



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Incremento de la Productividad en el proceso de fileteo de
pescado aplicando el estudio de métodos en el Mercado Modelo
Sullana, Piura 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTOR:

Checa Rosales, Leydy Stefhany (orcid.org/0000-0002-2883-5005)
Naquiche Martines, Jhancarlos (orcid.org/0000-0003-3377-3600)

ASESOR:

Mgstr. Rivera Calle Omar (orcid.org/0000-0002-1199-7526)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado Dios y la Virgen María por permitirnos llegar hasta esta etapa tan importante y especial, por darnos la fortaleza e inteligencia necesaria para cumplir nuestros objetivos personales y profesionales.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional, motivarnos y aconsejarnos terminar la carrera profesional de ingeniería industrial a lo largo de estos años, nuestros logros se los debemos a ellos incluyendo esta investigación.

AGRADECIMIENTO

Un enorme agradecimiento a los profesores que estuvieron durante estos 5 años, brindándonos sus enseñanzas y experiencias, para mis compañeros mi gratitud por su apoyo y motivación.

Asimismo, agradecer a nuestro asesor de tesis Omar Rivera Calle, quien con su enseñanza y conocimiento se pudo hacer realidad este trabajo de investigación.

Por último, agradecimiento a nuestra familia por el apoyo brindado de manera incondicional.

Índice de contenidos

CARATULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2 Variables y operacionalización:.....	15
3.3 Población, muestra y muestreo.....	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de Análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: Población, muestra y muestreo	16
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
Tabla 3: Unidades perdidas de Volador Pre test	23
Tabla 4: Unidades perdidas de Lenguado Pre test	23
Tabla 5: Unidades perdidas de Merluza Pre test.....	24
Tabla 6: Desarrollo del método del interrogatorio.....	25
Tabla 7: Unidades perdidas de Volador Post test	28
Tabla 8: Unidades perdidas de Lenguado Post tes	28
Tabla 9: Unidades perdidas de Merluza Post tes	29
Tabla 10: Estadísticos de muestras relacionadas	29
Tabla 11: Correlaciones de muestras relacionadas	30
Tabla 12: Prueba de muestras relacionadas	30
Tabla 13: Prueba de muestras relacionadas	30
Tabla 14: Estadísticos de muestras relacionadas	31
Tabla 15: Correlaciones de muestras relacionadas	31
Tabla 16: Prueba de muestras relacionadas	31
Tabla 17: Prueba de muestras relacionadas	32
Tabla 18: Estadísticos de muestras relacionadas	32
Tabla 19: Correlaciones de muestras relacionadas	33
Tabla 20: Prueba de muestras relacionadas	33
Tabla 21: Prueba de muestras relacionadas	33
Tabla 22: Operaciones Pre test	34
Tabla 23: Operaciones Post test	35
Tabla 24: Estadísticos de muestras relacionadas	35
Tabla 25: Correlaciones de muestras relacionadas	35
Tabla 26: Prueba de muestras relacionadas	36
Tabla 27: Prueba de muestras relacionadas	36
Tabla 28: Costo Volador.....	37
Tabla 29: Costo Merluza	37
Tabla 30: Costo Lenguado	37
Tabla 31: Recuperación Volador	38
Tabla 32: Recuperación Merluza.....	38

Índice de figuras

Anexo 1: Operacionalización de variables	58
Anexo 2: Diagrama de actividades de proceso	60
Anexo 3: Registro fotografico	61
Anexo 4: Metodo del interrogatorio	64
Anexo 5: Registro de producción	65
Anexo 6: Tiempo de producción.....	71
Anexo 7: Registros de ventas.....	73

RESUMEN

La aplicación del estudio de métodos para el incremento de la productividad en el proceso de fileteo de pescado ha sido apropiado al buscar alternativas que mejoren las operaciones. A través de la observación de las operaciones se pudo reducir algunas, que gracias al cambio de cajas de transporte de la materia prima ofrecían un mejor lavado y reducción de unidades debido a las acciones de lavado y transporte. Se pudo realizar la observación por una semana con ambos métodos respectivamente. Si bien la productividad relacionada a la materia prima no resultó estadísticamente en una mejora (los pesos y tamaños de las especies alteran resultados), la reducción de tiempo de la mano de obra sí presentó una variación positiva en productividad. En cuanto a los costos, se demostró que se puede lograr un ahorro semanal de S/.1000.

La investigación es de tipo aplicada con un enfoque cuantitativa, de tipo descriptiva transversal. Con un diseño de investigación Pre experimental.

Proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura

La población está conformada por los procesos de fileteo de pescado, las instalaciones, los operarios o fileteros que participan y sus herramientas y sus filetes de pescado, cuya muestra estará comprendida entre las actividades de agosto y octubre del 2022, el muestreo será por conveniencia.

PALABRAS CLAVES: Productividad, Estudio de métodos, Proceso, Pescado

ABSTRACT

The application of the study of methods to increase productivity in the fish filleting process has been appropriate when looking for alternatives that improve operations. Through the observation of the operations, it was possible to reduce some, which thanks to the change of transport boxes of the raw material offered a better washing and reduction of units due to the actions of washing and transport. Observation can be performed for one week with both methods respectively. Although the productivity related to the raw material did not statistically result in an improvement (the weights and sizes of the species alter results), the reduction in labor time did present a positive variation in productivity. Regarding costs, it was shown that weekly savings of S/.1000 can be achieved.

KEYWORDS: Productivity, Study of methods, Process, Fish

I. INTRODUCCIÓN

En el 2020, el PBI conexo a Pesca Extractiva logró los S/1927 (en millones) y escaló 2.3%, con afinidad al 2019, por el incremento de pesca de anchoveta con empleo para consumo humano indirecto, como consecuencia de la iniciación de los períodos de pesca. Así, se logró una significativa participación de 0.4% al PBI del país, resultando superar en 0.37% al 2019. El desembarque de productos del mar llegó a 5 740 200 toneladas (TM), que representa un aumento de 18.1%, basado en el año 2019, resultando en 8 798 00 TM añadidos de productos del mar para el consumo de la población o para la industria pesquera (Ministerio de la Producción, 2020).

La competencia en el mercado mundial de productos del mar es muy estricta, mientras que se imponen estrictos requisitos de calidad y seguridad a países importadores como la Unión Europea, Japón y estados unidos (FAO, 2020). Esto ha hecho que las industrias pesqueras pongan un esfuerzo extraordinario para mejorar la calidad del proceso para cumplir con dichos requisitos mediante la búsqueda e implementación de una forma de optimización del proceso para ganar competitividad. La implementación de nuevas herramientas y programas de calidad son un desafío para la industria pesquera, que requieren compromisos no por parte de la gerencia, sino también de todo el personal en la compañía (Sreedharan, 2016). Hay algunas herramientas que han sido ampliamente implementadas, incluyendo la Ingeniería de Métodos, que es una herramienta para analizar defectos y recomendar mejoras para que los productos o servicios pueden satisfacer las expectativas del consumidor.

Son muchos los sectores donde el trabajo manual se realiza sin un análisis correspondiente a la eficiencia de sus movimientos y a la efectividad de las acciones, lo que causa que se presenten tiempos ociosos en el trabajo, sobrecarga en actividades, mal manejo de las materias primas, tensión por tiempos de entrega, e incluso accidentes por la presión de cumplimiento de las actividades. Dentro de las labores en el sector pesca, existen el procesamiento de pescados en filetes,

para la facilidad de restaurantes y hogares. En el anexo 4 se aprecian las jabas con pescado que son pasados al proceso de fileteo y empacado en bolsas de kilo y medio kilo para su posterior entrega en la venta.

En la presente investigación, se trató la aplicación del estudio de métodos en las actividades de procesamiento de pescado con la finalidad de poder reducir mudas, evitar desperdicios y que busque aumentar la productividad.

El presente trabajo se basó en responder las siguientes preguntas, la general “¿Qué mejoras se pueden presentar en el proceso de fileteo de pescado para incrementar la productividad aplicando el estudio de métodos en el Mercado Modelo Sullana, Piura, 2022?”, y como específicas “¿Cuál es el incremento de la productividad en relación a la materia prima en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022?”, “¿Cuál es el incremento de la productividad en relación a la mano de obra en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022?” y “¿Cuál es el costo beneficio logrado por el incremento de la productividad en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022?”

Se puede indicar la presencia de una justificación práctica por la utilidad que el estudio de métodos proporcionó en el análisis de las operaciones, que permitió la oportunidad de mejorar la productividad de las actividades de fileteo a nivel nacional. La justificación social se presentó a continuación al permitir mantener los diversos puestos de trabajo a niveles competitivos, cuyo costo de mano de obra sea el menos posible para no alterar el precio final del producto y se presente una demanda conforme con el precio, permitiendo así los ingresos monetarios que permitan el sustento de hogares.

Las hipótesis que surgieron, como la hipótesis general “Se incrementará la productividad en el proceso de fileteo de pescado aplicando el estudio de métodos en el Mercado Modelo Sullana, Piura, 2022”, y como hipótesis específicas, tendremos “Se incrementará la productividad en relación a la materia prima en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022”, “Se

incrementará la productividad en relación a la mano de obra en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022” y “El costo beneficio será positivo por el incremento de la productividad en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022”.

Los objetivos que se desarrollaron, se extraen para dar contestación a las interrogaciones de investigación, proponiendo el objetivo general “Incrementar la productividad en el proceso de fileteo de pescado aplicando el estudio de métodos en el Mercado Modelo Sullana, Piura, 2022”, y como objetivos específicos, se plantearon “Determinar el incremento de la productividad en relación a la materia prima en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022”, “Cuantificar el incremento de la productividad en relación a la mano de obra en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022” y “Evaluar el costo beneficio por el incremento de la productividad en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022”.

II. MARCO TEÓRICO

Poernomo (2021) indica que Six Sigma se ha utilizado para analizar defectos de procesamiento de filetes de pescado en PT X ubicado en el norte de Yakarta. Las herramientas del Six Sigma implementadas en el estudio fueron Definir, Medir, Analizar y Mejorar. La observación se llevó a cabo durante dos meses en 2020 antes de que la empresa se cerrara temporalmente debido a una pandemia de Covid-19. Durante el estudio se detectaron cuatro defectos, es decir, poco tamaño de pescado, carne ablandada, olor apagado y coloración verde de la carne, totalizando 2.446 kg de 15.080 kg de fish. Análisis posteriores mostraron que el nivel Sigma como 3.24 con un defecto por millón de oportunidades (DPMO) de 40, 739. Se recomendaron algunas mejoras basadas en el diagrama causa-efecto.

Remya (2022) evaluó el impacto de la adición de ácido fumárico (0,5 %), como agente activo, en un recubrimiento comestible a base de almidón de maíz (2 %), sobre la calidad de los lípidos y la vida útil microbiana de la palometa plateada (*Pampus argenteus*) bistecs de pescado almacenados a 4 °C. Tratando bistecs de pescado con AF dio como resultado un efecto bacteriostático que condujo a una reducción de los recuentos de bacterias mesófilas y psicrotróficas totales, microorganismos creadores de H₂S y *Pseudomonas* spp. El recuento total de bacterias mesófilas de la muestra de control sin recubrir excedió el límite permisible de 7 log ufc g⁻¹ en el sexto día y tuvo la vida útil microbiana más baja. La incorporación de FA en el recubrimiento CS mejoró la estabilidad microbiana de bistecs de pescado resultando en una vida útil de 15 días. Los resultados del estudio sugieren que el recubrimiento basado en CS es beneficioso para retrasar la oxidación de lípidos, como lo muestran los valores más bajos de TBA y PV, mientras que FA es un agente eficaz para aumentar aún más la acción conservante del recubrimiento CS al inhibir significativamente el crecimiento microbiano y la calidad de los lípidos. Deterioro, que podría ser aprovechado por la industria pesquera como un componente activo del empaque.

Maqbool y otros (2021) analizaron los efectos del tratamiento de inmersión con extracto de cáscara de remolacha sobre la calidad de los bistecs mahseer durante el almacenamiento congelado (-18 °C) durante 180 días. Antes del tratamiento de inmersión de los bistecs, las propiedades antioxidantes del extracto se evaluaron mediante ensayos in vitro siguiendo el protocolo estándar. El extracto de cáscara de remolacha se evaluó adicionalmente para la caracterización de compuestos fenólicos y flavonoides mediante análisis LC-MS/MS. Se utilizó extracto de cáscara de remolacha (20 %, v/v) para el tratamiento de inmersión basado en el ensayo antioxidante in vitro y el análisis sensorial preliminar. Los cambios de calidad en términos de características químicas, pérdida por goteo, características microbiológicas y sensoriales se examinaron a intervalos regulares de 30 días. Un marcado efecto antioxidante y antimicrobiano ($P < 0$). Los bistecs de pescado durante el almacenamiento congelado, según las puntuaciones del análisis sensorial, los bistecs de control tenían una vida útil de aproximadamente 5 meses, mientras que los bistecs tratados con BPE resultaron aceptables durante más de 6 meses. Por lo tanto, el tratamiento de la cáscara de remolacha mostró un efecto positivo en el retraso del deterioro, lo que aumentó la vida útil de los bistecs mahseer durante el almacenamiento congelado.

Maqbool y otros (2020) evaluó el efecto del tratamiento de inmersión con extracto de rábano entero sin solventes (WRE) sobre las características de calidad de los filetes Deccan mahseer durante el almacenamiento refrigerado. Las actividades antioxidantes in vitro del extracto se evaluaron en función del contenido total de fenoles y flavonoides, la actividad de eliminación de radicales DPPH y la capacidad de quelación de metales antes del tratamiento de inmersión. Los parámetros de calidad, incluidos el nitrógeno base volátil total (TVB-N), el nitrógeno de trimetilamina (TMA-N) y los ácidos grasos libres (FFA), se redujeron significativamente ($p < 0,05$) en los bistecs tratados con WRE en comparación con el control (CT) filetes. Tratamiento WRE de pescados filetes controlaron significativamente los parámetros de oxidación de lípidos de las sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) y el índice de peróxido (PV). El recuento total en placa (TPC) de la muestra CT fue mayor que el de la muestra tratada y se mantuvo dentro del límite de $7 \log_{10}$ ufc/g al final del almacenamiento. Según el

análisis sensorial, se determinó que la vida útil de Deccan mahseer era de 15 días para los bistecs tratados con WRE y de 9 días para los bistecs de control durante el almacenamiento en frío. Con asiento en los efectos, se puede ultimar que el tratamiento WRE puede limitar el progreso de bacterias del deterioro en bistecs de pescado y se puede utilizar como sustituto de aditivos sintéticos.

Mathew (2019) presenta su libro novedoso e informativo donde analiza los diversos aspectos de la calidad de los productos del mar. El libro está dividido en 7 amplias secciones, cada una de las cuales aborda un aspecto diferente. Cubre los aspectos generales relevantes para la calidad nutricional de los pescados y los diversos protocolos de extracción de macro/micro nutrientes. Proporciona información sobre el manejo y los principios de las técnicas de procesamiento térmico y no térmico para productos pesqueros comercialmente importantes. Los estándares de calidad y las preocupaciones de seguridad en la industria y el consumo de productos del mar se analizan en esta sección. También se incluyen los índices de frescura de los productos procesados incluyendo características bioquímicas, microbiológicas y toxicológicas. Trata sobre las características físico-químicas y los parámetros de calidad del agua potable/hielo. Incluye la evaluación de la calidad de varios tóxicos relacionados con los productos del mar. Trata los aspectos específicos como principio, instrumento y procedimientos de instrumentos analíticos convencionales y novedosos relevantes para la industria pesquera. La sexta sección trata sobre la gestión de desechos de mariscos, incluidos los desechos de mariscos sólidos y líquidos. En la actualidad, existe una gran conciencia sobre las técnicas de procesamiento/conservaciones ambientalmente sostenibles.

Sanz y Cardona (2007) Como objetivo ordinario era fabricar la proposición de mejora de métodos y establecer los tiempos estándar de las áreas de metalmecánica, lavado y pintura en la planta de elaboración de la empresa "G&L INGENIEROS LTDA", el método que manejaron era prestar atención detalladamente el proceso de elaboración, el recorrido de material procesado y a resolver para igualar las tareas que se llevan a cabo en cada uno de las áreas de estudio, asimismo verificar un examen de métodos en el área metalmecánica, lavado y pintura; para mostrar progresos en la forma de realización de las acciones

y establecer el tiempo de trabajo de las áreas de metalmecánica, lavado y pintura de la planta de elaboración. Los resultados que se obtuvieron determinaron el estándar de tiempos de elaboración para cada una de las operaciones principalmente nombradas, con el fin de contar con un instrumento que facilite la clasificación de la elaboración, el control de beneficio y requisitos de la mano de obra y maquinaria.

López (2013) su objetivo es determinar cómo se está llevando la simbolización de la elaboración, para lo cual emplearon la filosofía que estudiaron en la carrera de ingeniería industrial, ellos analizaron la clasificación de la elaboración empleando la teoría de limitaciones, es decir que fabricaron una hoja para la toma de tiempos para inmediatamente partir con el progreso de los puntos determinados, el método que utilizaron es establecer los set up para ellos saber la capacidad situada que tiene la empresa para estar al tanto si los lotes que ellos consignan son los óptimos o están enviando lotes que no son los educados, otro método es que realizaron un examen por cada efectos que tome los tiempos estándar, es decir estar al corriente los lotes que logran producir al mes, después de ello obtuvieron como resultado el mejoramiento de las entregas a los clientes, redujeron los tiempo de entrega, la reducción de los niveles de inventario e incrementaron los ingresos, también controlaron el consumo de materias primas, organizaron una mejor producción, realizaron un control de calidad por secciones de operación.

Pacoricuna y Mejía (2015), su objetivo es mejorar el proceso de embotellado mediante la ejecución de una línea automática que someta el tiempo de espera del asunto en menos de un día por cada lote de beneficio, asimismo obtener una presentación de elaboración mensual utilizando un modelo de simbolización lineal entera mixta por metas, el cual les ayudó a hallar una secuencia óptima de elaboración tal que logren extender las utilidades y perfeccionar el uso de los recursos utilizables como procedimiento utilizaron una herramienta llamada “lluvia de ideas” y un examen causa-efecto, lo cual igualaron diversos problemas, como, por ejemplo: falta de optimización en el proceso de investigación, el proceso de embotellado limita el uso de tanques, y como consecuencias se logró una presentación de elaboración que perfecciona la secuencia considerando los turnos

extras (sábado y domingo) y los gastos utilizables y además renovaron los equipos de embotellado para que el asunto sea más eficaz en todos los productos.

Díaz (2019). Tuvo como objetivo la aplicación del estudio de tiempos para aumentar la producción en el área de embotellado de lavavajillas en pasta aprovechada en una sociedad de mercados de lavado en la localidad de Chorrillos. Se puso en desarrollo el estudio de tiempo entre los operarios del área de envasado. Con este plan de mejora de tiempos en los procesos productivos lograron reducir el tiempo estándar al producir un pote en 13.73 s. a 12.40 s, por lo que la producción aumenta en dos lotes por turno de trabajo, o sea 528 unidades de potes de lavavajillas. Lo cual tuvo como resultado disminuir tiempos muertos y aumentar la eficiencia de las máquinas encargadas de envasar los lavavajillas en pasta. Además, se mostró que de un 52.44% de operación en el envasado hubo un incremento de eficiencia de 81.15%, a su vez en las máquinas también se vio este incremento pues de un 45.83 aumentó a 64.16% lo que quiere decir que las máquinas envasadoras tienen un 18.33% más de efectividad.

Miñan (2020), su objetivo es describir el diseño y valoración de habilidades para la proyección agregado de una sociedad trabajadora a la elaboración de conservas de pescado. La valoración inicial de los planes agregados estableció que una habilidad de seguimiento de la solicitud generaba el valor más bajo de costos totales, ya que se apreció en \$ 334,957; mientras que la estrategia de nivelación logró un valor de \$ 385,275 y el uso de una táctica con sobretiempos un monto de \$ 376,056. Los efectos señalaron una alta variabilidad en la conducta de las ventas, propias del sector pesquero peruano, y al examinar diferentes opciones de pronóstico se optó por utilizar una corrupción de series, con modelo multiplicativo y longitud estacional de 6 periodos. Definitivamente, a través de un boceto y evaluación de tácticas para la proyección agregada, se pudo perfeccionar que una táctica de seguimiento de la solicitud optimizaría los precios de elaboración en una empresa dedicada a la elaboración de congelaciones de pescado en Ancash – Perú.

Alva y Córdova (2021) Investigaron cómo aplicar el método Kaizen para el incremento de productividad de filete de caballa en Corporación Alimentos Marítimo

S.A.C. – Chimbote. A continuación, se presenta el estudio que fue realizado con un diseño de investigación preexperimental. Por ejemplo: La población estuvo constituida por los 8 procesos productivos que se hacen en la línea de cocido de la conservera y la muestra estuvo constituida por el proceso benéfico de filete de caballa en aceite vegetal, se obtuvo como consecuencia que, desde el muestreo de trabajo se concluyó que los procesos críticos fueron el fileteado y sellado. De igual manera, por medio del diagrama de Ishikawa se concluyeron las razones de la baja productividad, por igual, por medio del cursograma analítico se hizo decidir las ocupaciones productivas e improductivas del proceso de fileteado. Después, por medio de la técnica de los 5W1H se lograron implantar las oportunidades de optimización. Se alcanzó la conclusión que, al utilizar las tácticas de optimización se disminuyeron 95.34 m de distancias recorridas, se mejoraron las ocupaciones improductivas en un 42.44%, la efectividad aumentó en un 7.28%, la productividad de materia prima aumentó en un 12.86% y la productividad laboral un 19.19%.

Céspedes (2019). Estableció que el estudio de trabajo acrecentaría la producción laboral en el proceso de elaboración de turrónes en la compañía de Panivilla. En esta indagación, se manejó un diseño práctico tipo preexperimental y se desplegó el estudio del trabajo en la producción de golosinas buscando un análisis a pormenor del contexto inicial. También, se empleó el estudio de tiempos para establecer el tiempo estándar originario y examinar cada una de las actividades del proceso para reparar, retirarlas o completar en otras. Se asemejó inconvenientes como la inexactitud de estandarización, tiempos no productivos, operaciones y traslados que no son necesarios, impropia colocación y desorden de equipos que incitaron la baja producción laboral. Se obtuvo y empleó una promesa de mejora de métodos que estuvo en descartar y aglomerar operaciones, hacer una nueva distribución de la planta, agregar mediciones de elaboración y mejorar el uso de insumos. Se perfeccionó los indicadores como producción laboral y de la materia prima, efectividad, acciones productoras, productividad monetaria y manufactura real, alcanzando la conservación del uso de los recursos lo cual se convierte en una mayor elaboración, incremento en ventas, ingresos y un desarrollo de la panificadora.

Bartolo (2018). Pretendió demostrar cómo el uso de la investigación laboral mejora la productividad en el distrito pastelero de Dunkin Donuts, Lince. Esta encuesta comenzó con investigadores que hicieron pasteles dentro de un período aceptable de 30 días. Obtuvieron información que nos permite visualizar la situación real de la empresa, así como utilizar herramientas como: horarios, búsqueda de tiempos medios y registro de tiempos estándar. Para la investigación de datos, programas como Microsoft Excel se usaron en detalle y SPSS V22, lo que nos da una respuesta apropiada al problema que enfrenta la empresa. Para este propósito, la aplicación de investigación se desarrolló en el lugar de trabajo, que consta de dos direcciones: buscar métodos y medir el trabajo en el proceso de producción. Luego se registra la productividad por desempeño y ciencia, brindándonos un análisis donde hacemos recomendaciones de mejora, mejoras de productividad en el área de producción de forma visual y actividades que no es necesario realizar. Se excluyeron los equipos y el tiempo estándar de producción, en al menos al final de la encuesta se destaca que el área de producción mejoró la productividad en un 3%, obteniendo un 99% de productividad en Dunkin Donuts, Lince.

Adauto (2015), tiene como objetivo echar de ver en qué medida el examen y rediseño del procedimiento de trabajo es capaz del aumento de la creación en el proceso de sostenimiento de pallets de una fábrica ya que su producción es un horario de que todas las distribuciones averiguan como mejorarla, no obstante, esta sencilla correspondencia de servicios ha causado que se desdoblén una complejidad de materiales que admitan examinar, computar y corregir este horario, habiendo como instrumentales más poderosos el estudio del trabajo, que logra constantemente analizar una actividad, facilitar o variar el método activo para comprimir el trabajo no necesario o enorme y precisar el turno normal para la ejecución de esta actividad.

Velasco (2017), presenta su principal objetivo como la aplicación de métodos de ingeniería para mejorar el proceso de fabricación de tarimas de madera con el fin de aumentar la productividad de la empresa. Este desarrollo ha identificado a los clientes que generan la mayor cantidad de ingresos y ha demostrado que los plazos

de entrega de los pedidos de tarimas de madera se retrasan varios días en algunos casos

Bustamante y Rodríguez (2017), en su estudio, proponen un incremento beneficio/costo de 1,63 soles, lo cual es beneficioso y rentable para la empresa. Luego de verificar que los métodos o procedimientos utilizados en los procesos son los más inadecuados y tienen impacto en la productividad, primero se revisan los procesos para eliminar tareas innecesarias y crear condiciones favorables para el desempeño de los trabajadores. Se han elaborado diagramas de análisis de procesos y actividades, así como formatos de estudio de tiempos y movimientos. Los resultados obtenidos con el tiempo estándar permitieron la actualización del tiempo estándar de 230, 1 minuto y el rendimiento fue de 52 cajas/operadores. La propuesta genera una relación beneficio/costo de 1,63 soles, lo cual es beneficioso y rentable para la empresa.

Yuqui (2016), en el estudio de Proceso, Tiempo y Movimiento para Mejorar la Productividad en la Planta de Ensamble Modelo Oro en Carrocerías Megabuss, se propuso desarrollar un estudio sobre el proceso de producción, tiempo y movimiento como no puede estandarizar y organizar la producción del proceso de producción. El uso excesivo de recursos ha afectado indebidamente su productividad. Luego de analizar el proceso productivo, elaborando el diagrama de operación correspondiente, realiza las observaciones necesarias, luego realiza los cálculos pertinentes y obtiene el tiempo estándar de cada operación. Al final se concluyó que se realizaron operaciones ineficientes provocando pérdida de tiempo, retrasando la producción y afectando la productividad. El estudio de tiempo muestra que se puede configurar en 15 horas, 39 minutos y 0 segundos, el tiempo que se tarda en ensamblar en lugar de las aproximadamente 23 horas que se elaboran en promedio.

Martínez (2013), proponer mejoras a través del estudio del trabajo en línea de producción brindar herramientas para mejorar la línea de producción de la empresa CINSA - YUMBO, utilizando técnicas de investigación del trabajo; con el objetivo de incrementar la productividad, con el desarrollo de esta tesis se ha logrado

determinar el tiempo estándar de producción de cada actividad de la línea de producción, con el fin de tener una herramienta de apoyo a la planificación de la producción. Por otro lado, se pueden identificar dos operaciones como cuellos de botella en la línea de acople del nuevo cilindro y cilindro, donde se pueden reducir los tiempos de ciclo, aumentar la productividad y mejorar los parámetros de desempeño del producto.

Gorobets (2021) menciona que, debido a las tendencias actuales en la industria manufacturera, como la personalización masiva, las operaciones manuales contribuyen drásticamente a los costos generales de un producto. Methods-Time-Measurement (MTM) identifica el potencial de optimización de los lugares de trabajo manuales, lo que influye significativamente en el desempeño de un trabajador y su productividad. Sin embargo, el MTM tradicional requiere grandes esfuerzos para observar y transcribir los procesos de ensamblaje manual. Sin embargo, existen varios enfoques digitales que facilitan los análisis MTM. Este documento lo aborda mediante la realización de un usuario de estudio comparativo con 21 participantes completando la misma tarea tanto en un lugar de trabajo real como virtual, al que acceden a través de la tecnología de realidad virtual. Los resultados muestran que los valores de MTM-2 de los participantes alcanzados en el lugar de trabajo de RV son comparables a los del lugar de trabajo real.

Sin embargo, en el tiempo de estudio, los datos revelan que los participantes se movían considerablemente más lento en la realidad virtual y, por lo tanto, necesitaban más tiempo para realizar la tarea (Caiza, 2021). En consecuencia, para la medición del trabajo en VR, incluso es necesario utilizar tiempos predeterminados, como MTM-2 ya que los datos del estudio de tiempo son insuficientes. Este documento también sirve como prueba de concepto para estudios futuros, investigando sistemas de transcripción automatizados que disminuirían aún más los esfuerzos para realizar análisis MTM.

Benter (2021) indica que el análisis del trabajo manual es una tarea importante en empresas industriales con altos costos laborales y mano de obra intensiva de trabajadores en los procesos. Los ingenieros industriales pueden utilizar los

resultados de estos análisis para identificar potenciales y mejoras en la productividad para mantener y mejorar la competitividad. Para obtener resultados orientados a objetivos, los procesos deben analizarse en detalle. Un método que produce información detallada es el método MTM-1. Sin embargo, requiere mucho esfuerzo y conocimientos especiales. Esto presenta un gran obstáculo, especialmente para las empresas con una pequeña cantidad de producción. Una opción para reducir el esfuerzo y los conocimientos necesarios es utilizar la tecnología de captura de movimiento.

Esta tecnología es capaz de registrar los movimientos humanos y traducirlos en datos que pueden procesarse digitalmente. Los representantes conocidos son las cámaras 3D y los trajes de captura de movimiento. Realizan un seguimiento de las posiciones y posturas del cuerpo humano, lo que permite sacar conclusiones sobre los movimientos humanos. Este documento presenta un enfoque para detectar movimientos corporales de acuerdo con MTM-1 utilizando datos de captura de movimiento de cámaras 3D.

Takeuchi (2021) reconoció un problema que a pesar de que la actividad económica de una proporción de la industria de servicios en Japón ha estado aumentando recientemente, la productividad permanece baja. Para superar este problema, se han reportado un gran número de mejoras en la industria de servicios basadas en aspectos científicos y tecnológicos que convencionalmente se han utilizado aplicando en la práctica experiencias e intuiciones en el lugar (Macías, 2019). Esta investigación reporta un caso de estudio que implementa mejoras en la eficiencia de una franquicia de restaurante japonés que vende guarniciones para llevar y comidas para llevar, además de ofrecer comidas para comer. Para analizar la cantidad de ventas perdidas debido a una cola larga, se ha creado un modelo de colas que utiliza una herramienta de simulación de eventos discretos.

Con base en los resultados del análisis derivado, examinamos medidas para mejorar la eficiencia operativa del restaurante en función de los resultados de este estudio de trabajo, que han sido defendidos como métodos tradicionales de ingeniería industrial. Desde los estudios convencionales del trabajo, generalmente

asumen que para ser analizado el trabajo se debe realizar repetidamente, es difícil analizar las operaciones que los trabajadores multitareas apoyan de manera irregular (Kansel, 2017). El punto de esta investigación es que la herramienta de simulación y el estudio del trabajo se utilizan en combinación para investigar las efectividades de los trabajadores de apoyo y para considerar planes para realizar mejoras. Esta investigación puede extenderse a otros sistemas ya que la utilización de trabajadores de apoyo ayuda no solo en los sistemas de servicios, sino también en los sistemas de logística y producción. A través de este caso de estudio, el objetivo es ampliar la posibilidad del uso práctico del método de ingeniería industrial.

Wahid (2020) expresa que hoy en día, con un mundo y unos mercados que cambian rápidamente, las PYME se enfrentan a un desafío fundamental para seguir siendo competitivas en el mercado empresarial (Hiten, 2014 y Moktadir, 2017). En este trabajo, un caso de estudio de la industria alimentaria de las PYMES se presenta cómo la metodología de estudio del trabajo se incorporó a la estrategia para mejorar la productividad de la empresa de salsa de soja. El tamaño de muestra necesario para el estudio se calculó y se determinaron observaciones aleatorias a través de un trabajador y la técnica de muestreo para lograr un nivel de confianza del 95%. El resultado de este estudio revela que los datos de muestreo se pueden utilizar como una estimación fiable para la identificación de cualquier cuello de botella potencial, así como el tiempo de inactividad en la fábrica. Se examinó el diagrama de flujo del proceso en la terminal de llenado y tapado y se optimizó la distancia de viaje a 12,5 pies desde la distancia original de 17 pies (Hezekiah, 2017). El diseño de planta modificado mejora significativamente el flujo de personas, el manejo de materiales de producción, seguridad, utilización del espacio y mejores condiciones de trabajo. La supervivencia de las pymes es fundamental, ya que este sector aporta el 38,3 % del PIB de productividad en Malasia (PIB). Por lo tanto, estos hallazgos demostraron que mejorar la productividad de las PYME industrias alimentarias es eficaz a través de un estudio de trabajo. Sin embargo, la adopción exitosa de este enfoque se debe principalmente a la participación administrativa superior y la participación de todos los miembros del personal.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación:

El trabajo de investigación es de tipo aplicada completo ya que se emplearán instrumentales de ingeniería que accederá al análisis del contexto que presenta el fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura, que acceda efectuar los objetivos encajados dentro del marco teórico. Además, la investigación es cuantitativa por permitir al investigador analizar la información numéricamente en sus variables, haciéndose uso de herramientas estadísticas, asimismo es de tipo descriptiva transversal porque la información se ha analizado en periodo determinado, (Walliman, 2011, p. 10).

Diseño de investigación:

El diseño que se trabajará será Pre experimental, al presentar un cambio en los métodos de trabajo con la finalidad de mejorar la productividad, es decir, habrá manipulación de variables, según (Kothari, 2004, p. 34). Para ello se ha hecho la representación en el siguiente esquema.

$$G - O1 - X - O2$$

Donde:

G: Grupo de estudio, proceso de fileteo.

O1: Observación de la variable dependiente, productividad de mano de obra y materia prima pre test.

X: Aplicación del Estudio de Métodos.

O2: Observación de la variable dependiente, productividad de mano de obra y materia prima y costo beneficio post test.

3.2 Variables y operacionalización:

La investigación consta con 2 variables de estudio las cuales son, variable independiente que es la Aplicación del Estudio de Métodos y variable dependiente que es La Productividad, según (Kumar, 2011, p. 75). Así mismo, se ha considerado la matriz de operacionalización de variables. Ver Anexo 1.

3.3 Población, muestra y muestreo

Tabla 1. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Indicadores	Población	Muestra	Muestreo
Operaciones eliminadas / Total de operaciones	Proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura	Proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura Agosto – octubre 2022	Por conveniencia
Operaciones reubicadas / Total de operaciones	Instalaciones de pescado del Mercado Modelo Sullana	Instalaciones de pescado del Mercado Modelo Sullana, Agosto – octubre 2022	
Operaciones reordenadas / Total de operaciones	Proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura	Proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Agosto – octubre 2022	
Operaciones reasignadas / Total de operaciones	Fileteros de pescado en el mercado Modelo de Sullana	Fileteros de pescado en el mercado Modelo de Sullana, Agosto – octubre 2022	
Operaciones modificadas / Total de operaciones	Herramientas de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura	Herramientas de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Agosto – octubre 2022	
Kilogramos fileteados / HH utilizadas	Fileteros de pescado en el mercado Modelo de Sullana	Fileteros de pescado en el mercado Modelo de Sullana, Agosto – octubre 2022	
Kilogramos fileteados /		Fileteros de pescado en el mercado Modelo	

<p>Kilogramos de pescado</p> <p>Precio de venta / Costo de operación</p>	<p>Filetes de pescado en el mercado Modelo de Sullana</p> <p>Filetes de pescado en el mercado Modelo, Sullana</p>	<p>de Sullana, Agosto – octubre 2022</p> <p>Filetes de pescado en el mercado Modelo de Sullana, Agosto – octubre 2022</p> <p>Filetes de pescado en el mercado Modelo de Sullana, Agosto – octubre 2022</p>	
--	---	--	--

- Criterios de inclusión:
 - ✓ Pescado comercial fresco.
 - ✓ Documentos de reclamo presentados vía email al correo (utmesadepartes7@gmail.com) o por mesa de partes

- Criterios de exclusión:
 - ✓ Pescado de poca demanda

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Teniendo que evaluarse los resultados de las mejoras que se plantean, es necesario definir las técnicas con las que se podrá tener acceso a la muestra y donde se registrará los datos de los indicadores.

Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Indicadores	Técnicas	Instrumentos	Anexo	
Operaciones eliminadas / Total de operaciones	Observación	DAP	Anexo 02	
Operaciones reubicadas /Total de operaciones		Registro fotográfico	Anexo 03	
Operaciones reordenadas /Total de operaciones		Cuestionario Preliminar y de Fondo (Método del Interrogatorio)	Anexo 04	
Operaciones reasignadas /Total de operaciones				
Operaciones modificadas /Total de operaciones				
Kilogramos fileteados / HH utilizadas				Anexo 05
Kilogramos fileteados / Kilogramos de pescado				Anexo 07
Precio de venta / Costo de operación		Registro de producción Registro de venta		

3.5. Procedimientos

El estudio de métodos posee su metodología, y al ser utilizada como herramienta de ingeniería y variable independiente en la presente investigación, se explica a continuación las actividades necesarias para su desarrollo en el gráfico a continuación:



SELECCIONAR EL TRABAJO QUE SE VA A ESTUDIAR

teniendo en cuenta: 1) aspectos económicos o de eficiencia en función de los costos, 2) aspectos técnicos y 3) Aspectos humanos.



REGISTRAR POR OBSERVACIÓN DIRECTA

Los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.



EXAMINAR DE FORMA CRÍTICA

el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.



ESTABLECER EL MÉTODO

Más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.



EVALUAR OPCIONES

Para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.



DEFINIR EL NUEVO MÉTODO

Y hacerlo de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir.



IMPLANTAR EL MÉTODO

Asegurándose de que se entienda como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.



CONTROLAR LA APLICACIÓN

Del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

Fuente: Kanawaty, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo. Oficina Internacional del trabajo (Cuarta ed.). (OIT) Ginebra, Suiza: Limusa.

3.6. Método de Análisis de datos

Se ha presentado la validación de los instrumentos que se requerirán para la investigación adjuntos en el Anexo 07. Se procederá a recoger los valores de los indicadores de campo con los códigos establecidos por las unidades de análisis en los mismos instrumentos para un tratamiento que provea de información útil para las propuestas de mejora de las actividades.

Terminado el proceso de creación e implementación de los nuevos métodos de trabajo, será necesario determinar la presencia de la mejora utilizando la estadística. Para ello, primero se determinará si los datos son paramétricos o no paramétricos (si pertenecen a la curva Z o Normal), utilizando los primeros estadísticos **KOLMOGOROV SMIRNOV** por trabajarse con datos de 35 a más. Dependiendo de los resultados, se aplicará la prueba **T DE STUDENT** (Paramétricos) ó **WILCONXON** (No Paramétricos). Los resultados definirán el grado de significancia que ambas muestras de datos (Pre test y Post Test) generan y se comprenden si pertenecen a una misma población (es decir, no ha mejorado la operación) o pertenecen a poblaciones distintas (mejora la operación).

3.7. Aspectos éticos

Se ha buscado el consentimiento de los propietarios del negocio para proceder a recoger la información necesaria que permita elaborar mejoras, así como implementarlas para proceder a determinar los niveles de productividad logrados. Se trabaja con total veracidad de los datos y con empeño su procesamiento para obtener los mejores resultados. Cabe mencionar que los investigadores tendrán muy presente durante el proceso de elaboración de la investigación conducirse aplicando los valores que priman en la Universidad César Vallejo.

IV. RESULTADOS

Aplicando el procedimiento para realizar un estudio de métodos, se debe iniciar con el levantamiento de información. Con ayuda de la tecnología que ofrecen los smartphones, se ha logrado registrar las imágenes de las diferentes operaciones mientras se realizaban, por lo que se ha creado un Registro fotográfico (Anexo 03). A la vez, se ha tipificado las operaciones en el Diagrama de Actividades de Proceso:

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO				
Diagrama No.01	Hoja No.01	OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO
		O	■	□
				PO
Objetivo: Determinar operaciones a mejorar		RESUMEN		
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO
				ECONOMÍA
		Operación	11	
Proceso analizado:	Filete de pescado	Transporte	3	
		Espera		
Método:		Inspección	3	
Actual	Propuesto	Almacenamiento	1	
Localización:	Mercado Sullana	Distancia (m)	25	
		Tiempo (hr/hombre)		
Operario:		Costo		
		Total		
Elaborado por:	Fecha: 05/09/22	Comentarios		
Aprobado por:	Fecha:			

Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo (seg.)	Símbolo					Observaciones
				○	⇒	D	□	▽	
Pesar pescado en cajas	30 Kg. c/u		50						
Cambiar pescado a cajas propias			15						
Colocar cajas en carrito			30						Hasta 9 cajas
Trasladar cajas a lavado		12 m	112						
Vaciar pescado en tina			8						Repetir....
Lavar pescado			10						Repetir....
Colocar pescado en batea ranurada	15 kg		10						Repetir....
Trasladar batea a mesa		3 m	8						Repetir....
Verter pescado sobre mesa			5						Repetir....
Filetear pescados			5400						Repetir....
Colocar filete en bandeja									Repetir....
Colocar espinazo en tina									Repetir....
Trasladar bandeja a mesa de pesado		10 m	20						
Embolsar	1 kg.		15						12 Kg. en cada bandeja aprox
Almacenar bolsas de pescado en cajas			5						
TOTAL	0								

Fuente: Elaboración Propia

Los reportes de producción se encuentran en el anexo 05, especificado por las tres especies de pescado que se trabajan, Volador, Lengudo y Merluza y se registran pérdidas:

Tabla 3. Unidades perdidas de Volador Pre test

DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS
LUNES	10	300	32
MARTES	10	300	39
MIÉRCOLES	10	300	40
JUEVES	10	300	33
VIERNES	20	600	68
SÁBADO	20	600	76
DOMINGO	20	600	71
TOTAL	100	3000	359

Fuente: Anexo 05

Tabla 4. Unidades perdidas de Lengudo Pre test

DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS
LUNES	5	150	21
MARTES	5	150	15
MIÉRCOLES	5	150	29
JUEVES	5	150	16
VIERNES	10	300	38
SÁBADO	10	300	39
DOMINGO	10	300	38
TOTAL	50	1500	196

Fuente: Anexo 05

Tabla 5. Unidades perdidas de Merluza Pre test

DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS
LUNES	15	450	32
MARTES	15	450	33
MIÉRCOLES	15	450	28
JUEVES	15	450	31
VIERNES	25	750	49
SÁBADO	25	750	51
DOMINGO	25	750	44
TOTAL	135	4050	

Fuente: Anexo 05

Dentro de las actividades que se observaron, se identificaron algunas situaciones no deseadas:

- Se aprecia que durante el “Vaciado del pescado en tina” (30 Kg.) en la tina de lavado, uno o más pescado caen fuera de la misma, generando desperdicio (Unidades perdidas).
- Cuando es sacado para “Colocar pescado en batea ranurada”, también se presenta la caída de pescado fuera de la tina, y a la vez la posibilidad de que queda algún pescado en la tina.
- En las dos actividades explicadas anteriormente, existe un leve maltrato por colisión entre los pescados, al caer a la tina de lavado y cuando son retirado para caer dentro de la tina.
- Al estar ubicada la tina de lavado en el suelo, la carga de trabajo por el peso de carga de las bateas no es algo deseado por tener que generar mayor esfuerzo al cargarlo desde el suelo.

Las operaciones que serán analizadas con el método del interrogatorio, de acuerdo a la metodología del estudio de métodos, serán:

- Vaciado del pescado en tina
- Colocar pescado en batea ranurada

Tabla 6. Desarrollo del método del interrogatorio

Operación: Vaciado del pescado en tina		
Aspecto	Pregunta preliminar	Pregunta de fondo
Propósito	¿Qué se hace en realidad? Se sumerge el pescado en agua	¿Qué otra cosa podría hacerse? Verter el agua en el pescado
	¿Por qué hay que hacerlo? Para eliminar agentes extraños	¿Qué debería llevarse a cabo? Seguir con la operación
Lugar	¿Dónde se hace? En la tina de lavado en el suelo	¿En qué otro lugar podría hacerse? En la tina de lavado ya elevado en un banco
	¿Por qué se hace allí? Cercanía a las cámaras de transporte que traen el pescado y mesas	¿Dónde debería realizarse? Tina de lavado sobre banco de trabajo.
Sucesión	¿Cuándo se hace? Después de traer las cajas de pesado	¿Cuándo podría realizarse? Es apropiada la secuencia
	¿Por qué se hace en ese momento? Para tener limpio el pescado antes del fileteo	¿Cuándo debería hacerse? Seguir con la secuencia
Persona	¿Quién lo hace? 10 operarios, cada uno repite las operaciones	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo? Personal entrenado
	¿Por qué lo hace esa persona? Por experiencia	¿Quién debería hacerlo? Se sugiere continuar con los operarios
Medios	¿Cómo se hace? Se vierte el pescado de la caja en la tina	¿De qué otra forma podría realizarse? Introducir la caja completa en la tina con agua

¿Por qué se hace de ese modo? Para lograr sumergir el pescado en agua	¿Cómo debería realizarse? Utilizar cajas ranuradas para introducirla por completo.
--	---

Fuente: *Elaboración Propia*

La mejora que se propone para evitar que el pescado colisione entre ellos y evite que se caiga fuera de la tina, es que la caja sea una caja ranurada como se muestra de acuerdo a la Ficha técnica que se encuentra en anexo 08, su capacidad es de 39 Lt., suficiente para cargar los 30 Kg. De pescado, y su capacidad de apilamiento recomendado es de 240 Kg., demostrando su resistencia al peso. Al implementar esta caja, el DAP quedó como se muestra a continuación:

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO				
Diagrama No.02	Hoja No.01	OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO
		O	■	□
Objetivo: mostrar cambio de operaciones		RESUMEN		
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO
		Operación	10	
Proceso analizado: Filete de pescado		Transporte	3	
		Espera		
Método: Actual		Inspección	3	
Propuesto		Almacenamiento	1	
Localización: Mercado Sullana		Distancia (m)	25	
		Tiempo (hr/hombre)		
Operario:		Costo		
		Total		
Elaborado por:	Fecha: 15/09/22			

Aprobado por:	Fecha:	Comentarios			Símbolo					Observaciones
					○	⇒	D	□	▽	
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo (seg.)							
Pesar pescado en cajas	30 Kg. c/u		50							
Cambiar pescado a cajas propias (ranurada)			15							
Colocar cajas ranuradas en carrito			30						Hasta 9 cajas	
Trasladar cajas ranuradas a lavado		12 m	112						Repetir....	
Introducir caja ranurada en tina			4						Repetir....	
Lavar pescado			10						Repetir....	
Colocar pescado en batea ranurada									Eliminada	
Trasladar caja ranurada a mesa	30 Kg. c/u	3 m	8						Repetir....	
Verter pescado sobre mesa			5						Repetir....	
Filetear pescados			5400						Repetir....	
Colocar filete en bandeja									Repetir....	
Colocar espinazo en tina									Repetir....	
Trasladar bandeja a mesa de pesado		10 m	20							
Embolsar	1 kg.		15						12 Kg. en cada	

										bandeja aprox
Almacenar bolsas de pescado en cajas			5							
TOTAL	0									

Fuente: Elaboración Propia

Al comprobar que las cajas ranuradas son una mejor opción a través de pruebas simuladas, se procedió a cambiar las cajas de la empresa por cajas ranuradas por una semana (alquiler), obteniendo los siguientes resultados en post test:

Tabla 7. Unidades perdidas de Volador Post test

DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS
LUNES	10	300	0
MARTES	10	300	2
MIÉRCOLES	10	300	1
JUEVES	10	300	0
VIERNES	20	600	6
SÁBADO	20	600	6
DOMINGO	20	600	8
TOTAL	100	3000	23

Fuente: Anexo 05

Tabla 8. Unidades perdidas de Lengado Post test

DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS
LUNES	5	150	2
MARTES	5	150	1
MIÉRCOLES	5	150	1
JUEVES	5	150	0
VIERNES	10	300	2
SÁBADO	10	300	1
DOMINGO	10	300	3
TOTAL	50	1500	10

Fuente: Anexo 05

Tabla 9. Unidades perdidas de Merluza Post test

DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS
LUNES	15	450	2
MARTES	15	450	0
MIÉRCOLES	15	450	2
JUEVES	15	450	1
VIERNES	25	750	1
SÁBADO	25	750	2
DOMINGO	25	750	0
TOTAL	135	4050	8

Fuente: Anexo 05

Se procedió a determinar el incremento de la productividad en relación a la materia prima en el proceso de fileteo de pescado, basado en la recuperación de pescados con el uso de la bandeja ranurada:

Durante la semana de observación en la especie de Volador de pre test, los kilogramos perdidos suman un total de 39.49 Kg., y en la semana de post test, el total ascendió a 2.5 Kg.

Tabla 10. Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
VoladorPre	167,500	7	62,91253	23,77870
VoladorPost	171,900	7	63,40318	23,96415

Fuente: *Elaboración Propia*

Se aprecia que existe un incremento en las medias por día, de 167.5 Kg en el pre test a 171.9 Kg. en el post test de Kilos de filete obtenido.

Tabla 11. Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 VoladorPre y VoladorPost	7	,988	,000

Fuente: Elaboración Propia

Se atribuye una correlación entre los datos lo que comprueba que están relacionados, debido a la consideración de las mismas cajas compradas en ambas semanas de observación.

Tabla 12. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas			
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia
	Inferior			
Par 1 VoladorPre - VoladorPost	-4,40000	9,66782	3,65409	-13,34124

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas		t	gl	Sig. (bilateral)
	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
	Superior				
Par 1 VoladorPre - VoladorPost	4,54124		-1,204	6	,274

Fuente: Elaboración Propia

Estadísticamente, con la prueba de T Student, arroja que no existe diferencias entre ambas observaciones en los Kilos de filete obtenidos. Esto se debe a que la mejora conseguida es mínima con relación al volumen de pescado que se filetea.

Los kilogramos que se pierden en la especie de Lenguado, el Pre Test son 22.5Kg. durante la semana, mientras que el Post Test, el peso perdido en la semana asciende a 1.2 Kg.

Tabla 14. Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 LenguadoPre	96,1429	7	36,00212	13,60752
LenguadoPost	97,0429	7	36,19820	13,68163

Fuente: *Elaboración Propia*

Con relación a los kilos de filete obtenidos, se aprecia que en el pre test se tiene un promedio menor que el post test, aunque este no es muy diferenciado

Tabla 15. Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 LenguadoPre y LenguadoPost	7	,997	,000

Fuente: *Elaboración Propia*

La correlación de los datos demuestra la relación que existe entre las operaciones, por lo que se considera muestras relacionadas

Tabla 16. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas			
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia
				Inferior
Par 1 LenguadoPre - LenguadoPost	-,90000	2,72703	1,03072	-3,42208

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 17. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas	t	gl	Sig. (bilateral)
	95% Intervalo de confianza para la diferencia			
	Superior			
Par 1 LenguadoPre - LenguadoPost	1,62208	-,873	6	,416

Fuente: *Elaboración Propia*

Al ser el Sig. mayor a 0.05, indicando que las muestras son de la misma población, no hay una mejora estadística.

Con relación a la tercera especie que se procesa, la Merluza, se observa que se eliminan 27.4 kg. por semana en el pre test, mientras que, en post test, los kilos eliminados ascienden a 19.5 kg. Con esta especie, no es tan notoria la diferencia, debido a que la especie es de una carne muy delicada, que al evitar el golpeo se logra una menor pérdida.

Tabla 18. Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 MerluzaPre	238,30	7	67,576	25,542
MerluzaPost	241,81	7	66,159	25,006

Fuente: *Elaboración Propia*

Como se observa, existe una mínima diferencia entre las muestras pre y post test.

Tabla 19. Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 MerluzaPre y MerluzaPost	7	,989	,000

Fuente: Elaboración Propia

Los niveles de correlación indican un comportamiento bastante similar entre las muestras pre y post test, al ser relacionadas

Tabla 20. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas			
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia
				Inferior
Par 1 MerluzaPre - MerluzaPost	-3,514	9,999	3,779	-12,762

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas	t	gl	Sig. (bilateral)
	95% Intervalo de confianza para la diferencia			
	Superior			
Par 1 MerluzaPre - MerluzaPost	5,734	-,930	6	,388

Fuente: Elaboración Propia

Al igual que las otras especies, las muestras pertenecen a una misma población, es decir, que no se observa una variación estadísticamente.

De acuerdo a los indicadores de productividad relacionada a la materia prima, se considera como producto terminado los kilos de filete, y como recurso, los kilogramos de pescado a procesar. Para la especie Volador, se tiene como promedio en pre test 0.3971, y en post test 0.4025. Para el Lenguado, pre test 0.4571 y post test 0.4541. Como último, la Merluza presenta una productividad en pre test de 0.4286 y en post test 0.4204. Se adopta la hipótesis nula. "No incrementará la productividad en relación a la materia prima en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022"

La productividad en relación a la mano de obra en el proceso de fileteo de pescado se ha evaluado por el tiempo que se demora en filetear una caja. Se ha tomado una muestra del fileteo de 15 cajas de Lenguado por muestra en pre y post test utilizando la caja ranurada. Esto se debe a la reducción de actividades

Tabla 22. Operaciones Pre test

OPERACIONES
Vaciar pescado en tina
Lavar pescado
Colocar pescado en batea ranurada
Trasladar batea a mesa
Verter pescado sobre mesa
Filetear pescados
Trasladar batea a lavado
Colocar pescado en batea ranurada
Trasladar batea a mesa
Filetear pescados

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Operaciones Post test

OPERACIONES
Lavar pescado
Trasladar caja ranurada a mesa
Verter pescado sobre mesa
Filetear pescados

Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo 07 se presentan los datos (tiempos) correspondientes a las 15 muestras de las operaciones de fileteo. Los datos se han comparado como muestras relacionadas con la T Student en el SPSS, obteniendo los resultados a continuación:

Tabla 24. Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 TiempoPre	5508,466 7	15	42,55394	10,98738
st TiempoPo	5341,466 7	15	61,16356	15,79236

Fuente: Elaboración Propia

Los promedios muestran que hay una reducción en el tiempo de las operaciones de fileteo de pescado, así mismo se observa una desviación mayor en el nuevo método, producto del proceso de inducción al mismo.

Tabla 25. Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 TiempoPre y TiempoPost	15	-,467	,079

Fuente: Elaboración Propia

Al ser un método diferente, se ha encontrado una diferencia en el comportamiento de los tiempos de las actividades, y es básicamente por la eliminación de algunas de ellas por el uso de la caja ranurada.

Tabla 26. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas			
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia
				Inferior
Par 1 TiempoPre - TiempoPost	167,0000 0	89,35963	23,07256	117,51429

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 27. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas	t	gl	Sig. (bilateral)
	95% Intervalo de confianza para la diferencia			
	Superior			
Par 1 TiempoPre - TiempoPost	216,48571	7,238	14	,000

Fuente: *Elaboración Propia*

Con relación a la comparación de muestras de pre y post test de los tiempos, estos muestran una independencia entre ellos, lo que expresa que hay un cambio, al no pertenecer a la misma población, y al ser menor la media de los tiempos Post Test, se afirma una reducción, aprobándose la hipótesis alternativa “Se incrementará la productividad en relación a la materia prima en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022”.

Los indicadores de productividad con relación a la mano de obra, se tomará los kilogramos fileteados entre el tiempo utilizado por la Mano de obra. En el Pre test, se tiene un resultado de 13.72Kg de filete por caja de Lengüado con un tiempo promedio de 5508 seg., en el post test se tiene 13.58Kg de filete por caja y un tiempo promedio de 5341 seg., obteniendo una productividad en pre test de 0.1495 kg/min., y en el post test, una productividad de 0.1526 kg/min.

Para el último objetivo específico, la evaluación del costo beneficio por el incremento de la productividad en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022, que, si bien de acuerdo al análisis estadístico no muestra diferencia, debido a que la recuperación ofrecida por el nuevo método se vuelve mínimo al calcular la productividad, que exige compararlo con la producción, en términos de costo si se presenta diferencia. Los costos de compra y precios de venta se exponen a continuación:

Tabla 28. Costo Volador

Kg	Costo	Kg filete	Precio x Kg.
30	60	12	10

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29. Costo Merluza

Kg	Costo	Kg filete	Precio
30	80	13	10

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30. Costo Lengüado

Kg	Costo	Kg filete	Precio
30	180	14	20

Fuente: Elaboración Propia

Se procedió a determinar la recuperación en kilogramos de pescado con el nuevo método por cada uno de las especies trabajadas, por mostrar diferentes rendimientos y costos

Tabla 31. Recuperación Volador

Kg Perdidos		Diferencia	Rendimiento	Kg filete recuperados	Precio	Soles Recuperados x Sem.
Pre	Post					
46.97	4.3	42.67	0.4025	17.174675	S/10.00	S/171.75

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32. Recuperación Merluza

Kg Perdidos		Diferencia	Rendimiento	Kg filete recuperados	Precio	Soles Recuperados x Sem.
Pre	Post					
160.2	19.5	140.7	0.4204	59.15028	S/10.00	S/591.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33. Recuperación Lenguado

Kg Perdidos		Diferencia	Rendimiento	Kg filete recuperados	Precio	Soles Recuperados x Sem.
Pre	Post					
27.4	2.8	24.6	0.4541	11.17086	S/20.00	S/223.42

Fuente: Elaboración Propia

Al finalizar la semana, con el nuevo método, que permite recuperar varios de los kilogramos que no llegaban a venderse, pueden recuperar por semanas montos muy cerca a los S/. 1000 (en la semana de estudio, se pudieron recuperar S/.986.67).

V. DISCUSIÓN

El incremento de la productividad en relación a la materia prima en el proceso de fileteo de pescado no se ha dado, a pesar que se ha logrado recuperar kilogramos de la materia prima, el resultado final demuestra que la mejora no es diferencialmente relevante para indicar la mejora de la productividad. El cuidado de la materia prima es importante, como lo demuestran Remya (2022) que mejoró la estabilidad microbiana de bistecs de pescado resultando en una vida útil de 15 días. Los resultados del estudio sugieren que el recubrimiento basado en CS es beneficioso para retrasar la oxidación de lípidos, mientras que FA es un agente eficaz para aumentar aún más la acción conservante del recubrimiento CS al inhibir significativamente el crecimiento microbiano y la calidad de los lípidos. deterioro, que podría ser aprovechado por la industria pesquera como un componente activo del empaque.

Poernomo (2021) observó durante dos meses en 2020 antes de que la empresa se cerrara temporalmente debido a una pandemia de Covid-19 y se detectaron cuatro defectos, es decir, poco tamaño de pescado, carne ablandada, olor apagado y coloración verde de la carne, totalizando 2.446 kg de 15.080 kg de fish. Análisis posteriores mostraron que el nivel Sigma como 3.24 con un defecto por millón de oportunidades (DPMO) de 40, 739. Se recomendaron algunas mejoras basadas en el diagrama causa-efecto.

Maqbool y otros (2020) evaluó el efecto del tratamiento de inmersión con extracto de rábano entero sin solventes (WRE) sobre las características de calidad de los filetes Deccan mahseer durante el almacenamiento refrigerado y se determinó que la vida útil de Deccan mahseer era de 15 días para los bistecs tratados con WRE y de 9 días para los bistecs de control durante el almacenamiento en frío.

Maqbool y otros (2021) analizaron los efectos del tratamiento de inmersión con extracto de cáscara de remolacha sobre la calidad de los bistecs mahseer durante el almacenamiento congelado (-18 °C) durante 180 días, resultaron aceptables durante más de 6 meses. Por lo tanto, el tratamiento de la cáscara de remolacha

mostró un efecto positivo en el retraso del deterioro, lo que aumentó la vida útil de los bistecs mahseer durante el almacenamiento congelado.

El incremento de la productividad en relación a la mano de obra en el proceso de fileteo de pescado se corroboró por la reducción de operaciones, obteniendo en promedio 167 segundos reducidos por ciclo. Sanz y Cardona (2007) presentó los resultados que se obtuvieron, determinaron el estándar de tiempos de elaboración para cada una de las operaciones principalmente nombradas, con el fin de contar con un instrumento que facilite la clasificación de la elaboración, el control de beneficio y requisitos de la mano de obra y maquinaria. López (2013) obtuvo como resultado el mejoramiento de las entregas a los clientes, redujeron los tiempos de entrega, la reducción de los niveles de inventario e incrementaron los ingresos, también controlaron el consumo de materias primas, organizaron una mejor producción, realizaron un control de calidad por secciones de operación.

Díaz (2019). Tuvo como objetivo la aplicación del estudio de tiempos para aumentar la producción en el área de embotellado de lavavajillas en pasta tuvo como resultado disminuir tiempos muertos y aumentar la eficiencia de las máquinas encargadas de envasar los lavavajillas en pasta. Además, se mostró que de un 52.44% de operación en el envasado hubo un incremento de eficiencia de 81.15%, a su vez en las máquinas también se vio este incremento pues de un 45.83 aumentó a 64.16% lo que quiere decir que las máquinas envasadoras tienen un 18.33% más de efectividad. Alva y Córdova (2021) investigaron cómo aplicar el método Kaizen para el incremento de productividad de filete de caballa en Corporación Alimentos Marítimo S.A.C. – Chimbote. Al utilizar las tácticas de optimización se disminuyeron 95.34 m de distancias recorridas, se mejoraron las ocupaciones improductivas en un 42.44%, la efectividad aumentó en un 7.28%, la productividad de materia prima aumentó en un 12.86% y la productividad laboral un 19.19%.

En relación al costo beneficio por el incremento de la productividad en el proceso de fileteo de pescado, gracias a la mejora de las cajas, se ha encontrado que se puede obtener mayores ingresos muy próximos a los S/. 1000 semanales. Céspedes (2019). Se apoyó en el estudio del trabajo para lograr mejoras,

alcanzando la conservación del uso de los recursos lo cual se convierte en una mayor elaboración, incremento en ventas, ingresos y un desarrollo de la panificadora.

Para el objetivo general, podemos afirmar el incremento de la productividad en el proceso de fileteo de pescado aplicando el estudio de métodos. Céspedes (2019). estableció que el estudio de trabajo acrecentaría la producción laboral en el proceso de elaboración de turrónes en la compañía de Panivilla. Se obtuvo y empleó una promesa de mejora de métodos que estuvo en descartar y aglomerar operaciones, hacer una nueva distribución de la planta, agregar mediciones de elaboración y mejorar el uso de insumos. Se perfeccionó los indicadores como producción laboral y de la materia prima, efectividad, acciones productoras, productividad monetaria y manufactura real. Bartolo (2018), pretendió demostrar cómo el uso de la investigación laboral mejora la productividad en el distrito pastelero de Dunkin Donuts, Lince. Al final de la encuesta se destaca que el área de producción mejoró la productividad en un 3%, obteniendo un 99% de productividad

Adauto (2015), tiene como objetivo echar de ver en qué medida el examen y rediseño del procedimiento de trabajo es capaz del aumento de la creación en el proceso de sostenimiento de pallets que logra constantemente analizar una actividad, facilitar o variar el método activo para comprimir el trabajo no necesario o enorme y precisar el turno normal para la ejecución de esta actividad.

VI. CONCLUSIONES

No se ha logrado demostrar el incremento de la productividad en relación a la materia prima en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022, a pesar de implementar un mejor método de trabajo que permita reducir la pérdida de materia prima. Esto se produce debido a que los kilogramos recuperados son estadísticamente insignificantes con los valores de producción, obteniendo indicadores de productividad menores que la situación anterior. Esto se debe además a la variación de las especies cada día, por su peso y tamaño.

Se incrementó la productividad en relación a la mano de obra en el proceso de fileteo de pescado en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022 al modificar el método de trabajo, no sólo mejorando los medios, sino reduciendo las operaciones, obteniendo 167 segundos de ventaja con relación al método tradicional.

A pesar que se puede concluir que los índices de productividad no son resaltantes, y que la variación de unidades por caja, por peso y tamaño de la materia prima, el costo beneficio por el incremento de la productividad logrado permite la recuperación semanal de S7.1000 aproximadamente.

Se puede concluir que la aplicación de los estudios de métodos van a lograr mejoras en los procesos, unos más relevantes que otros, y que su objetivo no sólo atiende a aumentar la productividad, sino también la calidad y seguridad del proceso.

VII. RECOMENDACIONES

El proceso de fileteo de pescado en los puestos destinados por las autoridades en la administración de los mercados pueden presentar mejores condiciones de salubridad, mejores accesos al agua y los desagües de las aguas servidas para evitar focos de contaminación.

Así mismo, debe exigirse un mejor control de la calidad de las especies que arriban, para asegurar su inocuidad y evitar problemas de salud que pueden sufrir sus consumidores.

Si bien hay estudios para transformar los desechos en fertilizantes, pueden aprovecharse para buscar nuevas alternativas para las pieles de los pescados, para sus viseras, que den origen a productos mejor elaborados.

REFERENCIAS

ADAUTO, Y. P. (2015), "Análisis y rediseño del método de trabajo para el incremento de la productividad en el proceso de mantenimiento de pallets de una planta industrial", repositorio Universidad Tecnológica del Perú, publicado en <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle>.

ALVA, S. M. y Córdova, F. D.(2021)."Aplicación del método kaizen para incrementar la productividad del proceso de filete de caballa en Corporación Alimentos Marítimo S.A.C. – Chimbote 2021. Repositorio de la Universidad César Vallejo. Extraído de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82504?show=full&locale-attribute=es>

BARTOLO, D. L. (2018). "Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de donas de la empresa Dunkin Donuts, Lince, 2018. Repositorio de la Universidad César Vallejo. Extraído de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/37074>

BENTER, M. and KUHLANG, P., 2020. Analysing body motions using motion capture data.

BUSTAMANTE Y RODRÍGUEZ (2017), Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa de alimentos balanceados KIME E.I.R.L. Repositorio de la Universidad Señor de Sipán. Extraído de Universidad Señor de Sipán <https://n9.cl/2epko>

CAIZA, G., Ronquillo-Freire, PV, Garcia, CA, Garcia, MV Scoping review de la medición del trabajo para la mejora de procesos y simulación de estándares (2021) Congreso Internacional de Sistemas y

Tecnologías de la Información. , págs. 543-560.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-68285-9_51

CESPEDES, P. M. (2019). "Estudio del trabajo en el proceso de producción de turrone para incrementar la productividad de mano de obra en la empresa Panivilla S.A.C. en el año 2018. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Extraído de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22378>

DIAZ, J. O. (2019). Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de envasado de lavavajillas en pasta aplicada en una empresa de productos de limpieza en la localidad de Chorrillos (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/21737>

FAO 2020 El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2020: Su sustainability in action (Roma: FAO) p 206 <https://doi.org/10.4060/ca9229en>

GOROBETS, V., HOLZWARTH, V., HIRT, C., JUFER, N. and KUNZ, A., 2021. A VR-based approach in conducting MTM for manual workplaces. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 117(7-8), pp. 2501-2510.

HEZEKIAH, OA, Olasunkanmi, A., Ayoola, AB Revisión del enfoque de estudio de métodos para el aumento de la productividad: un estudio de varios casos de una fábrica portátil de producción de agua (2018) ResearchGate , 3 (2), pp. 1-6.

HITEN Patel, SCS Review sobre la reducción del tiempo de ciclo en las industrias (2014) Journal of Emerging Technologies and Innovative Research , 1 (7), pp. 955-956.

KANSEL, M., YAGMAHAN, B., EMEL, E. Determinación de tiempos estándar para la mejora de procesos: un estudio de caso (2017) Global Journal of Business, Economics and Manag , 7 (1), pp. 62-68.

KOTHARI, C. R. Research Methodology: Methods and Techniques [online]. 2.º ed. India: New Age International (P) Limited, Publishers, 2004 [Consultation date: May 4, 2021]. Available in: <https://www.modares.ac.ir/uploads/Agr.Oth.Lib.17.pdf> ISBN: 9788122424881

KUMAR, Ranjit. Research Methodology a step-by-step guide for beginners [online]. 3.rd ed. Londres: SAGE Publications Inc., 2011 [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/40798601/RESEARCH_METHODODOLOGY_a_step_by_step_guide_for_beginners_3rd_Ed_by_Ranjit_Kumar ISBN: 9781849203012

LÓPEZ (2013). Análisis y propuesta de mejoramiento de la producción de la empresa vitefama. Extraído de Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3988/1/UPS-CT002579.pdf>

MACÍAS-Jiménez, MA, ROMERO-Conrado, AR, ACOSTA-Fontalvo, LC, Coronado-Hernández, JR Aplicación del estudio del trabajo a la mejora de procesos: caso del néctar de frutas (2019) Actas de la 18ª Conferencia Internacional sobre Sistemas de Información Informática y Gestión Industrial : 19-21 de septiembre de 2019; Belgrado, Serbia , págs. 1-43. Editado por Khalid S, Ritupama C, Valentina J. Springer International

MAQBOOL, H., SAFEENA, M.P., ABUBACKER, Z., AZHAR, M. and KUMAR, S., 2021. Effect of beetroot peel dip treatment on the quality preservation of Deccan mahseer (Tor khudree) steaks during frozen storage (-18 °C). LWT, 151.

MAQBOOL, H., ABUBACKER, Z., M.P, S. and KUMAR, S., 2020. Antioxidant Properties and the Preservative Effect of Whole Radish Extract on Quality of Deccan Mahseer (Tor khudree) Steaks during Chilled Storage. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 29(8), pp. 760-774.

MARTÍNEZ (2013) Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas. Repositorio de la Universidad Tecnológica del Perú. Extraído de <https://n9.cl/0fgkvv>

MATHEW, S., RAMAN, M., PARAMESWARAN, M.K. and RAJAN, D.P., 2019. Fish and fishery products analysis: A theoretical and practical perspective. *Fish and Fishery Products Analysis: A Theoretical and Practical Perspective*. pp. 1-425.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, 2020. Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola, 2020. Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos.

MIÑAN G. S. (2020). Diseño y evaluación de estrategias para el planeamiento agregado de una empresa dedicada a la fabricación de conservas de pescado en Ancash - Perú. Repositorio de la Universidad Tecnológica del Perú. Recuperado de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3230>

MOKTADIR, MA, AHMED, S., ZOHRA, FT, SULTANA, R. Mejora de la productividad mediante la técnica del estudio del trabajo: un caso sobre la industria de productos de cuero de Bangladesh (2017) *Ind. Eng Manag. J* , 6, pág. 207.

PACORICUNA y Mejía (2015). Mejoras en la programación de la producción de una empresa farmacéutica. Extraído de Universidad Nacional Mayor de San Marcos <https://www.redalyc.org/pdf/816/81643819005.pdf>

POERNOMO, A., FERAWATI, N. and SALAMPESSY, R.B.S., 2021. Defects analysis of frozen fish steak processing using six sigma: A case study, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021.

REMYA, S., SIVARAMAN, G.K., JOSEPH, T.C., PARMAR, E., SREELAKSHMI, K.R., MOHAN, C.O. and RAVISHANKAR, C.N., 2022. Influence of corn starch based bio-active edible coating containing fumaric acid on the lipid quality and microbial shelf life of silver pomfret fish steaks stored at 4 °C. Journal of Food Science and Technology.

SANZ Y CARDONA (2007). Proyecto propuesta de mejora de métodos y determinación de los tiempos estándar de producción en la empresa G & L ingenieros LTDA. Extraído de Universidad tecnológica de Pereira programa de tecnología industrial primer semestre. <https://acortar.link/6sy4ql>

SREEDHARAN V R y Raju R 2016 Int. J. Lean Six Sigma 7 430–66 <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2015-0050>

TAKEUCHI, K., SUMI, H. and INADA, S., 2021. Improvement of Efficiency in Work Systems Including Support Workers Using Discrete Event Simulation - A case study of a Japanese restaurant franchise -. Journal of Japan Industrial Management Association, 72(4), pp. 212-221.

VELASCO (2017), “Aplicación de la Ingeniería de Métodos en la mejora del proceso de fabricación de Pallets de madera para incrementar la productividad de la empresa MANUFACTURA Y PROCESOS INTEGRADOS E.I.R.L.”

repositorio Universidad Tecnológica del Perú, Extraído de <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle>.

VILLACREZ, Cristian. Incremento de productividad en la línea de producción de panes en una panificadora industrial mediante la aplicación del estudio del trabajo. 2021. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/459>

WAHID, Z., DAUD, M.R.C. and AHMAD, K., 2020. Study of productivity improvement of manual operations in soya sauce factory. IIUM Engineering Journal, 21(1), pp. 202-211.

WALLIMAN, Nicholas. Research Methods. The Basics [online]. USA: Routledge, 2011 [Consultation date: May 4, 2021]. Available in: <https://www.isms.ac/public/uploads/sqkcstdKySSSt9RrFhypN8RPjLMuHkPgZwlylmlwgbwkdUiidx41575401371vQXcGCdkUWCXO267edUDMcGByBfk7e2uUSnklIMiJxdoXE0LLn.pdf> ISBN: 9780203836071

YUQUI (2016) Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa de alimentos balanceados KIME E.I.R.L. Repositorio de la Universidad Señor de Sipán. Recuperado de <https://n9.cl/2epko>

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.: Estudio del trabajo	“prestar atención detalladamente el proceso de elaboración, el recorrido de material procesado y a resolver para igualar las tareas que se llevan a cabo en cada uno de las áreas de estudio” (Sáenz y Córdova, 2007)	Inicia con la selección de operaciones, recogida de datos, análisis de propuestas, evaluación e implementación de mejoras	Propósito Lugar Secuencia Persona Medios	Operaciones eliminadas / Total de operaciones Operaciones reubicadas /Total de operaciones Operaciones reordenadas /Total de operaciones Operaciones reasignadas /Total de operaciones Operaciones modificadas /Total de operaciones	Razón

V.D.: Productividad	“es la relación entre producción y recurso” (Kanawaty, 1996; p. 04)	Se medirá el resultado de las mejoras con relación a la mano de obra, metería prima y el costo beneficio	Mano de obra Materia Prima Costo Beneficio	Kilogramos fileteados / HH utilizadas Kilogramos fileteados / Kilogramos de pescado Precio de venta / Costo de operación	Ra zó n
------------------------	---	--	---	---	---------------

Anexo 3: Registro fotográfico



FIGURA N° 01: CAJA DE TRANSPORTE



**FIGURA N° 02:
MERLUZA**



FIGURA N° 03: LENGUETA



**FIGURA N° 04: PESADO DE
PRODUCTO**



FIGURA N° 05: LAVADO DE PRODUCTO



FIGURA N° 06: FILETEO DE PRODUCTO



FIGURA N° 07: OBTENCIÓN DE FILETE DE LAS 3 ESPECIES



FIGURA N° 08: VENTA DE PRODUCTO



FIGURA N° 09: PRODUCTO PESADO EN KILOGRAMOS



FIGURA N° 10: PRODUCTO FINAL

Anexo 04: Método del interrogatorio

Aspecto de	Pregunta preliminar	Pregunta de fondo	Enfocado a
Propósito	¿Qué se hace en realidad?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Eliminar partes innecesarias del trabajo
	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Qué debería llevarse a cabo?	
Lugar	¿Dónde se hace?	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Combinar siempre que sea posible u ordenar de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados
	¿Por qué se hace allí?	¿Dónde debería realizarse?	
Sucesión	¿Cuándo se hace?	¿Cuándo podría realizarse?	
	¿Por qué se hace en ese momento?	¿Cuándo debería hacerse?	
Persona	¿Quién lo hace?	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	
	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Quién debería hacerlo?	
Medios	¿Cómo se hace?	¿De qué otra forma podría realizarse?	Simplificar la operación
	¿Por qué se hace de ese modo?	¿Cómo debería realizarse?	

Anexo 05: Registro de producción

VOLADOR												
DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS	PESO O UNIDAD	PESO PERDIDO	UNID. DESCARTE	PESO DESCARTE	PESO ELIMINADO	%	KG. REALES	Kg. FILETE	% RENDIM.
LUNES	10	300	32	0.11	3.5	6	0.66	4.2	1.39%	295.8	118.3	40%
MARTES	10	300	39		4.3	9	0.99	5.3	1.76%	294.7	117.9	40%
MIÉRCOLES	10	300	40		4.4	7	0.77	5.2	1.72%	294.8	115.0	39%
JUEVES	10	300	33		3.6	4	0.44	4.1	1.36%	295.9	118.4	40%
VIERNES	20	600	68		7.5	11	1.21	8.7	1.45%	591.3	248.4	42%
SÁBADO	20	600	76		8.4	18	1.98	10.3	1.72%	589.7	230.0	39%
DOMINGO	20	600	71		7.8	13	1.43	9.2	1.54%	590.8	224.5	38%
TOTAL	100	3000	359		39.49		7.48	46.97	1.56%	2953.0	1181.2	39.71%

LENGUADO												
DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS	PESO O UNIDAD	PESO PERDIDO	UNID. DESCARTE	PESO DESCARTE	PESO ELIMINADO	%	KG. REALES	Kg. FILETE	% RENDIM.
LUNES	5	150	21	0.11 5	2.4	4	0.44	2.9	1.90%	147.1	66.2	45%
MARTES	5	150	15		1.7	5	0.55	2.3	1.52%	147.7	69.4	47%
MIÉRCOLES	5	150	29		3.3	7	0.77	4.1	2.74%	145.9	64.2	44%
JUEVES	5	150	16		1.8	3	0.33	2.2	1.45%	147.8	69.5	47%
VIERNES	10	300	38		4.4	9	0.99	5.4	1.79%	294.6	132.6	45%
SÁBADO	10	300	39		4.5	8	0.88	5.4	1.79%	294.6	135.5	46%
DOMINGO	10	300	38		4.4	8	0.88	5.3	1.75%	294.8	135.6	46%
TOTAL	50	1500				22.5		4.84	27.4	1.85%	1472.6	686.2

MERLUZA												
DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS	PESO O UNIDAD	PESO PERDIDO	UNID. DESCARTE	PESO DESCARTE	PESO ELIMINADO	%	KG. REALES	Kg. FILETE	% RENDIM.
LUNES	15	450	32	0.3	9.6	33	9.9	19.5	4.33%	430.5	189.4	44%
MARTES	15	450	33		9.9	31	9.3	19.2	4.27%	430.8	185.2	43%
MIÉRCOLES	15	450	28		8.4	27	8.1	16.5	3.67%	433.5	186.4	43%
JUEVES	15	450	31		9.3	30	9	18.3	4.07%	431.7	177.0	41%
VIERNES	25	750	49		14.7	53	15.9	30.6	4.08%	719.4	316.5	44%
SÁBADO	25	750	51		15.3	43	12.9	28.2	3.76%	721.8	295.9	41%
DOMINGO	25	750	44		13.2	49	14.7	27.9	3.72%	722.1	317.7	44%
TOTAL	135	4050				80.4		79.8	160.2	3.98%	3889.8	1684.3

POST TEST

VOLADOR												
DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS	PESO O UNIDAD	PESO PERDIDO	UNID. DESCARTES	PESO DESCARTES	PESO ELIMINADO	%	KG. REALES	Kg. FILETES	% RENDIMIENTO
LUNES	10	300	0	0.11	0.0	0	0.00	0.0	0.00%	300.0	122.8	41%
MARTES	10	300	2		0.2	2	0.22	0.4	0.15%	299.6	113.8	38%
MIÉRCOLES	10	300	1		0.1	1	0.11	0.2	0.07%	299.8	125.8	42%
JUEVES	10	300	0		0.0	2	0.22	0.2	0.07%	299.8	122.5	41%
VIERNES	20	600	6		0.7	3	0.33	1.0	0.17%	599.0	239.6	40%
SÁBADO	20	600	6		0.7	3	0.33	1.0	0.17%	599.0	233.4	39%
DOMINGO	20	600	8		0.9	5	0.55	1.4	0.24%	598.6	245.4	41%
TOTAL	100	3000	23			2.5		1.76	4.3	0.12%	2953.0	1181.212

LENGUADO												
DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS	PESO O UNIDAD	PESO PERDIDO	UNID. DESCARTE	PESO DESCARTE	PESO ELIMINADO	%	KG. REALES	Kg. FILETE	% RENDIMIENTO
LUNES	5	150	2	0.11 5	0.2	2	0.2	0.5	0.31%	149.5	68.8	46%
MARTES	5	150	1		0.1	0	0.0	0.1	0.08%	149.9	65.9	44%
MIÉRCOLES	5	150	1		0.1	2	0.2	0.3	0.23%	149.7	68.8	46%
JUEVES	5	150	0		0.0	1	0.1	0.1	0.08%	149.9	68.8	46%
VIERNES	10	300	2		0.2	3	0.3	0.6	0.19%	299.4	131.7	44%
SÁBADO	10	300	1		0.1	4	0.5	0.6	0.19%	299.4	137.6	46%
DOMINGO	10	300	3		0.3	2	0.2	0.6	0.19%	299.4	137.7	46%
TOTAL	50	1500			1.2		1.6	2.8	0.18%	1497.2	686.2	45.41%

MERLUZA												
DIAS	N° CAJAS	KILOGRAMOS	UNID. PERDIDAS	PESO O UNIDAD	PESO PERDIDO	UNID. DESCARTE	PESO DESCARTE	PESO ELIMINADO	%	KG. REALES	Kg. FILETES	% RENDIMIENTO.
LUNES	15	450	2	0.3	0.6	6	1.8	2.4	0.53%	447.6	189.4	42%
MARTES	15	450	0		0	5	1.5	1.5	0.33%	448.5	189.6	42%
MIÉRCOLES	15	450	2		0.6	7	2.1	2.7	0.60%	447.3	190.7	43%
JUEVES	15	450	1		0.3	5	1.5	1.8	0.40%	448.2	185.6	41%
VIERNES	25	750	1		0.3	12	3.6	3.9	0.52%	746.1	309.3	41%
SÁBADO	25	750	2		0.6	11	3.3	3.9	0.52%	746.1	317.6	43%
DOMINGO	25	750	0		0	11	3.3	3.3	0.44%	746.7	310.5	42%
TOTAL	135	4050			2.4		17.1	19.5	0.48%	4030.5	1684.3	42.04%

ANEXO 06: Tiempos de producción

PRE TEST

OPERACIONES	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Vaciar pescado en tina	11	9	9	11	11	11	11	10	8	12	11	9	8	10	9
Lavar pescado	12	11	10	10	11	12	10	10	11	12	10	10	12	10	12
Colocar pescado en batea ranurada	10	10	9	12	9	14	11	11	14	10	12	10	11	10	11
Trasladar batea a mesa	11	9	11	9	8	10	8	12	12	10	8	10	10	10	9
Verter pescado sobre mesa	6	6	5	6	4	6	5	6	5	6	4	6	5	5	4
Filetear pescados	2737	2679	2745	2698	2685	2723	2707	2670	2686	2725	2743	2722	2738	2680	2725
Trasladar batea a lavado	6	6	8	7	7	6	7	6	6	6	7	7	6	6	8
Colocar pescado en batea ranurada	14	16	16	16	15	15	15	16	15	15	15	14	15	15	14
Trasladar batea a mesa	11	9	10	9	10	10	13	11	11	11	9	10	11	9	8
Filetear pescados	2728	2715	2728	2735	2706	2712	2690	2725	2652	2705	2748	2652	2743	2737	2688
TOTAL	5547	5472	5554	5517	5471	5525	5484	5485	5429	5522	5578	5462	5572	5506	5503

POST TEST

OPERACIONES	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lavar pescado	12	12	12	12	11	12	14	13	12	12	12	13	12	12	13
Trasladar caja ranurada a mesa	11	9	9	9	9	12	9	10	9	10	9	8	11	10	11
Verter pescado sobre mesa	4	6	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5	6	5	5
Filetear pescados	5324	5278	5292	5207	5342	5330	5376	5374	5374	5365	5226	5240	5213	5304	5349
TOTAL	5352	5307	5321	5237	5372	5366	5411	5410	5409	5403	5263	5278	5255	5345	5393



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, RIVERA CALLE OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Incremento de la Productividad en el proceso de fileteo de pescado aplicando el estudio de métodos en el Mercado Modelo Sullana, Piura 2022", cuyos autores son CHECA ROSALES LEYDY STEFHANY, NAQUICHE MARTINES JHANCARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, 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.

PIURA, 21 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RIVERA CALLE OMAR DNI: 02884211 ORCID: 0000-0002-1199-7526	Firmado electrónicamente por: ORIVERAC el 23-11- 2022 18:20:45

Código documento Trilce: TRI - 0449016