tabla 8. Diagrama bimanual de proceso de corte y eviscerado	31
Tabla 9. Diagrama bimanual de proceso de corte y eviscerado (Propuesta)	32
Tabla 10. Programa de inspección del sistema productivo	33
Tabla 11. Registro de control de almacenamiento	34
Tabla 12. Balance de línea antes de la implementación	35
Tabla 13. Balance de línea después de la implementación	36
Tabla 14. Método Guerchet para la asignación de espacios dentro de la empresa	38
Tabla 15. Asignación de espacios dentro de la empresa	39
Tabla 16. Pronostico lineal y promedio móvil de los días de producción	41
Tabla 17. MRP de los procesos de producción	42
Tabla 18. Charlas y capacitaciones programadas en función a las mejoras implantadas	43
Tabla 19. Gestión de indicadores referente a las mejoras	44
Tabla 20. Estudio de tiempos luego de la implementación	45
Tabla 21. Distancia promedio recorrida con la nueva distribución para 600 kg procesados	46
Tabla 22. Cambios en los indicadores de gestión antes y después	48
Tabla 23. Reducción de tiempos y movimientos	49

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de Flujo	14
Figura 2. Diagrama Ishikawa de la falta de almacenamiento temporales	20
Figura 3. Diagrama de recorrido del proceso de producción artesanal NFMG	23
Figura 4. Rutas de transporte del área de producción artesanal NFMG	24
Figura 5. Productividad, Eficiencia y Eficacia del proceso productivo	27
Figura 6. Barriles producidos por tonelada recibida	28
Figura 7. Factor de conversión de la producción realizada	29
Figura 8. Rendimiento conseguido de los días de producción	30
Figura 9. Rutas de transporte propuesta del área de producción artesanal NFMG	37
Figura 10. Nueva distribución del área de producción artesanal NFMG	40
Figura 11. Productividad, Eficiencia y Eficacia del proceso productivo luego de la implementación	47

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo aplicar el planeamiento y control de la producción para mejorar los tiempos y movimientos en el área de producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022. Para ello se estableció una metodología aplicada de enfoque cuantitativo y diseño preexperimental, la mayor parte de las técnicas para esta investigación partieron del análisis documental; se tomó como población y muestra los 100 trabajadores del área de producción. Los resultados mostraron que existen una gran deficiencia en el manejo de recursos en especial el uso del tiempo por parte de la mano de obra y la compra de suministros por parte de la administración; es por ello que al aplicar las medias de control correspondientes basados en el diagrama bimanual, distribución de planta y MRP; se logra conseguir una mejora del 11% en el tiempo estándar y de 14% en la distancia recorrida por el trabajador; con ello se analizaron los datos a través del programa SPSS obteniendo con la prueba Wilcoxon un sig. Asintótica menor a 0,05 en los dos casos; por lo que, se concluye que las actividades de planeamiento y control mejora significativamente los tiempos y movimientos de las áreas de producción artesanal.

Palabras clave: MRP, Diagrama bimanual, distribución de planta, tiempo estándar, productividad.

ABSTRACT

The objective of the research is to apply production planning and control to improve times and movements in the production area in the NFMG artisanal fishery, Nuevo Chimbote, 2022. For this, an applied methodology of quantitative approach and pre-experimental design was established, the Most of the techniques for this research were based on documentary analysis; It was taken as a population and shows the 100 workers in the production area. The results showed that there is a great deficiency in the management of resources, especially the use of time by the workforce and the purchase of supplies by the administration; that is why when applying the corresponding control means based on the bimanual diagram, plant distribution and MRP; an improvement of 11% in the standard time and 14% in the distance traveled by the worker is achieved; With this, the data was analyzed through the SPSS program, obtaining a sig with the Wilcoxon test. Asymptotic less than 0.05 in both cases; Therefore, it is concluded that the planning and control activities significantly improve the times and movements of the artisanal production areas.

Keywords: MRP, bimanual diagram, plant distribution, standard time, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el 90% de las empresas en las que se garantiza el crecimiento y prosperidad de todas las sociedades son PYMES, estas necesitan contar con tecnología avanzada para optimizar su desempeño en la industria, debido a esto emplear la metodología Smart SME Technology Readiness Assessment desde una planificación y control inteligente de producción, ayuda a conocer que decisiones tomar en las áreas de producción o en que tecnologías deben enfocarse más para mantener su operación compatible con la era digital. Las empresas europeas que no cuentan con un planeamiento y control de su productividad, se perjudican en la toma de decisiones, perjudicando los riesgos de inversión e implementación hacia el beneficio de la empresa, por ende, emplear la metodología SSTRa permite obtener información y datos exactos en la toma de decisiones (Saad et al., 2021).

A nivel internacional se tiene que la medición más holística del rendimiento de la línea de fondo triple para la gestión de la economía circular, el marco de proceso de producto para un sistema inteligente de planeamiento y control de producción es deficiente en las empresas de Noruega. En el 2019 se registraron una serie de faltas de planeamiento y control donde refiere a un conjunto de disposiciones jurídicas, sociales, económicas y políticas con el fin de la gestión, por lo que las empresas tienen recursos limitados lo que perjudica mejorar su proceso de producción en el contexto de la industria, lo que provocó un creciente interés entre los gerentes en tener la sostenibilidad como una fuente de ventaja competitiva (Oluyisola, Sgarbossa y Strandhagen, 2020).

En Perú, el 85% de las empresas señalaron que la gestión y control no está bien equilibrada, por lo que se debe tener un marco normativo en el cual se identifiquen, revisen y progresen las normas, el marco legislativo es la ley general de pesca (LGP), que resalta fomentar el crecimiento sostenible del sector pesquero (Gutiérrez y Sueiro, 2019). Una conservera de pescado en Perú, estimó que hubo una mejora de 33,3% en la producción en comparación con el 22%, por lo que la mala planificación propicia una productividad promedio de 6 cajas por día en el proceso productivo corte y eviscerado. La valoración de las estrategias de plan agregado de producción define que utilizando la fuerza laboral mínima con

subcontratación simboliza un contexto conveniente para la organización (Li et al., 2019).

La pesquera artesanal NFMG se dedica al procesamiento primario artesanal del pescado de anchoveta, su proceso de producción es en salazón por medio del procedimiento de curado de la anchoveta con insumos que cumplen con exigentes normas de calidad, es procesada y envasada en barriles de 250 kg. a 300 kg. cuidando de esta manera el proceso de calidad del producto final. En la empresa no se cuenta con un plan ni con un control en la línea de producción, por lo que no hay una sintonía entre la capacidad de trabajo y el tiempo producido lo que genera deficiencia en los procesos de las diferentes etapas.

Empezando por la etapa de recepción de materia prima, se puede observar una mala distribución ya que cuentan con poco espacio para bajar las cubetas de la cámara frigorífica y almacenar las cubetas vacías provocando obstrucción y demoras en el paso de los trabajadores. En el eviscerado y corte, se ve exceso de la anchoveta sobre las mesas de trabajo, lo que genera que el espacio para la realización del cortado sea pequeño y tedioso para trabajar afectando al rendimiento del trabajador. En el pesado, se observa problemas como movimientos innecesarios del personal cuando se dirigen desde las mesas de cortado a esta etapa debido a que no hay un camino establecido, lo que provoca que se interrumpen el paso entre ellos, además de la formación de largas colas debido a falta de coordinación y pocos instrumentos para el desarrollo de la etapa. En lavado y drenado, en esta etapa se hace uso de mangueras que son alimentadas de tanques de salmuera y se puede observar que el método de empleo de las mangueras no es el adecuado, debido a que las mangueras terminan obstruyendo el paso durante el traslado al salado.

Lo antes mencionado provoca que los tiempos y movimientos de todas las etapas y procesos mencionados durante la producción de la anchoveta sean ineficientes y perjudiquen a la pesquera artesanal, generando mayor gasto en el pago de sus colaboradores, entre ellos los jornaleros y personal de limpieza ya que a estos colaboradores se les paga por tiempo de trabajo durante el día, así como costos extras en el mantenimiento y uso de la planta por la deficiencia y mal aprovechamiento en la producción.

En consecuencia, se formula el siguiente problema: ¿Cómo el planeamiento y control de la producción mejoró los tiempos y movimientos del área de producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote - 2022?

Presenta una justificación práctica, porque proporciona una visión minuciosa de la situación actual de la pesquera artesanal NFMG, por lo que es necesario actuar en el área de producción para mejorar los tiempos y los movimientos. Se justifica económicamente, debido a que permitió a la pesquera artesanal NFMG aminorar sus costos directos e indirectos de producción al evitarse los gastos extras por la mano de obra de algunas áreas y de mantenimiento de la planta. Su justificación social se basa en que a través del planeamiento y control de la producción permitió a los trabajadores realizar sus labores de manera más eficiente mejorando sus tiempos, esto evitó que trabajen más tiempo de su horario normal.

Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo general aplicar el planeamiento y control de la producción para mejorar los tiempos y movimientos en el área de producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022. Así como los siguientes objetivos específicos: Realizar el diagnóstico de la situación actual del planeamiento y control de la producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022; determinar los tiempos y movimientos previo a la aplicación del planeamiento y control del área de producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022; aplicar las herramientas de planeamiento y control de la producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022; y evaluar los tiempos y movimientos post aplicación del planeamiento y control en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022.

Hipótesis general: Hi: El planeamiento y control de la producción mejora significativamente los tiempos y movimientos en el área de producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022. Ho: El planeamiento y control de la producción no mejora significativamente los tiempos y movimientos en el área de producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En sus antecedentes internacionales, Taufik et al. (2021) y Glawar et al. (2018) investigaron el planeamiento y control para mejorar los tiempos y movimientos en la producción, en los estudios se aplicó un muestreo aleatorio, encontrando en distinto grado que la planeación y control mejora los tiempos y movimientos productivos, para cada estudio el grado de influencia se determinó a través de la disminución de los tiempos y el aumento de la producción en 36% y 25%.

Oluyisola et al. (2022); Denkena et al. (2019) y Córdova y Ramón (2021) investigaron el planeamiento y control de la producción en la industria, en los estudios se aplicó un muestreo aleatorio, encontrando en distinto grado que la planeación y control mejora la productividad de la industria, para cada estudio el grado de influencia se determinó a través de una confiabilidad de 98% y 95%, la reducción de los tiempos y el aumento de la producción con un 3,6%.

Mahmoud et al. (2022); Haniche et al. (2019); y Ikatrinasari y Kosasih (2018) investigaron la planificación y control para mejorar el tiempo y movimiento de la producción en la industria, en los estudios se aplicó un muestreo aleatorio, encontrando en distinto grado que la planeación y control mejora los tiempos en la producción de la industria, para cada estudio el grado de influencia se determinó a través de la disminución de los tiempos y el aumento de la producción con el 9,53% en reducción a los movimientos directos, 4% en reducción de los cuellos de botella y 46% en la reducción de la actividad sin valor.

A nivel nacional, Urbina y Vergara (2021); Ayala y Cruzado (2019); Su y Quiliche (2018) y Córdova y Martínez (2018) investigaron una propuesta de planeamiento y control para mejorar la productividad en las empresas pertenecientes al sector industrial, en los estudios se aplicó un muestreo aleatorio, encontrando en distinto grado que la planeación y control mejora los tiempos en la productividad de la industria, para cada estudio el grado de influencia se determinó a través de la reducción de los tiempos y el aumento de la producción en 94%, 78.4%, 40.2% y 80%.

Acuña y Guarniz (2021); Hilario (2018); y Anaya (2018) investigaron el planeamiento y control para aumentar la productividad, en los estudios se aplicó un

muestreo aleatorio, encontrando en distinto grado que el planeamiento y control mejora los tiempos en la productividad de la industria, para cada estudio el grado de influencia se determinó a través de la reducción de los tiempos y el aumento de la productividad en 13,9%, 9,1% y 7%.

A nivel local, Vásquez (2018); y Bermudez y Villanueva (2020) investigaron la aplicación de estudios de tiempos para aumentar la productividad en una empresa, en los estudios se aplicó un muestreo aleatorio, encontrando en distinto grado que la planeación y control mejora los tiempos obteniendo un incremento en la productividad de las empresas, para cada estudio el grado de influencia se determinó a través de la reducción de los tiempos y el aumento de la productividad en 63,18% y 79,89% respectivamente.

Primero se abordan las teorías relacionadas al planeamiento y control de la producción, como teoría de la evolución de Bendul y Blunck (2019) la cual supone la utilización y puesta en práctica de los principios esenciales de los sistemas de control y planificación. Una función básica de una empresa es producir un producto a través de un proceso específico. Para que una organización sea eficaz y eficiente en el servicio al cliente, los gerentes deben aplicar algunos principios básicos de planificación a la producción de productos y dirigir el proceso de producción.

Los beneficios que brinda el planeamiento y control de la producción son costos de mano de obra reducidos porque eliminan los tiempos perdidos y logran mejorar el flujo del proceso. Logran la disminución de los costos de inventario porque aminoran las existencias de seguridad y sobra de inventarios de trabajo en un proceso. Optimización del uso del equipo y aumento de la capacidad productiva (Lehtovaara, Seppänen y Peltokorpi, 2022). La planificación de productos es el proceso de creación de productos y seguimientos hasta que el producto se incluye en el mercado. Además, la empresa debe tener una estrategia de respaldo si el producto falla en su comercialización, incluyendo la ampliación o mejora de productos, distribución, cambios de precio y promociones (Missbauer y Uzsoy, 2021).

La planificación y control, son pieza integral del éxito de la fuerza operativa. La correcta planificación de los elementos asegura la utilización óptima de la capacidad de producción y reducción del tiempo de inactividad y el uso desmedido.

Manteniendo un inventario en niveles óptimos en todo momento y asegurando que el tiempo de producción se encuentre en un nivel óptimo, aumentando el tiempo de rotación (Usuga et al., 2020).

Con respecto a los enfoques conceptuales, el planeamiento y control de la producción se define según Herrmann et al., (2022); Barbosa et al. (2019) y De Andrade et al. (2020) como dos estrategias que funcionan consistentemente durante todo el proceso de fabricación. Significa qué, cuándo, cuánto producir, etc. Se requiere una perspectiva a largo tiempo del planeamiento de la producción para optimizar completamente el flujo de producción. Es fundamental para el funcionamiento eficiente, eficaz y económico de las unidades de producción de una empresa, mejorando el servicio a los clientes, a través de la programación adecuada y la aceleración del trabajo, ayudando a brindar mejores servicios a los clientes en términos de una mejor calidad de los productos y precios razonables, coincidiendo con las fechas de entrega prometidas, en consecuencia habrá menos pedidos urgentes, mejor control de inventario, uso más efectivo del equipo, mejora la moral de la planta con una buena imagen pública. Se caracteriza por emplear de manera efectiva el uso de los recursos, hace que el flujo de producción sea constante, que ayuda a lograr una producción continua, estima los recursos de producción como hombres, materiales y máquina, evita el exceso y la falta de existencias de materiales, ayuda a coordinar las actividades de los diferentes departamentos, garantiza un inventario adecuado de materias primas y un manejo eficaz de los materiales, mejora la eficiencia laboral, ayuda a entregar los productos a tiempo a los clientes, brinda un mejor ambiente de trabajo a los trabajadores, facilita la mejora de calidad porque la producción se controla periódicamente, proporciona suministros regulares a los consumidores a precios de mercado competitivos y hace una utilización óptima de los recursos y minimiza el desperdicio.

Las dimensiones que se emplearon para el planeamiento y control de producción se definen como:

El plan: De acuerdo a Davis (2019) es el acto de desarrollar una guía para el diseño y la producción de un determinado producto o servicio. La planificación contribuye

a las organizaciones a hacer que el proceso de producción sea lo más eficiente posible. La planificación se originó para optimizar los procesos de fabricación.

Por otro lado, Nam et al. (2018) define la planificación de la producción como la fabricación de un producto o servicio antes de que se dé inicio al proceso mencionado de fabricación. Por lo que es un modelo sistemático elaborado con el fin de orientar y guiar una acción antes de que se lleve a cabo.

El control: De acuerdo a Hewing et al. (2020) es una verificación post de los resultados obtenidos mediante el seguimiento de las metas propuestas y el control de los costos invertidos en los procesos realizados por los niveles gerenciales cuya normalización es parte de la acción gerencial. Está orientado al cumplimiento de objetivos planteados bajo mecánicas de medición cualitativas y cuantitativas.

Por otro lado, Romaina (2021) el control de producción es el procedimiento dentro de la fabricación mediante el cual se supervisa la operación de producción y se llevan a cabo acciones para controlar los procesos. Esto puede incluir el planeamiento de la demanda y de la capacidad, la programación, la asignación del control de trabajo, el control de inventario, el cálculo de costos y supervisión de la planta.

Las teorías relacionadas a los tiempos y movimientos, como la teoría de Frederick Taylor por Bello et al. (2020) la cual supone el inicio del estudio de los tiempos vinculados con labores del trabajo y el desarrollo de una definición de labor. Un tiempo específico de cuánto tiempo le toma a un trabajador realizar una tarea específica. Motion and Time Study es una herramienta de medición de trabajo.

Los tiempos y movimientos sirven como indicadores para poder mejorar los procesos y el rendimiento. Así con su análisis lograr mejores métodos de trabajo para aumentar la efectividad y disminuir la fatiga de los colaboradores. La forma en que usamos nuestro tiempo es importante para comprender y resolver muchos problemas en el lugar de trabajo (Herrero, 2022).

Los resultados obtenidos de los movimientos reflejan los factores no deseados que pueden afectar la calidad, la seguridad y la productividad de la producción. El tiempo de trabajo es el tiempo requerido para terminar una acción, trabajo o proceso en particular (Liu et al., 2022).

La medición de tiempo y movimiento, se hace con el objetivo de comparar los métodos de conservación de los recursos humanos e identificar el más eficiente para realizar una tarea estableciendo estándares de lo trabajado por los empleados, en el que una tarea compleja se divide en pasos pequeños y simples, y la secuencia de movimientos realizados por el empleado al realizar esos pasos se observa cuidadosamente mostrando los movimientos innecesarios en una tarea compleja (Guyvan, 2021).

Con respecto a los enfoques conceptuales, los tiempos y movimientos se definen según Araújo y Saraiva (2018); Andrade et al. (2019) y De Oliveira et al. (2019) como indicadores utilizados para distintas técnicas de eficiencia que combinan ambas mediciones. Estos indicadores permiten ver si hubo una mejora en los procesos y el rendimiento, al cambiar el método de trabajo, buscando aumentar la eficiencia y disminuir la fatiga. La eficiencia no se trata de lo duro que trabajas, sino de lo inteligente que eres. Las mediciones de tiempos y movimientos, permiten identificar los movimientos innecesarios de los trabajadores en el lugar de trabajo, para buscar reducir al máximo el tiempo que se tarda en completar cada pedido, minimizando los costos mejorando la calidad, conservando los recursos y fiabilidad del producto, eliminar o reducir movimientos ineficientes y acelerar el movimiento eficiente.

Las dimensiones que se emplearon para los tiempos y movimientos se definen como:

El Tiempo: De acuerdo a Cuevas et al. (2020) es una unidad de medida empleada para anotar los ritmos laborales de las actividades definidas. Está estrechamente relacionado con los movimientos, ya que su medición sirve para el análisis de los métodos de trabajo de las tareas. Los tiempos se toman con el objetivo de efectuar y proponer mejoras en la eficiencia del trabajo agilizando las actividades y mejorando la manera de la realización. Es importante ya que ayuda a obtener un mejor conocimiento del aporte del recurso humano, material y consumo de energías.

Los tiempos, según Bello et al. (2020) son necesarios para determinar cuánto requiere el completar una actividad o tarea específica que podría estar afectando

al objeto de estudio. Su medición se realiza a través de la técnica del cronómetro a vuelta cero.

El movimiento: De acuerdo a Adeyemi et al. (2021) es el cambio de posición de un objeto de estudio y su análisis ayuda a eliminar el despilfarro a través de la identificación de los movimientos ineficientes y mal dirigidos. El objetivo principal es encontrar el esquema de menor desperdicio de mano de obra. También ayuda a la recopilación sistemática y el examen crítico de los métodos de trabajo existentes y propuestos para desarrollar y aplicar métodos más simples y efectivos, reduciendo así los costos.

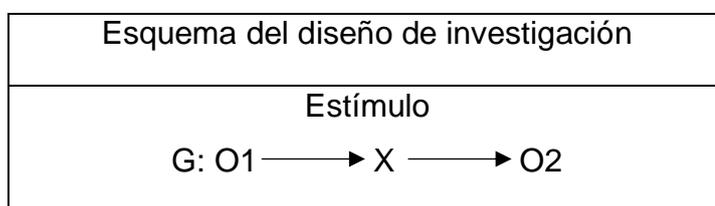
Por otro lado, los movimientos se definen como los detalles de las actividades que realiza un trabajador y su postura corporal mientras se registra el tiempo. También refiere como levantar, poner objetos, sentarse y cambiar de posición, que realizan mientras se realiza un trabajo determinado (Chauhan y Shah, 2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: La presente investigación de acuerdo al fin que persigue es aplicada, puesto que se emplearon teorías relacionadas al planeamiento y control de la producción para la mejora de los tiempos y movimientos en la pesquera artesanal NFMG. Según Paniagua y Condori (2018), las investigaciones aplicadas ponen en práctica los conocimientos teóricos que se relacionan con la investigación buscando mejorar la realidad problemática.

Diseño de investigación: La investigación presentó un enfoque cuantitativo porque los resultados se determinaron mediante números estadísticos donde se probó la hipótesis del estudio (Hernández y Mendoza, 2018). La investigación tiene un diseño experimental en la categoría de preexperimental, debido a que se realizó un estudio a la pesquera artesanal NFMG para estimular la variable independiente (X: Planeamiento y control de la producción) en el área de producción (G), observando los efectos sobre la variable dependiente (O: Tiempos y movimientos). Según Arias (2020), una investigación preexperimental, se basa en la observación de la problemática en su contexto natural para luego manipular la variable independiente y observar sus efectos sobre la variable dependiente, esto aplicando un pre test y un post test.



Donde:

G: Trabajadores del área de producción de la pesquera artesanal NFMG

O1: Tiempos y movimientos antes de la aplicación del planeamiento y control de producción (Pre test)

X: Planeamiento y control de producción (Estímulo)

O2: Tiempos y movimientos después de la aplicación del planeamiento y control de producción (Post test)

3.2. Variables y operacionalización

V1. Planeamiento y control de la producción

Definición conceptual: Se define según Herrmann et al. (2022); Barbosa et al. (2019) y De Andrade et al. (2020) como dos estrategias que funcionan consistentemente durante todo el proceso de fabricación. Significa qué, cuándo, cuánto producir, etc. Se requiere una perspectiva a largo tiempo del planeamiento de la producción para optimizar completamente el flujo de producción

Definición operacional: Se caracteriza por emplear de manera efectiva el uso de los recursos, hace que el flujo de producción sea constante, que ayuda a lograr una producción continua, estima los recursos de producción como hombres, materiales y máquina, evita el exceso y la falta de existencias de materiales, a través de sus dimensiones, plan y control.

Indicadores: Estimación de la demanda; MRP; Diagrama bimanual; Productividad HH; Eficiencia; Eficacia; Barriles por tonelada y Factor de conversión

Escala de medición: Razón

V2. Tiempos y movimientos

Definición conceptual: Según Araújo y Saraiva (2018); Andrade et al. (2019) y De Oliveira et al. (2019) como indicadores utilizados para distintas técnicas de eficiencia que combinan ambas mediciones. Estos indicadores permiten ver si hubo una mejora en los procesos y el rendimiento, al cambiar el método de trabajo, buscando aumentar la eficiencia y disminuir la fatiga.

Definición operacional: Son las mediciones que funcionan como indicadores y que, en el ámbito de trabajo identifican tiempos y movimientos no necesarios del colaborador que sirven solo para que el tiempo de cada actividad sea mayor, a través de sus dimensiones tiempos y movimientos.

Indicadores: Tiempo Normal; Tiempo Estándar; Diagrama de recorrido del proceso; Mejora

Escala de medición: Razón

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

La población: Es un grupo de casos o unidades de las cuales se recogieron los temas de interés con características iguales, lo que facilita el proceso de recolección de los datos (Ñaupas et al., 2018). Como población se consideró 100 trabajadores del área de producción de la pesquera artesanal NFMG.

Criterios de inclusión: El criterio de inclusión fue representado por los trabajadores del área de producción que realizan el proceso productivo de la pesquera artesanal NFMG de Villa María, Nuevo Chimbote.

Criterios de exclusión: El criterio de exclusión fue representado por jefes y supervisores de la pesquera artesanal NFMG de Villa María, Nuevo Chimbote.

Muestra: Es un subconjunto de datos que está constituido por una cierta cantidad que está sujeta a una medición (Arias, 2021). Se empleó como muestra la misma cantidad de trabajadores que la población, es decir $n=100$.

Muestreo: Es una parte de los elementos, dependientes de la posibilidad estadístico no probabilístico para la obtención finita muestral de una población (Arias, 2020). No se empleó ningún muestreo ya que la muestra fue igual a la población.

Unidad de análisis: Un trabajador del área de producción de la pesquera artesanal NFMG de Villa María, Nuevo Chimbote.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se aplicó la técnica del análisis documental y observación directa de forma estructurada la cual ayudó a desarrollar el planeamiento y control e identificar los tiempos y movimientos del área de producción en la empresa NFMG para hallar los resultados de la investigación. Se utilizaron instrumentos para recopilar los datos cuyo propósito es identificar el problema de estudio (Bravo y Valenzuela, 2019). Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Planeamiento y control de la producción	Observación directa	Formato de actividades del proceso DAP (Tabla 3)	Área de producción de la empresa NFMG
	Análisis documental	Formato de registro de estimación de la demanda (Tabla 16)	
	Análisis documental	Formato de registro de eficiencia y eficacia (Anexo 8 y 11)	
	Análisis documental	Formato de MRP (Tabla 17)	
	Análisis documental	Formato de registro de producción (Anexo 7 y 10)	
	Observación directa	Formato de diagrama bimanual (Tabla 8 y 9)	
Tiempos y movimientos	Observación directa	Formato de registro de tiempo normal y estándar (Anexo 12 y 13)	
	Observación directa	Formato de registro de producción (Anexo 7 y 10)	
	Observación directa	Formato de diagrama de recorrido del proceso por observación (Figura 3, 4 y 9)	

Fuente: Elaboración propia.

Para (Villasís et al. 2018) la validación radica en el grado de precisión con el que un instrumento mide la variable que se va a emplear. Para esta investigación se aplicó el juicio de 1 experto especialista que acreditó la claridad y significancia de los ítems, determinando con su criterio el porcentaje de validación.

El porcentaje sobre la validación de los instrumentos de elaboración propia es de 95.5% (anexo 16).

3.5. Procedimientos

Con el fin de conocer y analizar cada uno de los objetivos, se realizó un diagrama de flujo, el cual se detalla a continuación:

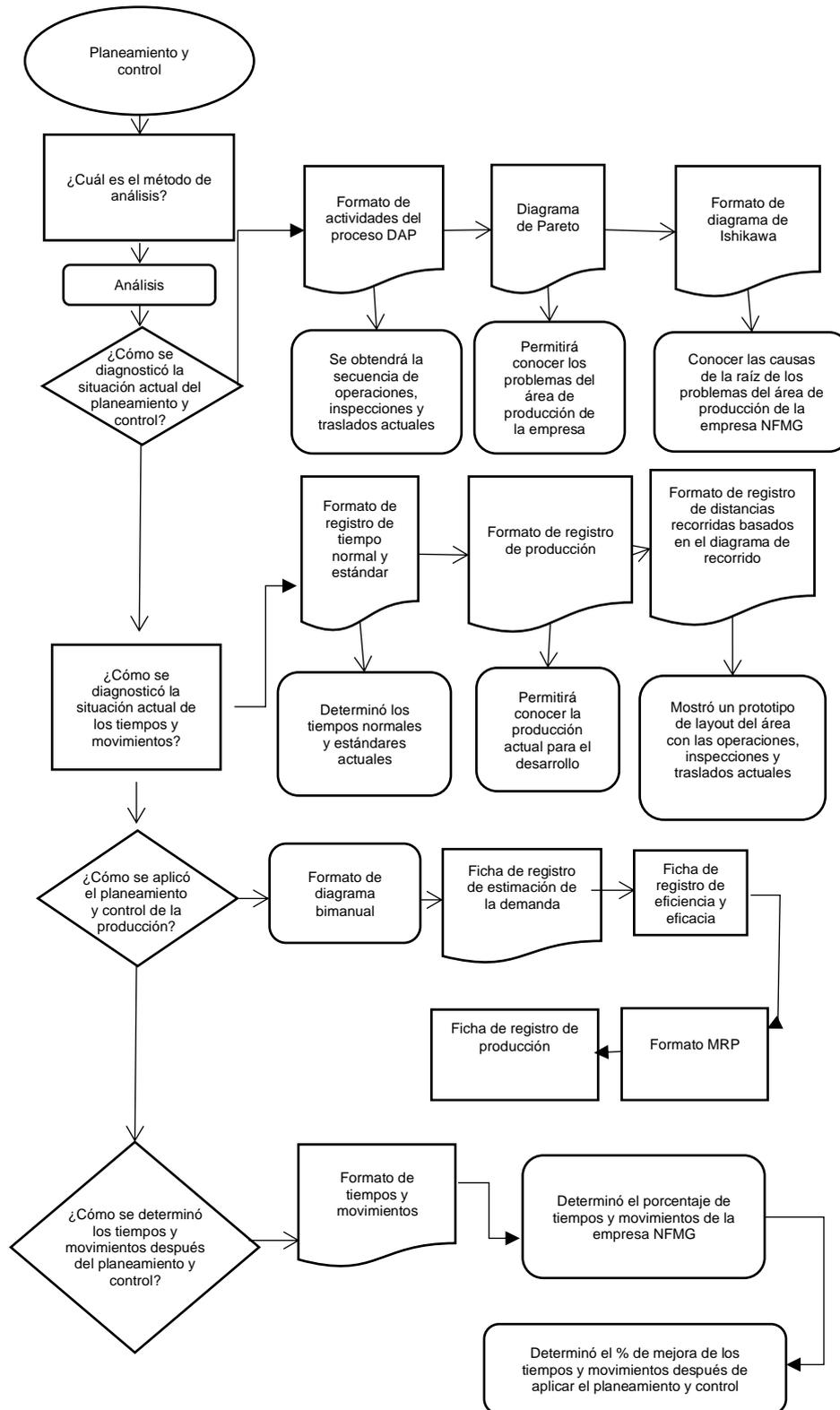


Figura 1. Diagrama de Flujo

3.6. Método de análisis de datos

Tabla 2. Método de análisis de datos

Objetivo específico	Técnica de procesamiento	Instrumentos	Resultados
Realizar el diagnóstico de la situación actual del planeamiento y control de la producción en la pesquera artesanal NFMG, 2022	Observación directa	Formato de actividades del proceso DAP	Se determinó la situación actual de la empresa NFMG para conocer las condiciones de la planta.
	Análisis Documental	Formato de Diagrama de Pareto	
	Análisis Documental	Formato de diagrama de Ishikawa	
Determinar los tiempos y movimientos previo a la aplicación del planeamiento y control del área de producción en la pesquera artesanal NFMG, 2022	Observación directa	Formato de registro de tiempo normal y estándar	Se determinó la disponibilidad inicial de los tiempos y movimientos.
	Observación directa	Formato de registro de producción	
	Observación directa	Registro de distancias recorridas basado en el diagrama de recorrido	
Aplicar las herramientas de planeamiento y control de la producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022	Análisis documental	Formato de diagrama bimanual	Se diseñó e implementó las herramientas de planeamiento y control de la producción.
	Análisis documental	Formato de registro de estimación de la demanda	
	Análisis documental	Formato de registro de eficiencia y eficacia	
	Análisis documental	Formato de MRP	
	Análisis documental	Formato de registro de producción	
Evaluar los tiempos y movimientos post aplicación del planeamiento y control en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022	Observación directa	Formato de registro de tiempo normal y estándar	Se determinó si ha mejorado los tiempos y movimientos a través de la disponibilidad y la validación de hipótesis.
	Observación directa	Formato de registro de producción	
	Observación directa	Registro de distancias recorridas basado en el diagrama de recorrido	
	Análisis de datos	Análisis estadístico para la contratación de hipótesis	

Fuente: Elaboración propia

3.7. Aspectos éticos

En esta investigación los aspectos éticos a mencionar, es que los datos de indagación son de carácter confiable y objetivo, ya que resuelven el interés del estudio por medio de la comunidad científica. La autenticación y veracidad de la investigación, fue recabado de investigaciones confiables que han sido analizadas, verificadas y aprobadas para su divulgación, sin la incidencia de plagio de otras investigaciones, las cuales son nombradas en las referencias bibliográficas a quienes pertenecen según las normas ISO 690. Además, el programa Turnitin proporcionado por la Universidad César Vallejo precisa la similitud, lo que conlleva a que la investigación sea auténtica. Asimismo, se promulga el Código de Ética mediante Resolución de Consejo Universitario 0262-2020/UCV Resolución Universitaria de Derecho 30220. El presente trabajo se enfocó en los siguientes principios de ética de investigación que se difundieron en el artículo 3°: beneficencia, lo que quiere decir que se priorizó el bienestar de todos los participantes del estudio; no maleficencia, en otras palabras quiere decir que se respetó la integridad mental y física de todos los involucrados en la investigación; justicia, es decir que se trató a todos los participantes por igual sin exclusión alguna; y la transparencia, lo que quiere decir que la investigación fue publicada para que se pueda comprobar la validez de los resultados.

Además, se tuvo presente el artículo 9° debido a que se dio cumplimiento a la política anti plagio, en otras palabras, el trabajo de investigación fue pasado por un software anti plagio y precisar el índice de similitud con otros trabajos de investigación. Por último, se agregó el permiso de la empresa para poder desarrollar la investigación dentro de la misma (ver anexo 15).

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la situación actual del planeamiento y control de la producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022

Para comenzar con la realización del primer objetivo se definen los procesos de la empresa para la producción de los barriles de anchoveta; con este fin se desarrolla un DAP donde se ubican los principales desperdicios, y los tiempos que se toman para desarrollarse.

Tabla 3. Diagrama de análisis de proceso de producción de la empresa NFMG

		DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO					
Fecha de realización:		Página					
Proceso:		Ficha Número:					
Actividad:							
Objetivo:	Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
	Operación						
Actividad	Actual		Propuesto		Economía		
	Cant.	Tiempo (Min)	Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo	
Operación	11	2770					
Transporte	8	240					
Demora	1	30					
Inspección	4	400					
Almacenamiento	2	480					
Distancia Total (m)	460						
Tiempo total (min)	3660						
Aprobado por:							
Descripción de Actividades	Actividades						
	Oper.	Transport.	Demora	Inspección	Almacena.	Tiempo (Min)	Distancia (m)
Recepción de materia prima	X					90	
Inspección de materia prima entrante				X		70	
Traslado a zona de almacenamiento		X				25	30
Almacenamiento salado					X	80	
Esperas para zona de corte			X			30	
Traslado a zona de corte		X				25	30
Eviscerado y corte	X					540	
Pesado	X			X		80	
Traslado a zona de lavado		X				20	30
Lavado y drenado	X					480	
Traslado a mesas de salado		X				35	60
Salado	X					180	
Traslado a zona de almacenamiento		X				30	50
Reposo temporal	X					360	
Traslado a mesas de salado		X				30	50
Empuñado	X					200	
Envasado	X					340	
Inspección de la calidad del producto				X		70	
Traslado a zona de almacenamiento		X				35	60
Prensados	X					120	
Almacenamiento temporal					X	400	
Traslado a zona de embarque		X				40	150
Preembarque	X			X		180	
Embarque	X					200	
TOTAL	11	8	1	4	2	3660	460

Fuente: anexo 12

Cómo se puede observar existen 8 transportes que si se comparan con las 11 operaciones realizadas en el mismo proceso tienen una proporción similar, por lo que se puede argumentar una gran carga de desperdicios en especial en los tiempos, esto se le agrega la demora localizada antes del corte debido a que no existe suficiente mano de obra para recepcionar todas las cubetas.

Continuando con el análisis del proceso productivo se procede a realizar la evaluación Pareto para determinar los principales problemas con el fin de asegurarse que al ser solucionadas tendrán el mayor efecto sobre los beneficios de la empresa.

Tabla 4. Formato de evaluación Pareto de los problemas en el proceso productivo de la empresa NFMG

		Formato de evaluación Pareto			
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:		
N°	Problemas ocurridos en la empresa NFMG	Cantidad de problemas	% Cantidad	% Acumulado	Criticidad
1	Falta de almacenamientos temporales	80	18	18	ALTO
2	Obstrucción de los caminos	74	16	34	ALTO
3	Fallas en los procedimientos de trabajo	55	12	46	ALTO
4	Falta de espacio de trabajo	45	10	56	ALTO
5	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	40	9	65	ALTO
6	Incumplimiento de las cuotas diarias	27	6	71	ALTO
7	Fallos en el control de producción	20	4	75	ALTO
8	Caída de materiales al suelo	13	3	78	ALTO
9	Presencia de elementos oxidados	11	2	81	MEDIO
10	Errores de corte	9	2	83	MEDIO
11	Contaminación del producto	9	2	85	MEDIO
12	Choques en el traslado de materiales	8	2	86	MEDIO
13	El colaborador no se encuentra en su puesto	7	2	88	MEDIO
14	Errores en el tratamiento térmico	7	2	89	MEDIO
15	Fallos en mantenimiento	6	1	91	MEDIO
16	Canaletas en mal estado	6	1	92	MEDIO
17	Falta de documentación	5	1	93	MEDIO
18	Discusiones entre los colaboradores o supervisor	5	1	94	MEDIO
19	Contaminación de las áreas de la empresa	4	1	95	BAJO
20	Fallos en la vestimenta de los trabajadores	3	1	96	BAJO
21	Errores de documentación	3	1	96	BAJO
22	Fallos en el control del almacén	3	1	97	BAJO
23	Falta de suministros	3	1	98	BAJO
24	Alimentos en el área de trabajo	3	1	98	BAJO
25	Falta de materiales para reparación	2	0	99	BAJO
26	Estructuras dañadas	2	0	99	BAJO
27	Inasistencias	2	0	100	BAJO
28	Fallos en las herramientas de trabajo	1	0	100	BAJO
Total		453	100		

Fuente: anexo 4

Se encontró que un 80% de los errores ocurridos en la empresa nace de 8 problemas específicos, estos tienen un nivel alto de criticidad y deben ser solucionados de inmediato por ello se realizara un análisis más a fondo de estos elementos; el primer elemento que evidencia una alta frecuencia es la falta de almacenamientos temporales que en muchas ocasiones no están definidos correctamente y consumen el espacio de trabajo, ocasionando otros errores. Otro problema que está relacionado a este punto es la obstrucción de los caminos que en muchas ocasiones no está definido y dificulta el traslado de productos; así mismo la definición del procedimiento de trabajo es deficiente esto afecta en especial a los nuevos ingresos que tienen que realizar una pequeña capacitación para adaptarse al ritmo de trabajo; el incumplimiento de las cuotas diarias es otro elemento muy importante ya que a pesar de no ser el más frecuente es el que afecta de forma directa al cliente ya que no se proporciona la cantidad de productos prometidos en el tiempo especificado, lo que ocasiona que se realicen acciones de emergencia no previstas que aumenta el costo del producto.

Para continuar con la evaluación de los 8 problemas seleccionados se realiza un diagrama Ishikawa para cada uno de ellos (anexo 6) logrando así la identificación de las causas raíces; generalmente se encuentran causas relacionadas a la falta de estandarización de los tiempos, movimientos y actividades; esto a su vez afecta a la planificación con la que no se cuenta herramientas para desarrollarla que en muchos casos cae en la imprecisión de los recursos utilizados; otros elementos puntuales radican en la falta de organización que provocan grandes tiempos de traslado y demoras adyacentes.

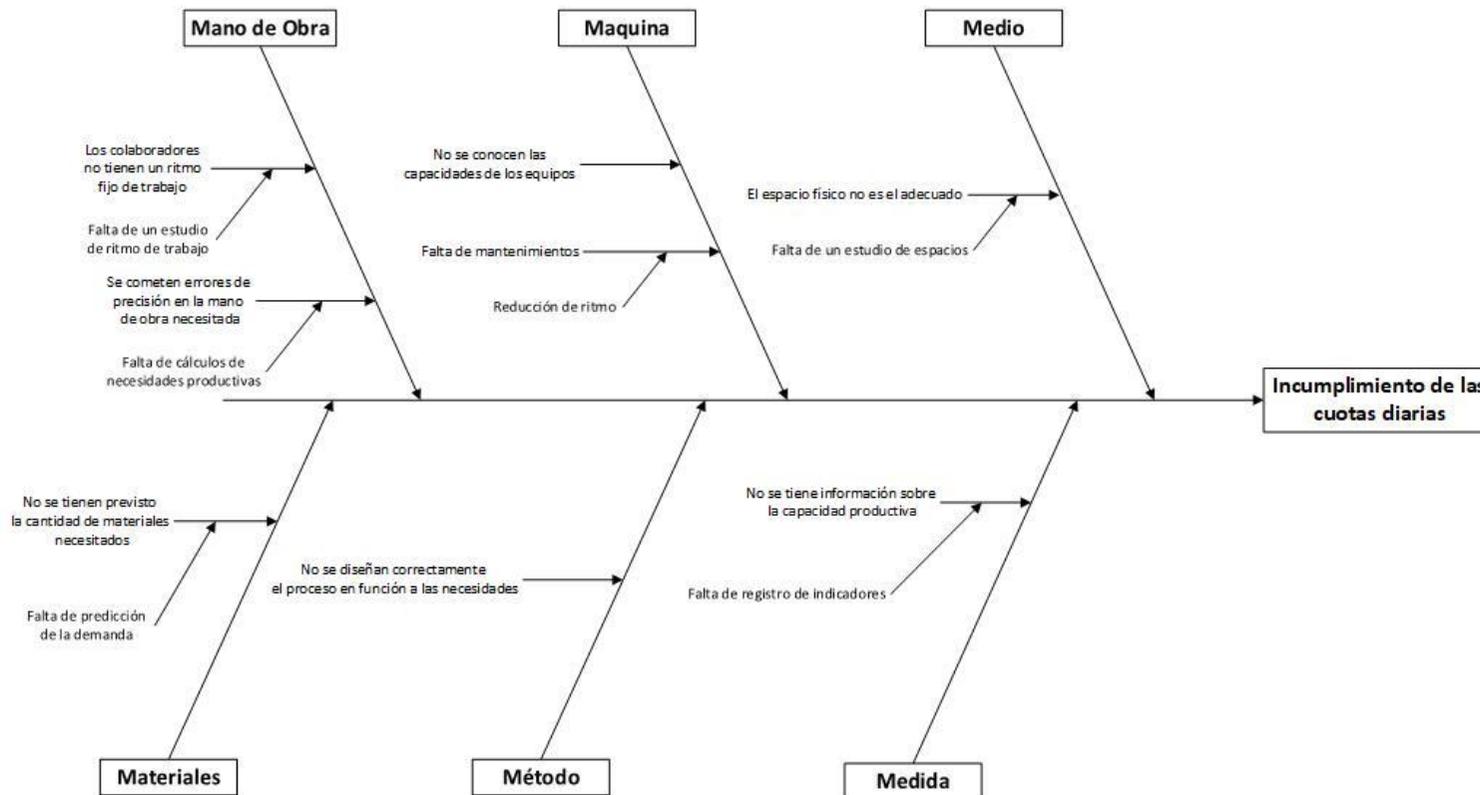


Figura 2. Diagrama Ishikawa de la falta de almacenamiento temporales

Para culminar el análisis del primer objetivo se realiza las 5w esto con el fin de caracterizar cada causa raíz encontrada e identificar las posibles soluciones para cada una de ellas; el análisis identificó que las fallas en los procedimientos realizados por los colaboradores, la falta de espacio y la falta de un estudio sobre la capacidad productiva son los principales elementos que ocasionan los errores ya que superan las 10 menciones en el diagrama Ishikawa; es bajo estos resultados que se va a priorizar la aplicación del estudio de tiempo, DAP y diagrama bimanual; seguido de una distribución física de la planta acorde a las necesidades actuales y la aplicación de un MRP; cabe mencionar que los otros elementos de solución también se aplicaron pero con un seguimiento menos intenso de los anteriores mencionados.

Tabla 5. Método de los 5 W de las causas raíces de los problemas encontrados en el proceso productivo de la empresa NFMG

Causas principales	Numero de apariciones	¿Qué?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cuánto?	¿Cómo?
Fallas en los procedimientos de los colaboradores	11	La empresa no ha definido correctamente sus procedimientos, por lo que no pueden distribuirlos entre los colaboradores de la empresa, siendo punto de referencia entre los nuevos y antiguos ingresos.	Durante todo el proceso productivo	Todas las áreas en planta que comprende la empresa	En su mayor parte colaboradores de nuevo ingreso	No se tienen estudios básicos como el DOP y DAP además de la caracterización de los tiempos	5 colaboradores	Realización del estudio de tiempos, DAP y diagrama bimanual
Falta de conocimiento de los colaboradores	2	La mayor parte de los trabajadores no conocen las actividades que se realizan en la empresa en su totalidad ni los flujos de trabajo para cada proceso con el fin de no entorpecerlo	Durante todo el proceso productivo	Todas las áreas en planta que comprende la empresa	En su mayor parte colaboradores de nuevo ingreso	Esto se debe principalmente a que no existen canales de comunicación adecuados para compartir la información básica de la empresa	2 colaboradores	Programa de charlas y capacitaciones
Falta de un estudio de espacios	17	La empresa no ha realizado una evaluación de espacios tanto general como por áreas con el fin de asignarle el área necesaria para realizar sus procesos	Durante los transportes dentro y fuera de las áreas de la empresa	Todas las áreas y caminos dentro de la planta en la empresa	Todos los trabajadores de la empresa	Debido a la cantidad de procesamiento variable de este tipo de sector no se mantiene ni optimizan los espacios que en muchas ocasiones son inadecuados	8 colaboradores	Método Guerchet y distribución de espacios en planta

Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa	11	La empresa no ha estudiado sus capacidades para responder a la demanda, ni asigna los recursos necesarios para reducir sus costos al mínimo por lo que se generan grandes desperdicios	Durante la programación de la producción	Oficina administrativa de la empresa	Jefe de planta	Esto no se ha realizado debido a que no se tiene la información básica para actualizar las capacidades reales de la empresa y realizar un planeamiento en torno a ello	2 colaboradores	MRP
Falta de registro de control de materiales	2	En muchas ocasiones la empresa no registra los productos en proceso y no puede dar prioridad a aquellos que han estado expuestos por un largo tiempo	Antes y después de la producción	Almacenamiento general y temporales	Todos los trabajadores de la empresa	Esto se debe a que no se tienen espacios asignados para los almacenamientos	2 colaboradores	Registro de control de materiales en proceso
Falta de un control interno del proceso	4	La empresa no cuenta con un seguimiento continuo de las actividades de la empresa lo que ocasiona que se acumulen varias desviaciones que ocasionan errores	Durante todo el proceso productivo	Todas las áreas en planta que comprende la empresa	Supervisores	Esto se debe a que no han definido los aspectos que se tienen que controlar y la frecuencia entre cada uno	2 colaboradores	Cronograma de inspecciones
No se realizan seguimientos de indicadores	4	La empresa no cuenta con una evaluación de indicadores que le permita la efectiva toma de decisiones, lo que provoca que algunos elementos que necesitan modificación sigan consumiendo recursos	Antes y después de la producción	Oficina administrativa de la empresa	Supervisores	No se han definido que indicadores se deben evaluar y no se conoce la importancia de estos sobre la toma de decisiones	2 colaboradores	Gestión de indicadores
No existe evaluación de flujo interno de trabajo	4	La falta de una determinación del flujo ocasiona que múltiples procesos queden estancados o terminen acumulándose varios tiempos muertos	Durante todo el proceso productivo	Todas las áreas en planta que comprende la empresa	En su mayor parte colaboradores de nuevo ingreso	No se ha realizado una evaluación de los caminos más efectivos a tomar	4 colaboradores	Diagrama de flujo y minimización de transportes
Falta de predicción de la demanda	2	No se realizan predicciones de la demanda esto permite que la empresa no pueda ajustar los recursos mensualmente	Antes y después de la producción	Oficina administrativa de la empresa	Jefe de planta	No se tienen registro guardados para realizar datos históricos.	2 colaboradores	Proyección lineal o promedio móvil

Fuente: anexo 4 y 5

4.2. Tiempos y movimientos previo a la aplicación del planeamiento y control del área de producción en la pesquera artesanal NFMG, 2022

Para comenzar con el análisis de los tiempos y movimientos, se procede a realizar un diagrama de recorrido en función a lo mencionado por el DAP; es bajo esta distribución que se puede observar una gran cantidad de transportes innecesarios en especial el área de corte que no se puede encontrar un flujo definido esto posibilita la generación de demoras.

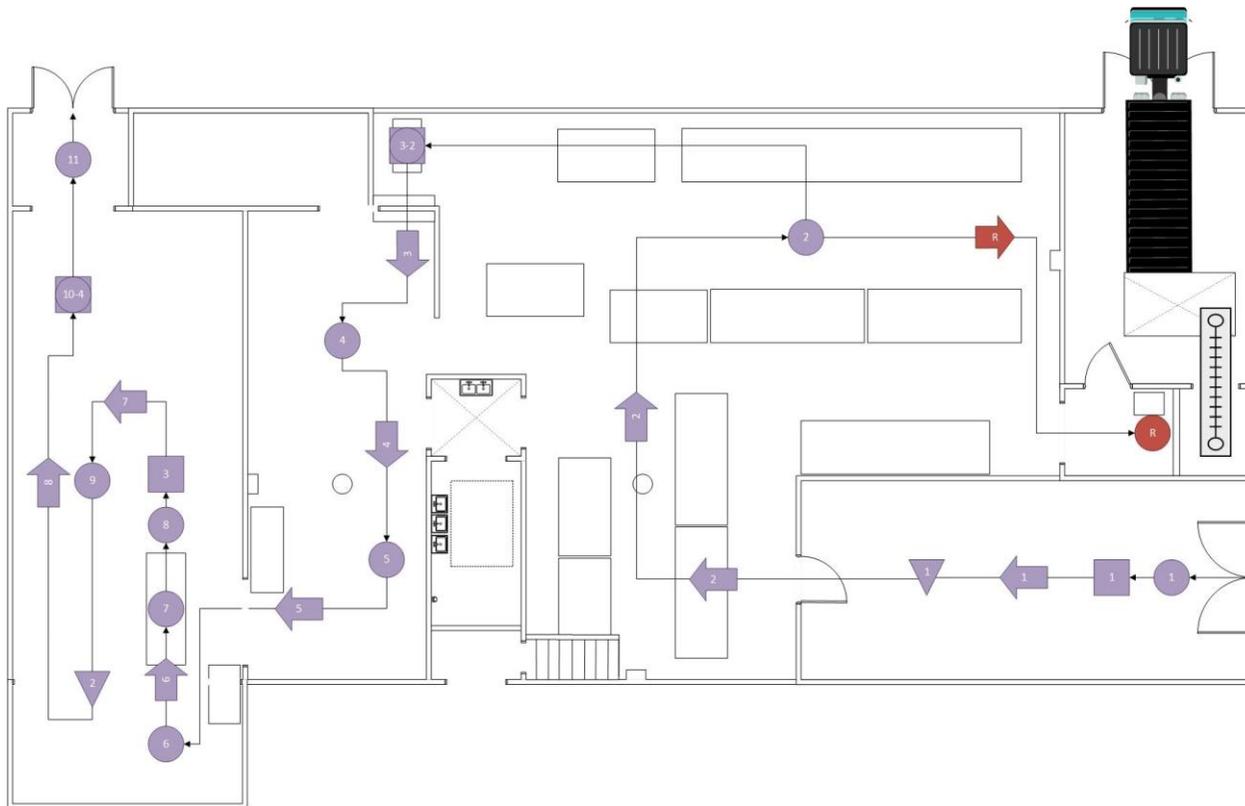


Figura 3. Diagrama de recorrido del proceso de producción artesanal NFMG

Para cerciorarse de la mala distribución de espacio en torno a los transportes dentro de la planta productiva se grafican las vías de transporte dentro de cada área; es así que se puede enfatizar los problemas dentro del área de corte y envasado para reposo del producto señalados por los colores rojo y amarillo; en los que no se puede visualizar un flujo uniforme.

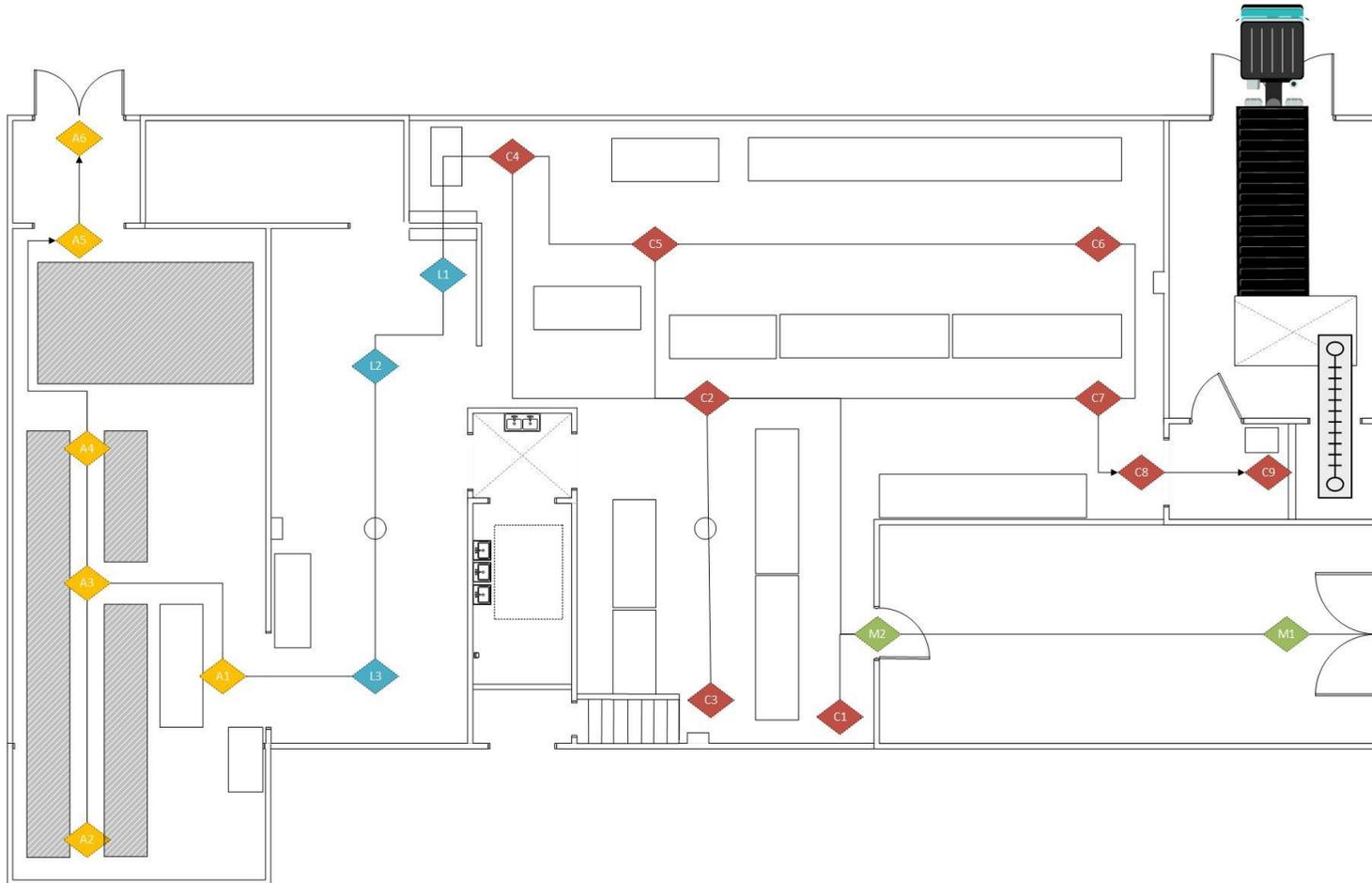


Figura 4. Rutas de transporte del área de producción artesanal NFMG

Este flujo que carece de uniformidad provoca que al distribuir el pescado de anchoveta para que sea recibido, los colaboradores tengan que cruzar varias intercepciones antes de llegar a su destino; además que existen 3 tipos de flujos en esta área el primero que se dirige al área de pesado, el segundo que se dirige al área de desperdicios y el tercero la entrega de materia prima; eso sin contar el flujo general del personal y supervisores; es por ello que en varias ocasiones existe congestionamiento en las rutas de transporte provocando choques y contaminación; además como las rutas no son rectas hacia los espacios más importantes el colaborador tiene que maniobrar el producto más de lo recomendado, lo cual reduce sus energías.

Tabla 6. *Distancia promedio recorrida por 600 kg procesados*

Trabajadores	Tipo de ruta	Ruta	Espacio recorrido (m)	Número de veces (600 kg)	Total con doble sentido de transporte (m)
Área de recepción	Recepción	M1 - M2	10	24	480
	Repartir en mesas 1	M2 - C1	1,8	4	14,4
	Repartir en mesas 2	M2 - C2	9,5	4	76
	Repartir en mesas 3	M2 - C2 - C3	17	4	136
	Repartir en mesas 4	M2 - C2 - C7	19	4	152
	Repartir en mesas 5	M2 - C2 - C5	13,5	4	108
	Repartir en mesas 6	M2 - C2 - C5 - C6	24,5	4	196
Área de corte	Envió a mesa de pesaje 1	C1 - C2 - C4	22,3	4	178,4
	Envió a mesa de pesaje 2	C3 - C2 - C4	18,5	4	148
	Envió a mesa de pesaje 3	C2 - C4	11	4	88
	Envió a mesa de pesaje 4	C5 - C4	4,7	4	37,6
	Envió a mesa de pesaje 5	C6 - C5 - C4	14,8	4	118,4
	Envió a mesa de pesaje 6	C7 - C2 - C4	20,6	4	164,8
	Envió de desechos 1	C1 - C7 - C8	15,8	4	126,4
	Envió de desechos 2	C3 - C2 - C7 - C8	18,1	4	144,8
	Envió de desechos 3	C2 - C7 - C8	10,6	4	84,8
	Envió de desechos 4	C5 - C2 - C7 - C8	14,4	4	115,2
	Envió de desechos 5	C6 - C7 - C8	5,3	4	42,4
	Envió de desechos 6	C7 - C8	1	4	8
	Envió a transportes de desechos	C8 - C9	2,7	10	54
Área de lavado	Proceso de lavado	C4 - L1 -L2 -L3 - A1	17,6	5	176
Área de envasado	Envasado y reposo 1	A1 - A3 - A2	11,3	2	45,2
	Envasado y reposo 2	A1 - A3 - A4	7,9	2	31,6
	Envasado y reposo 3	A1 - A3	5,2	2	20,8
	Preembarque 1	A2 - A3 - A4 - A5	15,6	2	62,4
	Preembarque 2	A3 - A4 - A5	9,5	2	38
	Preembarque 3	A4 - A5	6,8	2	27,2
	Embarque 4	A5 - A6	2	2	8
Total			331		2882,4

Fuente: anexo 12

Bajo la medición de los espacios de transporte para 600 kg de anchoveta se establece un recorrido de 2882 metros, esto considerando la cantidad de trabajadores por área y lo que tienen que realizar para completar el proceso de producción; como se puede notar el área de corte es el que acumula la mayor parte de distancias de punto a punto, seguido del área de recepción y envasado; es bajo este lineamiento que la mejoras centradas en estos puntos sobre ordenamiento y reducción de transporte serán efectivas.

Para continuar con el análisis del proceso productivo se procede a calcular los tiempos de cada una de las actividades, para ello se procede a realizar un estudio de tiempos con el fin de poder estandarizar las operaciones; esto a su vez permite que la planificación más adelante se realice con mayor confianza y precisión.

Tabla 7. Estudio de tiempos del proceso productivo de la empresa NFMG

O	T	D	I	A	Actividad	Unidad de análisis	Tiempo Promedio (seg)	Calificación	Tiempo normal (seg)	Suplementos	Tiempo estándar (seg)
1					Recepción de materia prima	Caja - 25kg	47,52	1,04	49,42	1,06	52,39
			1		Inspección de materia prima entrante	Caja - 25kg	12,56	1,08	13,56	1,08	14,65
	1				Traslado a zona de almacenamiento	Caja - 25kg	17,68	1,02	18,03	1,19	21,46
			1		Almacenamiento salado						
		1			Esperas para zona de corte						
	2				Traslado a zona de corte - pesado	Caja - 25kg	18	0,85	15,3	1,08	16,52
2					Eviscerado y corte	Canastilla 25 kg	3026	1,09	3299	1,1	3629
3			2		Pesado	Canastilla 25 kg	154,8	0,9	139,3	1,04	144,9
	3				Traslado a zona de lavado	Canastilla 25 kg	16	0,97	15,52	1,19	18,47
4					Lavado y drenado	Recipiente 50 kg	386,6	1,03	398,2	1,02	406,1
	4				Traslado a mesas de salado	Canastilla 25 kg	28	1,06	29,68	1,17	34,73
5					Salado	Canastilla 25 kg	148,3	1,02	151,3	1,04	157,3
	5				Traslado a zona de almacenamiento	Canastilla 25 kg	25,76	0,94	24,21	1,19	28,82
6					Reposo temporal						
	6				Traslado a mesas de salado	Canastilla 25 kg	26,4	1,05	27,72	1,06	29,38
7					Empuñado	Canastilla 25 kg	365,2	1,05	383,4	1,05	402,6
8					Envasado	Dino	4977	0,85	4231	1,03	4358
			3		Inspección de la calidad del producto	Dino	12,24	0,89	10,89	1,1	11,98
	7				Traslado a zona de almacenamiento	Dino	27,52	1,1	30,27	1,17	35,42
9					Prensados	Dino	2445	1,15	2811	1,06	2980
			2		Almacenamiento temporal						
	8				Traslado a zona de embarque	Dino	494,6	0,91	450,1	1,17	526,6
10			4		Preembarque	Dino	2027	0,91	1845	1,06	1956
11					Embarque	Dino	3471	1,03	3575	1,06	3789

Fuente: anexo 12

Bajo los procedimientos evaluados se identifica que el corte y eviscerado es el que más necesita tiempo para realizarse con 3629 segundos por 25 kilos de pescado de anchoveta, con lo cual es necesario tener mayor cantidad de trabajadores en esta actividad además de darle un constante seguimiento para evitar que existan tiempos muertos que multiplicado por el número de trabajadores generan un gran acumulado.

Con esta inversión de tiempo para la producción de barriles se establece que la productividad durante los meses de evaluación es más alta en octubre con un 0,037 barriles por hora, esto no se aleja de la media con 0,03 barriles por hora lo que muestra una estabilidad a la hora de producir; resultando un reto al momento de implantar las mejoras ya que presenta errores arraigados en todos los trabajadores, evidencia que se presenta en la eficacia y eficiencia que alcanzaron 73% y 66% respectivamente, índice que se presentó debido a que la empresa espera menores tiempos en función a la capacidad instalada.

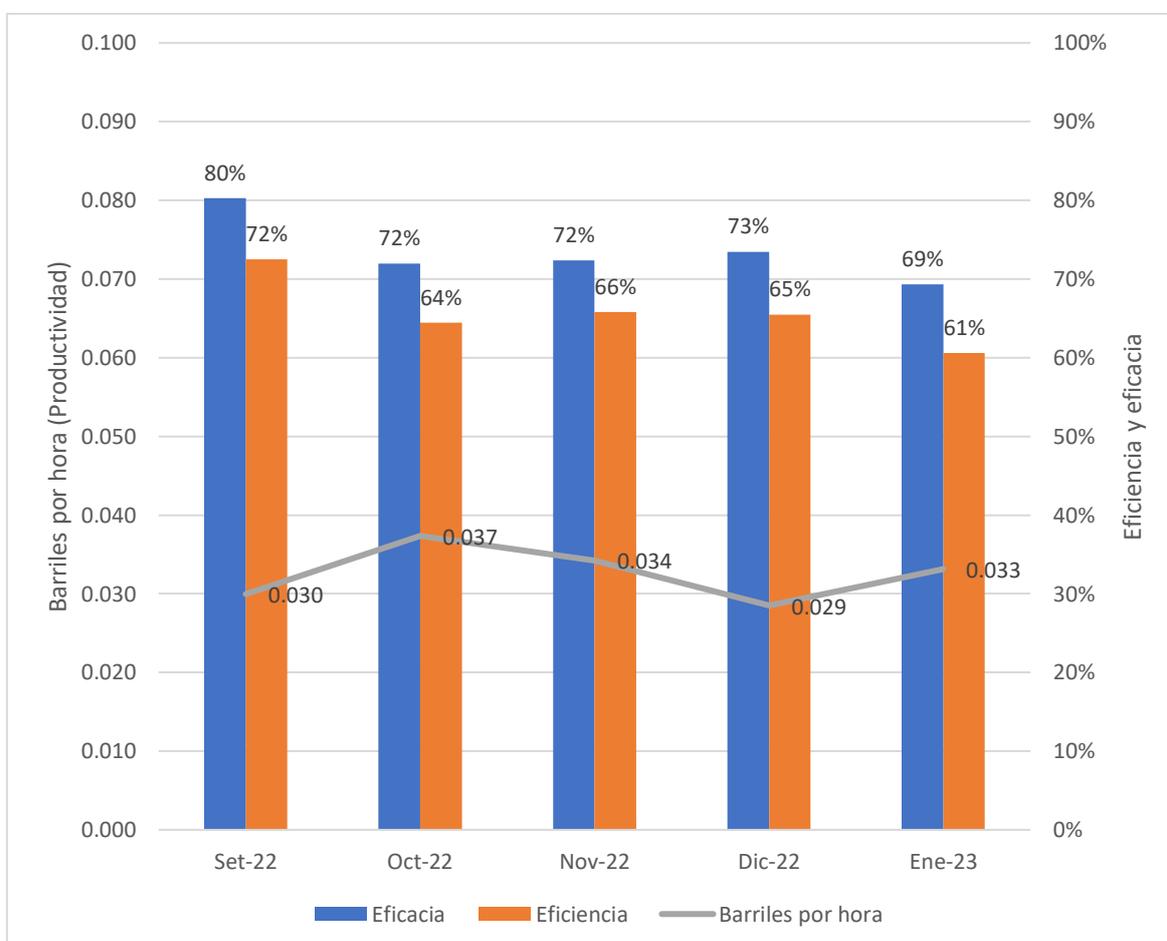


Figura 5. Productividad, Eficiencia y Eficacia del proceso productivo

Otro elemento a tomar en cuenta son los barriles producidos por tonelada recibida, que para la empresa todavía no se alcanza un nivel de producción óptimo debido a que el nivel máximo obtenido es de 2,5 en 3 diferentes ocasiones, esto resulta preocupante ya que la empresa tiene la capacidad de alcanzar un nivel de 3 barriles producidos por tonelada regularmente; además como se puede observar existe una línea de tendencia decadente desde setiembre del 2022 y una media de 2 barriles por tonelada inferior a un punto completo del diseño realizado por la empresa en el momento de su instalación.

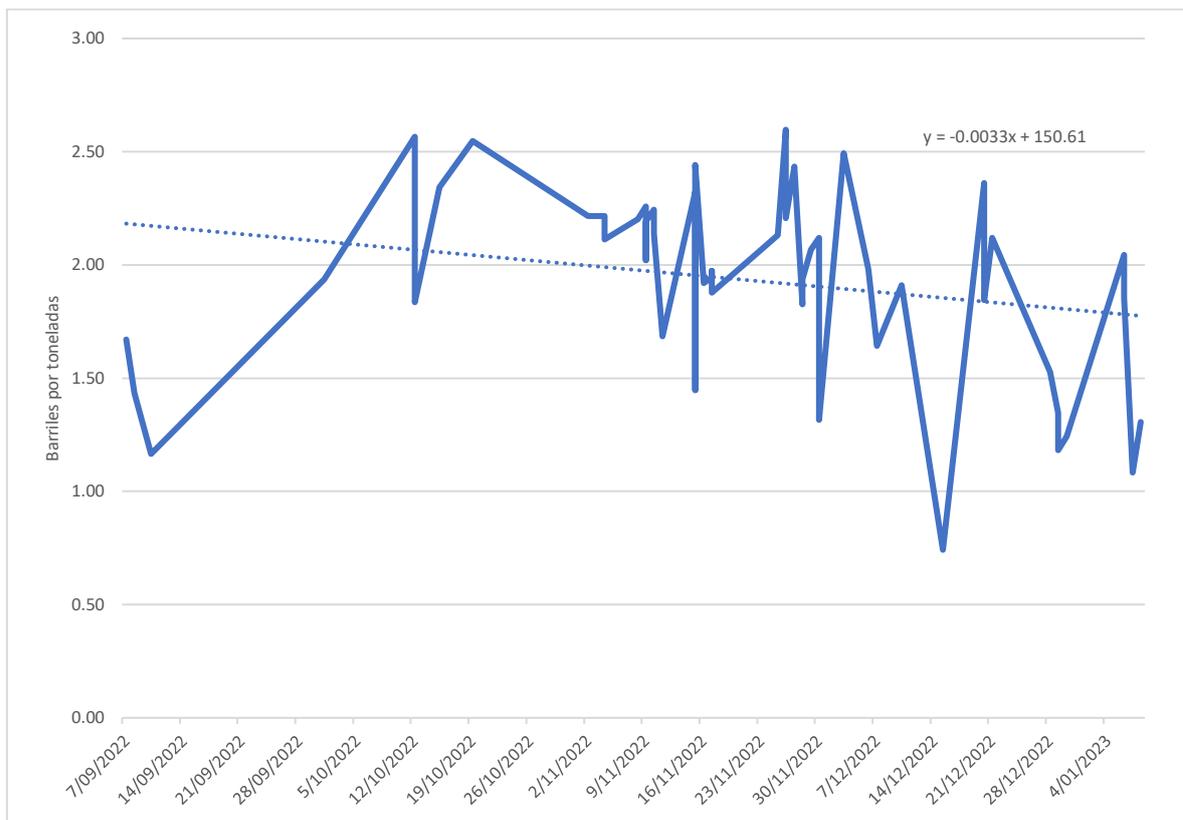


Figura 6. Barriles producidos por tonelada recibida

El factor de conversión es el indicador más común de las empresa productoras de cualquier producto relacionado al pescado ya que demuestra el nivel de aprovechamiento de este recurso durante las jornadas laborales; esto debido a que los procesos de corte y lavado pueden ser inefectivos desperdiciando materia prima aprovechable; la situación actual de la empresa demuestra que en el mes de noviembre del 2022 se logró índices óptimos llegando a un mínimo de 1,2; esto se debe principalmente a la calidad de pescado capturado, que es fácil de cortar y eviscerar, punto que en otros meses no se logra ya que con una calidad de la

anchoveta inferior el corte es más difícil de realizar perdiendo así materia prima indispensable en la producción, esta materia termina en plantas procesadoras de harina de pescado residual que no sacan su mayor provecho para el consumo humano directo; que es a lo que se orienta la empresa.

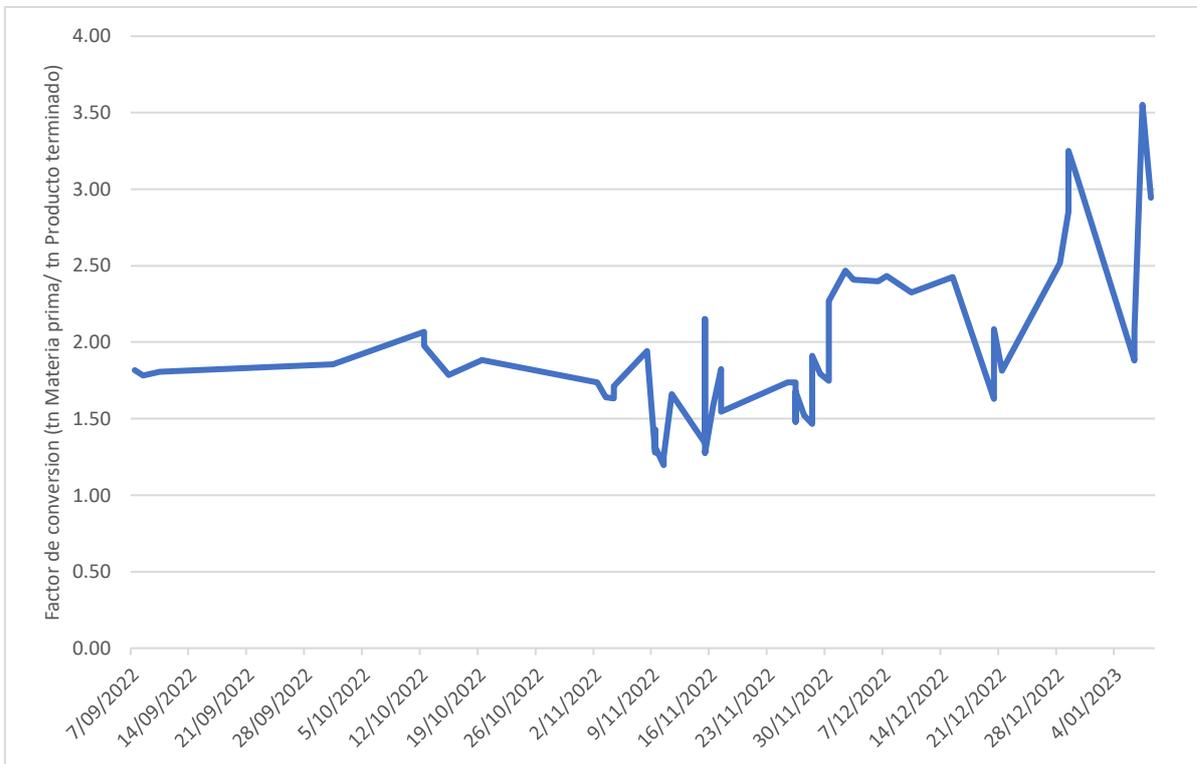


Figura 7. Factor de conversión de la producción realizada

Por último, para culminar el objetivo dos se analiza el factor de rendimiento que como se puede observar es un indicador relacionado al anterior pero representado de manera porcentual, en este grafico se puede visualizar que la empresa aprovecha al máximo la materia prima recibida en el mes de noviembre en cambio en el mes de diciembre el rendimiento cae esporádicamente; esto se debe a que se rota personal de mes a mes y muchos de los nuevos ingresos no comprenden la forma de trabajo ya que la inducción presenta pocas herramientas para capacitar al personal y el área de producción no tiene el diseño adecuado que pueda ser comprendido con facilidad; además se puede visualizar que desde setiembre del 2022 existe una tendencia negativa en el uso de recursos pasando de una media de 50% a una del 40%; cuando fácilmente se pueden alcanzar niveles mayores al 60%. Con el tiempo estos indicadores serán un problema ya que con una pendiente

de -0,0019 se prevé que para futuros meses el aprovechamiento se estanque entre 30 a 40%

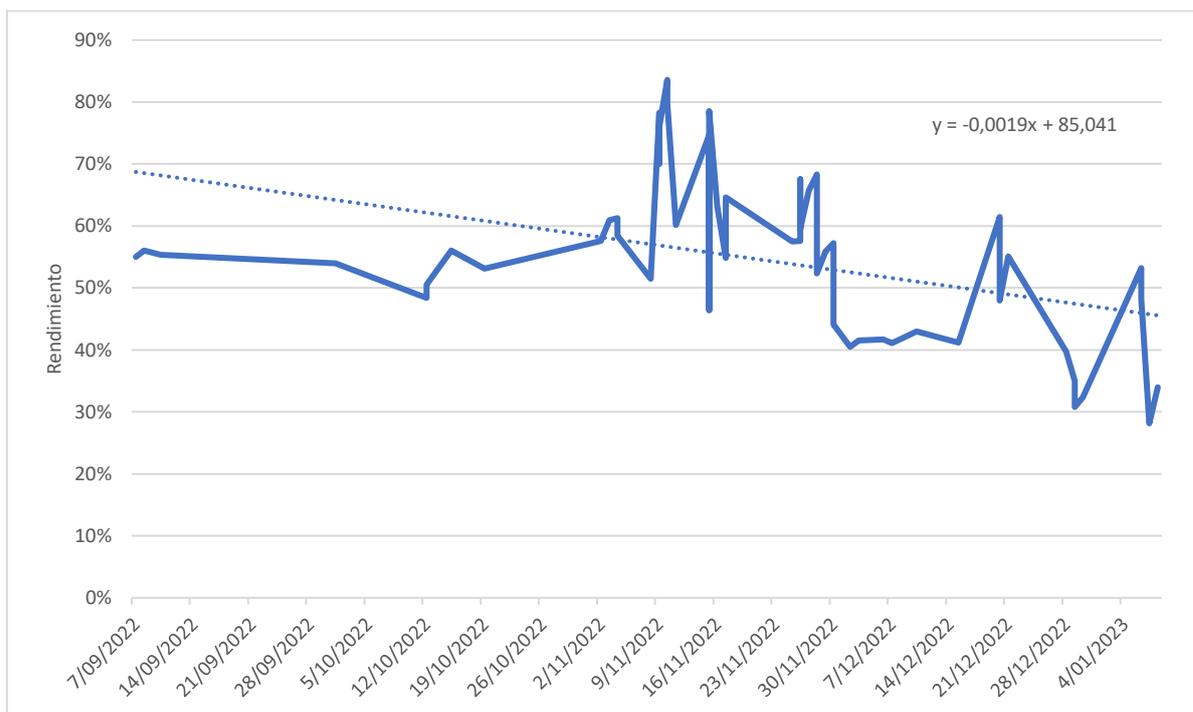


Figura 8. Rendimiento conseguido de los días de producción

4.3. Aplicación de las herramientas de planeamiento y control de la producción en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022

Para comenzar con la aplicación de las herramientas para la optimización de los movimientos y tiempos en el área de producción, se procede a mejorar la actividad para el corte y eviscerado; actividad que se puede denominar como la más importante del proceso si consideramos los recursos que se necesitan para realizarlo, en especial el tiempo ya que se requiere decenas de trabajadores para alcanzar un nivel adecuado de producción; siendo una actividad con cierto nivel de complejidad se desarrolla un diagrama bimanual, en donde se encuentran varias actividades de transporte de materiales entre procedimientos, en lo que respecta a esperas solo se encuentran 2 lo cual no es muy significativo. Bajo estas evidencias se puede sustentar que existen transportes redundantes que no son optimizados por lo que requieren ser combinados en especial al inicio de las actividades donde todas las herramientas están correctamente limpias y desinfectadas por lo que no hay amenaza de contaminación cruzada al ser transportadas al mismo tiempo esto

es diferente a cuando se realiza el procedimiento en donde los desperdicios no deben encontrarse con el producto terminado.

Tabla 8. Diagrama bimanual de proceso de corte y eviscerado

Diagrama bimanual													
Diagrama N° 1 Hoja N°: 1 de 1													
Operación: corte y eviscerado													
Lugar: Operaciones													
Fecha: 09/01/2023													
Descripción de Mano Izquierda		P	T	D	S	I	P	T	D	S	I	Descripción de Mano Derecha	
Mover cubetas de desecho en posición correcta		X					X					Mover cubetas de desecho en posición correcta	
Llevar herramientas a zona de limpieza			X					X				Llevar herramientas a zona de limpieza	
Lavar herramientas		X								X		Sostener herramientas	
Mover herramientas a zona de trabajo			X					X				Mover herramientas a zona de trabajo	
Recibir cubeta de anchoveta		X					X					Recibir cubeta de anchoveta	
Sostener anchoveta					X	X					X	Ubicar cuchillo	
Sostener anchoveta					X	X	X					Retirar cabeza con el cuchillo	
Sostener anchoveta					X	X	X					Retirar viseras con el cuchillo	
Sostener anchoveta					X	X	X					Retirar cola con el cuchillo	
Ubicar anchoveta en la panera				X							X	Acercar panera	
Ubicar residuo en la panera				X							X	Acercar panera	
Repetir hasta llenar panera												Repetir hasta llenar panera	
Llevar panera a pesado			X					X				Llevar panera a pesado	
Recoger panera vacía			X					X				Recoger panera vacía	
Ubicar panera en la mesa de trabajo		X					X					Ubicar panera en la mesa de trabajo	
Llevar panera de desecho a zona correcta			X					X				Llevar panera de desecho a zona correcta	
Repetir todo el proceso												Repetir todo el proceso	
Resumen	Actual		Propuesto		% de Mejora		Observaciones						
Método	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.							
Operaciones	4	6	0	0	0	0							
Transportes	5	5	0	0	0	0							
Esperas	2	0	0	0	0	0							
Sostenimiento	4	4	0	0	0	0							
Inspecciones	4	0	0	0	0	0							
Totales:	19	15	0	0	0	0							

Fuente: anexo 12

El segundo diagrama bimanual es la propuesta realizada a los operarios del área de corte, en donde se indicó que los transportes al inicio de la actividad son demasiados y se puede realizar en un solo viaje la preparación de los depósitos de materia prima y desechos; de igual forma luego de entregar el producto en la mesa de pesado se puede realizar un solo viaje para obtener los depósitos vacíos de desecho y de materia prima, claro está que estos dos almacenamientos deben estar

cerca uno del otro; por lo que los encargados de disponer los desechos deben ubicar estos depósitos en el lugar adecuado luego de vaciarlos.

Tabla 9. Diagrama bimanual de proceso de corte y eviscerado (Propuesta)

Diagrama bimanual												
Diagrama N° 1 Hoja N°: 1 de 1												
Operación: corte y eviscerado												
Lugar: Operaciones												
Fecha: 24/01/2023												
Descripción de Mano Izquierda		P	T	D	S	I	P	T	D	S	I	Descripción de Mano Derecha
Lavar herramientas		X								X		Sostener herramientas
Mover cubetas y herramientas a zona de trabajo			X				X					Mover cubetas y herramientas a zona de trabajo
Recibir cubeta de anchoveta		X					X					Recibir cubeta de anchoveta
Sostener anchoveta					X	X				X		Ubicar cuchillo
Sostener anchoveta					X	X	X					Retirar cabeza con el cuchillo
Sostener anchoveta					X	X	X					Retirar viseras con el cuchillo
Sostener anchoveta					X	X	X					Retirar cola con el cuchillo
Ubicar anchoveta en la panera				X						X		Acercar panera
Ubicar residuo en la panera				X						X		Acercar panera
Repetir hasta llenar panera						Repetir hasta llenar panera						
Llevar panera a pesado			X				X					Llevar panera a pesado
Llevar panera de desecho a zona correcta y recoger panera vacía			X				X					Llevar panera de desecho a zona correcta y recoger panera vacía
Ubicar panera en la mesa de trabajo		X					X					Ubicar panera en la mesa de trabajo
Repetir todo el proceso						Repetir todo el proceso						
Resumen		Actual		Propuesto		% de Mejora		Observaciones				
Método	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.						
Operaciones	4	6	2	5	50	17						
Transportes	5	5	3	3	40	40						
Esperas	2	0	2	0	0	0						
Sostenimiento	4	4	4	3	0	25						
Inspecciones	4	0	4	0	0	0						
Totales:	19	15	15	11	21	27						

Fuente: anexo 13

Ya con la mejora del 27% en el diagrama bimanual se procede a crear un sistema de inspección más fiable y ordenado ya que la empresa no cuenta con varios inspectores calificados dentro de planta; se debe distribuir el tiempo correctamente para evitar que existan procesos sin una evaluación correcta; además de asignar los tiempos de inspección a aquellas actividades que son críticas, este modelo se basó en los diagramas hombre maquina en donde se ordenaron las responsabilidades para 2 trabajadores; cabe mencionar que en las primeras áreas se realizan inspecciones al inicio de la jornada y la inspección por embarque se

hace solo cuando es necesario, bajo esta naturaleza de los factores se puede ordenar las actividades de inspección de 4 áreas con solo 2 trabajadores.

Tabla 10. Programa de inspección del sistema productivo

Programa de inspección								
Orden de prioridad		Tiempo invertido por 25 barriles (min)	Barriles promedio por mes	Tiempo total (min)	Número de inspectores	Tiempo por trabajador (hr)	Días de trabajo (mensuales)	Horas por día
1	Inspección de materia prima entrante	70	167,4	469	2	22,32	8	2,79
2	Pesado	80		536				
3	Inspección de la calidad del producto	70		469				
4	Preembarque	180		1205				

Min	Inspector 1	Inspector 2
30	Inspección	Inspección
60		
90	Documentación	Inspección
120		
150	Inspección	Documentación
180		
210	Documentación	Inspección
240		
270	Inspección	Documentación
300		
330	Inspección	Inspección
360		
390	Documentación	Inspección
420		
450	Inspección	Documentación
480		

Inspección de materia prima entrante	Pesado	Inspección de la calidad del producto	Preembarque
Inspección	Inspección		

Fuente: elaboración propia

Continuando con la implementación de las mejoras, se procede a establecer un registro de control de inventario interno del área de producción; ya que actualmente solo cuentan con un registro de almacenamiento de entradas y salidas dentro del almacén; esto ha provocado que no se dé un seguimiento a la cantidad de recursos utilizados y los materiales que se encuentran todavía en proceso. Además debido a que son recursos orgánicos se debe especificar su condición antes, durante y después del proceso en especial para procesos de producción que duran más de un día en completarse o en caso de emergencia donde se tenga que parar la producción por un día entero se puede tener control del estado del material para el día siguiente; en caso de que se presente una disconformidad con el material almacenado se procede a realizar un reproceso de ser necesario, disponer la anchoveta para el proceso de harina de pescado o en todo caso eliminar el pescado

de forma segura ya que no es apto para el consumo tanto humano como animal, debido a su putrefacción.

Tabla 11. Registro de control de almacenamiento

		Registro de control de almacenamiento							
Fecha:		6/02/2023				Hora de inicio:		05:30:00	
Producción:		SI/NO				Hora de Final:		08:37:00	
Almacenamiento de materia prima									
Fecha de ingreso	Cantidad (kg)	Cantidad de hielo (kg)	Presencia de microorganismos		Olor correcto		Textura correcta		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
6/02/2023	3642	2258		X		X		X	
Reposo temporal									
Fecha de ingreso	Cantidad (kg)	Cantidad de hielo (kg)	Presencia de microorganismos		Olor correcto		Textura correcta		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
6/02/2023	300	100		X		X		X	
6/02/2023	600	200		X		X		X	
6/02/2023	600	200		X		X		X	
6/02/2023	300	100		X		X		X	
6/02/2023	300	100		X		X		X	
6/02/2023	300	100		X		X		X	
6/02/2023	900	300		X		X		X	
6/02/2023	300	100		X		X		X	
6/02/2023	42	5		X		X		X	
Almacenamiento final									
Fecha de ingreso	Cantidad (kg)	Envase en correctas condiciones		Presencia de microorganismos		Olor correcto		Textura correcta	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
6/02/2023	1500		X		X		X		X
6/02/2023	900		X		X		X		X
6/02/2023	1242		X		X		X		X

Fuente: elaboración propia

Continuando con la mejora se realiza el balance de línea, considerando la cantidad promedio de trabajadores con las que se realizan las actividades al día de hoy; como se puede observar la mayor parte de los recursos se lo lleva el corte y eviscerado con 55, por otro lado, se encuentra que el cuello de botella es del envasado con 6,97 segundos por kg; tomando este dato en cuenta se realiza una nueva distribución de recursos que se equipare con la producción esperada, además de ello se procede a mantener todas las unidades dentro del rango de producción óptimo para evitar un sobredimensionamiento de alguna actividad.

Tabla 12. Balance de línea antes de la implementación

Unidades productivas													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
Procedimientos	1		2		3	4	5 y 6	7	8		9	10	11
Inspecciones		1			2					3		4	
Trabajadores	2	1	55		2	2	2	3	3	1	3	3	5
Peso (kg)	25	25	25		25	100	25	25	250	250	250	250	250
Factor de conversión	1,95	1,95	1,90		0,9	0,85	0,9	1,05	1,2	1,2	1,2	1	1
Tiempo disponible	30%	40%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
Tiempo estándar (Seg)	52,4	14,6	3628,6		144,9	406,1	186,2	402,6	4357,7	12,0	2980,2	1955,5	3789,2
Segundos por kg producido	3,49	1,46	2,64		2,90	2,03	3,72	5,37	5,81	0,05	3,97	2,61	3,03
Segundos por kg producido - convertido	6,82	2,86	5,01		2,61	1,73	3,35	5,64	6,97	0,06	4,77	5,21	6,06

Fuente: anexo 07

Esta nueva distribución de recursos asegura el cumplimiento de la producción esperada por la empresa, todo ello tomando en cuenta los datos de la eficiencia y eficacia; cabe señalar que el cuello de botella ahora se encuentra en el área de prensado con 4,77 por lo que se debe considerar ampliar el área de prensado para aumentar la capacidad.

Tabla 13. Balance de línea después de la implementación

Barriles esperados (suma de base de datos)	1152,00											
Tiempos esperados (suma de base de datos) - Hr	371,82											
Barriles por hora esperados	3,098											
Segundos por kg producido esperado	4,648											
Unidades productivas												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
Procedimientos	1		2	3	4	5 y 6	7	8	9	10	11	
Inspecciones		1		2					3		4	
Trabajadores	3	1	60	2	2	2	4	5	1	3	4	7
Peso (kg)	25	25	25	25	50	25	25	250	250	250	250	250
Factor de conversión	1,95	1,95	1,90	0,90	0,85	0,90	1,05	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00
Tiempo disponible	30%	40%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
Tiempo estándar (Seg)	52,39	14,65	3628,56	144,89	406,12	186,15	402,59	4357,71	11,98	2980,16	1955,51	3789,16
Segundos por kg producido	2,33	1,46	2,42	2,90	4,06	3,72	4,03	3,49	0,05	3,97	1,96	2,17
Segundos por kg producido - convertido	4,55	2,86	4,60	2,61	3,45	3,35	4,23	4,18	0,06	4,77	3,91	4,33

Fuente: anexo 10

Ya definido la cantidad de necesidades de las unidades productivas se procede a distribuir el espacio de trabajo el primer paso para ello es definir correctamente las rutas de transporte que como se vio en la anterior la distribución era deficiente, es por este motivo que se establecen líneas con mejor visibilidad y en orden además se aprovecha el espacio de trabajo moviendo el mobiliario para hacerlo más uniforme.

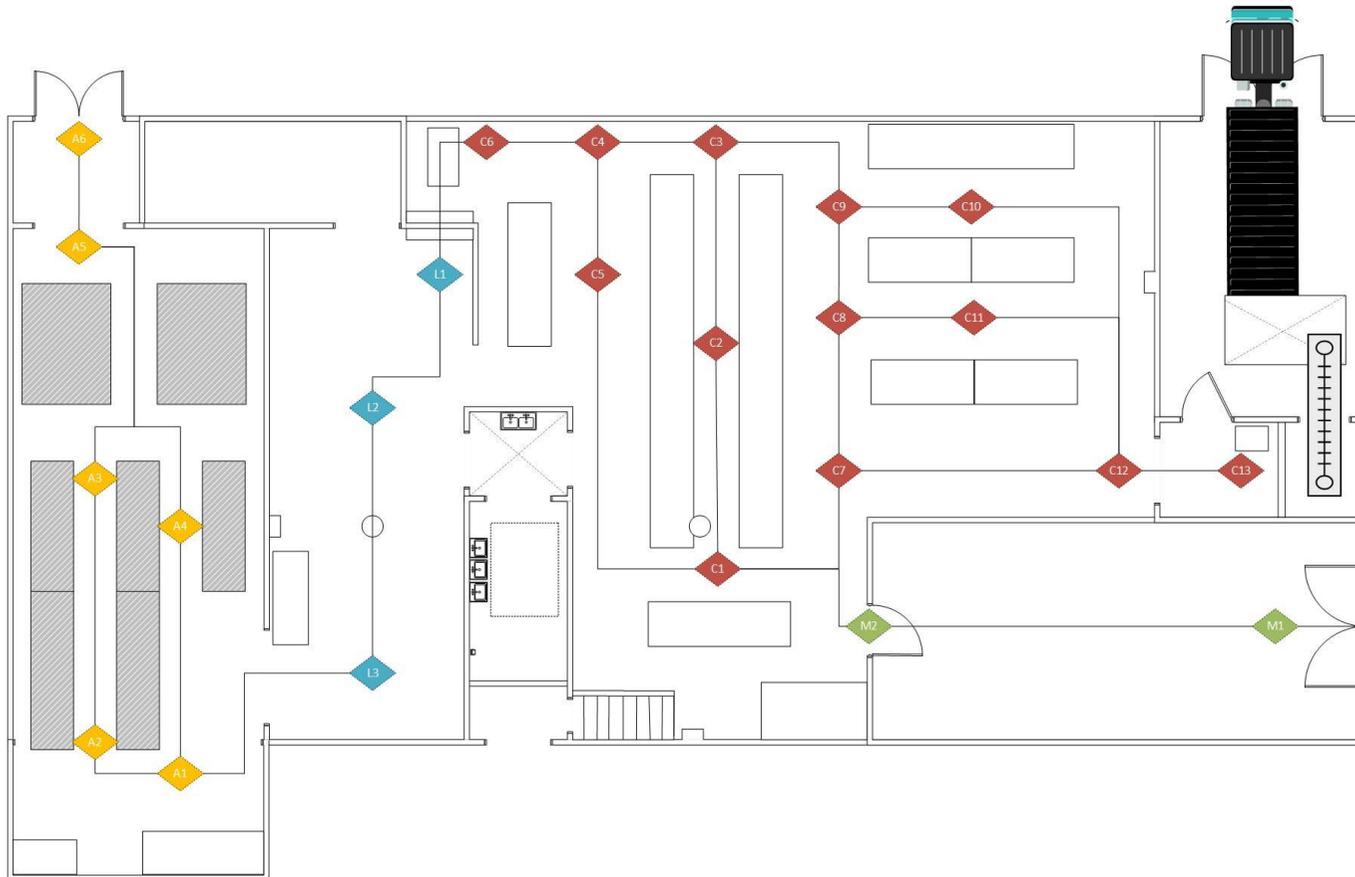


Figura 9. Rutas de transporte propuesta del área de producción artesanal NFMG

Bajo la figura anterior se procede a calcular la distancia de las líneas de transporte, además se puede encontrar una optimización de estas ya que permite que no existan congestionamiento. Para continuar con la distribución de planta se procede a aplicar el método Guerchet con el fin de dar suficiente espacio en realización de los trabajos con los mobiliarios en especial las mesas donde se realiza el corte y salado. La mayor superficie de trabajo es en la mesa 1 y esto se da principalmente por las dimensiones de la misma; además se considera entre 1 a 2 lados de trabajo debido a que estas mesas no tienen la suficiente anchura para que dos trabajadores en ambos lados puedan realizar sus labores.

Tabla 14. Método Guerchet para la asignación de espacios dentro de la empresa

	Tipo de mobiliario	Cantidad	Mobiliario		SS (m2)	n	Sg (m2)
			L (m)	A (m)			
Recepción	-	-	-	-	-	-	-
Corte e eviscerado	Mesa 1	2	10	1,2	12	2	24
	Mesa 2	3	5	1,2	6	1	6
	Mesa 3	2	4	1,2	4,8	2	9,6
	Mesa 4	1	1,5	0,8	1,2	1	1,2
Lavado	Mesa 5	1	2,6	1	2,6	2	5,2
	Depósito de lavado	6	1,4	1,4	1,96	1	1,96
Envasado	Mesa 6	1	4	1,2	4,8	2	9,6
	Mesa 7	1	1,6	0,9	1,44	2	2,88
Embarque	-	-	-	-	-	-	-
	Tipo de mobiliario	h1	h2	k	Se (m2)	St (m2)	St total (m2)
Recepción	-	-	-	-	-	-	-
Corte e eviscerado	Mesa 1	0,7	0,7	0,245	8,82	44,82	89,64
	Mesa 2	0,7	0,7	0,245	2,94	14,94	44,82
	Mesa 3	0,7	0,7	0,245	3,53	17,93	35,86
	Mesa 4	0,6	0,6	0,18	0,43	2,83	2,83
Lavado	Mesa 5	0,7	0,7	0,245	1,91	9,71	9,71
	Depósito de lavado	0,6	0,6	0,18	0,71	4,63	27,75
Envasado	Mesa 6	0,7	0,7	0,245	3,53	17,93	17,93
	Mesa 7	0,7	0,7	0,245	1,06	5,38	5,38
Embarque	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia

Con los datos de los transportes y mobiliario ya estandarizados se procede a calcular el espacio restante asignado al almacenamiento; se divide en 2 almacenamientos el primero es un almacenamiento pequeño para los suministros de limpieza y el segundo es para los suministros generales para los productos. En lo que respecta a los productos de limpieza el almacén será de un metro cuadrado ya que solo es para las escobas, recogedores, etc.; en tanto al espacio restante este varía ya que en algunos casos requiere la misma dimensión de los artículos

de limpieza y en otros se necesita más de 10 metros cuadrados, debido a que se van almacenar sacos de sal o depósitos grandes para la limpieza.

Tabla 15. *Asignación de espacios dentro de la empresa*

	Caminos amplitud (m)	Ancho estándar (m)	Área total (m2)
Recepción	10,0	1,2	12,0
Corte e eviscerado	76,9	1,2	92,3
Lavado	15,4	1,2	18,5
Envasado	23,2	1,2	27,8
Embarque	8,5	1,2	10,2

	Mobiliario (m2)	Transporte (m2)	Total metrado (m2)	Espacio restante para almacenamiento (m2)
Recepción	0	12,0	82,8	70,8
Corte e eviscerado	173,15	92,3	269,05	3,6
Lavado	37,46	18,5	80,9	25,0
Envasado	23,31	27,8	86,8	35,7
Embarque	0	10,2	49,6	39,4

	Tipo de almacenamiento	Distribución del almacenamiento
Recepción	Cubetas de recepción	70
	Elementos de limpieza	1
Corte e eviscerado	Cubetas de desechos	1
	Cubetas para pescado	2
	Elementos de limpieza	1
Lavado	Depósitos de lavado	7
	Depósitos de sal	27
	Elementos de limpieza	1
Envasado	Almacén de barriles	35
	Elementos de limpieza	1
Embarque	Almacén de barriles	38
	Elementos de limpieza	1

Fuente: elaboración propia

Con las rutas de transporte ya definidas se procede a distribuir el espacio tomando en cuenta los cálculos del método Guerchet en la tabla 14; con estos 2 puntos determinados el espacio restante se les asigna a los almacenamientos, como se puede visualizar esta nueva distribución aprovecha todos los espacios en el área productiva, para no quede punto sin definir y que los trabajadores puedan moverse correctamente.

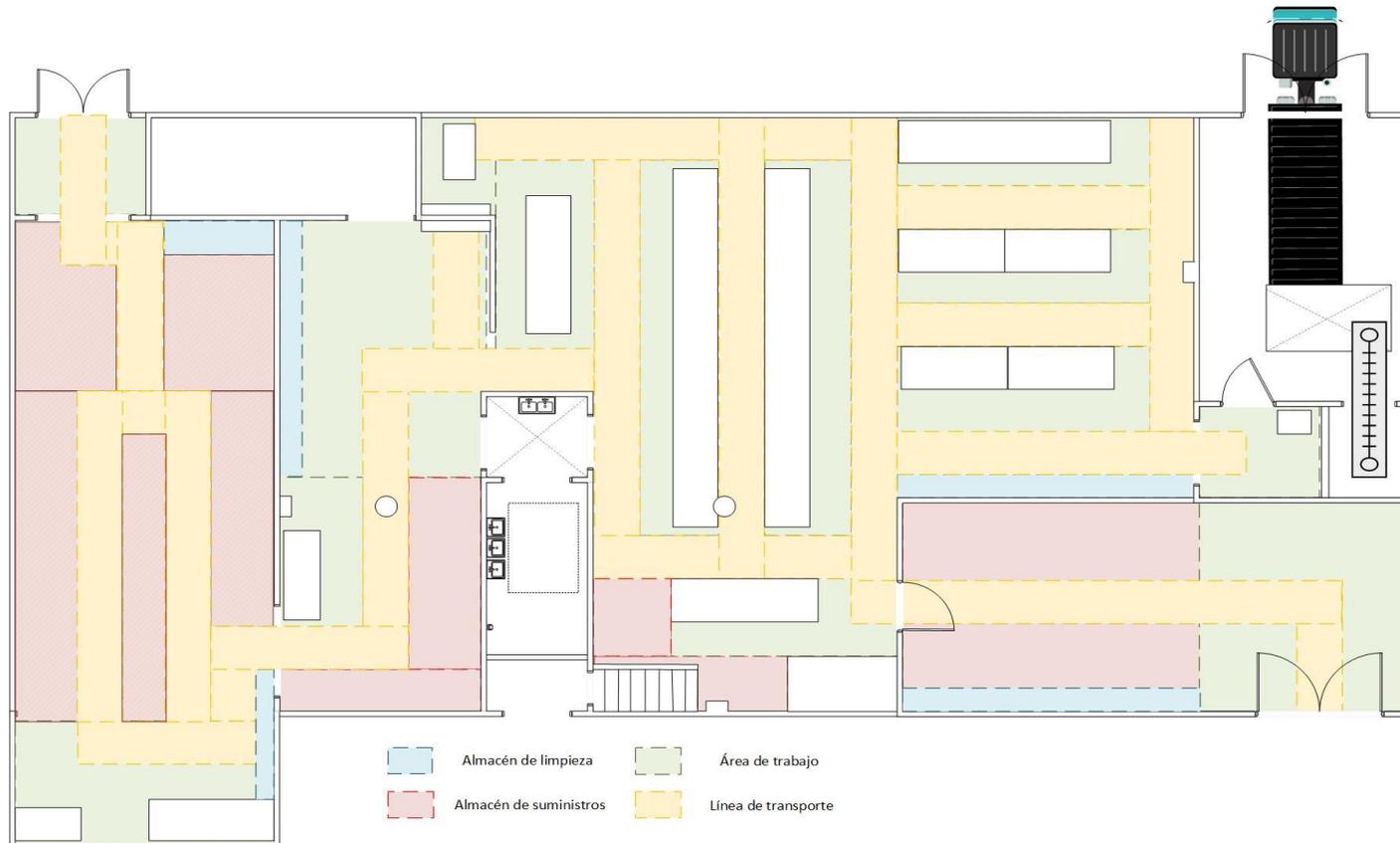


Figura 10. Nueva distribución del área de producción artesanal NFMG

Uno de los puntos más importantes para la investigación es el control de producción y administración de recursos, con el fin de realizarlo se procede a aplicar un pronóstico a la demanda de barriles para la empresa esto ayudo a que se planifique la cantidad de suministros invertidos y determinar el stock de seguridad mínimo en función al MAD encontrado por este pronóstico todo con el fin de reducir el tiempo de respuesta con los clientes.

Tabla 16. *Pronóstico lineal y promedio móvil de los días de producción*

Fecha	Barriles	Pronostico lineal	Promedio móvil	Diferencia	
				Pronostico lineal	Promedio móvil
7/09/2022	15	21		-6	
8/09/2022	9	21		-12	
10/09/2022	12	21		-9	
1/10/2022	18	21	12	-3	6
12/10/2022	28	21	13	7	15
13/10/2022	15	21	19	-6	-4
15/10/2022	15	21	20	-6	-5
19/10/2022	19	21	19	-2	0
1/11/2022	37	21	16	16	21
2/11/2022	11	21	24	-10	-13
3/11/2022	8	21	22	-13	-14
4/11/2022	35	21	19	14	16
8/11/2022	23	21	18	2	5
9/11/2022	30	21	22	9	8
10/11/2022	31	21	29	10	2
11/11/2022	23	21	28	2	-5
15/11/2022	32	21	28	11	4
16/11/2022	19	21	29	-2	-10
17/11/2022	28	21	25	7	3
25/11/2022	7	21	26	-14	-19
26/11/2022	28	22	18	6	10
27/11/2022	12	22	21	-10	-9
28/11/2022	45	22	16	23	29
29/11/2022	25	22	28	3	-3
30/11/2022	39	22	27	17	12
2/12/2022	13	22	36	-9	-23
3/12/2022	33	22	26	11	7
6/12/2022	19	22	28	-3	-9
7/12/2022	27	22	22	5	5
10/12/2022	20	22	26	-2	-6
15/12/2022	9	22	22	-13	-13
20/12/2022	16	22	19	-6	-3
21/12/2022	31	22	15	9	16
28/12/2022	5	22	19	-17	-14
29/12/2022	23	22	17	1	6
30/12/2022	19	22	20	-3	-1
6/01/2023	37	22	16	15	21
7/01/2023	2	22	26	-20	-24
8/01/2023	19	22	19	-3	0
Semana	Pronostico diario	22	19	MAD	
	Pronostico diario	22	13	9	10
	Pronostico diario	22	17		
	Pronostico diario	22	17		
	Pronostico diario	23	16		
	Pronostico diario	23	17		

Fuente: anexo 7 y 8

Con los datos obtenidos de la demanda a futuro para 6 días de producción, es decir una semana completa de trabajo, se procede a realizar el MRP considerando distintos stocks de seguridad y tiempos de entrega; bajo estos lineamientos la

empresa puede realizar su proceso productivo sin que se quede sin suministros y teniendo un stock mínimo de trabajo.

Tabla 17. MRP de los procesos de producción

		Unidades	En inventario	Tiempo de entrega (días)	Cantidad de entrega por lote					Stock de seguridad	
A	Producto terminado	Und	0	1	1					9	
B	Anchoveta preparada	Kg	0	0	250					0	
C	Sal	Kg	500	2	250					150	
D	Anchoveta	Kg	0	1	500					0	
E	Hielo	Kg	600	1	500					200	
F	Barril	Und	30	3	50					10	
G	Compresor	Und	60	3	10					5	
Demanda											
			-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
Producción programada											
						22	22	22	22	23	23
Producto terminado (A)											
Días			-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Requerimiento bruto						22	22	22	22	23	23
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos						31	31	31	31	32	32
Liberación planificada					22	22	22	22	23	23	
Anchoveta preparada (B)											
Días			-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Requerimiento bruto					5720	5720	5720	5720	5980	5980	
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad			0	0	30	60	90	120	140	160	160
Requerimientos netos					5720	5690	5669	5639	5869	5849	
Liberación planificada					5750	5750	5750	5750	6000	6000	
Sal (C)											
Días			-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Requerimiento bruto					2013	2013	2013	2013	2100	2100	
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad			500	500	1988	1725	1463	1450	1100	2750	2750
Requerimientos netos					1663	175	438	700	800	1150	
Liberación planificada			3500	1750	1750	2000	1750	3750			
Anchoveta (D)											
Días			-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Requerimiento bruto					10925	10925	10925	10925	11400	11400	0
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad			0	0	9075	8150	7225	6300	4900	13000	13000
Requerimientos netos					10925	1850	2775	3700	5100	6500	
Liberación planificada				20000	10000	10000	10000	10000	19500		
Hielo (E)											
Días			-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Requerimiento bruto						1100	1100	1100	1100	1150	1150
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad			600	600	600	500	400	300	200	50	400
Requerimientos netos					0	509	609	709	809	959	1109
Liberación planificada					1000	1000	1000	1000	1000	1500	
Barril (F)											
Días			-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Requerimiento bruto						22	22	22	22	23	23
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad			30	30	30	58	36	14	42	19	46
Requerimientos netos					0	1	0	0	17	0	13
Liberación planificada					50			50		50	
Compresor (G)											
Días			-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Requerimiento bruto						88	88	88	88	92	92
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad			60	60	60	12	14	6	8	6	14
Requerimientos netos						33	81	79	87	89	91
Liberación planificada					40	90	80	90	90	100	

Fuente: anexo 7 y 8

Para mantener la mejora se implementa un programa de charlas con las nuevas implementaciones realizadas en el proceso con el fin que todos los trabajadores se

adapten y sigan el flujo de la distribución física realizada; esto es muy importante ya que se corre el riesgo que no sigan la nueva distribución y tomen caminos adyacentes que significarían una contaminación cruzada del producto; por otro lado para el área administrativa se realizaron varias capacitaciones con los nuevos métodos para la programación de la producción con el fin de que estos mismos puedan realizar modificaciones a la ficha Excel en función a las necesidades diarias.

Tabla 18. Charlas y capacitaciones programadas en función a las mejoras implantadas

Charlas y capacitaciones programadas			
Fecha	30/01/2023	Fecha	6/02/2023
Tema	Principales desperdicios	Tema	Inspecciones
Supervisor	Jefe de planta	Supervisor	Jefe de planta
Capitador	Investigadores	Capitador	Investigadores
Tiempo	10 min	Tiempo	10 min
Áreas de trabajo	Número de trabajadores	Áreas de trabajo	Número de trabajadores
Recepción	3	Recepción	3
Corte	62	Corte	62
Lavado	2	Lavado	2
Salado	2	Salado	2
Envasado	15	Envasado	15
Prensado	9	Prensado	9
Embarque	7	Embarque	7
Fecha	13/02/2023	Fecha	20/02/2023
Tema	Distribución de espacios	Tema	Pronostico y planeación
Supervisor	Jefe de planta	Supervisor	Jefe de planta
Capitador	Investigadores	Capitador	Investigadores
Tiempo	10 min	Tiempo	20 min
Áreas de trabajo	Número de trabajadores	Áreas de trabajo	Número de trabajadores
Recepción	3	Administración	2
Corte	62	Supervisores	4
Lavado	2		
Salado	2		
Envasado	15		
Prensado	9		
Embarque	7		
Fecha	27/02/2023	Fecha	6/03/2023
Tema	Gestión de indicadores	Tema	Registros
Supervisor	Jefe de planta	Supervisor	Jefe de planta
Capitador	Investigadores	Capitador	Investigadores
Tiempo	20 min	Tiempo	20 min
Áreas de trabajo	Número de trabajadores	Áreas de trabajo	Número de trabajadores
Administración	2	Administración	2
Supervisores	4	Supervisores	4

Fuente: anexo 14

Por último, para realizar un control mensual del estímulo realizado en el proceso productivo y evitar que existan desviaciones por la fallos acumulados; se logra un control de indicadores sobre cinco elementos importantes que afectan a toda la empresa; para los meses antes de la implementación se puede visualizar que solo noviembre alcanza el mayor índice en el rendimiento, en tanto a los meses de octubre y diciembre se tiene niveles bajos con 5 medios y 4 malos; es con esta base que se pretende realizar la mejora con el objetivo de elevarlos a niveles medios y altos.

Tabla 19. Gestión de indicadores referente a las mejoras

Control de indicadores					
------------------------	--	--	--	--	--

N°	Tipo de indicador	Unidad	Bueno	Medio	Malo
1	Productividad	Barriles por HH	más de 0,4	0,4 a 0,3	menos de 0,3
2	Eficiencia	%	más de 90	90 a 70	menos de 70
3	Eficacia	%	más de 85	85 a 65	menos de 65
4	Rendimiento	%	más de 60	60 a 50	menos de 50
5	Barriles por tonelada	Barriles por tn	más de 2,5	2,5 a 1,5	menos de 1,5

N°	Tipo de indicador	Octubre	Clasificación	Noviembre	Clasificación	Diciembre	Clasificación
1	Productividad	0,037	Medio	0,034	Medio	0,029	Malo
2	Eficiencia	64%	Malo	66%	Malo	65%	Malo
3	Eficacia	72%	Medio	72%	Medio	73%	Medio
4	Rendimiento	52%	Medio	62%	Alto	42%	Malo
5	Barriles por tonelada	2,25	Medio	2,07	Medio	1,62	Medio

Fuente: anexo 7 y 8

4.4. Evaluar los tiempos y movimientos post aplicación del planeamiento y control en la pesquera artesanal NFMG, Nuevo Chimbote, 2022

Para iniciar con la evaluación de la variable dependiente se procede a calcular nuevamente el estudio de tiempos en donde se encuentra que existe una variación en los minutos invertidos por cada actividad en especial los del área de corte y traslados que son los que sufrieron mayor parte de modificaciones; en cambio otras actividades no sufrieron tantas modificaciones, pero igual fueron afectados por la fluidez de los procesos anteriores.

Tabla 20. Estudio de tiempos luego de la implementación

O	T	D	I	A	Actividad	Unidad de análisis	Promedio (seg)	Valoración	Tiempo normal (seg)	Suplementos	Tiempo estándar (seg)
1					Recepción de materia prima	Caja - 25kg	43,16	1,04	44,89	1,06	47,58
			1		Inspección de materia prima entrante	Caja - 25kg	8,16	1,08	8,813	1,08	9,518
	1				Traslado a zona de almacenamiento	Caja - 25kg	14	1,02	14,28	1,19	16,99
				1	Almacenamiento salado						
		1			Esperas para zona de corte						
	2				Traslado a zona de corte	Caja - 25kg	11,04	0,85	9,384	1,08	10,13
2					Eviscerado y corte	Canastilla - 25 kg	2442	1,09	2662	1,1	2928
3			2		Pesado	Canastilla - 25 kg	157,6	0,9	141,9	1,04	147,6
	3				Traslado a zona de lavado	Canastilla - 25 kg	14,48	0,97	14,05	1,19	16,71
4					Lavado y drenado	Recipiente - 50 kg	387,1	1,03	398,7	1,02	406,7
	4				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	25,64	1,06	27,18	1,17	31,8
5					Salado	Canastilla - 25 kg	144,4	1,02	147,3	1,04	153,2
	5				Traslado a zona de almacenamiento	Canastilla - 25 kg	23,4	0,94	22	1,19	26,18
6					Reposo temporal						
	6				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	23,88	1,05	25,07	1,06	26,58
7					Empuñado	Canastilla - 25 kg	375,4	1,05	394,2	1,05	413,9
8					Envasado	Dino	4953	0,85	4210	1,03	4336
			3		Inspección de la calidad del producto	Dino	12,76	0,89	11,36	1,1	12,49
	7				Traslado a zona de almacenamiento	Dino	19,84	1,1	21,82	1,17	25,53
9					Prensados	Dino	2417	1,15	2780	1,06	2947
				2	Almacenamiento temporal						
	8				Traslado a zona de embarque	Dino	391,6	0,91	356,4	1,17	417
10			4		Pre-embarque	Dino	1842	0,91	1676	1,06	1777
11					Embarque	Dino	3182	1,03	3277	1,06	3474

Fuente: anexo 13

Con la nueva distribución mostrada en la figura 9 se puede visualizar una reducción en la distancia recorrida de punto a punto en 300 metros por cada 600 kg procesados esto a su vez significa que para un producción de 3 toneladas se ahorraría más de 1,5 kilómetros de recorrido; ya dependiendo de la velocidad de recorrido por cada trabajador se puede alcanzar un ahorro de tiempo cercano de 30 minutos por día, esto sin considerar que la probabilidad de errores se reduce significativamente; como medida de control adicional se procede a identificar físicamente cada camino y establecer capacitaciones a los trabajadores para que sigan estos mismos con orden y dando prioridad al producto en su etapa final.

Tabla 21. Distancia promedio recorrida con la nueva distribución para 600 kg procesados

Trabajadores	Tipo de ruta	Ruta	Espacio recorrido (m)	Número de veces (600 kg)	Total, con doble sentido de transporte (m)
Área de recepción	Recepción	M1 - M2	10	24	480
	Repartir en mesas 1	M2 - C1	4,5	4	36
	Repartir en mesas 2	M2 - C1 - C2	9,8	4	78,4
	Repartir en mesas 3	M2 - C1 - C2 - C3	14,4	4	115,2
	Repartir en mesas 4	M2 - C1 - C5	14,9	4	119,2
	Repartir en mesas 5	M2 - C7 - C8 -C11	9,8	4	78,4
	Repartir en mesas 6	M2 - C2 - C5 - C6	11,9	4	95,2
Área de corte	Envío a mesa de pesaje 1	C6 - C4 - C5	4,5	4	36
	Envío a mesa de pesaje 2	C6 - C4 - C3	3,8	4	30,4
	Envío a mesa de pesaje 3	C6 - C4 - C3 -C2	8,4	4	67,2
	Envío a mesa de pesaje 4	C6 - C4 - C3 -C2 - C1	13,7	4	109,6
	Envío a mesa de pesaje 5	C6 - C4 - C3 -C9 - C10	10,2	4	81,6
	Envío a mesa de pesaje 6	C6 - C4 - C3 -C9 - C8 - C11	12,3	4	98,4
	Envío de desechos 1	C12 - C11	7	4	56
	Envío de desechos 2	C12 - C10	10,1	4	80,8
	Envío de desechos 3	C12 - C7 - C1	11,6	4	92,8
	Envío de desechos 4	C12 - C7 - C1 - C2	16,9	4	135,2
	Envío de desechos 5	C12 - C7 - C1 - C2 - C3	21,5	4	172
	Envío de desechos 6	C12 - C7 - C1 - C5	22	4	176
	Envío a transportes de desechos	C8 - C9	2,1	10	42
Área de lavado	Proceso de lavado	C4 - L1 -L2 -L3 - A1	17,6	5	176
Área de envasado	Envasado y reposo 1	A1 - A2	2,9	2	11,6
	Envasado y reposo 2	A1 - A2 - A3	9,3	2	37,2
	Envasado y reposo 3	A1 - A4	6,7	2	26,8
	Preembarque 1	A4 - A5	7,5	2	30
	Preembarque 2	A3 - A4 - A5	6,2	2	24,8
	Preembarque 3	A4 - A5	12,6	2	50,4
	Embarque 4	A5 - A6	2	2	8
Total			287,8		2545,2

Fuente: anexo 10

Después de aplicar las mejoras en el sistema productivo se procede a calcular nuevamente la Eficiencia, Eficacia y Productividad; como se puede observar es en el primer mes de mejora donde se obtienen los niveles más altos con 96% y 88% de la eficacia y eficiencia respectivamente; que con respecto a los indicadores anteriores a la mejora de 73% a 66% se puede asumir un incremento significativo ya que se aprovecha de mejor manera los recursos de la empresa en especial los tiempos y la materia prima. Además, se señala que mantener el control sobre los factores productivos es muy importante debido a la disminución desde el primer mes hasta el tercero, que siguiendo la tendencia podría regresar a su estado

anterior. Con respecto a la productividad no se presenci6 un gran incremento, pero se encontr6 una cierta estabilidad entre 0,035 y 0,036 que a diferencia de la anterior medici6n en la que se tena una variaci6n del 20%, en este nuevo dise1o se puede confiar m6s en la planificaci6n.

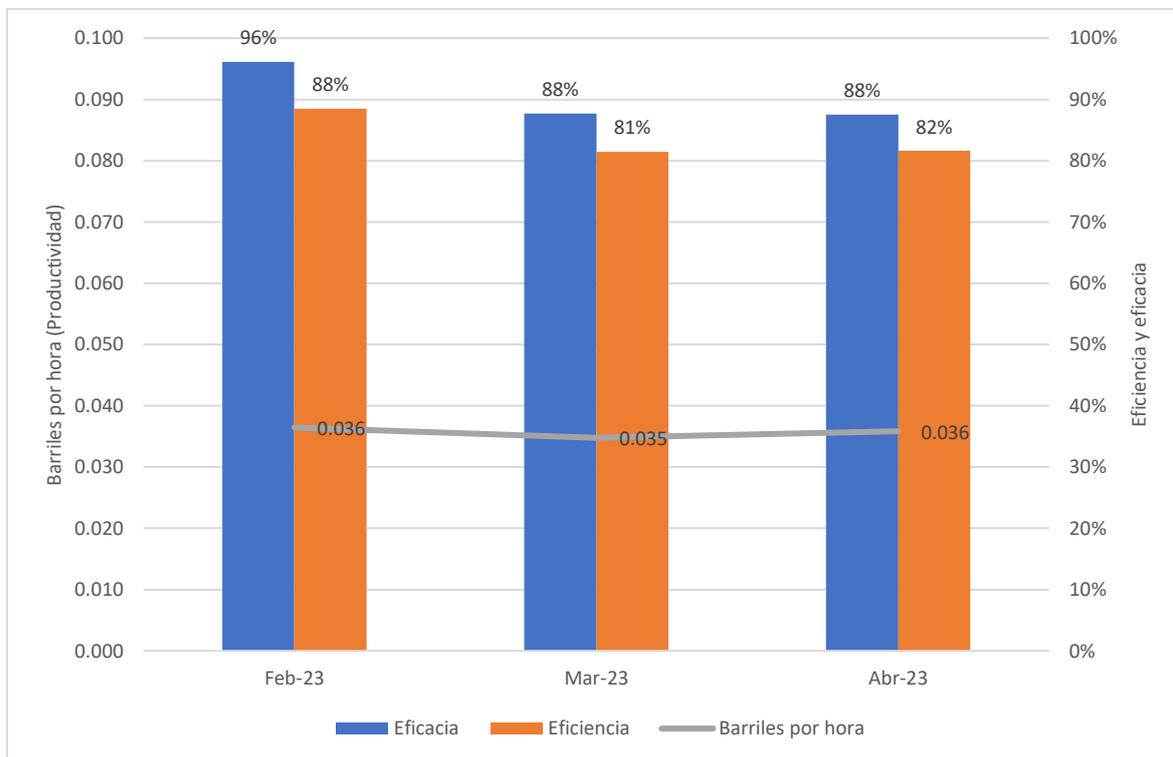


Figura 11. Productividad, Eficiencia y Eficacia del proceso productivo luego de la implementaci6n

Con respecto a los dem6s indicadores que se presentaron como medio de control de los procesos de producci6n, se puede notar un incremento de 6% en los barriles por tonelada esto se debe principalmente a la mejora de los procedimientos de corte que se realizan con mayor cuidado por parte de los nuevos ingresos; as6 mismo con la mejora en las inspecciones realizadas se puede notar cualquier desviaci6n antes de generar alg6n problema que obligue al sistema a realizar un procedimiento de descarte o reproceso. En tanto al factor de conversi6n se not6 una reducci6n del 29%, lo que significa que se est6 aprovechando de mejor manera la materia prima, esto debido a lo mencionado anteriormente adem6s de presentar una mejor calidad de la anchoveta al no tener que pasar por grandes esperas que deterioren la carne del mismo. Por 6ltimo, el rendimiento tambi6n aumenta en un 33% este indicador resulta importante ya que se puede entender de manera m6s f6cil por los

trabajadores y gerentes de la empresa ya que simboliza que actualmente de cada tonelada de anchoveta procesada se aprovecha un 66%; a diferencia del anterior diseño que solo aprovechaba el 50%, esto permite que la empresa saque mayor beneficio a su inversión operativa.

Tabla 22. Cambios en los indicadores de gestión antes y después

	Antes			Después			Antes	Después	Mejora
	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23			
Barriles por tonelada	2,07	1,89	1,65	2,15	1,79	1,98	1,87	1,97	6%
Factor de conversión	1,65	2,27	2,48	1,62	1,46	1,49	2,14	1,52	-29%
Rendimiento	0,62	0,45	0,43	0,62	0,69	0,68	0,50	0,66	33%

Fuente: anexo 8 y 11

Para comprobar la hipótesis sobre la variación de tiempos y movimientos, se procede a realizar el análisis sobre el estudio de tiempos y la distribución de espacios de transportes; como se puede observar el tiempo estándar disminuyó un 11% en promedio; solo alcanzando aumentos en el pesado y en el empuñado, así mismo el lavado y envasado no presentó mejoría, estos dos casos son debido a que las mejoras no se centraron en estos puntos ya que desde un principio se encontraron en un estado normal, en cambio los principales elementos que fueron mejorados son las inspecciones en cada etapa del proceso en un 35% en función al programa de inspecciones; la mayor parte de los traslados con una mejora mayor del 10% en todos los casos debido a la nueva distribución de caminos dentro del área productiva; el punto de mayor impacto es el área de corte que siendo la actividad en la que se invierte mayor cantidad de tiempo un 19% de ahorro que significa una disminución del ritmo de trabajo de manera significativa. En tanto a los movimientos se encuentra que el área de envasado es la que tiene una mayor disminución de los metros recorridos para culminar una actividad (cerca de 45 m), esto se da principalmente por el nuevo almacenamiento en donde se escogen espacios definidos para que el colaborador se le haga fácil transitar; la segunda área con mayor disminución es la de recepción con 14% y 160 metros de reducción

punto que es factible debido a la cantidad de viajes que tienen que hacer los colaboradores del área para suministrar pescado a las mesas de corte. Por último, el área de corte que se beneficia también de la distribución del área de recepción al momento de pesar la anchoveta y eliminar los desechos.

Tabla 23. Reducción de tiempos y movimientos

Área	Actividad	Tiempos			Ahorro por área	Movimiento		
		Antes (Seg)	Después (Seg)	Ahorro		Antes (m)	Después (m)	Ahorro
Área de recepción	Recepción de materia prima	52,4	47,6	9,2%	22%	1162	1002,4	14%
	Inspección de materia prima entrante	14,6	9,5	35,0%				
	Traslado a zona de almacenamiento	21,5	17,0	20,8%				
	Almacenamiento salado							
Área de corte	Esperas para zona de corte				19%	1311	1178	10%
	Traslado a zona de corte	16,5	10,1	38,7%				
	Eviscerado y corte	3628,6	2928,4	19,3%				
	Pesado	144,9	147,6	-1,8%				
Área de lavado	Traslado a zona de lavado	18,5	16,7	9,5%	6%	176	176	0%
	Lavado y drenado	406,1	406,7	-0,1%				
	Traslado a mesas de salado	34,7	31,8	8,4%				
	Salado	157,3	153,2	2,6%				
	Traslado a zona de almacenamiento	28,8	26,2	9,2%				
	Reposo temporal							
Área de envasado	Traslado a mesas de salado	29,4	26,6	9,5%	8%	233	188,8	19%
	Empuñado	402,6	413,9	-2,8%				
	Envasado	4357,7	4336,3	0,5%				
	Inspección de la calidad del producto	12,0	12,5	-4,2%				
	Traslado a zona de almacenamiento	35,4	25,5	27,9%				
	Prensados	2980,2	2946,5	1,1%				
	Almacenamiento temporal							
	Traslado a zona de embarque	526,6	417,0	20,8%				
	Preembarque	1955,5	1776,6	9,2%				
	Embarque	3789,2	3474,0	8,3%				

Fuente: anexo 12 y 13

Con respecto a la comprobación de hipótesis se procede a organizar los datos de tiempos y movimientos en el programa IBM SPSS; se toma un conjunto de

muestras menor a 50 elementos por tanto se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk en la cual se obtiene un índice menor a 0,05 (Anexo 17) por lo que se descarta que los datos tengan una distribución normal, en especial los datos de los tiempos debido a que se miden de diferentes actividades que tienen diferentes duraciones, en cambio se acepta que los datos no presentan normalidad por este motivo se selecciona la prueba de Wilcoxon para determinar el cambio antes y después.

La prueba de Wilcoxon arrojo que existe una mejora significativa entre el antes y después debido a que se tiene una sig. asintótica menor a 0,05 con una Z negativa (Anexo 17) que indica que el cambio es significativo y establece una reducción entre el antes y el después de la aplicación; esto descarta la hipótesis nula en donde el planeamiento y control de la producción no afecta al tiempo y los movimientos del área de producción; en cambio se acepta la hipótesis alternativa en donde el planeamiento y control de la producción si afecta a los tiempos y movimientos del área de producción; esta mejora con respecto de los movimientos no es muy significativo y se debe principalmente a que la optimización tiene su límite que está en función a las dimensiones de la empresa lo que se puede ver en el plano presentado en esta investigación, en cambio los tiempos tienen una mejora más significativa debido a que existen una gran acumulación de errores y las nuevas tecnologías que pueden optimizar los trabajos básicos.

V. DISCUSIÓN

Para dar base a los resultados de la investigación se procede a realizar un análisis de los datos recolectados antes, durante y después de la implementación con el fin de dar una perspectiva única sobre la implementación de sistemas de control en empresas pesqueras.

Con respecto al primer objetivo se inicia con la conceptualización del proceso a través de un diagrama de análisis; es con esta herramienta que se encontró una gran cantidad de transportes e inclusive una espera durante el proceso de corte; esto permite que el tiempo de los colaboradores termine desperdiciado, con la misma intención Oluyisola et al. (2022) realiza una evaluación por medio del flujo de proceso encontrando que existen varios almacenamientos innecesarios y debido a la variedad de procesos genera tiempos muertos en la coordinación de colaboradores, un punto resaltante debido a que no es un elemento que genere valor; aunque la solución planteada por el autor se centra en la logística tanto interna como externa de la empresa, en la actual investigación se tiene otra perspectiva a pesar de que se maneje una problemática similar al tener que trabajar con pescado necesitan de procesos ligeramente diferentes, centrándose no solo en la logística como medio de abastecimiento sino a las metodologías de trabajo que tienen que ser aprendidas por un enorme grupo de colaboradores. La siguiente fase para continuar el diagnóstico del área productiva es la realización del formato Pareto en la cual se encontró que son 8 problemas fundamentales los que ocasionan el 80% de los errores, todos ellos durante la realización de actividades productivas; Hilario (2018) en cambio obtiene que 10 problema forman el 80% de los errores de la empresa, por lo que decide que es mejor concentrar las acciones de mejora en los 5 primeros problemas que forman el 50% de los errores; para la investigación actual no es necesario reducir el enfoque debido a que al realizar la evaluación a través del Ishikawa se puede notar que varias causas raíces son similares en varios problemas; aun así, se resalta que al disminuir el enfoque se pueden solucionar todos los problemas encontrados, en cambio la investigación solo soluciona los más críticos o que tienen mayor impacto en los procesos. Es bajo este punto que se menciona el diagrama Ishikawa, que como se puede observar la mayor parte de las causas raíces están enfocadas a las fallas en los

procedimientos, estudio de espacios y de la capacidad de la empresa, las cuales se repiten más de 10 veces; Ayala y Cruzado (2019) pone en práctica la misma herramienta en donde al igual que la investigación agrupa las causas raíces de tal forma que se determina que el análisis de proveedores no es el correcto, que existe poco control y las inspecciones son deficientes; la investigación pasa por un camino similar en donde la falta de control ha provocado que los procedimientos agrupen tiempo ineficiente. Por último, para determinar las actividades de mejora se aplican las 5w en donde se seleccionaron 9 técnicas para solucionar las causas raíces, esta herramienta resulto eficaz ya que permite evaluar la situación en general para saber si se cuenta con los recursos para aplicarlo y en qué aspectos en específico se deben solucionar ya sea el personal, el proceso o las instalaciones; Córdova y Ramón (2021) determina las estrategias de mejora a través de un cuestionario realizado a diferentes empresas, en donde indica que las empresas de tamaño medio en su totalidad no cuentan con una planificación definida; en cambio las empresas grandes tienen cimentadas estas bases para poder crecer, este es una perspectiva que debe seguir la empresa en esta investigación si quiere crecer y tener más participación en el mercado; es por ello que se recomiendan estas actividades de mejora que permiten definir el sistema de planificación.

Para el segundo objetivo se empezó con el diagrama de recorrido en donde se ubicaron los transportes y las esperas en cada parte de la empresa, bajo este lineamiento se establecen las rutas principales de transporte en donde se encontraron varias redundancias y cruces innecesarios; esto provoca que para 600 kg de materia prima procesada se recorran 2882 metros, de igual forma Ikatrinasari y Kosasih (2018) realiza una distribución de espacios para reducir los transporte en especial el área de inspección que al tener mayor frecuencia de entradas y salidas se prefiere tener en una posición preferencial para reducir el tiempo en que se realizan, debido a que es una acción importante pero aun así no da valor al producto; caso similar a la investigación donde se priorizó el área de corte que es el espacio con mayor cantidad de mano de obra por ende su distribución debe acortar 3 puntos básicos que son el pesado, la recepción y el descarte; para lograr este punto se tuvo que reposicionar las mesas de trabajo. Para continuar con la evaluación se procede a realizar un estudio de tiempos del proceso productivo en donde se encontró que el área de corte y envasado son los que involucran mayor

tiempo de las operaciones con 3629 segundos y 4358 segundos respectivamente; siendo el corte el que tiene mayor cantidad de esfuerzo debido a que la cantidad de procesado es mucho menor, Su y Quiliche (2018) también calculan el tiempo estándar para las diferentes actividades del procesamiento de pescado en este caso es anchoveta donde se considera que el proceso de corte llega a ser el que requiere mayor cantidad de tiempo ya que se procesa pequeñas cantidades de manera manual, es por este motivo que se toma como prioridad esta actividad para reducir los desperdicios; este punto es tomado en cuenta por la investigación ya que se priorizan herramientas que optimicen este proceso tanto física como metodológicamente al realizar la actividad. Para continuar enmarcando la efectividad de los movimientos y tiempos de los procesos se calcula la productividad que para el mes de octubre se alcanzó el mayor pico con 0,037 barriles por hora, esto se debe principalmente a que existe un ritmo de trabajo inestable es por este motivo también que el mínimo alcanzado se diferencia por un 20% en el mes de diciembre con 0,029 barriles por hora, de igual forma Ayala y Cruzado (2019) establecen la productividad de manera porcentual en función a lo que se quiere lograr como empresa es así que obtuvo un 70% en todos los meses analizados, la investigación en cambio no necesita este tipo de medición ya que la productividad en barriles por hora es más rápida de entender entre un grupo grande de trabajadores. En lo que respecta a la eficacia y eficiencia se tiene una media de 73% y 66% respectivamente esto demuestra que la empresa no aprovecha sus recursos al máximo ya que con respecto al diseño no se alcanzan las cuotas esperadas, esto por la gran cantidad de errores que se pueden acumular que reducen el ritmo de trabajo, esta situación lo pasa Acuña y Guarniz (2021) que realiza una evaluación similar alcanzando 73% en eficacia y 64% en la eficiencia, esto debido a la reducción de la capacidad productiva en relación a la ineficiencia de los movimientos y transporte de los operarios que no están normalizados; situación similar lo pasa la empresa ya que al no tener estandarizados las actividades cada trabajador usa un método diferente que puede ser mejor o peor; la inestabilidad del proceso tiene como consecuencia además que los barriles por tonelada y el rendimiento tengan una tendencia negativa en los meses analizados; según Vásquez (2018) este desaprovechamiento se debe principalmente a la cantidad de holguras relacionadas con los tiempos por ello redujo estos mismos en

150 minutos; la investigación pretendió este mismo diseño implementando mejoras que reduzcan las actividades que no generan valor.

Para iniciar la implementación se procede a realizar el diagrama bimanual en el cual se puede observar una gran cantidad de transportes innecesarios que, aunque no gasten una gran cantidad de tiempo al juntarlos terminan siendo un problema que se debe solucionar, es por ello que se diseñó un nuevo procedimiento en diagrama bimanual para reducir los transportes con ello se mejoró en un 27% las acciones realizadas; así mismo, Bermudez y Villanueva (2020) realiza un diagrama bimanual en donde se encuentra que al igual que la investigación actual existe una gran cantidad de transportes y esperas que ascienden a 12 cada uno en la mano izquierda en cambio en la derecha 6 de transporte y 17 de esperas, ya luego de la mejora se redujo más del 50% de las acciones problemáticas que no agregan valor al producto, esto es vital en especial para las empresas que tienen actividades con un gran cumulo de horas hombre; este cambio es menos significativo con la investigación actual debido a que el autor cuenta con una actividad compleja que debe mejorar en cambio la actividad analizada a pesar de ser compleja depende en gran medida de la habilidad del colaborador. El siguiente paso es implementar un programa de inspección el cual se diseña a partir de 2 inspectores, cantidad que es suficiente para el tiempo que se invierte en esta actividad claro está que se deben programar correctamente porque en caso contrario la desorganización provoca que no se inspeccione con el tiempo suficiente; esto lo menciona Córdova y Martínez (2018) en donde la falta de tiempo es uno de los elementos principales que dificultan las inspecciones en los procesos, aun así la poca importancia que se le da y la falta de conocimiento representan el 30% y 55% de los errores más comunes en esta actividad; teniendo este punto en cuenta la investigación promueve su realización a través de charlas informativas y una planificación adecuada que se debe seguir obligatoriamente; de igual forma se debe establecer un control para saber si se están cumpliendo estas acciones es por ello que se aplican registros para el control de productos antes, durante y después de la producción, un punto que lo menciona Córdova y Martínez (2018) que indica la necesidad de implementar un registro para las ordenes de pedido con el fin de solucionar problemas dentro de su planificación ya que existen variaciones en los suministros que necesita, este no es un problema para la empresa ya que solo se

produce un tipo de producto a diferencia del autor, aun así se hace claro la necesidad de los registros para controlar la caducidad de los elementos y de los diferentes controles luego de la implementación. El siguiente punto es el balance de línea en donde se encontró que la distribución actual de trabajadores no es la más óptima ya que el cuello de botella se encuentran en dos puntos que superan los 5 segundos por kilogramo, con la nueva distribución se llega a 4,6 segundos por kilogramo aprovechando las características de 6 actividades diferentes; bajo este concepto Bermúdez y Villanueva (2020) diseña las actividades según las necesidades del sistema a través de un método parecido al balance de línea pero considerando los recursos actuales de la empresa es así que permite que los trabajadores sean utilizados en otras actividades para cumplir la cuota de producción, esto también promueve la versatilidad y flexibilidad de los procesos con el fin de poder aumentar la participación en el mercado de ser necesario con alguna mejora; esto no es factible para la investigación ya que se requiere cierta especialización en especial el área de corte y envasado que son actividades que tienen varios micro procesos que tienen que ser entendidos y mejorados. El siguiente punto mejorado es la nueva distribución de las áreas productivas, para ello se trazaron nuevos recorridos en especial en el área de corte donde se distribuyeron las mesas en un nuevo orden que facilitará la comunicación entre la recepción, desperdicios y pesado; es así que se redujo a 2545 metros de transporte por 600 kg procesados, además de ello se usó el método Guerchet para asignar los espacios dentro de la empresa a cada mesa y equipo de trabajo; con estos dos cálculos y las dimensiones totales de la empresa se puede obtener la diferencia, como el espacio asignado a los almacenamientos donde el envasado y el embarque es el que agrupa más debido a que se requiere reposar el producto; al igual que la investigación Denkena et al. (2019) establece lineamientos básicos para determinar el espacio de almacenamiento dentro de la empresa, con ello se tuvo que analizar la capacidad del sistema y las necesidades de la misma con el fin de asegurar el cumplimiento de las actividades frente a emergencias inesperadas; la investigación contó con ello, pero al tener espacio limitado se toma en el cálculo el espacio total de la planta. El punto siguiente es el pronóstico de la producción realizada en donde se tomó en cuenta los meses de setiembre hasta enero, se tiene que resaltar que el pronóstico se realizó para una semana continua de trabajo punto que depende

de la temporada que se presente, otro rasgo característico es el MAD que se encontró en promedio 9 barriles por día para el pronóstico lineal que supera en 1 al promedio móvil, en tanto a Taufik et al. (2021) en su investigación confía en el pronóstico lineal para la planificación de la producción ya que se adapta a las condiciones de una empresa sustentable, la empresa de la investigación ya tiene años en el mercado es por esto que su capacidad y necesidades son permanentes; otro punto lo menciona Anaya (2018) quien establece que es necesaria una evaluación de pronósticos para realizar una planificación exitosa, es por ello que toda empresa sin importar que tan inestable sea la producción, como la investigación actual, debe tener una planificación que permita tomar decisiones exactas. Para continuar con la planificación de la producción se utiliza el MRP con el fin de calcular la cantidad de suministros que se necesitan para una producción definida por el pronóstico realizado de 22 barriles y con un stock de seguridad de 9 barriles basado en el MAD calculado; esto lo recomienda Mahmoud et al. (2022) que al tener un error del 9% establece varias medidas de protección con el fin de que la planificación no resulte inexactas ya que eso trae un malgasto de recursos, en la investigación se tiene un error superior al 9% por lo que se debe ser más estricto en ese tema, para no tener fallos en la planificación que reduzcan los beneficios obtenidos con la mejora implantada; en tanto al tema de la planificación se tiene a Haniche et al. (2019) quien establece que identificar cada escenario posibilita a que se tenga una respuesta rápida a cualquier situación que se presente, esto a su vez ahorra recursos y protege al consumidor, esto se tiene pensado en el MRP realizado ya que no es una herramienta de un solo uso sino que se va adaptando en función a las necesidades diarias o semanales. Además, se tiene un cronograma de charlas para que los colaboradores de la empresa se adapten más fácilmente a las nuevas herramientas implementadas, punto que Glawar et al. (2018) establece como prioritario al implementar líneas de comunicación entre las diferentes áreas esto facilita encontrar los problemas, establecer soluciones y establecer lineamientos como se percibe en la actual investigación, así mismo se establecen indicadores para dar seguimientos a las mejoras calculando que en los meses antes de la implementación solo se tienen puntajes medios y malos; Córdova y Martínez (2018) establece indicadores para evaluar el rendimiento de la organización luego de implementar las mejoras

ejecutando referencias por medio del Semáforo, esto es muy eficiente ya que como se vio en el estudio actual se puede ejecutar acciones correctivas.

Después de la implementación se tiene una mejora considerable entre la eficiencia y la eficacia en un 20% esto se debe a que las mejoras están enfocadas en optimizar los tiempos, los espacios y los suministros utilizados; aun así no se presenta un aumento considerable en la productividad pero si se consigue una estabilidad que posibilita la planificación más precisa, así como Bermudez y Villanueva (2020) que al realizar una evaluación similar establece un 100% de eficiencia y eficacia como propuesta, debido a que se optimizaron los procesos en función al mínimo uso de recursos reduciendo los desperdicios de la materia prima en gran escala al momento de procesar, además de hacer posible el aprovechar estos mismos para obtener un ingreso adicional, en la investigación se diseñaron las mejoras en torno a este supuesto pero en el momento de la practicas las falencias no se eliminan rápidamente por lo que no se logra este 100%; aun así en los otros indicadores evaluados se obtienen mejoras de hasta el 33% esto se debe a que se utilizan mejor los recursos y se generan menos desperdicios, se considera que la mejora puede ir escalando por el tiempo por lo que se hace necesario mantener vigilados estos indicadores por un buen tiempo; por otro lado, Su y Quiliche (2018) también utiliza indicadores independientes para determinar la efectividad de la mejora y la reducción de residuos, esto se enlaza con la investigación debido a que ambos tienen indicadores no tan frecuentes en el marco teórico habitual, como se puede ver esto es muy importante ya sea para esta investigación o para otras ya que son elementos que importan especialmente en la actividad operativa, además de que al mantener una vigilancia permanente se pueden controlar desviaciones. Se encuentra también reducciones en los tiempos estándar de hasta 39% con una media del 11%, además de unas variaciones negativas de tres actividades que no superan el 4%; en tanto a los movimientos se reduce los transportes en un 14%; lo cual prueba la efectividad del nuevo diseño, del mismo modo Hilario (2018) al reducir los errores encontrados en la etapa preliminar logra que el cumplimiento de las actividades programadas aumente ya que elimina los procesos ineficientes, esto es igual que en la investigación, aunque solo redujo las actividades de transportes y no se eliminaron procesos enteros. Por último, para identificar el grado de cambio después de la implementación se

procede hacer una prueba de normalidad donde se encontró que los datos no tienen una distribución adecuada para la t de student; en cambio sí tiene las características para la prueba de Wilcoxon, bajo esta prueba se determinó un cambio significativo entre los movimientos y tiempos con una sig. asintótica bilateral menor a 0,05, bajo la misma intención Urbina y Vergara (2021) realiza una prueba de normalidad sobre los datos y establece distribuciones normales esto se debe principalmente a que analiza opiniones de los trabajadores, esto es contrario a la investigación que analiza diferentes actividades y sus cambios de área en área; en tanto a las pruebas de hipótesis, Su y Quiliche (2018) obtienen una mejora sustancial ya que su sig. Bilateral fue inferior a 0,05 por lo que pueden deducir que el estudio de tiempos y movimientos aumenta la productividad; esta misma inferencia se debe obtener en esta investigación en donde el control y planificación mejoran los tiempos y movimientos de una empresa de producción de barriles de pescado de anchoveta.

VI. CONCLUSIONES

Con todo lo indicado anteriormente se procede a concluir de manera general que el planteamiento y control estratégico mejora los tiempos y movimientos de un área de producción dedicada a la pesca artesanal, esto debido a la reducción de tiempos y traslados en el proceso; justificado a través de la sig. asintótica menor a 0,05 con una Z negativa mayor a 2 unidades. Además de ello se respondieron los objetivos específicos de la siguiente manera:

1. El diagnóstico inicial muestra que la empresa tiene varios problemas en la distribución de su ambiente físico lo que provoca problemas en los traslados, además se encontró la falta de planificación y control que permite que varios de los suministros y mano de obra no lleguen a tiempo; todo ello forma el 80% de los problemas y se plantean 9 soluciones de fácil implementación.
2. En tanto a los movimientos y tiempos; se determinó que los transportes por cada 600 kg son de 2882 metros; además los tiempos más altos se encuentran en las actividades de corte, envasado y prensado; a pesar de ello la empresa no cuenta con ningún seguimiento de estos puntos ni actividades que las optimicen siendo tratadas como cualquier otro indicador esto provoca que exista una inestabilidad en el proceso.
3. La aplicación de las herramientas de planeación y control constó de la evaluación de las actividades para la eliminación de aquellas que son redundantes, procedimientos estandarizados de control ya sea de la materia prima o de los suministros, establecimiento de la cantidad de unidades productivas y suministros para un periodo determinado; todo ello con el fin de asegurar la planificación y elevar los indicadores de control que actualmente estén entre medio y malo.
4. Con respecto a los movimientos y tiempos luego de la aplicación, se presenció un aumento inicial del 20% tanto en la eficiencia y la eficacia; así mismo los tiempos presentaron una mejora del 11% entre el antes y después en todas las actividades y una reducción de 300 metros por 600 kg producidos en todas las áreas; por lo que se puede asumir un cambio en torno a las acciones de control y planificación.

VII. RECOMENDACIONES

Bajo lo encontrado en la investigación se procede a mencionar las siguientes recomendaciones basados en cada uno de los objetivos:

Realiza nuevamente la evaluación Pareto para determinar cuál es la nueva prioridad de los problemas existentes; así mismo apoyar cualquier mejora presentada por los trabajadores; estos dos puntos deben estar a cargo de los supervisores de producción quienes tomaran nota de los problemas diarios.

Mantener la vigilancia sobre la eficiencia y eficacia en especial las actividades de corte, envasado y prensado; es por ello que se debe implantar un sistema de vigilancia de estos indicadores de manera individual por meses; para ello se toma como responsable al jefe de planta que debe plantear los elementos esperados para cada ciclo productivo.

Los registros se deben mantener monitoreados para controlar su llenado, se recomienda que los primeros meses se dé una verificación una vez por semana y luego pase a 2 veces por semana; así mismo se debe mantener las charlas y las capacitaciones de manera regular por lo menos una vez al mes con distintos temas relacionados al trabajo; esta actividad es responsabilidad de los supervisores de producción.

Realizar una vigilancia al rendimiento de la anchoveta para determinar los aspectos básicos que permiten aprovechar al máximo la materia prima, además de realizar acciones preventivas ante cualquier desviación determinada por el análisis de indicadores, esta acción es responsabilidad de la gerencia o área administrativa.

REFERENCIAS

- ACUÑA SILVA, K. y GUARNIZ COLQUI, A., 2021. *Estudio de tiempos y movimientos para aumentar la productividad en el área de producción de la distribuidora Vania S.R.L, Trujillo 2020* [en línea]. Trujillo: Universidad César Vallejo. [consulta: 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74627>.
- ADEYEMI, B., OGBEYEMI, A. y ZHANG, W., 2021. Combining simple motion measurement, lean analysis technique and historical data review for countering negative labor cost variance: A case study. *International Journal of Engineering Business Management* [en línea], vol. 13, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 18479790. DOI 10.1177/18479790211023617. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/18479790211023617>.
- ANAYA GUARDAMINO, W., 2018. *Planeación y control de la producción para la mejora de la productividad de la línea de agregados en la empresa CONCREMAX S.A., Lurín, 2018* [en línea]. Lima: Universidad César Vallejo. [consulta: 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/24467>.
- ANDRADE, A., DEL RÍO, C. y ALVEAR, D., 2019. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica* [en línea], vol. 30, no. 3, [consulta: 13 septiembre 2022]. ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718-07642019000300083. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- ARAÚJO CURY, P. y SARAIVA, J., 2018. Produção de lentes orgânicas no Pólo Industrial de Manaus. *Gestão & Produção* [en línea], vol. 25, no. 4, [consulta: 12 octubre 2022]. ISSN 0104-530X. DOI 10.1590/0104-530X2881-18. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/gp/a/RdPzF5DzqF73M9jnXDrFvpQ/?lang=pt>.
- ARÍAS GONZALES, J., 2020. *Proyecto de Tesis. Guía para la elaboración*. S.I.: Concytec. ISBN 978-612-00-5416-1.

- ARIAS GONZALES, J., 2021. *Técnicas e instrumentos de investigación científica para ciencias administrativas, aplicadas, artísticas y humanas* [en línea]. S.l.: Enfoques Consulting EIRL. [consulta: 12 octubre 2022]. ISBN 978-612-48444-0-9. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>.
- AYALA SICCHA, J. y CRUZADO VALVERDE, G., 2019. *Planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa pesquera Hillary SAC - Chimbote 2019* [en línea]. Chimbote: Universidad César Vallejo. [consulta: 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44613>.
- BARBOSA, E., SOUZA, M. y NETO, V., 2019. A Importância do PCP (Planejamento e Controle da Produção) para a competitividade em indústrias de Juazeiro da Bahia / The Importance of PPC (Production Planning and Control) for industrial competitiveness in Juazeiro, Bahia. *ID on line. Revista de psicologia* [en línea], vol. 13, no. 47, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 1981-1179. DOI 10.14295/IDONLINE.V13I47.1946. Disponible en: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1946>.
- BELLO PARRA, D., MURRIETA DOMÍNGUEZ, F. y CORTES HERRERA, C., 2020. Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Ciencia Administrativa* [en línea], [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 1870-9427. Disponible en: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>.
- BENDUL, J. y BLUNCK, H., 2019. The design space of production planning and control for industry 4.0. *Computers in Industry*, vol. 105, ISSN 0166-3615. DOI 10.1016/J.COMPIND.2018.10.010.
- BERMUDEZ PADILLA, M. y VILLANUEVA MORENO, G., 2020. *Estudio de tiempos y movimientos en el área de embotellado para mejorar la productividad de la empresa Santa Teresa, Huaraz - 2019* [en línea]. Huaraz: Universidad César Vallejo. [consulta: 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49560>.

- BRAVO PANIAGUA, T. y VALENZUELA GONZÁLEZ, S., 2019. Desarrollo de instrumentos de evaluación: cuestionarios. *Centro de medición MIDE UC* [en línea], [consulta: 26 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.inee.edu.mx/publicaciones/desarrollo-de-instrumentos-de-evaluacion-cuestionarios/>.
- CHAUHAN, K. y SHAH, R., 2019. Application of Time and Motion study for Performance Enhancement of Building Construction Industry. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, vol. 8, no. 9, ISSN 2278-3075. DOI 10.35940/ijitee.l1158.0789S19.
- CÓRDOVA AGUIRRE, L. y RAMÓN JERÓNIMO, J., 2021. Exploring the inclusion of sustainability into strategy and management control systems in peruvian manufacturing enterprises. *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 9, ISSN 20711050. DOI 10.3390/su13095127.
- CÓRDOVA HERRERA, J. y MARTÍNEZ CARDENAS, O., 2018. *Propuesta de un proceso de planeamiento y control de la producción, basado en la gestión por procesos y estandarización del proceso productivo para mejorar la productividad de las Mype del sector lácteo en la provincia de Cajamarca* [en línea]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. [consulta: 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625580>.
- CUEVAS ARTEAGA, C., GONZÁLEZ MONTENEGRO, Y., TORRES SALAZAR, M. del C. y VALLADARES CISNEROS, M., 2020. Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio* [en línea], vol. 16, no. 39, [consulta: 26 noviembre 2022]. ISSN 2448-9026. DOI 10.30973/inventio/2020.16.39/7. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8076979&info=resumen&idoma=SPA>.
- DAVIS, M., 2019. Temporal Limits on What Engineers Can Plan. *Science and Engineering Ethics* 2019 25:5 [en línea], vol. 25, no. 5, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 1471-5546. DOI 10.1007/S11948-019-00124-0. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11948-019-00124-0>.

- DE ANDRADE, J., SIMÕES BRAGA, F., CAMPANINI, L., ASTORINO MARÇOLA, J. y NUNES ROCHA, B., 2020. Production Planning and Control (PPC): production pointing system deployment, use and unfolding. *Independent Journal of Management & Production* [en línea], vol. 11, no. 5, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 2236-269X. DOI 10.14807/ijmp.v11i5.1299. Disponible en: <http://www.ijmp.jor.br/index.php/ijmp/article/view/1299>.
- DE OLIVEIRA, T., DE OLIVEIRA, B.R., DE ALBUQUERQUE, V., DA SILVA, R.P., DOS SANTOS, A.F. y OKIDA, E.S., 2019. The times, movements and operational efficiency of mechanized coffee harvesting in sloped areas. *PLOS ONE* [en línea], vol. 14, no. 5, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/JOURNAL.PONE.0217286. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0217286>.
- DENKENA, B., DITTRICH, M.A., STAMM, S.C. y PRASANTHAN, V., 2019. Knowledge-based process planning for economical re-scheduling in production control. *Procedia CIRP* [en línea], vol. 81, [consulta: 27 junio 2023]. ISSN 22128271. DOI 10.1016/j.procir.2019.03.238. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827119305438>.
- FUCHS, F., SIEGERIS, J. y FREIHEIT, J., 2020. The Impact of Integrating Project Studies into the Working Processes of Companies. *International Journal of Higher Education* [en línea], vol. 9, no. 4, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 1927-6052. DOI 10.5430/IJHE.V9N4P244. Disponible en: <https://www.sciedupress.com/journal/index.php/ijhe/article/view/17763>.
- GLAWAR, R., KARNER, M., NEMETH, T., MATYAS, K. y SIHN, W., 2018. An Approach for the Integration of Anticipative Maintenance Strategies within a Production Planning and Control Model. *Procedia CIRP* [en línea], vol. 67, [consulta: 20 septiembre 2022]. ISSN 2212-8271. DOI 10.1016/J.PROCIR.2017.12.174. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827117311162>.
- GUTIÉRREZ, M. y SUEIRO, J., 2019. La Transparencia en el Sector Pesquero Peruano. *Oceana* [en línea], [consulta: 4 octubre 2022]. DOI

10.31230/OSF.IO/D7XVB.

Disponible

en:

<https://osf.io/preprints/marxiv/d7xvb/>.

GUYVAN, P., 2021. Time as a criterion for the movement of social phenomena in space. Features of personal perception of time movement. *Актуальні проблеми філософії та соціології* [en línea], no. 32, [consulta: 15 octubre 2022]. ISSN 2415-7295. DOI 10.32837/APFS.V0I32.1022. Disponible en: <http://apfs.onua.edu.ua/index.php/APFS/article/view/1022>.

HANICHE, F., DRIAS, H., MUHAMED, M. y KAMALRUDIN, M., 2019. Agent-based enhancement of legacy manufacturing planning and control processes. *International Journal of Recent Technology and Engineering* [en línea], vol. 8, no. 1, [consulta: 19 septiembre 2022]. ISSN 22773878. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85068480884&partnerID=40&md5=8947fca67d82224917944b814d2b818a>.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. y MENDOZA TORRES, C., 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* [en línea]. México: Editorial Mc Graw Hill Education. [consulta: 12 octubre 2022]. ISBN 978-1-4562-6096-5. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf.

HERRERO, M., 2022. Tiempos de proximidad. Movimiento, deriva y encuentro en la producción visual de Nicola Costantino. *Revistas Uniandes* [en línea], vol. 13, no. 26, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 2145-8987. DOI 10.25025/PERIFRASIS202213.26.06. Disponible en: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/10.25025/perifrasis202213.26.06>.

HERRMANN, Jan, TACKENBERG, S., PADOANO, E. y GAMBER, T., 2022. Approaches of production planning and control under industry 4.0: A literature review. *Journal of Industrial Engineering and Management* [en línea], vol. 15, no. 1, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 2013-8423. DOI 10.3926/jiem.3582. Disponible en: <http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/3582>.

- HEWING, L., WABERSICH, K., MENNER, M. y ZEILINGER, M., 2020. Learning-Based Model Predictive Control: Toward Safe Learning in Control. *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems* [en línea], vol. 3, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 25735144. DOI 10.1146/annurev-control-090419-075625. Disponible en: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-control-090419-075625>.
- HILARIO MEDINA, E., 2018. *Planeación y control de los procesos de mantenimiento para la mejora de la Productividad de la planta de Efluentes en Confipetrol Andina S.A., Cajamarquilla, 2018* [en línea]. Lima: Universidad César Vallejo. [consulta: 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/24513>.
- IKATRINASARI, Z. y KOSASIH, D., 2018. Improving quality control process through value stream mapping. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)* [en línea], vol. 7, no. 2, ISSN 2227524X. DOI 10.14419/ijet.v7i2.29.13321. Disponible en: <https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/13321>.
- LEHTOVAARA, J., SEPPÄNEN, O. y PELTOKORPI, A., 2022. Improving construction management with decentralised production planning and control: exploring the production crew and manager perspectives through a multi-method approach. *Construction Management and Economics* [en línea], vol. 40, no. 4, [consulta: 13 octubre 2022]. ISSN 1466433X. DOI 10.1080/01446193.2022.2039399. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01446193.2022.2039399>.
- LI SALVADOR, Y., VEGA TEMOCHE, G., MÉNDEZ PARODI, R. y ESQUIVEL PAREDES, L., 2019. Planificación y control de la producción en una empresa conservera de pescado. *INGnosis* [en línea], vol. 5, no. 1, [consulta: 15 septiembre 2022]. ISSN 2414-8199. DOI 10.18050/INGNOSIS.V5I1.1590. Disponible en: <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1590>.

- LIU, K., SONG, L., HAN, W., CUI, Y. y WANG, Y., 2022. Time-Varying Error Prediction and Compensation for Movement Axis of CNC Machine Tool Based on Digital Twin. *IEEE Transactions on Industrial Informatics* [en línea], vol. 18, no. 1, [consulta: 15 octubre 2022]. ISSN 19410050. DOI 10.1109/TII.2021.3073649. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9405443>.
- MAHMOUD, N., ABDEL, M., CAI, Q. y YUAN, J., 2022. Estimating cycle-level real-time traffic movements at signalized intersections. *Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations*, vol. 26, no. 4, ISSN 15472442. DOI 10.1080/15472450.2021.1890072.
- MISSBAUER, H. y UZSOY, R., 2021. Order release in production planning and control systems: challenges and opportunities. *International Journal of Production Research* [en línea], vol. 60, no. 1, [consulta: 16 octubre 2022]. ISSN 1366588X. DOI 10.1080/00207543.2021.1994165. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2021.1994165>.
- NAM, S.H., SHEN, H.Q., RYU, C. y SHIN, J.G., 2018. SCP-Matrix based shipyard APS design: Application to long-term production plan. *International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering* [en línea], vol. 10, no. 6, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 2092-6782. DOI 10.1016/J.IJNAOE.2017.10.003. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2092678217302704>.
- ÑAUPAS PAITAN, Humberto., VALDIVIA DUEÑAS, Marcelino., PALACIOS VILELA, Jesús. y ROMERO DELGADO, Hugo., 2018. *Metodología de la investigación cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis* [en línea]. 5. S.I.: Ediciones de la U. [consulta: 12 octubre 2022]. ISBN 978-958-762-876-0. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf.
- OLUYISOLA, Olumide, BHALLA, S., SGARBOSSA, F. y STRANDHAGEN, J., 2022. Designing and developing smart production planning and control systems in the industry 4.0 era: a methodology and case study. *Journal of Intelligent*

- Manufacturing* [en línea], vol. 33, no. 1, ISSN 15728145. DOI 10.1007/s10845-021-01808-w. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10845-021-01808-w>.
- OLUYISOLA, O., SGARBOSSA, F. y STRANDHAGEN, J., 2020. Smart Production Planning and Control: Concept, Use-Cases and Sustainability Implications. *Sustainability 2020, Vol. 12, Page 3791* [en línea], vol. 12, no. 9, [consulta: 15 septiembre 2022]. ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/SU12093791. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/9/3791/htm>.
- PANIAGUA MACHICAO, F. y CONDORI OJEDA, P., 2018. *Investigación científica en educación*. [en línea]. Juliaca: s.n. [consulta: 12 octubre 2022]. ISBN 978-612-00-3244-2. Disponible en: <https://www.aacademica.org/cporfirio/5.pdf>.
- ROMAINA FLORES, J., 2021. Control de procesos: Una aplicación en el envasado de Concholepas. *INGENIERÍA INVESTIGA* [en línea], vol. 3, no. 2, [consulta: 4 octubre 2022]. ISSN 2708-3039. DOI 10.47796/ING.V3I2.533. Disponible en: <https://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/ingenieria/article/view/533>.
- SAAD, S., BAHADORI, R., JAFARNEJAD, H. y PUTRA, M., 2021. Smart Production Planning and Control: Technology Readiness Assessment. *Procedia Computer Science* [en línea], vol. 180, [consulta: 15 septiembre 2022]. ISSN 1877-0509. DOI 10.1016/J.PROCS.2021.01.284. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921003331>.
- SU RAMÍREZ, Y. y QUILICHE CASTELLARES, R., 2018. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera. *INGnosis* [en línea], vol. 4, no. 1, [consulta: 13 septiembre 2022]. ISSN 2414-8199. DOI 10.18050/INGNOSIS.V4I1.1576. Disponible en: <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1576>.
- TAUFIK, D.A., SETIAWAN, I., WAHID, M., ROCHIM, A. y TOSIN, M., 2021. Integrasi Linear Regression dan Aggregate Planning untuk Perencanaan dan Pengendalian Produksi Leaf Spring Hino OW 190/200 di Industri Komponen Otomotif. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering* [en línea], vol. 13, no. 2, [consulta: 20 septiembre 2022]. ISSN 2654-5799. DOI

- 10.22441/OE.2021.V13.I2.023. Disponible en:
<https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/oe/article/view/12065>.
- URBINA VILLAR, R. y VERGARA DIAZ, L., 2021. *La planeación estratégica y su relación con la productividad en una empresa del sector industrial, Lima 2020* [en línea]. Lima: Universidad César Vallejo. [consulta: 22 mayo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76839>.
- USUGA CADAVID, J., LAMOURI, S., GRABOT, B., PELLERIN, R. y FORTIN, A., 2020. Machine learning applied in production planning and control: a state-of-the-art in the era of industry 4.0. *Journal of Intelligent Manufacturing* [en línea], vol. 31, no. 6, [consulta: 28 septiembre 2022]. ISSN 15728145. DOI 10.1007/S10845-019-01531-7/FIGURES/23. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10845-019-01531-7>.
- VÁSQUEZ ESQUIVEL, Z., 2018. *Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de producción de quesos de la empresa productos lácteos Zamael, Ancash, 2018* [en línea]. Lima: Universidad César Vallejo. [consulta: 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22748>.
- VILLASÍS KEEVER, M., MÁRQUEZ GONZÁLES, H., ZURITA CRUZ, J., MIRANDA NOVALES, G. y ESCAMILLA NÚÑEZ, A., 2018. El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. *Revista alergia México* [en línea], vol. 65, no. 4, [consulta: 26 noviembre 2022]. ISSN 2448-9190. DOI 10.29262/RAM.V65I4.560. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000400414&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

ANEXOS

ANEXO 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores		Escala de medición
Planeamiento y control de la producción	La planificación y control de la producción se define según Herrmann et al. (2022); Barbosa et al. (2019) y De Andrade et al. (2020) como dos estrategias que funcionan consistentemente durante todo el proceso de fabricación. Significa qué, cuándo, cuánto producir, etc. Se requiere una perspectiva a largo tiempo del planeamiento de la producción para optimizar completamente el flujo de producción.	Se caracteriza por emplear de manera efectiva el uso de los recursos, hace que el flujo de producción sea constante, que ayuda a lograr una producción continua, estima los recursos de producción como hombres, materiales y máquina, evita el exceso y la falta de existencias de materiales, a través de sus dimensiones, plan y control.	Plan	Estimación de la demanda	Proyección lineal = $a + bx$ $a: \bar{y} - b\bar{x}; b: \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$ x: periodo; y: demanda Promedio Móvil Ponderado = $\frac{\sum(Ponderado del periodo n)(Demanda del periodo n)}{\sum Ponderaciones}$ Ponderaciones: 50% demanda más reciente, 30% demanda intermedia, 20% demanda más lejana	Razón
				MRP	$= \frac{\text{Materiales provisionados}}{\text{Materiales Requeridos}}$	
				Diagrama bimanual	$= \frac{\text{Movimientos actuales} - \text{Movimientos propuestos}}{\text{Movimientos actuales}}$	
			Control	Productividad HH	$= \frac{\text{Barriles producidos}}{\text{Horas hombre invertidos}}$	
				Eficiencia	$= \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Tiempo alcanzado}} * 100$ $= \frac{\text{Resultado Esperado}}{\text{Tiempo Esperado}}$	
				Eficacia	$= \frac{\text{Resultado alcanzado} * 100}{\text{Resultado previsto}}$	
				Barriles por tonelada	$= \frac{\text{Barriles producidos}}{\text{Materia prima recepcionada (TM)}}$	
				Factor de conversión	$= \frac{\text{Materia prima recepcionada (TM)}}{\text{Producto final (TM)}}$	

Tiempos y movimientos	Según Araújo y Saraiva (2018); Andrade et al. (2019) y De Oliveira et al. (2019) como indicadores utilizados para distintas técnicas de eficiencia que combinan ambas mediciones. Estos indicadores permiten ver si hubo una mejora en los procesos y el rendimiento, al cambiar el método de trabajo, buscando aumentar la eficiencia y disminuir la fatiga.	Son las mediciones que funcionan como indicadores y que, en el ámbito de trabajo identifican tiempos y movimientos no necesarios del colaborador que sirven solo para que el tiempo de cada actividad sea mayor, a través de sus dimensiones tiempos y movimientos.	Tiempos	Tiempo Normal	$= \textit{Tiempo promedio} * \textit{Valoración}$ Valoración: Sistema Westinghouse (Anexo 2)	Razón
				Tiempo Estándar	$= \textit{TN} * \textit{T}$ TN=Tiempo normal T= Tolerancia (Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos) (Anexo 3)	
				Diagrama de recorrido del proceso	Distancia Recorrida	
			Movimientos	Mejora	$= \frac{\textit{Distancia antes} - \textit{Distancia después}}{\textit{Distancia antes}} * 100$	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2: Sistema Westinghouse

			Sistema Westinghouse		
HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Fuente: Ingeniería Industrial De Niebel 13ed

ANEXO 3: Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos

		Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos	
		H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES			
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES		5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		4	4
SUMA		9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA			
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE			
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL		2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA			
II. INCOMODA (INCLINADO)		0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)		2	3
		7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)			
2.5			
5.0			
7.5		0	1
10		1	2
12.5		2	3
15		3	4
17.5		4	6
20		6	9
22.5		8	12
25		10	15
30		12	18
40		14	-
50		19	-
		33	-
		58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ			
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO			
II. BASTANTE POR DEBAJO			
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE		0	0
		2	2
E. CALIDAD DEL AIRE		5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE			
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS		0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.		5	5
F. TENSION VISUAL			
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION		5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS		0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS		2	2
		5	5
G. TENSION AUDITIVA			
I. SONIDO CONTINUO		0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE		2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE		5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE		5	5
H. TENSION MENTAL			
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO		1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA		4	4
III. MUY COMPLEJO		8	8
I. MONOTONIA MENTAL			
TRABAJO ALGO MONOTONO		0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO		1	1
TRABAJO MUY MONOTONO		4	4
J. MONOTONIA FISICA			
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO		0	0
II. TRABAJO ABURRIDO		2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO		5	2

Fuente: Ingeniería Industrial De Niebel 13ed

ANEXO 4: Registro de evaluación Pareto

	Formato de evaluación de Pareto		
Realizado por:	Revisado por:		Fecha:

N°	Problemas ocurridos en la empresa NFMG	Fecha	Número de trabajadores involucrados	Tiempo individual (min)	Tiempo total (min)
1	Falta de almacenamientos temporales	1/11/2022	7	8	56
2	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	1/11/2022	4	4	16
3	Contaminación del producto	1/11/2022	5	10	50
4	Falta de almacenamientos temporales	2/11/2022	5	8	40
5	Falta de almacenamientos temporales	2/11/2022	5	8	40
6	Fallas en los procedimientos de trabajo	2/11/2022	14	5	70
7	Falta de espacio de trabajo	2/11/2022	12	5	60
8	Incumplimiento de las cuotas diarias	2/11/2022	20	30	600
9	Fallas en los procedimientos de trabajo	2/11/2022	5	5	25
10	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	2/11/2022	5	4	20
11	Obstrucción de los caminos	2/11/2022	4	4	16
12	Falta de espacio de trabajo	2/11/2022	10	5	50
13	Obstrucción de los caminos	2/11/2022	3	4	12
14	Falta de almacenamientos temporales	3/11/2022	8	8	64
15	Errores en el tratamiento térmico	3/11/2022	7	30	210
16	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	3/11/2022	4	4	16
17	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	3/11/2022	7	4	28
18	Canaletas en mal estado	3/11/2022	2	15	30
19	Fallas en los procedimientos de trabajo	3/11/2022	9	5	45
20	Incumplimiento de las cuotas diarias	3/11/2022	10	30	300
21	Obstrucción de los caminos	3/11/2022	7	4	28
22	Falta de almacenamientos temporales	4/11/2022	4	8	32
23	Falta de almacenamientos temporales	4/11/2022	4	8	32
24	Incumplimiento de las cuotas diarias	4/11/2022	20	30	600

25	Discusiones entre los colaboradores o supervisor	4/11/2022	3	10	30
26	El colaborador no se encuentra en su puesto de trabajo	4/11/2022	6	15	90
27	Errores de corte	4/11/2022	5	20	100
28	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	4/11/2022	7	4	28
29	Contaminación de las áreas de la empresa	4/11/2022	4	5	20
30	Obstrucción de los caminos	4/11/2022	4	4	16
31	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	7/11/2022	6	4	24
32	Falta de espacio de trabajo	7/11/2022	11	5	55
33	Fallas en los procedimientos de trabajo	7/11/2022	5	5	25
34	Errores en el tratamiento térmico	7/11/2022	6	30	180
35	Estructuras dañadas	7/11/2022	1	60	60
36	Fallos en el control de producción	7/11/2022	16	60	960
37	Falta de almacenamientos temporales	8/11/2022	8	8	64
38	Contaminación de las áreas de la empresa	8/11/2022	6	5	30
39	Falta de almacenamientos temporales	8/11/2022	4	8	32
40	Caída de materiales al suelo	8/11/2022	7	5	35
41	Obstrucción de los caminos	8/11/2022	7	4	28
42	Fallos en el control de producción	9/11/2022	13	60	780
43	Falta de documentación	9/11/2022	1	5	5
44	Errores de corte	9/11/2022	4	20	80
45	Falta de almacenamientos temporales	9/11/2022	6	8	48
46	Obstrucción de los caminos	9/11/2022	3	4	12
47	Choques en el traslado de materiales	9/11/2022	4	5	20
48	Falta de almacenamientos temporales	9/11/2022	8	8	64
49	Falta de almacenamientos temporales	9/11/2022	6	8	48
50	Presencia de elementos oxidados	10/11/2022	2	30	60
51	Falta de almacenamientos temporales	10/11/2022	5	8	40
52	Incumplimiento de las cuotas diarias	10/11/2022	11	30	330
53	Falta de documentación	10/11/2022	3	5	15
54	Fallas en los procedimientos de trabajo	11/11/2022	12	5	60
55	Fallos en el control de producción	11/11/2022	18	60	1080
56	Obstrucción de los caminos	11/11/2022	5	4	20
57	Fallas en los procedimientos de trabajo	11/11/2022	4	5	20
58	Contaminación del producto	11/11/2022	4	10	40

59	Fallas en los procedimientos de trabajo	11/11/2022	15	5	75
60	Fallas en los procedimientos de trabajo	11/11/2022	14	5	70
61	Incumplimiento de las cuotas diarias	14/11/2022	15	30	450
62	Fallas en los procedimientos de trabajo	14/11/2022	7	5	35
63	Errores de documentación	14/11/2022	5	2	10
64	Fallas en los procedimientos de trabajo	14/11/2022	14	5	70
65	Fallas en los procedimientos de trabajo	14/11/2022	13	5	65
66	Fallas en los procedimientos de trabajo	15/11/2022	11	5	55
67	Falta de espacio de trabajo	15/11/2022	11	5	55
68	El colaborador no se encuentra en su puesto de trabajo	15/11/2022	6	15	90
69	Fallas en los procedimientos de trabajo	16/11/2022	6	5	30
70	Falta de espacio de trabajo	16/11/2022	6	5	30
71	Errores de corte	16/11/2022	1	20	20
72	Fallas en los procedimientos de trabajo	16/11/2022	6	5	30
73	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	16/11/2022	4	4	16
74	Falta de almacenamientos temporales	16/11/2022	5	8	40
75	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	17/11/2022	7	4	28
76	Fallas en los procedimientos de trabajo	17/11/2022	11	5	55
77	Fallas en los procedimientos de trabajo	17/11/2022	4	5	20
78	Obstrucción de los caminos	17/11/2022	3	4	12
79	Obstrucción de los caminos	17/11/2022	5	4	20
80	Falta de almacenamientos temporales	17/11/2022	4	8	32
81	Caída de materiales al suelo	17/11/2022	10	5	50
82	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	17/11/2022	9	4	36
83	Obstrucción de los caminos	18/11/2022	3	4	12
84	Falta de espacio de trabajo	18/11/2022	8	5	40
85	Falta de almacenamientos temporales	18/11/2022	5	8	40
86	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	18/11/2022	6	4	24
87	Falta de espacio de trabajo	18/11/2022	11	5	55
88	Obstrucción de los caminos	21/11/2022	5	4	20
89	Fallos en el control de producción	21/11/2022	13	60	780

90	Fallas en los procedimientos de trabajo	21/11/2022	6	5	30
91	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	21/11/2022	5	4	20
92	Presencia de elementos oxidados	21/11/2022	1	30	30
93	Incumplimiento de las cuotas diarias	21/11/2022	15	30	450
94	Errores en el tratamiento térmico	21/11/2022	5	30	150
95	Obstrucción de los caminos	22/11/2022	2	4	8
96	Fallas en los procedimientos de trabajo	22/11/2022	15	5	75
97	Falta de almacenamientos temporales	22/11/2022	6	8	48
98	Falta de almacenamientos temporales	22/11/2022	7	8	56
99	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	22/11/2022	4	4	16
100	Fallas en los procedimientos de trabajo	23/11/2022	4	5	20
101	Falta de almacenamientos temporales	23/11/2022	8	8	64
102	Choques en el traslado de materiales	23/11/2022	5	5	25
103	Contaminación del producto	23/11/2022	2	10	20
104	Falta de suministros	23/11/2022	8	60	480
105	Fallos en el control de producción	23/11/2022	12	60	720
106	Fallas en los procedimientos de trabajo	23/11/2022	13	5	65
107	Fallas en los procedimientos de trabajo	23/11/2022	6	5	30
108	Fallas en los procedimientos de trabajo	23/11/2022	15	5	75
109	Fallas en los procedimientos de trabajo	24/11/2022	14	5	70
110	Falta de espacio de trabajo	24/11/2022	9	5	45
111	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	24/11/2022	10	4	40
112	Caída de materiales al suelo	24/11/2022	10	5	50
113	Falta de almacenamientos temporales	25/11/2022	6	8	48
114	Incumplimiento de las cuotas diarias	25/11/2022	12	30	360
115	Incumplimiento de las cuotas diarias	25/11/2022	11	30	330
116	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	25/11/2022	10	4	40
117	Obstrucción de los caminos	25/11/2022	8	4	32
118	Falta de espacio de trabajo	25/11/2022	7	5	35
119	Errores de corte	25/11/2022	2	20	40
120	Obstrucción de los caminos	25/11/2022	8	4	32

121	Obstrucción de los caminos	25/11/2022	4	4	16
122	Errores en el tratamiento térmico	28/11/2022	8	30	240
123	Fallos en el control de producción	28/11/2022	19	60	1140
124	Discusiones entre los colaboradores o supervisor	28/11/2022	3	10	30
125	Caída de materiales al suelo	28/11/2022	4	5	20
126	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	28/11/2022	5	4	20
127	Contaminación de las áreas de la empresa	28/11/2022	5	5	25
128	Falta de suministros	28/11/2022	13	60	780
129	Incumplimiento de las cuotas diarias	29/11/2022	14	30	420
130	Alimentos en el área de trabajo	29/11/2022	2	5	10
131	Obstrucción de los caminos	29/11/2022	3	4	12
132	Obstrucción de los caminos	29/11/2022	6	4	24
133	Errores de corte	30/11/2022	1	20	20
134	Fallos en el control de producción	30/11/2022	11	60	660
135	Errores de documentación	30/11/2022	2	2	4
136	Fallas en los procedimientos de trabajo	30/11/2022	9	5	45
137	Falta de almacenamientos temporales	30/11/2022	8	8	64
138	Falta de almacenamientos temporales	30/11/2022	5	8	40
139	Incumplimiento de las cuotas diarias	1/12/2022	14	30	420
140	Falta de espacio de trabajo	1/12/2022	3	5	15
141	Fallas en los procedimientos de trabajo	1/12/2022	16	5	80
142	Falta de almacenamientos temporales	1/12/2022	6	8	48
143	Canaletas en mal estado	1/12/2022	1	15	15
144	Falta de espacio de trabajo	1/12/2022	4	5	20
145	Fallas en los procedimientos de trabajo	1/12/2022	12	5	60
146	Incumplimiento de las cuotas diarias	1/12/2022	13	30	390
147	Contaminación de las áreas de la empresa	1/12/2022	6	5	30
148	Fallas en los procedimientos de trabajo	1/12/2022	5	5	25
149	Falta de almacenamientos temporales	1/12/2022	6	8	48
150	Falta de almacenamientos temporales	1/12/2022	7	8	56
151	Fallas en los procedimientos de trabajo	2/12/2022	13	5	65
152	Fallas en los procedimientos de trabajo	2/12/2022	10	5	50
153	Falta de almacenamientos temporales	2/12/2022	5	8	40

154	Falta de almacenamientos temporales	2/12/2022	8	8	64
155	Fallas en los procedimientos de trabajo	5/12/2022	10	5	50
156	Falta de almacenamientos temporales	5/12/2022	6	8	48
157	Fallas en los procedimientos de trabajo	5/12/2022	16	5	80
158	Fallas en los procedimientos de trabajo	5/12/2022	13	5	65
159	Falta de espacio de trabajo	6/12/2022	4	5	20
160	Discusiones entre los colaboradores o supervisor	6/12/2022	1	10	10
161	Falta de documentación	6/12/2022	3	5	15
162	Falta de almacenamientos temporales	6/12/2022	7	8	56
163	El colaborador no se encuentra en su puesto de trabajo	6/12/2022	7	15	105
164	Falta de espacio de trabajo	6/12/2022	7	5	35
165	Presencia de elementos oxidados	6/12/2022	2	30	60
166	Falta de almacenamientos temporales	7/12/2022	8	8	64
167	Falta de espacio de trabajo	7/12/2022	5	5	25
168	Falta de espacio de trabajo	7/12/2022	8	5	40
169	Incumplimiento de las cuotas diarias	7/12/2022	17	30	510
170	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	7/12/2022	5	4	20
171	Fallos en el control de producción	7/12/2022	19	60	1140
172	Falta de almacenamientos temporales	8/12/2022	8	8	64
173	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	8/12/2022	7	4	28
174	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	8/12/2022	4	4	16
175	Obstrucción de los caminos	8/12/2022	2	4	8
176	Fallos en el control de producción	9/12/2022	18	60	1080
177	Obstrucción de los caminos	9/12/2022	6	4	24
178	Falta de almacenamientos temporales	9/12/2022	7	8	56
179	Falta de almacenamientos temporales	9/12/2022	7	8	56
180	Falta de almacenamientos temporales	9/12/2022	6	8	48
181	Inasistencias	9/12/2022	1	300	300
182	Caída de materiales al suelo	9/12/2022	6	5	30
183	Obstrucción de los caminos	9/12/2022	6	4	24
184	Fallos en mantenimiento	12/12/2022	5	30	150
185	Falta de almacenamientos temporales	12/12/2022	4	8	32
186	Obstrucción de los caminos	12/12/2022	6	4	24

187	Choques en el traslado de materiales	12/12/2022	7	5	35
188	Fallas en los procedimientos de trabajo	12/12/2022	12	5	60
189	Falta de documentación	12/12/2022	3	5	15
190	Falta de espacio de trabajo	12/12/2022	5	5	25
191	Caída de materiales al suelo	13/12/2022	9	5	45
192	Falta de almacenamientos temporales	13/12/2022	4	8	32
193	Falta de espacio de trabajo	13/12/2022	6	5	30
194	Incumplimiento de las cuotas diarias	13/12/2022	20	30	600
195	Falta de almacenamientos temporales	13/12/2022	5	8	40
196	Presencia de elementos oxidados	13/12/2022	1	30	30
197	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	13/12/2022	7	4	28
198	Falta de almacenamientos temporales	13/12/2022	6	8	48
199	Discusiones entre los colaboradores o supervisor	13/12/2022	3	10	30
200	Obstrucción de los caminos	13/12/2022	5	4	20
201	Obstrucción de los caminos	13/12/2022	7	4	28
202	El colaborador no se encuentra en su puesto de trabajo	13/12/2022	8	15	120
203	Incumplimiento de las cuotas diarias	13/12/2022	16	30	480
204	Fallos en el control de producción	14/12/2022	19	60	1140
205	Presencia de elementos oxidados	14/12/2022	1	30	30
206	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	15/12/2022	8	4	32
207	Falta de espacio de trabajo	15/12/2022	12	5	60
208	Falta de almacenamientos temporales	15/12/2022	6	8	48
209	Obstrucción de los caminos	15/12/2022	7	4	28
210	Obstrucción de los caminos	16/12/2022	5	4	20
211	Obstrucción de los caminos	16/12/2022	4	4	16
212	El colaborador no se encuentra en su puesto de trabajo	16/12/2022	5	15	75
213	Falta de almacenamientos temporales	16/12/2022	8	8	64
214	Falta de almacenamientos temporales	16/12/2022	8	8	64
215	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	16/12/2022	10	4	40
216	Estructuras dañadas	16/12/2022	2	60	120
217	Falta de almacenamientos temporales	16/12/2022	6	8	48
218	Fallas en los procedimientos de trabajo	19/12/2022	16	5	80

219	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	19/12/2022	4	4	16
220	Falta de espacio de trabajo	19/12/2022	6	5	30
221	Canaletas en mal estado	19/12/2022	2	15	30
222	Obstrucción de los caminos	19/12/2022	6	4	24
223	Falta de espacio de trabajo	19/12/2022	4	5	20
224	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	19/12/2022	9	4	36
225	Falta de almacenamientos temporales	19/12/2022	8	8	64
226	Fallas en los procedimientos de trabajo	19/12/2022	5	5	25
227	Obstrucción de los caminos	19/12/2022	6	4	24
228	Contaminación del producto	19/12/2022	5	10	50
229	Errores en el tratamiento térmico	19/12/2022	5	30	150
230	Caída de materiales al suelo	19/12/2022	7	5	35
231	Obstrucción de los caminos	19/12/2022	3	4	12
232	Falta de almacenamientos temporales	19/12/2022	6	8	48
233	Obstrucción de los caminos	20/12/2022	3	4	12
234	Falta de almacenamientos temporales	20/12/2022	5	8	40
235	Obstrucción de los caminos	20/12/2022	2	4	8
236	El colaborador no se encuentra en su puesto de trabajo	20/12/2022	8	15	120
237	Falta de espacio de trabajo	20/12/2022	5	5	25
238	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	21/12/2022	8	4	32
239	Falta de suministros	21/12/2022	7	60	420
240	Fallas en los procedimientos de trabajo	21/12/2022	7	5	35
241	Fallas en los procedimientos de trabajo	21/12/2022	11	5	55
242	Falta de espacio de trabajo	21/12/2022	2	5	10
243	Obstrucción de los caminos	21/12/2022	6	4	24
244	Fallos en el control de producción	21/12/2022	12	60	720
245	Falta de espacio de trabajo	21/12/2022	4	5	20
246	Fallos en el control del almacén	21/12/2022	5	15	75
247	Falta de almacenamientos temporales	22/12/2022	6	8	48
248	Presencia de elementos oxidados	22/12/2022	1	30	30
249	Obstrucción de los caminos	22/12/2022	7	4	28
250	Fallos en la vestimenta de los trabajadores	22/12/2022	2	5	10
251	Falta de materiales para reparación	22/12/2022	8	60	480
252	Falta de espacio de trabajo	22/12/2022	2	5	10
253	Falta de almacenamientos temporales	23/12/2022	4	8	32
254	Caída de materiales al suelo	23/12/2022	9	5	45
255	Fallos en el control de producción	23/12/2022	12	60	720

256	Falta de espacio de trabajo	26/12/2022	11	5	55
257	Caída de materiales al suelo	26/12/2022	6	5	30
258	Fallos en el control de producción	26/12/2022	14	60	840
259	Obstrucción de los caminos	26/12/2022	5	4	20
260	Obstrucción de los caminos	26/12/2022	5	4	20
261	Fallos en el control del almacén	26/12/2022	3	15	45
262	Fallos en mantenimiento	27/12/2022	10	30	300
263	Falta de almacenamientos temporales	27/12/2022	7	8	56
264	Obstrucción de los caminos	27/12/2022	6	4	24
265	Falta de espacio de trabajo	27/12/2022	6	5	30
266	Falta de almacenamientos temporales	27/12/2022	4	8	32
267	Falta de espacio de trabajo	28/12/2022	12	5	60
268	Obstrucción de los caminos	28/12/2022	2	4	8
269	Obstrucción de los caminos	28/12/2022	5	4	20
270	Caída de materiales al suelo	28/12/2022	5	5	25
271	Fallas en los procedimientos de trabajo	29/12/2022	4	5	20
272	Falta de espacio de trabajo	29/12/2022	3	5	15
273	Falta de espacio de trabajo	29/12/2022	7	5	35
274	Falta de espacio de trabajo	29/12/2022	6	5	30
275	Falta de almacenamientos temporales	29/12/2022	7	8	56
276	Obstrucción de los caminos	29/12/2022	2	4	8
277	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	29/12/2022	8	4	32
278	Fallas en los procedimientos de trabajo	29/12/2022	4	5	20
279	Obstrucción de los caminos	29/12/2022	4	4	16
280	Incumplimiento de las cuotas diarias	29/12/2022	11	30	330
281	Falta de almacenamientos temporales	29/12/2022	5	8	40
282	Falta de almacenamientos temporales	29/12/2022	4	8	32
283	Obstrucción de los caminos	29/12/2022	8	4	32
284	Falta de almacenamientos temporales	29/12/2022	5	8	40
285	Obstrucción de los caminos	29/12/2022	2	4	8
286	Fallas en los procedimientos de trabajo	30/12/2022	5	5	25
287	Falta de almacenamientos temporales	30/12/2022	4	8	32
288	Canaletas en mal estado	30/12/2022	1	15	15
289	Choques en el traslado de materiales	30/12/2022	6	5	30
290	Incumplimiento de las cuotas diarias	30/12/2022	17	30	510
291	Fallas en los procedimientos de trabajo	30/12/2022	7	5	35
292	Presencia de elementos oxidados	30/12/2022	3	30	90
293	Obstrucción de los caminos	30/12/2022	2	4	8

294	Choques en el traslado de materiales	30/12/2022	6	5	30
295	Obstrucción de los caminos	30/12/2022	5	4	20
296	Obstrucción de los caminos	30/12/2022	3	4	12
297	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	30/12/2022	7	4	28
298	Contaminación del producto	30/12/2022	5	10	50
299	Fallas en los procedimientos de trabajo	3/01/2023	7	5	35
300	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	3/01/2023	10	4	40
301	Fallas en los procedimientos de trabajo	3/01/2023	10	5	50
302	Obstrucción de los caminos	3/01/2023	2	4	8
303	Incumplimiento de las cuotas diarias	3/01/2023	19	30	570
304	Falta de almacenamientos temporales	3/01/2023	6	8	48
305	Falta de documentación	3/01/2023	3	5	15
306	Obstrucción de los caminos	3/01/2023	7	4	28
307	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	3/01/2023	10	4	40
308	Contaminación del producto	3/01/2023	2	10	20
309	Fallas en los procedimientos de trabajo	3/01/2023	10	5	50
310	Obstrucción de los caminos	4/01/2023	4	4	16
311	Fallas en los procedimientos de trabajo	4/01/2023	6	5	30
312	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	4/01/2023	7	4	28
313	Fallas en los procedimientos de trabajo	4/01/2023	12	5	60
314	Obstrucción de los caminos	4/01/2023	2	4	8
315	Falta de espacio de trabajo	4/01/2023	10	5	50
316	Errores en el tratamiento térmico	4/01/2023	7	30	210
317	El colaborador no se encuentra en su puesto de trabajo	4/01/2023	1	15	15
318	Falta de almacenamientos temporales	4/01/2023	4	8	32
319	Incumplimiento de las cuotas diarias	5/01/2023	14	30	420
320	Falta de espacio de trabajo	5/01/2023	8	5	40
321	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	5/01/2023	6	4	24
322	Obstrucción de los caminos	5/01/2023	5	4	20
323	Fallos en el control de producción	5/01/2023	17	60	1020
324	Obstrucción de los caminos	5/01/2023	5	4	20
325	Fallas en los procedimientos de trabajo	5/01/2023	16	5	80

326	Fallas en los procedimientos de trabajo	5/01/2023	7	5	35
327	Obstrucción de los caminos	5/01/2023	6	4	24
328	Falta de espacio de trabajo	5/01/2023	2	5	10
329	Falta de almacenamientos temporales	6/01/2023	4	8	32
330	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	6/01/2023	8	4	32
331	Fallas en los procedimientos de trabajo	6/01/2023	14	5	70
332	Obstrucción de los caminos	6/01/2023	3	4	12
333	Falta de almacenamientos temporales	9/01/2023	6	8	48
334	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	9/01/2023	6	4	24
335	Falta de almacenamientos temporales	9/01/2023	8	8	64
336	Falta de almacenamientos temporales	9/01/2023	4	8	32
337	Falta de espacio de trabajo	9/01/2023	7	5	35
338	Obstrucción de los caminos	10/01/2023	3	4	12
339	Fallas en los procedimientos de trabajo	10/01/2023	15	5	75
340	Fallos en mantenimiento	10/01/2023	5	30	150
341	Falta de almacenamientos temporales	10/01/2023	8	8	64
342	Contaminación del producto	11/01/2023	2	10	20
343	Fallos en el control de producción	11/01/2023	14	60	840
344	Fallos en el control de producción	11/01/2023	15	60	900
345	Fallos en la vestimenta de los trabajadores	11/01/2023	3	5	15
346	Choques en el traslado de materiales	11/01/2023	5	5	25
347	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	11/01/2023	6	4	24
348	Caída de materiales al suelo	12/01/2023	4	5	20
349	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	12/01/2023	9	4	36
350	Falta de almacenamientos temporales	12/01/2023	7	8	56
351	Incumplimiento de las cuotas diarias	12/01/2023	16	30	480
352	Obstrucción de los caminos	12/01/2023	8	4	32
353	Falta de almacenamientos temporales	12/01/2023	8	8	64
354	Fallas en los procedimientos de trabajo	12/01/2023	14	5	70
355	Falta de almacenamientos temporales	12/01/2023	8	8	64
356	Falta de espacio de trabajo	12/01/2023	3	5	15

357	Falta de almacenamientos temporales	12/01/2023	5	8	40
358	Fallos en el control de producción	12/01/2023	14	60	840
359	Obstrucción de los caminos	12/01/2023	3	4	12
360	Errores de corte	13/01/2023	5	20	100
361	Errores de corte	13/01/2023	3	20	60
362	Fallas en los procedimientos de trabajo	13/01/2023	8	5	40
363	Fallos en el control de producción	16/01/2023	14	60	840
364	Errores de documentación	16/01/2023	1	2	2
365	Obstrucción de los caminos	16/01/2023	4	4	16
366	Incumplimiento de las cuotas diarias	16/01/2023	20	30	600
367	Choques en el traslado de materiales	16/01/2023	5	5	25
368	Obstrucción de los caminos	16/01/2023	3	4	12
369	Obstrucción de los caminos	16/01/2023	4	4	16
370	Choques en el traslado de materiales	16/01/2023	5	5	25
371	Falta de espacio de trabajo	16/01/2023	11	5	55
372	Fallas en los procedimientos de trabajo	16/01/2023	9	5	45
373	Presencia de elementos oxidados	16/01/2023	2	30	60
374	Presencia de elementos oxidados	16/01/2023	3	30	90
375	Obstrucción de los caminos	16/01/2023	4	4	16
376	Alimentos en el área de trabajo	17/01/2023	4	5	20
377	Falta de almacenamientos temporales	17/01/2023	5	8	40
378	Incumplimiento de las cuotas diarias	18/01/2023	15	30	450
379	Falta de almacenamientos temporales	18/01/2023	4	8	32
380	Obstrucción de los caminos	18/01/2023	3	4	12
381	Incumplimiento de las cuotas diarias	18/01/2023	12	30	360
382	Canaletas en mal estado	18/01/2023	2	15	30
383	Incumplimiento de las cuotas diarias	18/01/2023	19	30	570
384	Obstrucción de los caminos	18/01/2023	7	4	28
385	Fallos en mantenimiento	18/01/2023	7	30	210
386	Errores de corte	18/01/2023	2	20	40
387	Falta de almacenamientos temporales	18/01/2023	8	8	64
388	Falta de almacenamientos temporales	19/01/2023	5	8	40
389	Falta de almacenamientos temporales	19/01/2023	5	8	40
390	Obstrucción de los caminos	19/01/2023	6	4	24
391	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	19/01/2023	5	4	20
392	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	20/01/2023	6	4	24

393	Falta de espacio de trabajo	20/01/2023	6	5	30
394	Obstrucción de los caminos	20/01/2023	8	4	32
395	Fallas en los procedimientos de trabajo	20/01/2023	16	5	80
396	Falta de almacenamientos temporales	20/01/2023	6	8	48
397	Obstrucción de los caminos	20/01/2023	3	4	12
398	Falta de espacio de trabajo	20/01/2023	10	5	50
399	Falta de espacio de trabajo	20/01/2023	12	5	60
400	Fallas en los procedimientos de trabajo	20/01/2023	4	5	20
401	Obstrucción de los caminos	20/01/2023	2	4	8
402	Fallos en el control de producción	20/01/2023	12	60	720
403	Falta de espacio de trabajo	23/01/2023	9	5	45
404	Obstrucción de los caminos	23/01/2023	2	4	8
405	Inasistencias	23/01/2023	3	300	900
406	Falta de almacenamientos temporales	23/01/2023	4	8	32
407	Obstrucción de los caminos	23/01/2023	4	4	16
408	Incumplimiento de las cuotas diarias	23/01/2023	18	30	540
409	Discusiones entre los colaboradores o supervisor	24/01/2023	3	10	30
410	Falta de espacio de trabajo	24/01/2023	4	5	20
411	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	24/01/2023	5	4	20
412	Falta de almacenamientos temporales	24/01/2023	6	8	48
413	Falta de materiales para reparación	24/01/2023	7	60	420
414	Falta de espacio de trabajo	24/01/2023	9	5	45
415	Caída de materiales al suelo	24/01/2023	8	5	40
416	Errores de corte	24/01/2023	3	20	60
417	Falta de espacio de trabajo	24/01/2023	3	5	15
418	Falta de almacenamientos temporales	24/01/2023	6	8	48
419	Falta de espacio de trabajo	25/01/2023	10	5	50
420	Falta de almacenamientos temporales	25/01/2023	5	8	40
421	Incumplimiento de las cuotas diarias	25/01/2023	12	30	360
422	Obstrucción de los caminos	25/01/2023	6	4	24
423	Falta de almacenamientos temporales	25/01/2023	4	8	32
424	Falta de almacenamientos temporales	25/01/2023	7	8	56
425	Caída de materiales al suelo	25/01/2023	4	5	20
426	Obstrucción de los caminos	25/01/2023	5	4	20
427	Fallos en mantenimiento	26/01/2023	6	30	180
428	Incumplimiento de las cuotas diarias	26/01/2023	11	30	330
429	Contaminación del producto	26/01/2023	4	10	40
430	Errores en el tratamiento térmico	26/01/2023	6	30	180

431	Obstrucción de los caminos	27/01/2023	6	4	24
432	Obstrucción de los caminos	27/01/2023	3	4	12
433	Contaminación del producto	27/01/2023	3	10	30
434	Falta de almacenamientos temporales	27/01/2023	5	8	40
435	Canaletas en mal estado	27/01/2023	1	15	15
436	Fallos en la vestimenta de los trabajadores	27/01/2023	5	5	25
437	Falta de almacenamientos temporales	27/01/2023	5	8	40
438	Presencia de elementos oxidados	27/01/2023	2	30	60
439	Fallos en las herramientas de trabajo	27/01/2023	10	15	150
440	Presencia de elementos oxidados	30/01/2023	1	30	30
441	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	30/01/2023	5	4	20
442	Falta de almacenamientos temporales	30/01/2023	4	8	32
443	Incumplimiento de las cuotas diarias	30/01/2023	10	30	300
444	Fallos en mantenimiento	30/01/2023	8	30	240
445	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	30/01/2023	4	4	16
446	Fallos en el control de producción	31/01/2023	12	60	720
447	Obstrucción de los caminos	31/01/2023	2	4	8
448	Alimentos en el área de trabajo	31/01/2023	4	5	20
449	Falta de almacenamientos temporales	31/01/2023	5	8	40
450	Falta de espacio de trabajo	31/01/2023	2	5	10
451	Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	31/01/2023	7	4	28
452	Fallos en el control del almacén	31/01/2023	3	15	45
453	Obstrucción de los caminos	31/01/2023	8	4	32

Fuente: Registro de observación realizado en el proceso productivo

ANEXO 5: Agrupación de causas raíces del diagrama Ishikawa

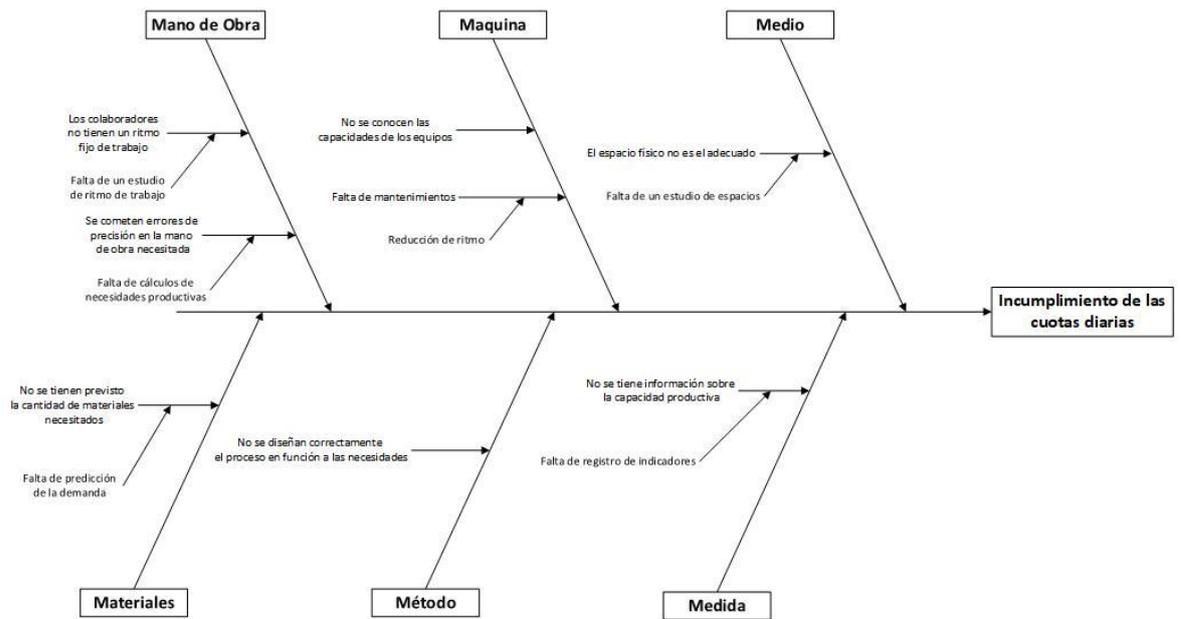
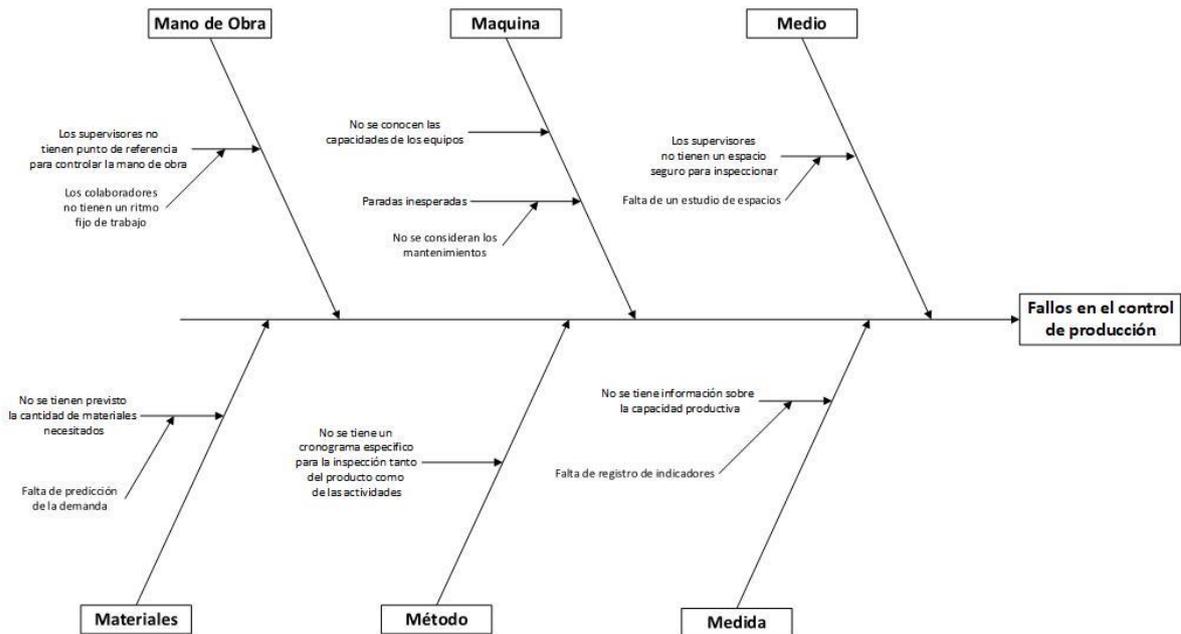
Problema principal	Causas específicas	Causas agrupadas
Falta de almacenamientos temporales	Los trabajadores no ordenan correctamente los productos entrantes	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	Los trabajadores no conocen los espacios definidos para almacenar	Falta de conocimiento de los colaboradores
	No existen equipos de control	Falta de un control interno del proceso
	Falta de un estudio de espacios	Falta de un estudio de espacios
	Falta de conocimiento de capacidades	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	Falta de cálculos relacionados al espacio de trabajo	Falta de un estudio de espacios
	No existe un método correcto para almacenar los materiales	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	No existen registros de cuantos materiales terminados y en proceso están almacenados por día	Falta de registro de control de materiales
Obstrucción de los caminos	Los colaboradores no conocen los caminos para poder trasladarse	Falta de un estudio de espacios
	No se asigna un control sobre los trabajadores	Falta de un control interno del proceso
	No se asigna un espacio	Falta de un estudio de espacios
	Falta de un estudio de espacios	Falta de un estudio de espacios
	Falta de cálculos relacionados al espacio de trabajo	Falta de un estudio de espacios
	No existe un correcto método para el manejo de materiales	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	No se conocen las dimensiones que necesitaran los caminos	Falta de un estudio de espacios
Fallas en los procedimientos de trabajo	Los colaboradores no conocen los procedimientos de trabajo	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	No se asigna un control sobre los trabajadores	Falta de un control interno del proceso
	No se conocen los procedimientos para la protección de los equipos en la empresa	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	Falta de identificación de un flujo de trabajo	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	Falta de cálculos relacionados a la capacidad	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	No existen métodos que analicen las actividades realizadas en cada procedimiento	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	Falta de un análisis de indicadores profundo	No se realizan seguimientos de indicadores
Falta de espacio de trabajo	Los trabajadores no conocen el espacio asignado para realizar sus actividades	Falta de un estudio de espacios

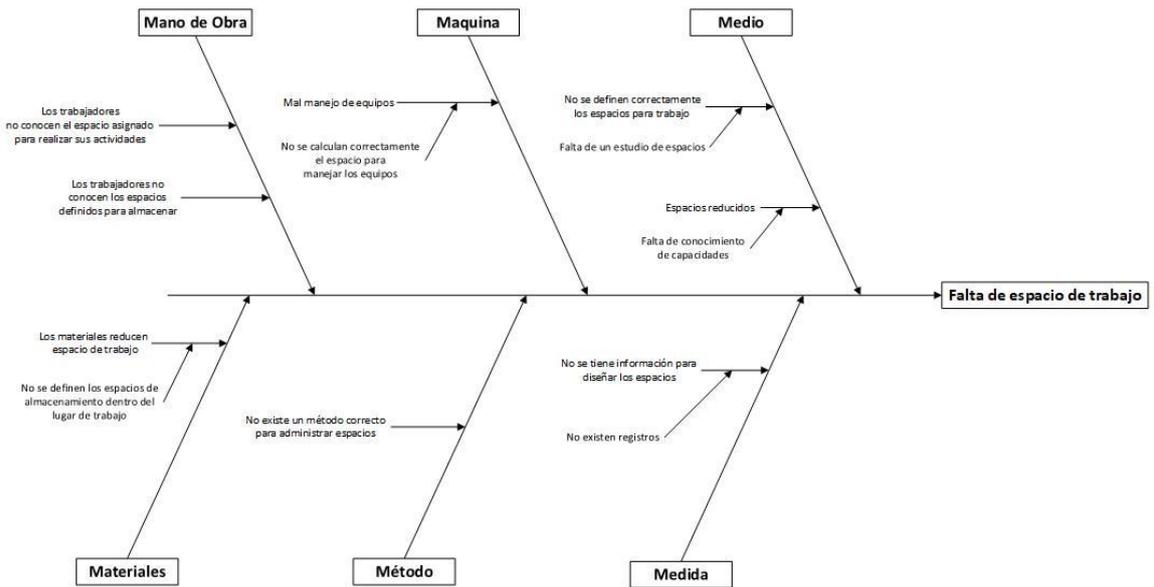
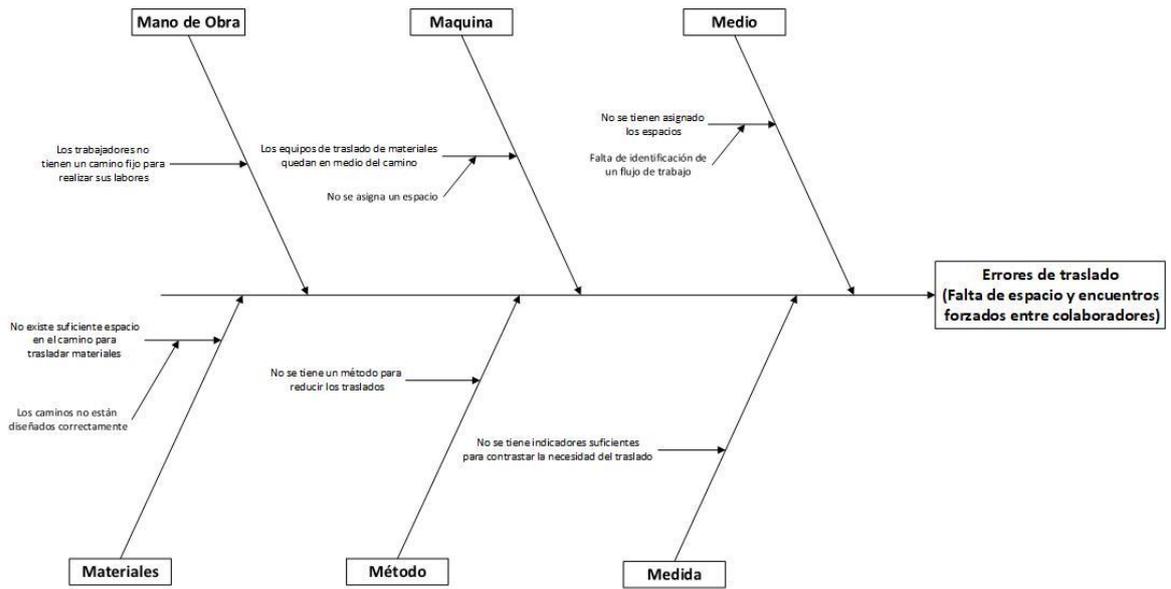
	Los trabajadores no conocen los espacios definidos para almacenar	Falta de conocimiento de los colaboradores
	No se calculan correctamente el espacio para manejar los equipos	Falta de un estudio de espacios
	Falta de un estudio de espacios	Falta de un estudio de espacios
	Falta de conocimiento de capacidades	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	No se definen los espacios de almacenamiento dentro del lugar de trabajo	Falta de un estudio de espacios
	No existe un método correcto para administrar espacios	Falta de un estudio de espacios
	No existen registros	Falta de registro de control de materiales
Errores de traslado (Falta de espacio y encuentros forzados entre colaboradores)	Los trabajadores no tienen un camino fijo para realizar sus labores	Falta de un estudio de espacios
	No se asigna un espacio	Falta de un estudio de espacios
	Falta de identificación de un flujo de trabajo	No existe evaluación de flujo interno de trabajo
	Los caminos no están diseñados correctamente	Falta de un estudio de espacios
	No se tiene un método para reducir los traslados	No existe evaluación de flujo interno de trabajo
	No se tiene indicadores suficientes para contrastar la necesidad del traslado	No existe evaluación de flujo interno de trabajo
Incumplimiento de las cuotas diarias	Falta de un estudio de ritmo de trabajo	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	Falta de cálculos de necesidades productivas	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	No se conocen las capacidades de los equipos	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	Reducción de ritmo	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	Falta de un estudio de espacios	Falta de un estudio de espacios
	Falta de predicción de la demanda	Falta de predicción de la demanda
	No se diseñan correctamente el proceso en función a las necesidades	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	Falta de registro de indicadores	No se realizan seguimientos de indicadores
Fallos en el control de producción	Los colaboradores no tienen un ritmo fijo de trabajo	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	No se conocen las capacidades de los equipos	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	No se consideran los mantenimientos	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	Falta de un estudio de espacios	Falta de un estudio de espacios
	Falta de predicción de la demanda	Falta de predicción de la demanda

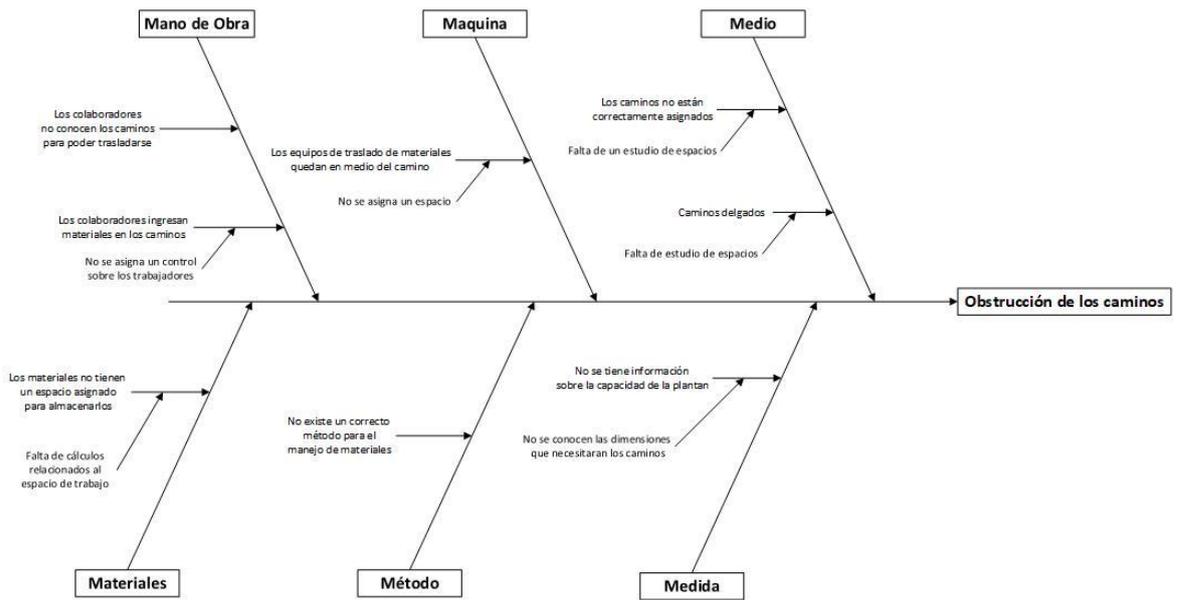
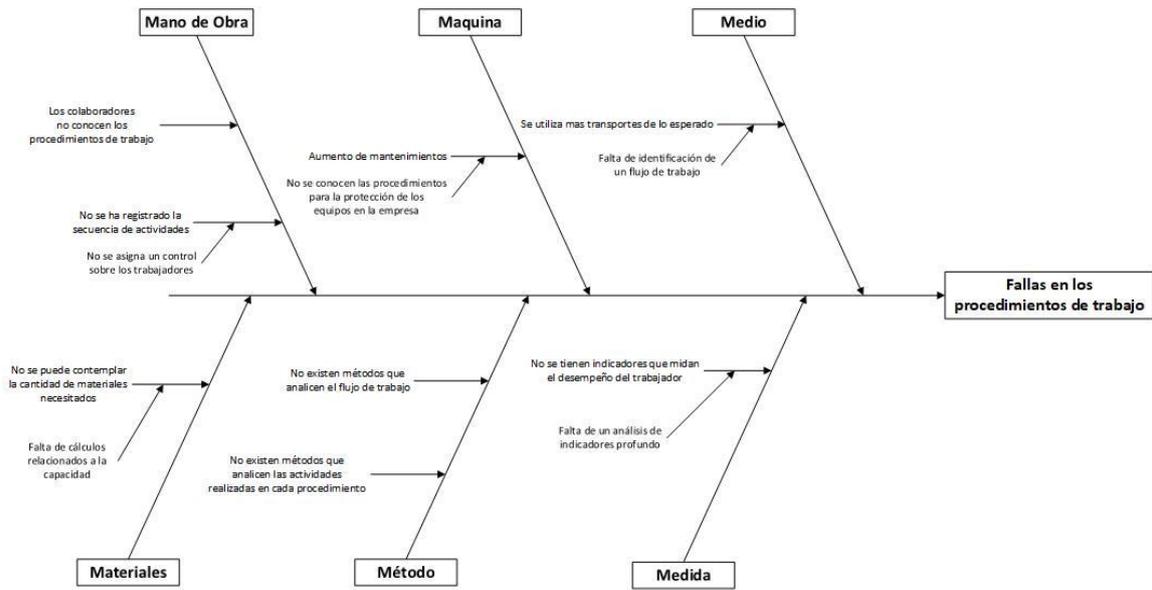
	No se tiene un cronograma específico para la inspección tanto del producto como de las actividades	Falta de un control interno del proceso
	Falta de registro de indicadores	No se realizan seguimientos de indicadores
Caída de materiales al suelo	Gran cantidad de transportes	No existe evaluación de flujo interno de trabajo
	Los equipos para transportar materiales no tienen el debido mantenimiento	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	Falta de un estudio de capacidad y espacios necesitados	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	Falta de un ritmo de trabajo adecuado	Fallas en los procedimientos de los colaboradores
	Los métodos para el suministro de materiales no se basan en valores sustentados	Falta de un estudio sobre la capacidad de la empresa
	Falta de un control de indicadores	No se realizan seguimientos de indicadores

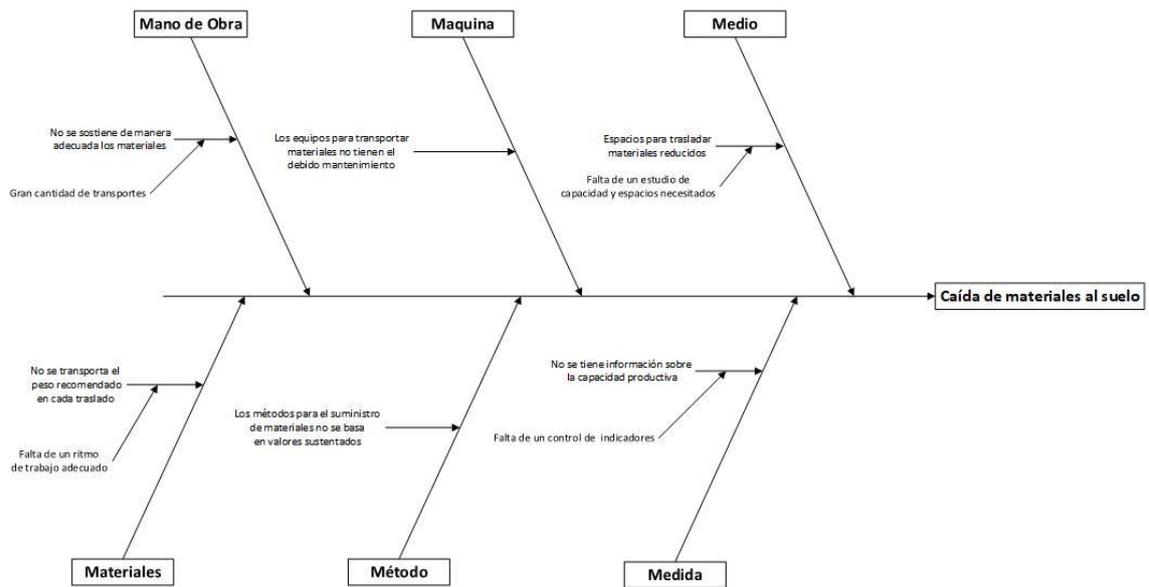
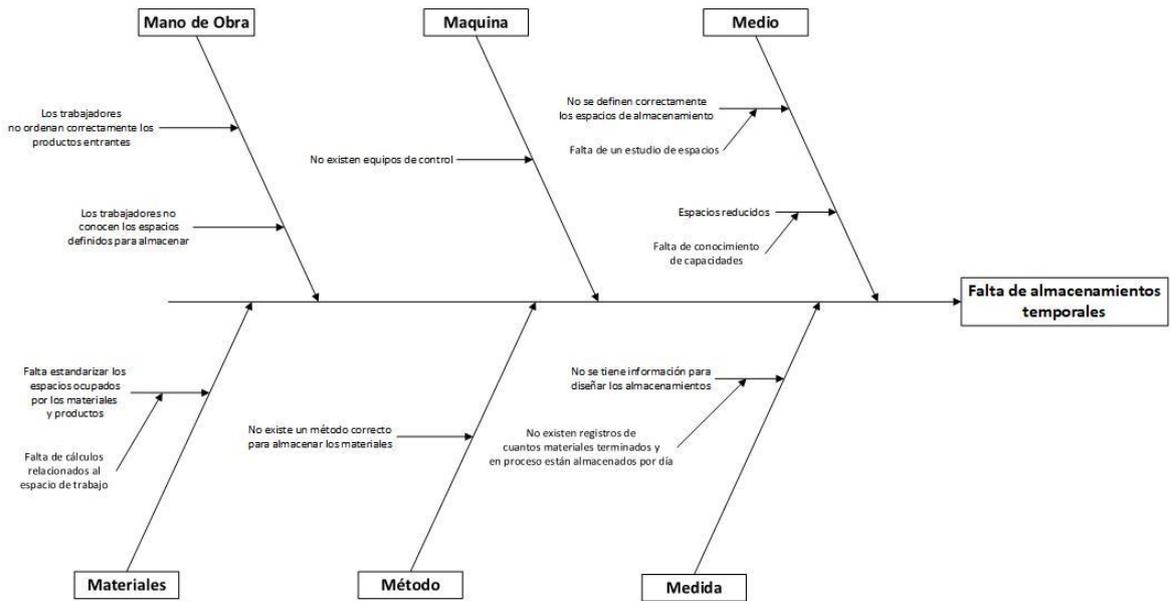
Fuente: Espinas del diagrama de Ishikawa realizadas en el anexo 6

ANEXO 6: Diagrama de Ishikawa de los problemas encontrados









Fuente: Reuniones realizadas con los supervisores

ANEXO 7: Registro de producción diaria antes

Resumen de producción										
Fecha	Embarcación	Matrícula	Numero de kg recepcionados	Número de trabajadores	Anchoveta destinada a curado (kg)	Residuos (kg)	Registro en balanza (kg)	Numero de barriles realizados	Hora de inicio	Hora final
7/09/2022	FRANCESCA PAOLA	ZS-06427-CM	8980	36	4939	4141	8980	15	04:30:00	13:50:00
8/09/2022	MI JUANITA	CE-34471-CM	6280	47	3520	2859	6280	9	05:00:00	14:00:00
10/09/2022	MI JUANITA	CE-34471-CM	10300	47	5700	6500	10300	12	04:30:00	15:10:00
1/10/2022	MI JUANITA	CE-34471-CM	9292	62	5012	4280	9292	18	04:30:00	15:28:00
12/10/2022	MI JUANITA Y CALEB	CE-34471-CM Y PS-23205-CM	19550	67	9670	9880	12630	28	05:31:00	18:45:00
13/10/2022				48			6920	15	08:00:00	16:30:00
15/10/2022	CALEB	PS-23205-CM	6400	48	3584	6050	6400	15	08:55:00	17:10:00
19/10/2022	LUIS ALEXIS	CE-30256-CM	7460	62	3960	7820	7460	19	06:03:00	11:43:00
1/11/2022	ROSA DELIA I	CO-23368-CM	17150	97	9878	11791	17150	37	14:00:00	19:17:00
2/11/2022	ROSA DELIA I	CO-23368-CM	4965	16	2860	5510	4965	11	05:00:00	13:31:00
3/11/2022	ROSA DELIA I	CO-23368-CM	3611	18	2200		3611	8	07:00:00	13:33:00
4/11/2022	ROSA DELIA I Y DON PEDRITO IV	CO-23368-CM Y PS-25143-BM	16144	60	9671	11100	16144	35	05:11:00	21:35:00
8/11/2022	MARLINE	CO-22002-CM	10445	90	5374	8110	10445	23	04:40:00	19:27:00
9/11/2022	MARLINE, LUNIX EUSMAR Y CAMILA	CO-22002-CM, PL-27209-CM Y TA-02327-CM	13625	95	10396	4900	13625	30	05:38:00	18:22:00
10/11/2022	CAMILA Y ROSA DELIA I	TA-02327-CM Y CO-23368-CM	14080	97	11550	9640	14080	31	11:00:00	17:01:00
11/11/2022	EL DELFIN	CE-23248-CM	13650	89	8213	9510	13650	23	05:02:00	16:36:00
15/11/2022	EL DELFIN Y CAZO I	CE-23248-CM Y CE-63403-CM	13700	97	10284	6110	13700	32	05:04:00	16:26:00
16/11/2022	LUNIX EUSMAR	PL-27209-CM	9890	97	6252	5780	9890	19	04:03:00	12:22:00
17/11/2022	DELFIN Y CAZO I	CE-23248-CM Y CE-63403-CM	17530	97	9980	14350	17530	28	04:57:00	16:21:00
25/11/2022	LUNIX EUSMAR	PL-27209-COM	3285	97	1890	5840	3285	7	08:45:00	12:01:00

26/11/2022	LUNIX EUSMAR, CAZO I Y EL DELFIN	PL-27209-COM, CE-63403-CM Y CE-23248-CM	11498	97	7318		11498	28	08:16:00	23:59:00
27/11/2022	EL DELFIN	CE-23248-CM	4927	97	3240	6200	4927	12	00:00:00	07:31:00
28/11/2022	DELFIN Y CAZO I	CE-23248-CM Y CE-63403-CM	24160	97	15117	6750	24160	45	05:31:00	08:31:00
29/11/2022	MARIBEL I	CE-02368-CM	12092	97	6750	7420	12092	25	08:34:00	16:39:00
30/11/2022	MARIBEL I, CAZO I Y DELFIN	CE-02368-CM, CE-63403-CM Y CE.23248-CM	18658	97	10595	17190	18540	39	04:22:00	20:44:00
2/12/2022	MI AGUSTINA	ZS-02812-BM	6170	70	2500	6060	6170	13	06:45:00	17:00:00
3/12/2022	ROSA DELIA I	CO-23368-CM	13240	70	5500	7920	13240	33	08:00:00	15:33:00
6/12/2022	CARMELITA I	TA-02327-CM	9590	70	4000	5260	9590	19	05:44:00	13:11:00
7/12/2022	MI ROSALINA Y FRANCESCA PAOLA	SY-21205-CM Y ZS-06427-CM	16430	70	6750	12980	16430	27	05:27:00	16:41:00
10/12/2022	MI JUANITA	CE-34471-CM	10470	70	4500	8080	10470	20	04:20:00	18:55:00
15/12/2022	MI AGUSTINA	ZS-02812-BM	12130	70	5000	5930	4878	9	05:48:00	13:11:00
20/12/2022	MI AGUSTINA Y ROSA DELIA I	ZS-02812-BM Y CO-23368-CM	21520	70	12220	10530	11770	16	06:15:00	18:00:00
21/12/2022				88			14628	31	10:22:00	17:05:00
22/12/2022						4090				
28/12/2022	ROSA DELIA I, MI ROSALINA Y LUNIX EUSMAR	CO-23368-CM, SY-21205-CM Y PL-27209-CM	36000	70	12220	13280	3272	5	05:30:00	19:30:00
29/12/2022				78			17454	23	06:02:00	17:44:00
30/12/2022				78			15274	19	06:52:00	17:24:00
6/01/2023	SANDOKAN Y MI JUANITA	PS-23205-BM Y CE-34471-CM	20860	88	10140	8050	19013	37	06:15:00	18:35:00
7/01/2023	SANDOKAN	PS-23205-BM	14540	10	4940	7000	1847	2	06:20:00	15:40:00
8/01/2023				40			14540	19	07:44:00	18:33:00

Fuente: Base de datos de la gestión productiva de la empresa

ANEXO 8: Registro de eficiencia y Eficacia antes

Fecha	Barriles	Barriles esperados	Eficacia	Tiempo (General)	Tiempo esperado (General)	Tiempo HH (General)	Tiempo HH esperado (General)	Eficiencia	Barriles por hora
7/09/2022	15	19	79%	09:20:00	07:50:00	336	282	66%	0,045
8/09/2022	9	11	82%	09:00:00	08:38:00	423	406	78%	0,021
10/09/2022	12	15	80%	10:40:00	09:42:00	501	456	73%	0,024
1/10/2022	18	23	78%	10:58:00	08:46:00	680	544	63%	0,026
12/10/2022	28	43	65%	13:14:00	12:26:00	887	833	61%	0,032
13/10/2022	15	18	83%	08:30:00	08:19:00	408	399	82%	0,037
15/10/2022	15	23	65%	08:15:00	07:35:00	396	364	60%	0,038
19/10/2022	19	28	68%	05:40:00	04:45:00	351	295	57%	0,054
1/11/2022	37	51	73%	05:17:00	05:04:00	512	491	70%	0,072
2/11/2022	11	13	85%	08:31:00	07:24:00	136	118	74%	0,081
3/11/2022	8	13	62%	06:33:00	05:53:00	118	106	55%	0,068
4/11/2022	35	43	81%	16:24:00	15:54:00	984	954	79%	0,036
8/11/2022	23	32	72%	14:47:00	14:11:00	1331	1277	69%	0,017
9/11/2022	30	44	68%	12:44:00	12:05:00	1210	1148	65%	0,025
10/11/2022	31	36	86%	06:01:00	05:46:00	584	559	83%	0,053
11/11/2022	23	36	64%	11:34:00	10:03:00	1029	894	56%	0,022
15/11/2022	32	44	73%	11:22:00	11:22:00	1103	1103	73%	0,029
16/11/2022	19	26	73%	08:19:00	07:09:00	807	694	63%	0,024
17/11/2022	28	38	74%	11:24:00	09:27:00	1106	917	61%	0,025
25/11/2022	7	12	58%	03:16:00	03:10:00	317	307	57%	0,022
26/11/2022	28	39	72%	15:43:00	15:33:00	1525	1508	71%	0,018
27/11/2022	12	17	71%	07:31:00	06:32:00	729	634	61%	0,016
28/11/2022	45	71	63%	03:00:00	00:50:00	2619	2409	58%	0,017
29/11/2022	25	34	74%	08:05:00	06:28:00	784	627	59%	0,032
30/11/2022	39	47	83%	16:22:00	13:15:00	1588	1285	67%	0,025

2/12/2022	13	19	68%	10:15:00	09:38:00	718	674	64%	0,018
3/12/2022	33	47	70%	07:33:00	06:15:00	529	438	58%	0,062
6/12/2022	19	26	73%	07:27:00	06:55:00	522	484	68%	0,036
7/12/2022	27	42	64%	11:14:00	10:06:00	786	707	58%	0,034
10/12/2022	20	27	74%	14:35:00	12:50:00	1021	898	65%	0,020
15/12/2022	9	11	82%	07:23:00	06:07:00	517	428	68%	0,017
20/12/2022	16	24	67%	11:45:00	10:20:00	823	723	59%	0,019
21/12/2022	31	46	67%	06:43:00	06:22:00	591	560	64%	0,052
22/12/2022	0	0		00:00:00	00:00:00	0	0		
28/12/2022	5	6	83%	14:00:00	13:51:00	980	970	82%	0,005
29/12/2022	23	26	88%	11:42:00	10:03:00	913	784	76%	0,025
30/12/2022	19	27	70%	10:32:00	08:44:00	822	681	58%	0,023
6/01/2023	37	47	79%	12:20:00	10:21:00	1085	911	66%	0,034
7/01/2023	2	4	50%	09:20:00	08:46:00	93	88	47%	0,021
8/01/2023	19	24	79%	10:49:00	09:24:00	433	376	69%	0,044

Fuente: Base de datos de la gestión productiva de la empresa

ANEXO 9: Registro de indicadores operativos diarios

Fecha	Barriles por tonelada	Factor de conversión	Rendimiento
6/01/2023	2,04	1,88	53%
6/01/2023	1,97	1,95	51%
6/01/2023	1,85	2,07	48%
7/01/2023	1,08	3,55	28%
8/01/2023	1,31	2,94	34%
7/09/2022	1,67	1,82	55%
8/09/2022	1,43	1,78	56%
10/09/2022	1,17	1,81	55%
1/10/2022	1,94	1,85	54%
12/10/2022	2,57	2,07	48%
12/10/2022	1,83	1,98	51%
15/10/2022	2,34	1,79	56%
19/10/2022	2,55	1,88	53%
2/11/2022	2,22	1,74	58%
3/11/2022	2,22	1,64	61%
4/11/2022	2,22	1,63	61%
4/11/2022	2,11	1,71	58%
8/11/2022	2,20	1,94	51%
9/11/2022	2,26	1,28	78%
9/11/2022	2,02	1,43	70%
9/11/2022	2,19	1,32	76%
10/11/2022	2,24	1,20	84%
10/11/2022	2,14	1,25	80%
11/11/2022	1,68	1,66	60%
15/11/2022	2,32	1,34	75%
15/11/2022	1,45	2,15	46%
15/11/2022	2,44	1,27	79%
16/11/2022	1,92	1,58	63%
17/11/2022	1,95	1,82	55%
17/11/2022	1,97	1,82	55%
17/11/2022	1,88	1,55	65%
25/11/2022	2,13	1,74	58%
26/11/2022	2,60	1,74	58%
26/11/2022	2,50	1,48	68%
26/11/2022	2,21	1,68	60%
27/11/2022	2,44	1,52	66%
28/11/2022	1,83	1,46	68%
28/11/2022	1,88	1,75	57%
28/11/2022	1,94	1,91	52%
29/11/2022	2,07	1,79	56%
30/11/2022	2,12	1,75	57%
30/11/2022	2,05	1,81	55%

30/11/2022	1,83	2,03	49%
30/11/2022	1,32	2,27	44%
2/12/2022	2,11	2,47	41%
3/12/2022	2,49	2,41	42%
6/12/2022	1,98	2,40	42%
7/12/2022	1,64	2,43	41%
10/12/2022	1,91	2,33	43%
15/12/2022	0,74	2,43	41%
20/12/2022	2,36	1,63	61%
20/12/2022	1,85	2,08	48%
21/12/2022	2,12	1,81	55%
28/12/2022	1,53	2,52	40%
29/12/2022	1,35	2,85	35%
29/12/2022	1,30	2,95	34%
29/12/2022	1,18	3,25	31%
30/12/2022	1,24	3,09	32%

Fuente: Base de datos de la gestión productiva de la empresa

ANEXO 10: Registro de producción diaria después

Resumen de producción										
Fecha	Embarcación	Matricula	Numero de kg recepcionados	Número de trabajadores	Anchoveta destinada a curado (kg)	Residuos (kg)	Registro en balanza (kg)	Numero de barriles realizados	Hora de inicio	Hora final
6/02/2023	EL DELFIN Y CAZO I	CE-23248-CM Y CE-63403-CM	5900	85	3642	4917	5900	10	05:30:00	08:37:00
7/02/2023	MI AGUSTINA Y ROSA DELIA I	ZS-02812-BM Y CO-23368-CM	5530	85	3292	4608	5530	9	08:20:00	11:28:00
8/02/2023	MI JUANITA	CE-34471-CM	20360	85	12725	8483	20360	40	09:45:00	21:45:00
16/02/2023	MARLINE, LUNIX EUSMAR Y CAMILA	CO-22002-CM, PL-27209-CM Y TA-02327-CM	7420	85	4314	3092	7420	15	04:30:00	10:05:00
17/02/2023	ROSA DELIA I Y DON PEDRITO IV	CO-23368-CM Y PS-25143-BM	9460	85	6569	3942	9460	20	05:31:00	13:44:00
24/02/2023	MARLINE, LUNIX EUSMAR Y CAMILA	CO-22002-CM, PL-27209-CM Y TA-02327-CM	5750	85	3734	1597	5750	16	08:00:00	12:25:00
27/02/2023	MI ROSALINA Y FRANCESCA PAOLA	SY-21205-CM Y ZS-06427-CM	28990	85	16106	8053	28990	60	08:55:00	01:55:00
3/03/2023	MARIBEL I	CE-02368-CM	19740	85	13521	8225	19740	49	06:20:00	22:44:00
6/03/2023	MI JUANITA	CE-34471-CM	7670	85	4917	3196	7670	17	08:50:00	13:44:00
7/03/2023	MI AGUSTINA	ZS-02812-BM	7820	85	4443	3258	7820	12	06:00:00	10:06:00
8/03/2023	MARIBEL I, CAZO I Y DELFIN	CE-02368-CM, CE-63403-CM Y CE.23248-CM	16350	85	10900	6813	16350	25	07:00:00	15:44:00
21/03/2023	MARIBEL I	CE-02368-CM	9340	85	6486	2594	9340	20	05:11:00	12:14:00
22/03/2023	MARLINE, LUNIX EUSMAR Y CAMILA	CO-22002-CM, PL-27209-CM Y TA-02327-CM	9430	85	7367	7858	9430	17	04:40:00	10:50:00
7/04/2023	MI JUANITA	CE-34471-CM	5840	94	4000	1622	5840	10	05:38:00	09:10:00
11/04/2023	ROSA DELIA I Y DON PEDRITO IV	CO-23368-CM Y PS-25143-BM	3420	94	2850	1425	3420	9	09:00:00	11:25:00

12/04/2023	ROSA DELIA I, MI ROSALINA Y LUNIX EUSMAR	CO-23368-CM, SY- 21205-CM Y PL- 27209-CM	9650	94	6701	2681	9650	21	05:10:00	12:38:00
19/04/2023	CAMILA Y ROSA DELIA I	TA-02327-CM Y CO- 23368-CM	34330	94	19506	28608	34330	55	07:24:00	22:44:00
27/04/2023	EL DELFIN Y CAZO I	CE-23248-CM Y CE- 63403-CM	18880	94	11949	7867	18880	31	08:16:00	16:16:00

Fuente: Base de datos de la gestión productiva de la empresa

ANEXO 11: Registro de eficiencia y Eficacia después

Fecha	Barriles	Barriles esperados	Eficacia	Tiempo (General)	Tiempo esperado (General)	Tiempo HH (General)	Tiempo HH esperado (General)	Eficiencia	Barriles por hora
6/02/2023	10	11	91%	03:07:00	02:44:34	265	233	80%	0,038
7/02/2023	9	9	100%	03:08:00	02:52:58	266	245	92%	0,034
8/02/2023	40	42	95%	12:00:00	11:45:36	1020	1000	93%	0,039
16/02/2023	15	15	100%	05:35:00	04:54:48	475	418	88%	0,032
17/02/2023	20	20	100%	08:13:00	07:58:13	698	677	97%	0,029
24/02/2023	16	16	100%	04:25:00	03:53:12	375	330	88%	0,043
27/02/2023	60	69	87%	17:00:00	15:48:36	1445	1344	81%	0,042
3/03/2023	49	51	96%	16:24:00	16:14:10	1394	1380	95%	0,035
6/03/2023	17	20	85%	04:54:00	06:37:26	417	400	82%	0,041
7/03/2023	12	13	89%	04:06:00	03:43:52	349	317	81%	0,033
8/03/2023	25	30	83%	08:44:00	08:28:17	742	720	81%	0,034
21/03/2023	20	24	83%	07:03:00	06:16:28	599	533	74%	0,033
22/03/2023	17	19	89%	06:10:00	05:14:30	524	446	76%	0,032
7/04/2023	10	12	83%	03:32:00	03:15:02	332	306	77%	0,030
11/04/2023	9	10	90%	02:25:00	02:17:45	227	216	86%	0,040
12/04/2023	21	23	91%	07:28:00	07:10:05	702	674	88%	0,030
19/04/2023	55	65	85%	15:20:00	15:01:36	1441	1413	83%	0,038
27/04/2023	31	35	89%	08:00:00	06:48:00	752	639	75%	0,041

Fuente: Base de datos de la gestión productiva de la empresa

ANEXO 12: Formato de registro de tiempo normal y tiempo estándar

Prueba piloto																			
Tipo de proceso					Actividad	Unidad de análisis	Tiempo de realización (seg)										Suma	Suma ²	n
O	T	D	I	A			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1					Recepción de materia prima	Caja - 25kg	53	53	40	44	40	54	40	44	42	44	454,0	20906,0	23
			1		Inspección de materia prima entrante	Caja - 25kg	14	13	12	14	13	10	14	13	13	14	130,0	1704,0	13
	1				Traslado a zona de almacenamiento	Caja - 25kg	17	19	20	16	18	20	16	16	15	19	176,0	3128,0	16
			1		Almacenamiento salado														
		1			Esperas para zona de corte														
	2				Traslado a zona de corte	Caja - 25kg	17	17	18	20	16	18	20	16	18	14	174,0	3058,0	16
2					Eviscerado y corte	Canastilla - 25 kg	3406	3028	3259	3309	3310	2907	2925	2882	2975	3037	31038,0	96682474,0	6
3			2		Pesado	Canastilla - 25 kg	147	163	162	168	144	162	170	150	178	130	1574,0	249610,0	12
	3				Traslado a zona de lavado	Canastilla - 25 kg	14	16	16	18	18	18	16	16	17	19	168,0	2842,0	11
4					Lavado y drenado	Canastilla - 25 kg	399	337	352	372	384	392	370	364	373	399	3742,0	1403904,0	4
	4				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	26	28	30	24	32	30	26	32	27	31	286,0	8250,0	14
5					Salado	Canastilla - 25 kg	125	169	142	130	142	138	168	142	154	114	1424,0	205558,0	22
	5				Traslado a zona de almacenamiento	Canastilla - 25 kg	23	20	28	22	22	26	30	22	27	24	244,0	6046,0	25
6					Reposo temporal														
	6				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	27	21	24	28	24	26	30	26	22	28	256,0	6626,0	18
7					Empuñado	Canastilla - 25 kg	366	372	321	372	318	363	324	378	338	394	3546,0	1263998,0	8
8					Envasado	Dino	5280	4927	4574	5623	4430	5035	4452	4358	4254	5835	48768,0	240625668,0	19
			3		Inspección de la calidad del producto	Dino	12	12	13	13	12	11	14	13	11	12	123,0	1521,0	9
	7				Traslado a zona de almacenamiento	Dino	27	31	26	26	24	30	32	26	34	28	284,0	8158,0	18
9					Prensados	Dino	2424	2742	2616	2139	2658	2451	2208	2640	2823	2049	24750,0	61898076,0	17
			2		Almacenamiento temporal														
	8				Traslado a zona de embarque	Dino	432	561	456	489	510	486	525	498	531	462	4950,0	2463732,0	9
10			4		Preembarque	Dino	2091	2241	1881	1977	1956	2184	1959	1980	1863	2196	20328,0	41488110,0	6
11					Embarque	Dino	3362	3542	3484	3444	3264	3504	3440	3520	3918	3130	34608,0	120151536,0	5
																	Numero de muestras	25	

Valoraciones															
O	T	D	I	A	Actividad	Unidad de análisis	HABILIDAD		ESFUERZO		CONDICIONES		CONSISTENCIA		TOTAL
							+/-	Valoración	+/-	Valoración	+/-	Valoración	+/-	Valoración	
1					Recepción de materia prima	Caja - 25kg	+	0,03	-	0,04	+	0,02	+	0,03	0,04
			1		Inspección de materia prima entrante	Caja - 25kg	+	0,06	+	0,02	+	0,02	-	0,02	0,08
	1				Traslado a zona de almacenamiento	Caja - 25kg	-	0,05	+	0,05	+	0,04	-	0,02	0,02
			1		Almacenamiento salado										
		1			Esperas para zona de corte										
	2				Traslado a zona de corte	Caja - 25kg	-	0,1	-	0,08	+	0,02	+	0,01	-0,15

2				Eviscerado y corte	Canastilla - 25 kg	+	0,06	+	0,05	-	0,03	+	0,01	0,09
3		2		Pesado	Canastilla - 25 kg	+	0	-	0,08	-	0,03	+	0,01	-0,1
	3			Traslado a zona de lavado	Canastilla - 25 kg	-	0,05	+	0,02	+	0,02	-	0,02	-0,03
4				Lavado y drenado	Canastilla - 25 kg	+	0,06	+	0	-	0,03	+	0	0,03
	4			Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	+	0	+	0,02	+	0,04	+	0	0,06
5				Salado	Canastilla - 25 kg	+	0	+	0,02	+	0	+	0	0,02
	5			Traslado a zona de almacenamiento	Canastilla - 25 kg	-	0,05	-	0,04	+	0	+	0,03	-0,06
6				Reposo temporal										
	6			Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	+	0,03	+	0,02	+	0	+	0	0,05
7				Empuñado	Canastilla - 25 kg	+	0,06	+	0,02	-	0,03	+	0	0,05
8				Envasado	Dino	-	0,05	-	0,08	-	0,03	+	0,01	-0,15
		3		Inspección de la calidad del producto	Dino	-	0,05	-	0,04	+	0	-	0,02	-0,11
	7			Traslado a zona de almacenamiento	Dino	+	0,03	+	0,02	+	0,02	+	0,03	0,1
9				Prensados	Dino	+	0,06	+	0,02	+	0,04	+	0,03	0,15
		2		Almacenamiento temporal										
	8			Traslado a zona de embarque	Dino	-	0,05	-	0,04	-	0,03	+	0,03	-0,09
10		4		Pre-embarque	Dino	-	0,05	-	0,04	-	0,03	+	0,03	-0,09
11				Embarque	Dino	+	0,06	-	0,05	+	0,04	-	0,02	0,03

Suplementos

O	T	D	I	A	Actividad	Unidad de análisis	Genero	Suplementos constantes		Suplementos variables										TOTAL						
								1	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Nº	%					
1					Recepción de materia prima	Caja - 25kg	H	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,06
			1		Inspección de materia prima entrante	Caja - 25kg	M	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	8	0,08
	1				Traslado a zona de almacenamiento	Caja - 25kg	H	0	4	2	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0,19
			1		Almacenamiento salado																					
		1			Esperas para zona de corte																					
	2				Traslado a zona de corte	Caja - 25kg	H	0	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0,08
2					Eviscerado y corte	Canastilla - 25 kg	M	0	0	4	1	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	10	0,1
3		2			Pesado	Canastilla - 25 kg	M	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,04
	3				Traslado a zona de lavado	Canastilla - 25 kg	H	0	4	2	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0,19
4					Lavado y drenado	Canastilla - 25 kg	H	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,02
	4				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	H	0	4	2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0,17
5					Salado	Canastilla - 25 kg	M	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,04
	5				Traslado a zona de almacenamiento	Canastilla - 25 kg	H	0	4	2	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0,19
6					Reposo temporal																					
	6				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	H	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,06
7					Empuñado	Canastilla - 25 kg	M	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,05
8					Envasado	Dino	H	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0,03
		3			Inspección de la calidad del producto	Dino	H	0	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10	0,1
	7				Traslado a zona de almacenamiento	Dino	H	0	4	2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0,17

9				Prensados	Dino	H	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,06
			2	Almacenamiento temporal																	
	8			Traslado a zona de embarque	Dino	H	0	4	2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0,17
10		4		Pre-embarque	Dino	H	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,06
11				Embarque	Dino	H	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,06

Tiempo estándar																					
Tipo de proceso					Actividad	Unidad de análisis	Tiempo de realización (seg)														
O	T	D	I	A			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1					Recepción de materia prima	Caja - 25kg	53	53	40	44	40	54	40	44	42	44	56	40			
			1		Inspección de materia prima entrante	Caja - 25kg	14	13	12	14	13	10	14	13	13	14	13	12			
	1				Traslado a zona de almacenamiento	Caja - 25kg	17	19	20	16	18	20	16	16	15	19	16	16			
			1		Almacenamiento salado																
		1			Esperas para zona de corte																
	2				Traslado a zona de corte	Caja - 25kg	17	17	18	20	16	18	20	16	18	14	18	20			
2					Eviscerado y corte	Canastilla - 25 kg	3406	3028	3259	3309	3310	2907	2925	2882	2975	3037	3266	2866			
3			2		Pesado	Canastilla - 25 kg	147	163	162	168	144	162	170	150	178	130	144	150			
	3				Traslado a zona de lavado	Canastilla - 25 kg	14	16	16	18	18	18	16	16	17	19	14	14			
4					Lavado y drenado	Canastilla - 25 kg	399	337	352	372	384	392	370	364	373	399	398	378			
	4				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	26	28	30	24	32	30	26	32	27	31	32	26			
5					Salado	Canastilla - 25 kg	125	169	142	130	142	138	168	142	154	114	160	136			
	5				Traslado a zona de almacenamiento	Canastilla - 25 kg	23	20	28	22	22	26	30	22	27	24	30	28			
6					Reposo temporal																
	6				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	27	21	24	28	24	26	30	26	22	28	28	30			
7					Empuñado	Canastilla - 25 kg	366	372	321	372	318	363	324	378	338	394	417	336			
8					Envasado	Dino	5280	4927	4574	5623	4430	5035	4452	4358	4254	5835	4870	5633			
			3		Inspección de la calidad del producto	Dino	12	12	13	13	12	11	14	13	11	12	11	11			
	7				Traslado a zona de almacenamiento	Dino	27	31	26	26	24	30	32	26	34	28	24	32			
9					Prensados	Dino	2424	2742	2616	2139	2658	2451	2208	2640	2823	2049	2265	2400			
			2		Almacenamiento temporal																
	8				Traslado a zona de embarque	Dino	432	561	456	489	510	486	525	498	531	462	492	471			
10		4			Pre-embarque	Dino	2091	2241	1881	1977	1956	2184	1959	1980	1863	2196	1884	1932			
11					Embarque	Dino	3362	3542	3484	3444	3264	3504	3440	3520	3918	3130	3716	3432			

Tiempo estándar																	
Tiempo de realización (seg)													Promedio (seg)	Valoración	Tiempo normal (seg)	Suplementos	Tiempo estándar (seg)
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
50	52	48	40	56	56	42	44	54	46	46	53	51	47,52	1,04	49,42	1,06	52,39
11	13	13	12	14	11	14	12	14	10	12	11	12	12,56	1,08	13,56	1,08	14,65
16	16	20	20	18	18	16	20	20	18	16	18	18	17,68	1,02	18,03	1,19	21,46
20	18	18	18	18	18	20	18	18	20	18	18	16	18	0,85	15,30	1,08	16,52
2789	3125	2814	2776	3211	2907	2827	2837	3299	3064	3277	2938	2624	3026,32	1,09	3298,69	1,1	3628,56
162	158	142	150	160	168	162	152	140	142	162	162	142	154,8	0,9	139,32	1,04	144,89
14	16	14	18	14	16	14	16	16	14	18	18	16	16	0,97	15,52	1,19	18,47
392	420	416	380	340	410	418	384	366	392	392	446	390	386,56	1,03	398,16	1,02	406,12
24	26	32	26	24	30	26	28	32	28	26	30	24	28	1,06	29,68	1,17	34,73
160	168	146	160	134	138	160	166	134	148	156	135	183	148,32	1,02	151,29	1,04	157,34
24	24	30	26	26	30	24	26	26	24	28	31	23	25,76	0,94	24,21	1,19	28,82
24	30	22	30	24	22	26	30	30	28	28	24	28	26,4	1,05	27,72	1,06	29,38
369	300	402	330	360	414	384	381	372	390	357	359	412	365,16	1,05	383,42	1,05	402,59
5220	5071	4435	5544	4812	4380	5011	4644	5282	4843	5621	4876	5425	4977,4	0,85	4230,79	1,03	4357,71
13	11	14	12	13	14	10	14	12	12	11	13	12	12,24	0,89	10,89	1,1	11,98
26	26	26	26	24	30	28	30	26	24	24	29	29	27,52	1,1	30,27	1,17	35,42
2655	2337	2634	2436	2229	2418	2529	2625	2205	2118	2616	2634	2268	2444,76	1,15	2811,47	1,06	2980,16
540	504	459	477	477	537	462	459	495	513	537	492	501	494,64	0,91	450,12	1,17	526,64
2094	2193	2154	1869	1935	1851	1872	1995	2058	2223	2034	2153	2107	2027,28	0,91	1844,82	1,06	1955,51
3328	3228	3460	3776	3340	3728	3668	3572	3236	3712	3284	3311	3365	3470,56	1,03	3574,68	1,06	3789,16

Fuente: Ficha de registros de tiempos por trabajador

7				Empuñado	Canastilla - 25 kg	M	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,05
8				Envasado	Dino	H	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0,03
		3		Inspección de la calidad del producto	Dino	H	0	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	10	0,1
7				Traslado a zona de almacenamiento	Dino	H	0	4	2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0,17
9				Prensados	Dino	H	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,06
		2		Almacenamiento temporal																	
8				Traslado a zona de embarque	Dino	H	0	4	2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0,17
10		4		Pre-embarque	Dino	H	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,06
11				Embarque	Dino	H	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,06

Tiempo estándar

Tipo de proceso					Actividad	Unidad de análisis	Tiempo de realización (Seg)															
O	T	D	I	A			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1					Recepción de materia prima	Caja - 25kg	48	44	47	42	38	50	47	48	40	50	40	41				
			1		Inspección de materia prima entrante	Caja - 25kg	9	9	9	9	7	7	7	9	7	7	8	9				
	1				Traslado a zona de almacenamiento	Caja - 25kg	14	13	16	13	15	13	16	15	14	13	13	15				
			1		Almacenamiento salado																	
		1			Esperas para zona de corte																	
	2				Traslado a zona de corte	Caja - 25kg	11	11	12	10	11	12	10	10	12	12	10	12				
2					Eviscerado y corte	Canastilla - 25 kg	2114	2601	2578	2331	2450	2325	2460	2400	2449	2565	2544	2544				
3			2		Pesado	Canastilla - 25 kg	146	180	167	149	159	159	147	140	162	167	144	149				
	3				Traslado a zona de lavado	Canastilla - 25 kg	13	14	15	13	13	14	16	16	16	14	13	14				
4					Lavado y drenado	Recipiente - 100 kg	385	388	376	377	352	370	378	399	405	401	399	366				
	4				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	31	22	29	26	29	25	26	22	28	23	25	26				
5					Salado	Canastilla - 25 kg	141	165	138	166	139	136	136	140	164	130	141	155				
	5				Traslado a zona de almacenamiento	Canastilla - 25 kg	23	20	21	27	26	20	21	20	27	22	27	26				
6					Reposo temporal																	
	6				Traslado a mesas de salado	Canastilla - 25 kg	26	23	27	24	25	24	27	26	23	22	24	24				
7					Empuñado	Canastilla - 25 kg	379	388	367	409	397	330	362	392	383	381	304	386				
8					Envasado	Dino	4736	5477	4679	4964	4948	5351	4559	4401	5508	5377	4884	5483				
		3			Inspección de la calidad del producto	Dino	12	12	13	12	14	12	11	14	14	14	14	12				
	7				Traslado a zona de almacenamiento	Dino	16	19	22	20	22	21	19	22	19	21	21	21				
9					Prensados	Dino	2490	2481	2206	2616	2542	2222	2251	2184	2503	2174	2596	2644				
		2			Almacenamiento temporal																	
	8				Traslado a zona de embarque	Dino	360	406	377	365	386	383	402	379	375	385	403	422				
10		4			Pre-embarque	Dino	1849	1632	1839	2002	1913	1731	1881	1855	1847	1730	1797	1888				
11					Embarque	Dino	3222	3218	3141	3294	3152	3289	3153	3070	3182	3007	2967	3294				

Tiempo estándar																	
Tiempo de realización (seg)													Promedio (seg)	Valoración	Tiempo normal (seg)	Suplementos	Tiempo estándar (seg)
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
39	46	45	41	43	36	38	47	36	48	47	39	39	43,16	1,04	44,89	1,06	47,58
8	9	10	8	7	9	8	7	10	9	8	7	7	8,16	1,08	8,81	1,08	9,52
13	14	15	13	14	13	13	15	13	15	15	13	14	14	1,02	14,28	1,19	16,99
11	11	12	11	11	12	11	11	10	10	12	11	10	11,04	0,85	9,38	1,08	10,13
2275	2582	2449	2644	2622	2452	2443	2512	2242	2282	2440	2417	2339	2442,4	1,09	2662,22	1,1	2928,44
162	169	149	151	154	157	164	168	163	163	150	156	166	157,64	0,9	141,88	1,04	147,55
13	15	16	13	15	15	15	16	16	15	13	16	13	14,48	0,97	14,05	1,19	16,71
353	396	402	400	384	419	389	409	386	385	363	390	405	387,08	1,03	398,69	1,02	406,67
26	23	24	28	26	25	24	26	24	26	25	26	26	25,64	1,06	27,18	1,17	31,80
139	133	167	136	137	130	140	143	136	160	130	162	146	144,4	1,02	147,29	1,04	153,18
21	20	25	21	24	20	27	27	21	27	27	23	22	23,4	0,94	22,00	1,19	26,18
25	27	20	25	21	24	21	23	24	22	22	25	23	23,88	1,05	25,07	1,06	26,58
405	303	388	360	393	346	360	390	387	395	385	403	393	375,44	1,05	394,21	1,05	413,92
4664	4788	4862	4402	4528	4432	4691	4950	5445	5672	4632	5305	5085	4952,92	0,85	4209,98	1,03	4336,28
10	12	11	13	14	14	11	11	14	13	14	14	14	12,76	0,89	11,36	1,1	12,49
19	22	21	20	17	17	22	19	17	20	18	20	21	19,84	1,1	21,82	1,17	25,53
2120	2529	2526	2316	2619	2223	2652	2536	2596	2325	2280	2361	2437	2417,16	1,15	2779,73	1,06	2946,52
429	410	420	401	407	396	371	375	383	400	384	391	381	391,64	0,91	356,39	1,17	416,98
1720	1983	1982	1945	1852	1974	1803	1918	1868	1800	1877	1649	1709	1841,76	0,91	1676,00	1,06	1776,56
3018	3047	3390	2886	3288	3352	3249	2987	3384	3361	3285	3336	2975	3181,88	1,03	3277,34	1,06	3473,98

Fuente: Ficha de registros de tiempos por trabajador

ANEXO 14: Registro de capacitaciones

		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA		Versión:01 Página: 01 de 01	
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	NICOLAS FÉLIX MONGE GRIMALDI	N° REGISTRO			
RUC	10217976079	DOMICILIO	Av. Perú y Jr. Ayacucho Mz. R' Lts. 08, 09 y 10.		
ACTIVIDAD ECONÓMICA	ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PESCADO Y PRODUCTOS DE PESCADO	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	85		
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN	<input type="checkbox"/>	CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO	<input type="checkbox"/>
		SIMULACRO DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/>			
TEMA	Inspecciones				
FECHA	6/02/2023				
NOMBRE DEL CAPACITADOR	Valerio Bartolo Miguel	Firma			
	Zapata Ramírez Linker	Firma			
DURACIÓN	10 minutos				
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
NOMBRE	Almazán Raza Julio				
CARGO	Gerente General				
FECHA	6/02/2023				
FIRMA					
APellidos y Nombres	N° DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	
Trabajador 1		Lavado			
Trabajador 2		Lavado			
Trabajador 3		Envasado			
Trabajador 4		Envasado			
Trabajador 5		Envasado			
Trabajador 6		Envasado			
Trabajador 7		Envasado			
Trabajador 8		Envasado			
Trabajador 9		Envasado			
Trabajador 10		Salado			
Trabajador 11		Salado			
Trabajador 12		Prensado			
Trabajador 13		Prensado			
Trabajador 14		Prensado			
Trabajador 15		Prensado			
Trabajador 16		Prensado			
Trabajador 17		Embarque			
Trabajador 18		Embarque			
Trabajador 19		Embarque			
Trabajador 20		Embarque			
Trabajador 21		Recepción			
Trabajador 22		Recepción			
Trabajador 23		Recepción			
Trabajador 24		Corte			
Trabajador 25		Corte			
Trabajador 26		Corte			
Trabajador 27		Corte			
Trabajador 28		Corte			
Trabajador 29		Corte			
Trabajador 30		Corte			
Trabajador 31		Corte			

Trabajador 32		Corte		
Trabajador 33		Corte		
Trabajador 34		Corte		
Trabajador 35		Corte		
Trabajador 36		Corte		
Trabajador 37		Corte		
Trabajador 38		Corte		
Trabajador 39		Corte		
Trabajador 40		Corte		
Trabajador 41		Corte		
Trabajador 42		Corte		
Trabajador 43		Corte		
Trabajador 44		Corte		
Trabajador 45		Corte		
Trabajador 46		Corte		
Trabajador 47		Corte		
Trabajador 48		Corte		
Trabajador 49		Corte		
Trabajador 50		Corte		
Trabajador 51		Corte		
Trabajador 52		Corte		
Trabajador 53		Corte		
Trabajador 54		Corte		
Trabajador 55		Corte		
Trabajador 56		Corte		
Trabajador 57		Corte		
Trabajador 58		Corte		
Trabajador 59		Corte		
Trabajador 60		Corte		
Trabajador 61		Corte		
Trabajador 62		Corte		
Trabajador 63		Corte		
Trabajador 64		Corte		
Trabajador 65		Corte		
Trabajador 66		Corte		
Trabajador 67		Corte		
Trabajador 68		Corte		
Trabajador 69		Corte		
Trabajador 70		Corte		
Trabajador 71		Corte		
Trabajador 72		Corte		
Trabajador 73		Corte		
Trabajador 74		Corte		
Trabajador 75		Corte		
Trabajador 76		Corte		
Trabajador 77		Corte		
Trabajador 78		Corte		
Trabajador 79		Corte		
Trabajador 80		Corte		
Trabajador 81		Corte		
Trabajador 82		Corte		
Trabajador 83		Corte		
Trabajador 84		Corte		
Trabajador 85		Corte		

		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			Versión:01
					Página: 01 de 01
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	NICOLAS FÉLIX MONGE GRIMALDI		N° REGISTRO		
RUC	10217976079		DOMICILIO	Av. Perú y Jr. Ayacucho Mz. R' Lts. 08, 09 y 10.	
ACTIVIDAD ECONÓMICA	ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PESCADO Y PRODUCTOS DE PESCADO		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	85	
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN	<input type="checkbox"/>	CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO	<input type="checkbox"/>
SIMULACRO DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/>					
TEMA	Pronóstico y Planeación				
FECHA	20/02/2023				
NOMBRE DEL CAPACITADOR	Valerio Bartolo Miguel		Firma		
	Zapata Ramírez Linker		Firma		
DURACIÓN	20 minutos				
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
NOMBRE	Almazán Raza Julio				
CARGO	Gerente General				
FECHA	20/02/2023				
FIRMA					
APELLIDOS Y NOMBRES		N° DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
Trabajador 1			Supervisión		
Trabajador 2			Gerencia		
Trabajador 3			Supervisión		
Trabajador 4			Administrativa		
Trabajador 5			Supervisión		
Trabajador 6			Supervisión		

Fuente: Registro de capacitaciones de la empresa

ANEXO 15: Autorización de la empresa



PLANTA DE PROCESAMIENTO
PESQUERO ARTESANAL
"NICOLAS FELIX MONGE GRIMALDI"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Nuevo Chimbote, 26 de noviembre de 2022

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Julio Uldarico Almazán Raza con DNI N° 32793544 Administrador de la Planta de Procesamiento Pesquero Artesanal "Nicolás Félix Monge Grimaldi" con RUC N° 10217976079 ubicado en la Esq. Av. Perú y Jr. Ayacucho Mz. R' Lts. 08, 09 y 10. PP.JJ. Villa María – Nuevo Chimbote – Santa - Ancash:

AUTORIZO, a los estudiantes Valerio Bartolo, Miguel Stephano, identificado con DNI N° 70074546 y Zapata Ramírez, Linker Manuel, identificado con DNI N° 72288998 de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado "Planeamiento y control de la producción para mejorar los tiempos y movimientos en el área de producción en la Pesquera Artesanal NFMG, Nuevo Chimbote - 2022" para la cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud de los interesados para los fines que se estime conveniente.

P.P.A. NICOLAS F. MONGE GRIMALDI
Julio Uldarico Almazán Raza
ADMINISTRADOR

Esq. Av. Perú y Jr. Ayacucho Mz. R' Lts. 08, 09 y 10.
PP.JJ. Villa María – Nuevo Chimbote – Santa - Ancash

Telf: 043 – 417704
Cel: 917869615 – 916427627
Correo: jalmazanraza@gmail.com

Fuente: Directivos de la empresa NFGM

ANEXO 16: Validación de instrumentos por experto

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Yhomira Azucena Rosales Lozano con DNI N° 74606887 de profesión de Ingeniera Industrial con código CIP 244917 desempeñándome actualmente como Supervisora de Calidad en la empresa AUSTRAL GROUP SAA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos los siguientes documentos:

Formato de actividades del proceso DAP, Formato de registro de estimación de la demanda, Formato de registro de eficiencia y eficacia, Formato de MRP, Formato de registro de producción defectuosa, Formato de registro de % de utilización de la capacidad, Formato de registro de tiempo normal y estándar, Formato de registro de tiempo de producción por unidad de trabajo en un lote y tiempos muertos, Formato de diagrama bimanual, Formato de diagrama de recorrido del proceso por observación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones. Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3", muy bueno "4" y excelente "5".

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems				X	
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de ítems				X	
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los días 27 del mes de noviembre del 2022.


ROSALES LOZANO YHOMIRA AZUCENA
Firma y Sello del Validador
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 244917

Fuente: expertos seleccionados para la constancia de validación

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	5	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	5	5
Redacción de ítems	1	2	3	4	5	4
Pertinencia	1	2	3	4	5	5
Metodología	1	2	3	4	5	5
Coherencia	1	2	3	4	5	5
Organización	1	2	3	4	5	5
Objetividad	1	2	3	4	5	5
Claridad	1	2	3	4	5	5
Total						43

Experto	Calificación de validez	Calificación (%)
Rosales Lozano, Yhomira	43	95.5

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 17: Evaluación estadística para comprobación de hipótesis

Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempos_antes	,356	20	,000	,654	20	,000
Tiempos_después	,375	20	,000	,660	20	,000
Movimiento_antes	,371	6	,010	,720	6	,010
Movimiento_después	,356	6	,017	,741	6	,016

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS

Prueba de relación Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a

	Movimiento_antes - Movimiento_después	Tiempos_antes - Tiempos_después
Z	-2,023 ^b	-3,041 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,043	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS