

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Propuesta de mejora en el puesto de fileteado en la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC para aumentar la productividad**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**Manuel Alejandro Mitma Medianero**

**ASESOR**

**Lucerito Katherine Ortiz Garcia**

**<https://orcid.org/0000-0002-2006-1607>**

**Chiclayo, 2025**

**Propuesta de mejora en el puesto de fileteado en la empresa Mi  
Cautivo de Ayabaca SAC para aumentar la productividad**

PRESENTADA POR

**Manuel Alejandro Mitma Medianero**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo para optar  
el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR

Evans Nielander Llontop Salcedo

PRESIDENTE

Carla Mercy Flores Sanchez

SECRETARIO

Lucerito Katherine Ortiz Garcia

VOCAL

## **Dedicatoria**

Esta tesis va dedicada a mi madre, para honrar su sacrificio y esfuerzo que hizo por mí y verme crecer profesionalmente.

## **Agradecimiento**

Agradecer a Dios por guiarme a lo largo de este camino. A mis padres que estuvieron a cada paso que di, acompañando y apoyándome, que no solo me dieron aliento para seguir, sino también sus acciones y ejemplo me enseñaron a no rendirme.

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

7%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

FUENTES PRIMARIAS

---

1	<a href="https://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%
4	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Ilerna Online Blackboard Trabajo del estudiante	<1%
8	<a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a> Fuente de Internet	<1%

---

## Índice

Resumen .....	6
Abstract.....	7
Introducción.....	8
Revisión de la literatura.....	10
Materiales y métodos.....	14
Resultados.....	15
Discusiones.....	32
Conclusiones.....	33
Recomendaciones .....	34
Bibliografía.....	35
ANEXOS.....	42

### Resumen

La presente investigación se basó en realizar el diseño ergonómico del puesto de trabajo de fileteado de la empresa procesadora de productos hidrobiológicos, ya que, están afectando a su productividad, tiene un enfoque cuantitativo y es de carácter aplicado y descriptiva. Para diagnosticar el puesto de fileteado y su relación con la productividad de la empresa, se utilizó registros históricos de la empresa que identificaron a los dolores lumbares y musculares como motivo principal de ausentismos, la evaluación ergonómica RULA determinó que existe un riesgo medio-alto que implica el rediseño del puesto, además, se evaluó la iluminación en base a la Norma Técnica EM.010 obteniéndose 194 lux. Para ello, se propuso la adquisición de una silla y mesa ergonómica, EPPs y un cambio de luminarias de acuerdo con la norma, además se reevaluaron las posturas con el método RULA reduciendo el nivel de riesgo 3 a un nivel de riesgo 2. La inversión de la propuesta fue un total de S/.33 732,80, con B/C de 1.90, donde por cada sol invertido se consigue 90 céntimos.

**Palabras clave:** puesto de trabajo, diseño ergonómico, productividad.

### **Abstract**

The present investigation was based on carrying out the ergonomic design of the filleting workplace of the hydrobiological products processing company, since they are affecting its productivity. To diagnose the filleting position and its relationship with the company's productivity, historical company records were used that identified lumbar and muscle pain as the main reason for absenteeism. The RULA ergonomic evaluation determined that there is a medium-high risk that It involves the redesign of the position, in addition, the lighting was evaluated based on the Technical Standard EM.010, obtaining 194 lux. To this end, the acquisition of an ergonomic chair and table, PPE and a change of lighting in accordance with the standard was proposed, in addition the postures were re-evaluated with the RULA method, reducing risk level 3 to risk level 2. The investment of the proposal was a total of S/.33,732.80, with B/C of 1.90, where for each sol invested you get 90 cents.

**Keywords:** workplace, ergonomic design, productivity,

## **Introducción**

La productividad es una fuente tradicional de competitividad. En toda industria alimenticia el factor humano es vital para producir, y de estos su buen estado contribuye en el tiempo que tardan en producir, influyendo en el costo de producción, pues el precio al que se vende al público es relativamente bajo [1]. Esto se puede observar en la empresa Free International S.A.S de Medellín dedicada a la producción de alimentos, al realizar un estudio, se diagnosticaron enfermedades musculoesqueléticas como consecuencia de posturas forzadas y movimientos repetitivos. Se encontró que, 4 de 12 empleados presentan dolores musculares en distintas partes del cuerpo, afirmando que se deben a actividades que ejercen.

La seguridad del empleado es una obligación impuesta por diversas leyes y reglamentaciones gubernamentales, y acatarlas representa un costo en términos de tiempo, trabajo y dinero que es necesario prever en los programas y presupuestos. Por ello, de acuerdo con diversos estudios realizados en Europa y Estados Unidos, se estima que entre 50 y 90 % de los trabajadores habituales sufren fatiga ocular, ojos rojos y secos, y dificultad para enfocar objetos lejanos, al mismo tiempo las posturas corporales inadecuadas que adoptan les generan tensión muscular que se traduce en dolor de cabeza, cuello y espalda. [2]. La OMS, indica que los trastornos musculoesqueléticos fueron causa de la principal discapacidad mundial. La OIT, detalla que alrededor de 2.78 millones de personas, sufren de accidentes o de enfermedades a causa de prácticas en su lugar de trabajo.

En el Perú, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, planteó estándares ergonómicos según lo establecido en el marco legal de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo 29783 [3] y la Norma básica 375-2008 [4], donde se encuentran los parámetros para las posturas y cargas en el trabajo para adecuar el diseño del trabajo [5]. En el sector pesquero existen muchos riesgos como el sobreesfuerzo causado por la maniobra del material de trabajo, condiciones inadecuadas de alumbrado, ruido, posturas inadecuadas mantenidas por tiempos prolongados, como en la empresa pesquera Apolo situada en Chimbote, los trabajadores tienen turnos variados desde 8 horas hasta 15 horas dejando solo 15 a 30 min para almorzar, este trabajo lo realizan 100% de pie, la empresa no realiza evaluaciones ergonómicas de sus puestos de trabajo afectando a la propia productividad, y según Instituto Nacional de Rehabilitación 25% de casos atendidos fueron por causas de lesiones musculo-esqueléticas [6].

La empresa Mi Cautivo de Ayabaca S.A.C., consta de una planta de procesamiento de productos hidrobiológicos congelados. La empresa viene operando desde el año 2008, teniendo como objetivo, brindar servicio de procesamientos de productos hidrobiológicos asegurando la calidad, integran la utilización de materia prima, personal, y sobre todo comprometiéndose con el cuidado del medio ambiente [7]. Los principales productos terminados constan de pota, perico, caballa y jurel, cada uno de ellos pasan por las operaciones de congelamiento, transformación, empaque y almacenaje, para estas operaciones intervienen hasta 110 trabajadores que procesan un máximo al día de 10 toneladas de materia prima, según lo calculado la productividad descende a lo largo del día a causa de malas posturas donde según la evaluación nos da un riesgo de nivel alto, una inadecuada iluminación 196 lux, espacio reducido e ineficientes capacitaciones, todo esto se pudo ver reflejado en las jabs por operario, que en caso de los fileteros en un día normal producen 3.6 jabs/hora sin embargo debido a las causas disergonómicas y el puesto de trabajo disminuyen su producción a 2.8 jabs/hora, mostrándose una disminución de la productividad de 23%.

Luego de haber expuesto la problemática en la que se encuentra, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿En qué medida la propuesta de mejora en el puesto de fileteado aumentará la productividad de la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC? Por ello, se plantea objetivos tanto general como específicos. Teniendo como objetivo general, incrementar la productividad de la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC mediante la propuesta de mejora en el puesto de fileteado. Asimismo, los objetivos específicos son, diagnosticar el puesto de fileteado y su relación con la productividad de la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC, elaborar la propuesta de mejora en el puesto de fileteado de la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC y finalmente realizar el análisis costo – beneficio de la propuesta de mejora.

La presente investigación busca incrementar la productividad a través de la evaluación de riesgos disergonómicos, mejorar la producción a lo largo de la jornada laboral, de manera que disminuya el riesgo de sufrir enfermedades ocupacionales en los operarios, además de evitar accidentes para no generar ausentismos en la empresa ya que eso representa pérdidas económicas importantes. Además, de proponer ajustes en el puesto de acuerdo con las capacidades y limitaciones de los trabajadores teniendo en cuenta la salud de los mismos y su baja productividad apoyándose en principios de ergonomía para así aumentar la interacción del operario con el puesto de trabajo.

## **Revisión de la literatura**

En su investigación, Syron y Mendez [8], se propusieron investigar los riesgos existentes en el procesamiento de productos del mar. Para este fin, entrevistaron a los trabajadores utilizando técnicas de análisis de contenido cualitativo, que incluyeron codificación inductiva, sistemas de control de riesgos; formación en seguridad y salud. Como resultado, se encontró que solo el 68% de los trabajadores totales estaban inscritos en programas para prevenir riesgos. La conclusión extraída fue que las prácticas deberían expandirse para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores, incluida la provisión de capacitación.

Chung [9], en la investigación realizada, tuvo como objetivo minimizar el riesgo de que los trabajadores sufran enfermedades ocupacionales y promover un trabajo seguro. Se emplearon los métodos RULA y REBA para analizar posturas y movimientos en el área de fileteado de la fábrica de procesamiento. A través del diagnóstico, se obtuvo una puntuación de 3 utilizando el método RULA. La conclusión fue que rediseñar el lugar de trabajo conduciría a una reducción en las enfermedades

Alva y Vargas [10] en su investigación tuvieron como objetivo evaluar la iluminación de un centro tecnológico de alimentos y proponer un rediseño. Utilizaron el luxómetro como instrumento de medición y las guías “Método de la Cuadrícula” para realizar mediciones y el “Método de Lúmenes” para el rediseño, encontraron como resultados que no se cumple con la luminaria adecuada ya que en los ambientes de área Central, Hornos, Laboratorio, Lavadero y Pasillo la iluminación se encuentra por debajo de lo requerido (500 lux), por lo que se propuso un rediseño de las luminarias para proporcionar confort, concluyendo que el nivel de iluminación adecuado proporcionará un adecuado ambiente laboral.

Darío en la investigación realizada en la empresa Ludrimar Ltda SAC [11], estableció el objetivo de evaluar los riesgos que causaría las exposiciones al frío, determinar el nivel de exposición de los operarios en las cámaras frigoríficas. Se desarrolló mediante, encuestas, evaluación TMERT.EESS, el Chek List Ocro, estudios de tiempo de los operarios, además del método Rula. Obteniendo como resultados que mediante la evaluación TMERT.EESS, muestra la empresa tiene un riesgo de 85.7%, de las áreas de trabajo que se encuentran en un nivel de riesgo muy considerable, y el ChekList mostró que los niveles de consideración alcanzaron un nivel medio alto un 28.6%, en conclusión, adoptar posturas adecuadas facilita el trabajo y disminuye los riesgos en la planta chilena procesadora de pescado.

Guerrero y Jiménez [12], en su investigación encargada de mejorar la ergonomía para incrementar la productividad, el autor planteó el objetivo de analizar los puestos y en base a esto proponer mejoras y determinar el impacto con la productividad. Para su desarrollo apoyó con el método fanger, reba y oca y en el análisis de productividad en kilogramos por hora hombre. Se obtuvo como resultado, que su productividad es de 7.52 Kg/H-H y el tiempo de ciclo es de 93 segundos. Se concluyó, que con las mejoras propuestas el tiempo disminuiría a 76 segundos y la productividad en línea de pota se pronosticó un

Ramírez, [13], en su investigación se planteó una mejora para aumentar el desempeño de sus trabajadores en la empresa pesquera Cantabria, Para ello, para la evaluación de riesgos se utilizó el método REBA y con la matriz IPERC se determinó las cantidades de riesgos dentro de la empresa, y se utilizó el Software estadístico SPSS para la recopilación y tratado de datos, diagrama de Pareto y análisis de causa efecto. Obtuvo las enfermedades que más concurren que causan ausentismo entre los trabajadores son cervicalgia y lumbalgia siendo este el 24% y 33% respectivamente siendo causado con una ausencia de control ergonómico. Y concluyendo que se obtuvo una mejora del 24.7% con respecto a los 3 anteriores años con respecto al ausentismo y un aumento en la eficiencia de los trabajadores en un 11.76%.

Castellanos y Godoy [14], en su investigación en una planta encargada en la elaboración de alimentos. Se planteó realizar evaluaciones de las actividades que realizan al elaborar alimentos en la empresa. Para ello, se utilizó el método reba, el jsi y métodos para la evaluación de cargas. Se obtuvo, según lo evaluado que ciertos factores de riesgo no presentan peligro como la iluminación, y otros, que presentan un mayor riesgo es el levantamiento de cajas, donde cargan entre 17 y 23kg donde por el tiempo expuesto conlleva a un riesgo alto.

Concluyó que para evitar el riesgo de desarrollar problemas por la postura utilizada se realicen capacitación disminuyendo significativa el nivel de riesgo a nivel de riesgo bajo.

Rodríguez [15], ante ello, la autora planteó una propuesta para reducir los riesgos ergonómicos que se presentan en los procesos de producción en la empresa. Se desarrolló en base a una metodología de carácter cualitativa; las técnicas utilizadas en dicha pesquisa fueron la observación directa, revisión documental y aplicación de encuestas con ayuda de los instrumentos; método REBA y cuestionario nórdico. Los resultados mostraron que un 60% de los trabajadores se encuentran expuestos a un riesgo nivel alto. Concluyó que mediante las propuestas dadas se estima una disminución de a nivel medio o bajo.

Chalco y Mamani [16], en su investigación plantearon controlar y evaluar los riesgos existentes durante el procesamiento de alimentos, según la metodología se utilizó el estudio de tiempos, análisis de movimientos mediante el método reba. Obteniendo que, el 20% de los trabajadores se encuentran expuestos a un nivel de riesgo alto, cuando al porcentaje restante a un nivel de riesgo medio. Para ello, se llegó a la conclusión que realizando las propuestas dadas por el autor que son la implementación de bancos escalón, mesas a la altura de los operarios el riesgo de contraer enfermedades ocupacionales y lesiones disminuirían el nivel de riesgo.

En la investigación de Miranda [17], destinada a prevenir riesgos en la industria investigada y proponer medidas preventivas y de control. Para ello, se realizó el análisis de temperatura, iluminación, humedad y temperatura para evaluar las condiciones de trabajo. Obteniendo, que los riesgos más notorios son los relacionados con temperatura, ruido y la ventilación. Se concluyó, que las capacitaciones el uso de dispositivos de control y de emergencia garantizarían un entorno adecuado y seguro para laborar.

Silva [18], evaluó una mejora en el proceso de pota en la empresa PRODUMAR, donde detalló que los trabajadores laboran en un área a bajas temperaturas, y para el procesamiento de la materia prima optan por posturas incómodas y acciones repetitivas. El autor planteó los objetivos de evaluar los puestos de trabajo para el puesto de fileteado. Para ello mediante una evaluación de riesgos con uso de distintas metodologías como son el reba, owas, ocr y fanger con el fin de tener datos cuantitativos del nivel de riesgos de las áreas donde procesan pescado. Después de ello, obtuvo que con el análisis las partes del cuerpo más afectadas son el tronco cuello y antebrazo, proponiendo el autor la implementación de una mesa ergonómica esperando un aumento de producción de al menos un 17%.

Bladimir, [19], en su evaluación ergonómica por estrés, la empresa se encarga de la fabricación de una variedad de medias a base de tela, donde se realizan trabajos en un ambiente no apropiado para operarios, llevando esto a tener quejas por parte de sus colaboradores, bajando además su rendimiento en la producción, y esto siendo un riesgo a la salud y para la empresa. Por ello, planteó, la identificación y evaluación de estrés térmico y mediante herramientas plantear y determinar un mejor ambiente para sus colaboradores. Donde el autor usó el índice TGBH para su evaluación de estrés térmico. Obteniendo como resultados que en dicha empresa el 62% de sus colaboradores no cumplen con la norma vigente establecida.

Para conocer más a fondo el informe de investigación se debe saber que, un puesto de trabajo se define como la tarea que realiza un trabajador en su centro de trabajo, usando métodos, y recursos para lograr un mismo objetivo, siendo estos especificados por la empresa o realizadas empíricamente sin previa capacitación, dividiéndose en tareas, obligaciones y responsabilidades [20]. Así mismo, el análisis de puesto de trabajo es la recopilación de datos de un centro de trabajo donde laboran operarios, con el fin de tomar una decisión que afecte el procedimiento actual de sus labores, distinguiendo las obligaciones, y responsabilidades de cada tarea de los puestos de trabajo [21]. Además, la postura neutra, es la postura que opta el cuerpo de forma natural, trazándose con una línea recta desde el la parte superior desde la oreja hasta el pie, siendo esta una postura apropiada para evitar fatigas, o enfermedades ocupacionales [22]. Por lo consiguiente, la ergonomía se define como el método de estudio que busca ayudar al operario y al empleador, para que realice un trabajo más eficiente, evitando lesiones en sus áreas de trabajo, ayudando a ajustar un trabajo al trabajador, basándose en disciplinas como la fisiología al estudiar la función de sistemas vivos, la biomecánica estudiando los movimientos y sus funciones del cuerpo, y la antropometría midiendo el cuerpo. Luego realizar todos los estudios necesarios, se diseñan puestos o maquinarias que ayudan a realizar un trabajo, cuidando de problemas musco-esqueléticos al operario y teniendo en cuenta la salud del operario, y la mejor productividad que este tendrá [17], Por añadidura, los factores de riesgo se definen como la existen en mayoría de trabajos, y dependiendo el sector donde se labora existe una mayor posibilidad de verse afectado por ellos y sufrir enfermedades ocupacionales [23]. Algunos de los factores de riesgo son la fuerza excesiva que se usa una considerable fuerza o presión enfocada en un solo lugar para lograr un objetivo en el trabajo, causando cansancio y provocando en ciertos casos el desarrollo de MSD [24]. También las posturas incómodas, son posturas que reducen el movimiento del trabajador y esto por tiempo prolongado causa enfermedades musculo-esqueléticos. Por otro lado, las temperaturas frías, hace referencia a las altas temperaturas, pueden aumentar la tensión de los músculos, y reduce la soltura para manipular objetos. Altas temperaturas vuelven rígidas al tejido, haciendo que las herramientas sean sujetadas con mayor fuerza creando dolores y molestias [21]. Añadiendo, la repetitividad definida como, la realización de movimientos por un tiempo prolongado. Y su exposición al peligro depende de la frecuencia de la repetición, la velocidad en que se ejecuta el trabajo, la cantidad de músculos que intervienen y la fuerza que requiere cada acción [21].

Entre los factores de Riesgos Disergonómicos que se dan con mayor frecuencia, son los que se asocian con carga postural, ambiente de trabajo y problemas psicosociales y las lesiones suelen ser en la espalda, cuello, brazos hombros. Todo ello se evalúa según el Nivel de riesgo que es el que mide según la probabilidad de que ocurra un accidente y la severidad de los daños que estos pueden causar [25]. Por ello, la medición de productividad es la medición de recursos utilizados pudiendo ser mano de obra, materia prima u horas, por la cantidad de productos terminados en específico [26]. Métodos de evaluación ergonómica, son mediciones que permite a los evaluadores identificar el nivel de riesgo que está expuesta una persona en su ambiente de trabajo, se utiliza comúnmente el método reba, rula, oca, check list, entre otros [27].

### **Materiales y métodos**

La presente investigación es de carácter aplicado, porque planteó problemas en los cuales se ve perjudicada a la empresa investigada [28], por tal manera, se busque soluciones que de acuerdo a los conocimientos obtenidos del investigador. Además de ello, es descriptiva porque se efectuó un análisis de la situación actual para obtener datos de los problemas que se encuentran para así poder plantear una propuesta [29]. Por otro lado, según la metodología de la presente investigación tendrá un alcance de tipo descriptivo-correlacional, siendo el diseño cuantitativo no experimental [30], porque no se realizan manipulaciones a la variable ya que son hechos que ya sucedieron permitiendo que se analice la situación actual y el problema de la empresa investigada. Para la recolección de información de determinó la población, y será todos los trabajadores de la empresa Mi Cautivo de Ayabaca S.A.C. y la muestra son los trabajadores del puesto de fileteado. Los cuales son 14 trabajadores.

#### *Diagnosticar el puesto de fileteado y su relación con la productividad de la empresa*

Para el desarrollo del primer objetivo que es diagnosticar las condiciones ergonómicas y productividades actuales de los puestos de trabajo de la empresa MCA, inicialmente se realizó en un estudio de tiempo aplicando el sistema de Westinghouse con la finalidad de identificar la actividad más crítica, también, se evaluó los puestos de los operarios, mediante la observación [31] y asimismo se hizo apuntes en notas de campo de esta manera registrar las jabs que hace el operario cada cierto tiempo a lo largo del día, asimismo se evaluó cada una de las posturas que adopta el operario. Otro medio que se usó para diagnosticar la situación actual de la empresa fue mediante el cálculo de productividad de los operarios en intervalos de tiempo y de esta manera ver como varía. Una vez observadas y apuntadas las posturas, se hizo una evaluación de estas en softwares

como Ergoniza, RULA [32] para evaluar exposiciones en operarios que puedes causar complicaciones en las partes superiores del cuerpo.

Y Check List OCRA [33] que permite la valoración en áreas donde existen trabajos repetitivos, ya que esto permite identificar el nivel de riesgo del puesto de trabajo. Luego de ello se evaluó la iluminación del puesto de fileteado, se usó el instrumento luxómetro [34] para realizar mediciones del flujo luminoso e identificar si es lo apropiado según la Norma Técnica Peruana EM.010 [35], y la evaluación de EPP y se evaluó el diseño actual del puesto de fileteado. En el puesto de fileteado muestra una población de 14 trabajadores.

#### *Elaborar la propuesta de mejora en el puesto de fileteado de la empresa*

El segundo objetivo se propuso la mejora de los puestos de trabajo de la empresa MCA SAC, para ello se hizo un análisis a los resultados obtenidos en la primera fase de estudio que es el diagnóstico de la empresa, aquí se identificó que puesto de trabajo son menos productivos y en que horarios del día. Asimismo, se hizo lectura de estudios sobre puestos de trabajo, de manera que, el investigador pudo proponer la mejora de los puestos de trabajo que requieran atención, se optó la implementación de una silla ergonómica sentado-depie ayudando y se evaluó el cambio mediante el método RULA.

Con fin del cumplimiento de la Norma Técnica Peruana [35], se usó el programa CALCILUM v.1.0. [36], para obtener la cantidad de luminarias que se necesitarán en el puesto de trabajo, donde serían situadas, y se cuantificó el cambio entre el flujo luminoso del diagnóstico con el flujo después de la propuesta. Y se propuso la implementación de capacitaciones y el equipo de seguridad apropiado al puesto de trabajo de acorde a la ley 29783 [3].

#### *Realizar el análisis costo – beneficio de la propuesta de mejora.*

Para lograr el último objetivo de la investigación, se debe evaluar los costos que generó realizar el estudio, registrar en hojas de control todo lo que se requerirá hacer el estudio. Luego de ello se analizará si es viable económicamente realizar la propuesta de mejora mediante indicadores como Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y el Beneficio - Costo que resultará

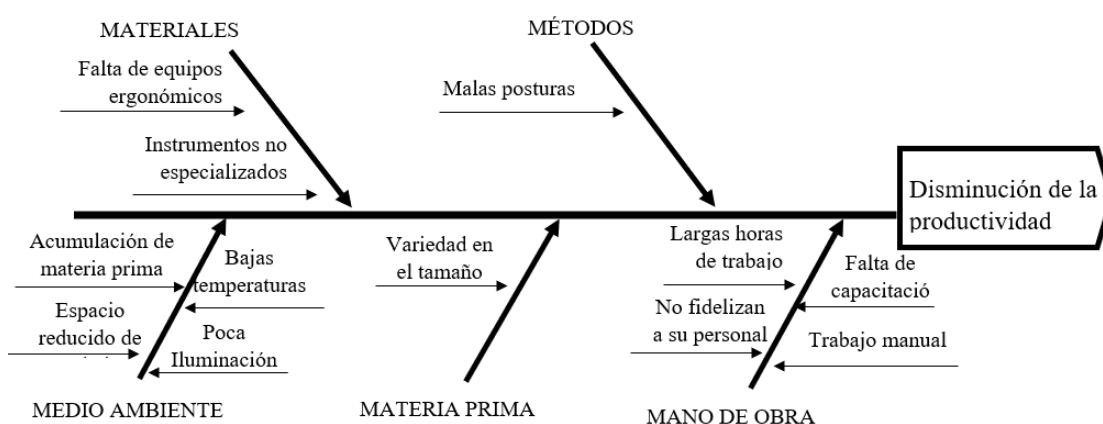
## **Resultados**

### *Diagnosticar el puesto de fileteado y su relación con la productividad de la empresa*

La empresa MCA S.A.C. opera desde el 2008 en el procesamiento de productos hidrobiológicos congelados, teniendo como principal objetivo brindar servicio de calidad, integrando el uso de materia prima como pescados tales como, pota, caballa, perico, jurel,

bonito, pasando cada uno de ellos por recepción, disección, transformación, congelamiento, empaque y almacén, los productos almacenados se derivan a cámaras de frío en las que esperan a ser distribuidas al exterior.

La empresa cuenta con 3 cámaras de almacenamiento, dos de ellas de amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) que congelan a temperatura de  $-25^\circ\text{C}$  y una de freón que congela a una temperatura de  $-22^\circ\text{C}$ , cada una con capacidad de 450 toneladas. Dichas capacidades en ciertas oportunidades llegan a ser ocupadas al límite debido a que brindan el servicio de almacenado de productos. Para la organización detallada de cada una de las causas que originan el problema, se ha realizado el diagrama de Ishikawa.



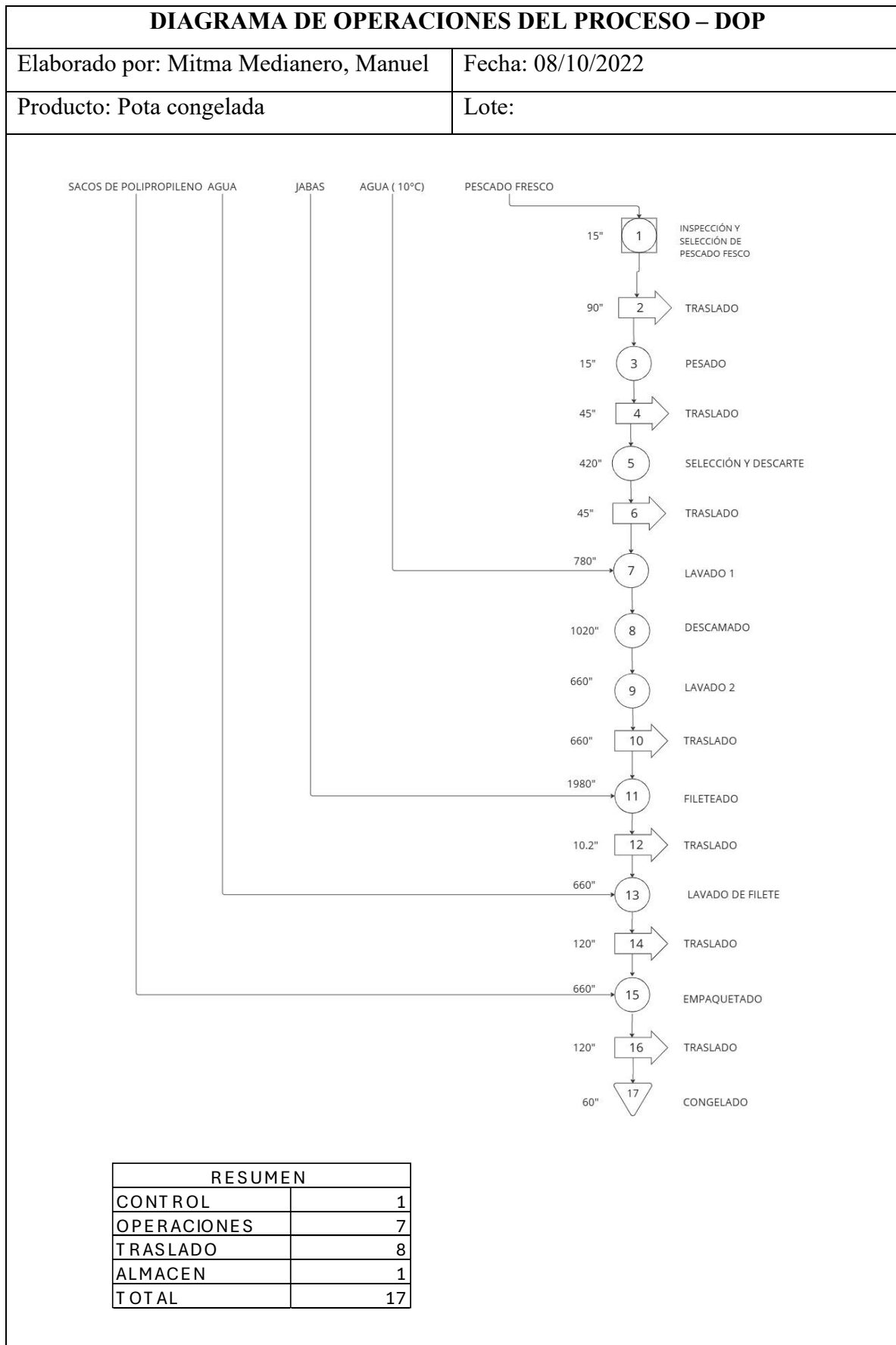
**Figura 1. Diagrama de Ishikawa**

*Fuente: Elaboración propia en base a datos de la empresa MCA SAC*

### Proceso del producto

El proceso inicia en la recepción de la materia prima, el producto llega en jabas y hace su ingreso por un túnel donde es inspeccionada y seleccionada, estos se seleccionan por tamaño, grande y pequeño, para que sean pesados y contrastar entre la materia prima que ingresó y lo que obtuvieron. Luego la materia prima es llevada al área de lavado, aquí limpian el pescado con mangueras de agua helada a presión, luego se le quitan las escamas al pescado, para pasar a otra área de lavado. Luego el pescado es seccionado para obtenerse productos como filete, nuca y aletas, cada uno de ellos se vuelven a lavar para posteriormente pasar al área de empaque y finalmente son pasados por un túnel de congelamiento.

Para analizar el proceso productivo de la empresa, se ha organizado cada una de las actividades en el Diagrama de Operaciones de Procesos con los respectivos tiempos que implica realizar cada operación, obteniendo un total de 17 actividades. Para ello se realizó una toma de tiempo preliminar para cada una de estas actividades utilizando el método con regresión a cero en 4 ciclos. (Ver anexo N° 01)



**Figura 2. Diagrama de operaciones**

**Fuente: Elaboración propia en base a datos de la empresa MCA SAC**

Así, mismo para comprender la dinámica del proceso de fileteado en la empresa se ha desarrollado un diagrama de análisis del proceso, con el objetivo de identificar las actividades clave y evaluar el flujo de trabajo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DETALLADO DEL PROCESO DE FILETEADO											
EMPRESA: MICAUTIVO DE AYABACA S.A.C.					PÁGINA: 1/1						
PRODUCTO: FILETE DE PESCADO					FECHA:						
ACTIVIDAD	C		D		T		SIMBOLOS			OBSERVACIONES	
	u	m	seg	min	○	□	◉	➔	◐		▽
Recepcion e inspección de pescado entero			15	0.25			X				Lo realiza un solo operario
Traslado a balanza		9.2	90	1.5				X			
Pesado de pescado			15	0.25	X						Usan balanza digital, 8kg por jaba
Traslado de pescado a selección		7.2	45	0.75				X			Lo trasladan por jaba cada operario
Selección y descarte de pescado			420	7				X			Eliminan lo que no sirve del pescado
Traslado de pescado al área de lavado		6.4	45	0.75				X			
Lavado de pescado 1			780	13	X						Lavado a presión
Descamado de pescado			1020	17	X						
Lavado de pescado 2			660	11	X						Lavado a presión
Traslado el pescado lavado al área de fileteado		7	60	1					X		
Fileteado de pescado			1980	33	X						Trabajo manual e incómodo
Traslado del filete de pescado al lavado		3	10.2	0.17					X		Traslado en jabas
Lavado de filete			660	11	X						
Traslado a empaquetado		16.7	120	2					X		
empaquetado			660	11	X						Empaquetado al vacío
Traslado a almacen		15	120	2					X		
Almacen			60	1						X	Cámara con refrigeración
<b>Total</b>		<b>64.5</b>	<b>6760</b>	<b>112.67</b>							

**Figura 3. Diagrama de análisis**

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de la empresa MCA SAC

El diagrama de análisis mostró que la operación de fileteado era crítica debido al tiempo que requería en el proceso de producción. Por ello, se realizó un estudio de tiempos mediante el método del sistema de Westinghouse, lo que permitió evaluar con precisión los factores de desempeño y establecer estándares adecuados para optimizar esta actividad aplicando factores de calificación relacionados con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia del trabajador. (Ver anexo N° 02 al 05)

1. **Habilidad:** Representa la destreza y experiencia del trabajador en la tarea.
2. **Esfuerzo:** Mide la intensidad con la que el operario realiza el trabajo.
3. **Condiciones de trabajo:** Evalúa el entorno en el que se lleva a cabo la actividad (iluminación, temperatura, herramientas, etc.).
4. **Consistencia:** Analiza la uniformidad del ritmo del trabajador durante el proceso.

Se empezó aplicando la toma de tiempos y se consideró lo establecido por General Electric Company en su manual de estudio de tiempo

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

**Figura 4. Diagrama de análisis**

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de la empresa MCA SAC

Considerando los valores de la tabla anterior, se realizó la toma de tiempo de las 17 operaciones (Ver Anexo N° 06). Después de haber registrado adecuadamente toda la información necesaria en el formato del estudio de tiempos, observado y el número adecuado de ciclos se calificó al trabajador bajo los criterios establecidos en el sistema de Westinghouse. (Ver Anexo N° 07).

Finalmente, para la aplicación del sistema se identificó el tiempo normal (TN) es el tiempo necesario para realizar una tarea bajo condiciones ideales, sin interrupciones ni factores externos, y se calcula observando directamente la ejecución de la tarea. (Ver Anexo N° 08). Los Suplementos (S) son ajustes que se añaden al Tiempo Normal para considerar factores adicionales como fatiga, condiciones de trabajo (temperatura, ruido), o interrupciones (esperas, cambios de herramientas), expresados como un porcentaje del Tiempo Normal. (Ver Anexo N° 09). El Tiempo Estándar (TE) es el tiempo total necesario para completar una tarea, que se obtiene sumando los Suplementos al Tiempo Normal, usando la fórmula:  $TE = TN \times (1 + S)$  (Ver Anexo N° 10).

Los resultados obtenidos mostraron que las actividades más largas, como el fileteado de pescado, fueron aquellas que involucraron procesos más complejos, mientras que las actividades más rápidas, como los traslados y tareas de inspección, fueron más cortas. Sin embargo, a lo largo del desarrollo del proceso productivo, se identificó un problema relacionado con la decreciente productividad durante el día. Este deterioro en la productividad puede estar vinculado a los riesgos disergonómicos, ya que los operarios adoptan malas posturas y cargan pesos elevados durante largos períodos, lo que afecta su desempeño. Aunque la empresa MCA no evalúa ni previene estos riesgos, los datos muestran que el esfuerzo físico inapropiado impacta negativamente en la eficiencia de las tareas, especialmente en aquellas que requieren mayor esfuerzo y tiempo, como el fileteado. La falta de posturas adecuadas y técnicas apropiadas para el trabajo contribuye a la disminución de la productividad, y los suplementos en los tiempos estándar podrían reflejar, en parte, los efectos de estos factores disergonómicos.

### **Productividad de operarios**

En una jornada laboral, trabajan 30 operarios que intervienen directamente en el proceso productivo, el cual se dividen en trabajos de recepción, codificación, fileteros, apoyos, lavadores, supervisor, lavadores, verificadores y el operario de residuos.

EL inicio de la labor de estos trabajadores inicia desde las 07:50 y culminan 21:20, esto varía según la cantidad de producción, debido a que es un producto temporal, además se muestran los datos del total de jabs que logra producir cada operario.

**DÍA DE ESTUDIO 1:****Tabla 1. Productividad por operario – Área fileteado primer turno**

Persona /intervalo de tiempo	jaba/hora	jaba/hora	Jaba/hora	jaba/hora	jaba/hora
	8:20-9:20	9:20-10:20	10:20-11:20	11:20-12:20	12:20-13:00
N° Operario 1	3,44	3,17	2,32	2,01	2,13
N° Operario 2	3,07	3,32	2,39	1,95	1,92
N° Operario 3	3,32	3,2	1,96	2,06	2,11
N° Operario 4	3,31	3,36	2,16	2,03	2,05
N° Operario 5	3,31	3,22	1,92	1,98	1,97
N° Operario 6	3,16	3,45	2,03	2,19	2,13
N° Operario 7	3,45	3,39	2,07	2,07	2,19
N° Operario 8	3,33	3,19	2,27	1,91	1,93
N° Operario 9	2,99	3,32	2,33	2	2,2
N° Operario 10	3,5	3,15	1,97	2,17	2,07
N° Operario 11	3,38	3,09	2,33	1,98	2,05
N° Operario 12	3,18	3,14	2,09	1,92	2,05
N° Operario 13	3,17	3,34	1,99	2,17	2,12
N° Operario 14	3,02	3,22	2,33	2,06	2,12
<b>Total jabas</b>			<b>191</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3. Productividad por operario – Área fileteado segundo turno**

Personal/intervalo de tiempo	Lava/hora	jaba/hora	Jaba/hora	jaba/hora	jaba/hora
	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
N° Operario 1	2,48	2,38	2,5	2,39	2,36
N° Operario 2	2,47	2,43	2,45	2,4	2,44
N° Operario 3	2,49	2,4	2,45	2,38	2,38
N° Operario 4	2,44	2,42	2,5	2,41	2,38
N° Operario 5	2,49	2,44	2,5	2,4	2,38
N° Operario 6	2,5	2,41	2,37	2,4	2,48
N° Operario 7	2,49	2,49	2,5	2,35	2,47
N° Operario 8	2,4	2,45	2,35	2,44	2,41
N° Operario 9	2,44	2,45	2,39	2,39	2,5
N° Operario 10	2,41	2,5	2,35	2,45	2,48
N° Operario 11	2,42	2,43	2,39	2,44	2,45
N° Operario 12	2,49	2,44	2,45	2,44	2,49
N° Operario 13	2,4	2,48	2,46	2,41	2,37
N° Operario 14	2,37	2,43	2,42	2,49	2,39
<b>Total jabas</b>			<b>161</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2. Productividad por operario – Área fileteado tercer turno**

Personal/intervalo de tiempo	jaba/hora		
	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-22:50
N° Operario 1	2,14	2,13	2
N° Operario 2	2,06	1,93	2
N° Operario 3	1,96	2,03	2,04
N° Operario 4	2,11	2,04	2,18
N° Operario 5	2,02	2,07	2,01
N° Operario 6	2,07	2,07	1,9
N° Operario 7	2,18	2,07	2,2
N° Operario 8	2,01	1,98	2,01
N° Operario 9	1,94	1,97	2,14
N° Operario 10	2,17	1,94	2,19
N° Operario 11	2,17	1,92	2,12
N° Operario 12	2,07	1,96	1,93
N° Operario 13	2,19	2,04	2,15
N° Operario 14	2,17	1,9	2,02
<b>Total, jabas</b>		<b>82</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4. Productividad a lo largo del año**

Mes	Primer turno		Segundo turno		Tercer turno	
	Producción de cajas	Productividad laboral/op	Producción de cajas	Productividad laboral/op	Producción de cajas	Productividad laboral/op
Enero	216,2	3	201	2,8	161	2,2
Febrero	241	3,3	226,6	3,1	212,2	2,9
Marzo	256,2	3,6	227,4	3,2	198,6	2,8
Abril	230	3,2	214,2	3	198,8	2,8
Mayo	260	3,6	213	3	166,4	2,3
Junio	259,6	3,6	224,8	3,1	189,8	2,6
Julio	225,8	3,1	222,4	3,1	192,8	2,7
Agosto	252,8	3,5	230,4	3,2	215,8	3
Setiembre	235,6	3,3	213	3	158,4	2,2
Octubre	240,2	3,3	201,8	2,8	159,4	2,2
Noviembre	245	3,4	234,6	3,3	230,2	3,2
Diciembre	282,8	3,9	255,4	3,5	185,6	2,6
<b>Promedio</b>		<b>3.41</b>		<b>3.08</b>		<b>2.63</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior hay una productividad promedio a lo largo de la jornada, que al promediarse resulta 3,04 jabas/operario. A fin de evidenciar que uno de

los factores que inducen a la baja productividad es el ausentismo laboral, según el período de julio 2022 y junio 2023, se detectaron cierta cantidad de ausentismos de los operarios del puesto de trabajo de fileteado, se manera que, se ha calculada la tasa promedio de ausentismos por mes, demostrando así que, una de las causas que generan faltas es pues, los dolores lumbares, generales y resfríos debido a malas posturas, deficiente equipo de protección para las condiciones de trabajo en que se encuentran.

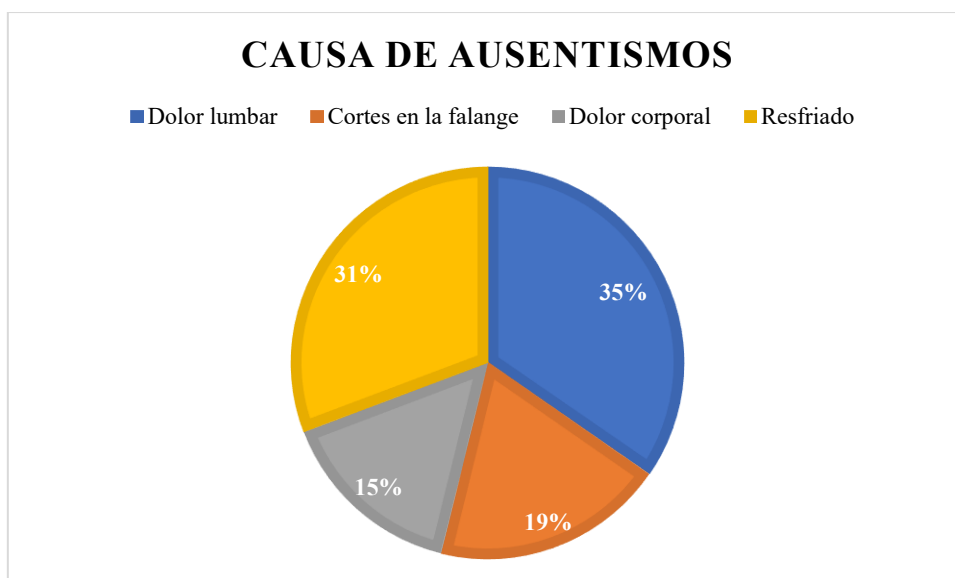
**Tabla 5. Tasa promedio de ausentismos período julio 2022 – junio 2023**

Año	Mes	Ausencias	Tasa promedio	Año	Mes	Ausencias	Tasa promedio
2022	Julio	2	7,70%	2023	Enero	3	11,50%
	Agosto	3	11,50%		Febrero	2	7,70%
	Setiembre	2	7,70%		Marzo	3	11,50%
	Octubre	1	3,80%		Abril	0	0,00%
	Noviembre	4	15,40%		Mayo	2	7,70%
	Diciembre	3	11,50%		Junio	1	3,80%
<b>Total</b>						<b>26</b>	<b>8,30%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Una ausencia de trabajo representa una pérdida de 10 horas de trabajo, es decir, menor producción de pescado diaria debido a las inasistencias de un operario, lo cual le aumentaría el trabajo a los otros que quedan, lo cual implica sobreesfuerzo para lograr culminar el fileteado de las toneladas promedio al día.

Asimismo, se ha evaluado las causas del ausentismo, siendo la causa más frecuente, los dolores lumbares y el resfriado, esto debido a que, realizan sus labores de pie generándoles dolores en la espalda baja, pies y cuello por la inclinación que implica la actividad, de igual manera, las temperaturas de trabajo suelen ser bajas o menor a la temperatura ambiente, además de trabajar con pescado congelado expresan los mismos operarios. Según el diagrama circular se puede observar el porcentaje de causas de ausentismos.



**Figura 5. Tasa de Ausentismos**

**Fuente: Elaboración propia**

A partir de lo expuesto, se analiza la problemática para identificar las causas de este, siendo una de estas, la postura incorrecta de los operarios se puede medir de acuerdo con sus indicadores de productividad, por tal motivo, el horario neto de trabajo se dividió en tres turnos y de esta manera, poder contrastar los niveles de productividad antes y después de los respectivos refrigerios.

#### Análisis ergonómico de los puestos de trabajo

Para estudiar las posturas de los operarios, se han utilizado 3 métodos de acuerdo con la extremidad comprometida, ya sea tronco, extremidades inferiores o superiores, por ello, se han evaluado de acuerdo a las actividades que desarrolla el filetero de la siguiente manera:

El operario recibe la materia prima fresca, el cual se encuentra de pie todo el tiempo, a cierta altura tiene una mesa disponible para hacerle los cortes al pescado, este realiza movimientos repetitivos al rotar su cuerpo para llevar la materia prima de la caja hacia la mesa.

#### Método de Evaluación Rula

Teniendo en cuenta que, el objetivo de este método es evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene, donde se obtuvo un nivel 3, el cual corresponde a investigar o rediseñar el puesto de trabajo (Ver Anexo 12 y 13)

### Evaluación de Iluminación

Entre las causas que origina el problema de la investigación es la iluminación del puesto de trabajo, esto debido a que, la iluminación actual está muy por debajo del límite establecido, que según la Norma Técnica EM.010 [37], aquí se menciona que, para los trabajos desempeñados en la industria alimenticia la iluminación mínima que debe cumplir el puesto de trabajo debe ser igual o mayor a 300 lux. Sabiendo esto, se recolectaron 60 mediciones a la iluminación del puesto de trabajo, estas mediciones se hicieron en 3 períodos, en este caso la herramienta de medición fue un luxómetro. Esta herramienta cuenta con un sensor, el cual fue ubicado en 3, formando un triángulo equilátero, de acuerdo con el método de lúmenes. Posteriormente se registraron en tablas de control para poder hallar el promedio de cada punto de medición, posteriormente se hizo el cálculo de la media y la desviación estándar, obteniendo un resultado de que, el puesto de trabajo de fileteado tiene 193lux con desviación de 3.13, por lo tanto, las mediciones son válidas ya que, están por debajo del 5%. Con ello, se concluye que, el puesto de trabajo no se encuentra en aptas condiciones de iluminación. (Ver Anexo 14)

**Tabla 7. Iluminación media actual del puesto de fileteado**

Media actual (lux)	Desviación estándar
193	3,122672293

Fuente: Elaboración propia

### Evaluación de EPPs

Los operarios cuentan con equipo de protección personal, sin embargo, esta no garantiza su seguridad, debido a que, su EPP, consta de un mandil de plástico que cubre desde el pecho hasta la altura de las rodillas, botas blancas industriales resistentes a la humedad. Cabe recalcar, que, el operario no cuenta con ningún equipo de protección resistentes a las bajas temperaturas del puesto de trabajo, además de estar en contacto con pescado congelado la mayoría de su jornada de trabajo.

### Evaluación de la temperatura

Se evaluó la temperatura del establecimiento para determinar si los operarios se encuentran o no dentro de una situación de confort aceptable, utilizando el instrumento Termo Anemómetro SCARLETTECH TWL-15, se halló en promedio una temperatura seca del aire de 16.07°C, una temperatura húmeda de 13.66°C, una velocidad del aire de 0 m/s (ver Anexo 6). También, teniendo en cuenta el cálculo de la tasa metabólica según los requisitos de la Norma Técnica de Prevención NTP 1011 utilizando el método personalizado.

Cálculo de la tasa metabólica según los requisitos de la tarea Teniendo en cuenta el metabolismo basal, componente postural y carga de trabajo de acuerdo con las tablas del anexo 7, y mediante el uso del Software OFITERM v 1.0 se obtuvo como resultado que el porcentaje de personas insatisfechas es de 7,97% estando dentro de lo permitido y el índice de valoración medio de -0.38 que se muestra en el anexo 6 no requiriendo intervención.

**Tabla 8. Tasa metabólica**

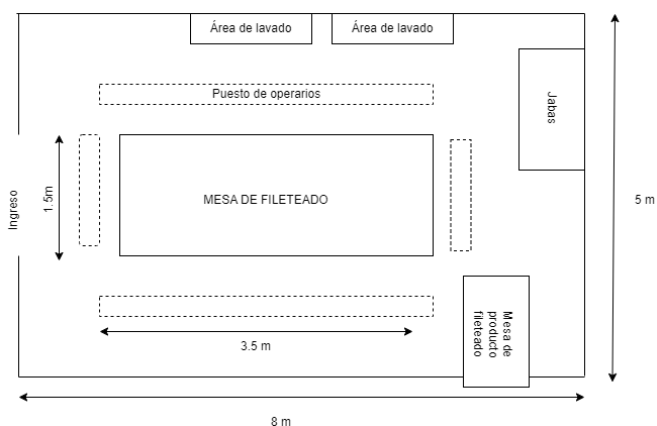
Operario 1	Tasa Metabólica
1	96,678
2	98,18
3	95,634
4	95,634
5	97,992
6	96,273
7	95,861
8	96,35
9	97,681
10	96,628
11	96,304
12	96,044
13	96,669
14	95,623

Fuente: Elaboración propia

Diseño actual del puesto de trabajo

Se identificaron 4 puestos de trabajo en el que los trabajadores están sometidos a un riesgo alto de que ocurra un accidente o enfermedad laboral, los cuales fueron calificados de acuerdo con la escala de accidentes puesta en los anexos.

Asimismo, existen 6 posibles escenarios en que los operarios se encuentran en un riesgo moderado de sufrir algún accidente o enfermedad laboral.



**Figura 6. Puesto de fileteado**

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora del puesto de trabajo de la empresa MCA SAC

Teniendo en cuenta que el proceso de producción del puesto donde se filetea el pescado es completamente de pie, es aquí donde los trabajadores adoptan posturas que pueden ocasionar lesiones, dolores musculoesqueléticos, y por ende originan baja productividad en su desempeño. Según [38], la realización de actividades prolongadas de pie puede originar síntomas musco-esqueléticos como dolores, malestar, fatiga en las extremidades y la espalda baja, por ello, se propone la implementación de una silla ergonómica regulable marca XLL-1223, esta permitirá que el operario tenga una mejor posición postural evitando fatigas amortiguando la postura del tronco y parte superior del cuerpo.

**Tabla 7. Especificaciones de la silla ergonómica**

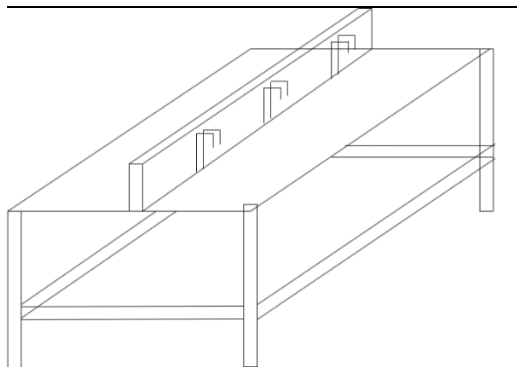


Ancho exterior:	460mm
Alto exterior:	250mm
Elevación mínima:	650 mm
Elevación máxima:	860mm
Material asiento:	Poliuretano

**Fuente: Elaboración propia**

Asimismo, propone la adquisición de mesas de acero inoxidable que cumplan con la altura adecuada para el tipo de trabajo que desempeñan, las cuales tendrán un objetivo junto con las sillas ergonómicas debido a que reducirán las molestias musculares, cansancio y tensión en piernas y cuello durante su jornada laboral.

**Figura 8. Especificaciones de la mesa**



Largo:	3,5m
Alto:	1,2m
Ancho:	1,5m

**Fuente: Elaboración propia**

Al realizar la implementación, tanto de la silla ergonómica como de la mesa que se adecúen a las necesidades y posturas del operario, se hizo la reevaluación del método Rula para demostrar el cambio, obteniéndose la Tabla 9.

**Tabla 9. Resultados**




Nivel de acción	Descripción
Nivel 2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio

**Fuente: Ergonautas**

### Implementación de protección personal

El objetivo de la propuesta es garantizar la salud y seguridad en el trabajo, logrando que los trabajadores se concentren en su labor mejorando su productividad en el puesto de fileteado. Para el procesamiento de pescado, en los distintos puestos se ha medido que se trabaja a bajas temperaturas, los operarios del puesto de fileteado realizan su trabajo de manera manual y sin equipos que los protejan de las bajas temperaturas estas llegando a los 15°, haciendo que el trabajo tenga dolencias mayormente en las manos. Por esta razón, se propone implementar equipos de protección personal, para disminuir el impacto de la temperatura en los operarios evitando dolencias de las manos por las bajas temperaturas.

**Tabla 10. Equipos de protección**

<b>Equipo protección personal</b>	<b>Características</b>
<p data-bbox="268 293 663 360">Guantes de resistencia térmica Winter Pro</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En PVC para resistencia química y térmica, con manga abierta o puño elástico.</li> <li>• Guante recubierto en PVC con acabado rugoso para facilitar el agarre, resistente y flexible, diseñado para trabajar en bajas temperaturas</li> </ul>
<p data-bbox="328 613 603 647">Botas antideslizantes</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasas y aceites vegetales / minerales: muy resistente.</li> <li>• Resistente: hidrocarburos, productos químicos y biológicos.</li> <li>• Composición: PVC + caucho nitrilo.</li> </ul>
<p data-bbox="363 904 568 938">Mandil de PVC</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricado con PVC y Poliéster</li> <li>• Espesores: 0,30 mm</li> <li>• Atadura al cuello y cintura</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia**

Propuesta de rediseño de luminaria:

La propuesta busca brindar una iluminación adecuada en el puesto de fileteado, teniendo una iluminaria adecuada para el fileteado buscando eliminar la fatiga visual, y mejorar la productividad de los trabajadores. Para rediseñar las luminarias se estableció las medidas del puesto del trabajo: 8m de largo, 5m de ancho, 5m de altura, 1,2m de altura de la mesa de trabajo, teniendo las paredes y el techo blancas. Apoyando en el software software CALCILUM v.1.0. se escogió la propuesta de implementar 3 luminarias (TBS133) conteniendo cada una 4 lámpara tipo TL D 36 w. (Ver anexo 17)

**Tabla 11. Iluminación antes y después de la propuesta**

Iluminación antes de la propuesta	192 lux
Iluminación después de la propuesta	395,44 lux

**Fuente: Elaboración propia**

Propuesta de capacitaciones

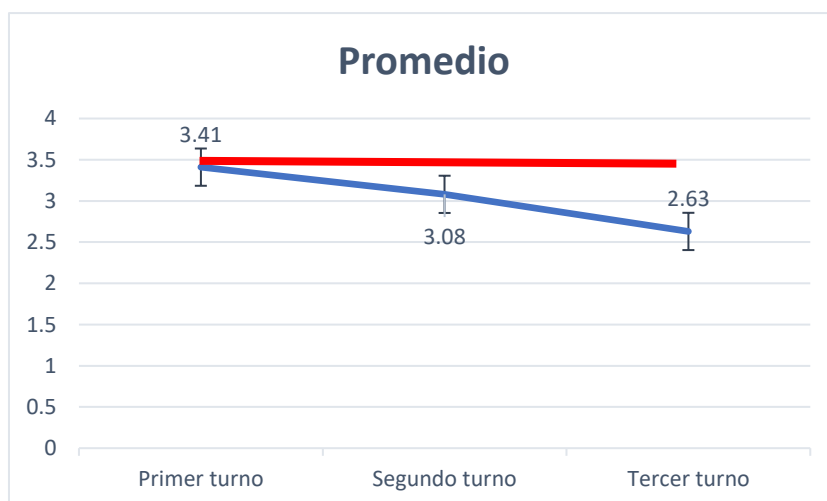
En la empresa se muestra que el personal no cuenta con capacitaciones de inducción, el personal trabaja con conocimiento empírico, tanto para el fileteado como para el uso de equipos. Se propone que las capacitaciones abordan en temas importantes, de ergonomía, que permita las realizar su trabajo adoptando posturas adecuadas; del uso de EPP y capacitación para responder ante posibles accidentes o incidentes en el trabajo. Según la ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo en el artículo 35 detalla que la empresa debe realizar como mínimo 4 capacitaciones al año por ello se propone un cronograma y los temas a tratar.

**Tabla 12. Programa de capacitaciones**

Contenido	1 mes			6 mes			12 mes		
	1 sem	2 sem	3 sem	1 sem	2 sem	3 sem	1 sem	2 sem	3 sem
El uso de Equipos de Protección Personal	x			x				x	
Toma de acciones ante accidentes e incidentes		x			x				x
Importancia de ergonomía en el trabajo			x			x			

**Fuente: Elaboración propia**

En el artículo de investigación realizada por D, Caicedo y A, Hernandez [39], aplicando la propuesta ergonómica obtiene un aumento en la productividad del 25%, por lo tanto, la productividad después de la mejora sería de 3,71 jabas/operario



**Figura 5. Indicador de productividad**

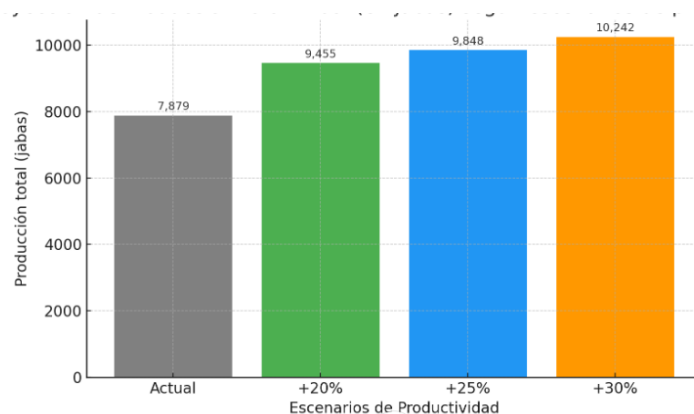
**Fuente: Elaboración propia**

Con la propuesta de mejora se espera que la productividad de los operarios no disminuya a lo largo de la jornada, tomando como base la productividad promedio inicial.

### Indicador después de la mejora

De acuerdo con los autores Taylor (1919) y Gilbreth (1917) [40], si existe una reducción de movimientos innecesarios y una disminución de tiempo en el puesto de trabajo la productividad puede aumentar. Asimismo, en el Manual de la OIT, describe la relación cercana entre los recursos utilizados y lo que se obtuvo de dichos recursos. Teniendo como referencia al autor Taylor, tras la implementación de mejoras organizacionales, métodos de trabajo y mejoras ergonómicas la productividad aumentaría entre 20 a 30%, lo que concuerda con lo descrito en la investigación de D, Caicedo y A, Hernandez [39], quien tuvo un aumento del 25%.

Planteando los escenarios entre el 20% al 30%, se proyecta el aumento de productividad que se estima en el siguiente año.



- **Actual:** 7,879 jabas/año
- **+20%:** 9,455 jabas/año
- **+25%:** 9,848 jabas/año
- **+30%:** 10,242 jabas/año

El aumento para el siguiente año oscila según la proyección realizada entre 1 576 a 2 363 jabas.

*Realizar el análisis costo – beneficio de la propuesta de mejora.*

Costo de inversión de la propuesta

Los costos de inversión de la propuesta incluyen todo el rediseño del puesto de trabajo, siendo parte de ella, la implementación de una mesa de acero para el área de fileteado la cual debe tener 3,5 de longitud por 1,5 de ancho y 1,2m de altura, la cual debe tener capacidad de trabajo para los 14 fileteros; rediseño de luminarias, haciendo un total de 4 y 2 tubos fluorescentes por cada luminaria. Asimismo, se incluyó la silla ergonómica regulable marca XLL-1223 de material de poliuretano. La última parte de la propuesta incluye costos por equipos de protección, para ello se cotizó Guantes de resistencia térmica Winter Pro, Botas antideslizantes y mandiles de PVC.

**Tabla 13. Costos de Inversión de la propuesta**

<b>Ítem</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo (S/)</b>	<b>Costo total</b>
Mesa de fileteado	1	3500 S/	3 500,00
Banqueta semisentada semi sentado WS – 913	14	527 S/	7 378,00
Luminarias TBS 133	4	129,9 S/	519,60
Tubo fluorescente estándar 36W	8	12,9 S/	103,20
Calzado antideslizante	28	40 S/	1 120,00
Guantes de resistencia térmica	168	15 S/	2 520,00
Overol Drill	56	30 S/	1 680,00
Costos de capacitación	8	2100 S/	16 800,00
Cofias	14	8 S/	112,00
<b>Costo total de inversión</b>			<b>S/ 33 732,80</b>

Fuente. Elaboración propia

Plan financiamiento

El costo de inversión total fue de S/. 33 732,80, por ello se consideró necesario buscar el financiamiento de una entidad externa. Se optó por la financiera Scotiabank con una tasa de interés del 40%(TEA), representando el 70% de la inversión total, y se estimó pagar trimestralmente en un año.

**Tabla 14. Plan de financiamiento**

<b>Año</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Pago decreciente</b>	<b>Saldo</b>
0				23612,96
1	2072,21	5903,24	7975,45	17709,72
2	1554,16	5903,24	7457,40	11806,48
3	1036,10	5903,24	6939,34	5903,24
4	518,05	5903,24	6421,29	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>5180,52</b>	<b>23612,96</b>	<b>28793,48</b>	

Para el cálculo del flujo de caja (Ver Anexo 19) se recopilaron los datos de la tabla 13 y 14, ya que se deben incluir los costos operativos y gastos financieros, cabe recalcar que, se hará una evaluación trimestral ya que ese será el horizonte de pago a la entidad bancaria. Para ello, se calculó la tasa media anual de reducción (TMAR), teniéndose en cuenta la tasa de inflación en el Perú que es 4,5% para el presente año, aquí se obtuvo un TMAR global de 8,25%. Con ello se calcularon los indicadores económicos como el valor actual neto, tasa interna de retorno y el beneficio costo de la propuesta, presentados a continuación.

**Tabla N° 15. Indicadores económicos.**

<b>Valor actualizado neto (VAN)</b>	S/. 37 632 46
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	51,8%
<b>TMAR</b>	8,3%
<b>B/C</b>	S/ 1,90

Fuente. Elaboración propia

Como se observa en la tabla, se logra obtener un beneficio de 0,90 céntimos por cada sol invertido, con una tasa de 51,8% de retorno de la inversión, siendo la propuesta viable.

### **Discusiones**

En la presente investigación como en la del autor se utilizaron métodos de evaluación ergonómicas como, Rula, Reba y Check List Ocra, donde según el método Rula obtuvo puntuación 3, lo cual también representa hacer cambios en el puesto de trabajo, y mediante las mejoras propuestas se espera mantener la productividad más alta, esto se refleja también en la investigación de R, Ramirez, [13], usando el método REBA identificó en uno de los puestos tiene el riesgo nivel 3 lo cual evidencia un riesgo alto. Asimismo, en la investigación se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa, ahí se evidencia un descenso en la productividad a lo largo de la jornada laboral, esta llega a descender en un 22% esto se debe a dolencias musco esqueléticas, esto también sucede en la tesis del el investigador J. Meza [41], quien comparó que en el año 2017 se producían 150 latas anuales y para el año siguiente se redujo a 120 latas y que al realizar evaluaciones se detectó el bajo rendimiento de los trabajadores, por otro lado, H, Guerrero y S, Jiménez [12] mostró una pérdida de su productividad en el año 2021 llegando a producir 7,5 kg/h-h, debiéndose a bajas temperaturas y movimientos repetitivos.

Además, se propuso como mejora, equipos de trabajo ergonómicos que ayuden al operario a trabajar sin adoptar malas posturas, se aplicó el método de Lúmenes como parte del rediseño del puesto de trabajo, apoyándonos con el autor W, Alva Rosney [10], quien identificó un problema de iluminaria en el laboratorio de alimentos en el cual en el

área de lavado según la medición la luminaria era de 163 lux estando muy por debajo de lo permitido (permitido 300 lux), para ello, realizaron mejoras con ayuda de software de diseño automatizado AutoCAD para rediseñar las iluminarias de este puesto, lo que obtuvo una iluminación de 300 a 308 lux. En la presente investigación se realizó la misma evaluación y se obtuvo una iluminación de 193 lux con una desviación estándar de 3.12, mediante el software software CALCILUM v.1.0. se rediseñó la luminaria obteniendo un nuevo resultado de 395,44 lux estando en lo permitido. Y, Paredes [42], mostró evaluando con un luxómetro en el área de producción obteniendo una iluminación de 414 lux, estando dentro de lo permitido.

Por otro lado, en el autor [43] quien también propuso la implementación de sillas ergonómicas y uniforme de trabajo acorde a las condiciones de trabajo, de igual manera en la presente investigación se propuso el uso de equipo de protección adecuados para el trabajo que desempeña, que según el autor logró un aumento de productividad de 10,36%, Caicedo y Hernandez [39] en el artículo mostró un aumento de productividad mediante la implementación de equipos de protección personal y capacitaciones con temas de ergonomía y seguridad y salud en el trabajo obtuvo un aumento del 30%, a diferencia de la investigación presentada que espera un aumento del 22%.

### **Conclusiones**

Se diagnosticó la situación actual de la empresa, para ello calculó la tasa de ausentismos y el motivo de la ausencia del operario, obteniendo que, el 35% de los ausentismos eran por dolores musculares y lumbares, partiendo de esta causa, se calculó la productividad por operario que fue de 3,01 jabs por operario. Sabiendo que tenían dolores musculoesqueléticos y hacían movimientos repetitivos se realizó la evaluación RULA, donde se obtuvo un nivel de riesgo 3 que representa rediseño en el puesto de trabajo, finalmente se evaluó la iluminación del puesto la cual fue de 192 lux muy por debajo de lo que dice la Norma Técnica EM.010.

Al implementar la propuesta de mejora se volvieron a calcular las causas de la problemática, para ello primero se hizo el rediseño del puesto de trabajo en materia de iluminación y equipos, al proponer 4 luminarias con 2 lámparas tipo TL D 36 w se obtendrán 395,4 lux, también se propone adquirir una mesa con dimensiones específicas de 3,5x1,5x1,2 y una silla ergonómica semisentado, esto evitará que el operario desarrolle dolores lumbares, esto se afirma con la reevaluación RULA de 3 de nivel de riesgo a 2.

Además, se estableció un cronograma de 8 capacitaciones anuales y la compra de equipo de protección para el operario, con ello se obtendría un aumento del 22% de la productividad.

Los indicadores económicos resultaron viables, ya que se calculó una tasa interna de Retorno de 51,8% con un valor actual neto de S/. 37 632,46, finalmente se calculó el beneficio de la propuesta, el cual fue 0,90 céntimos por sol invertido, por lo tanto, la propuesta es viable económicamente.

### **Recomendaciones**

Se recomienda proponer nuevas mejoras a las demás operaciones de la línea de procesamiento, utilizando las evaluaciones adecuadas de acuerdo con el tipo de actividades que se realicen.

Se sugiere realizar un análisis detallado del proceso de fileteado después de la implementación de la mejora y evaluar el número de ausentismos.

## Bibliografía

- [1] CENEA, «cenea,» 09 2017. [En línea]. Available: <https://www.cenea.eu/gestion-riesgos-ergonomicos-empresas-alimentacion-pronaca-ecuador/>.
- [2] M. G. Fonseca, «Redalyc,» 2018. [En línea]. Available: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192006000400008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008). [Último acceso: 2023].
- [3] Instituto Nacional de Salud, «Ley 29783 SEGURIDAD SALUD EN EL TRABAJO,» Lima, 2019.
- [4] «Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo,» 2008.
- [5] S. Torres Ruiz, «Scielo,» 2021. [En línea]. Available: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2023000300005](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2023000300005). [Último acceso: 10 11 2023].
- [6] C. M. Rojo, «Atacama Journal of Health Sciences,» 2022. [En línea]. Available: <http://www.salud.uda.cl/ajhs/index.php/ajhs/article/view/29/86>. [Último acceso: 11 noviembre 2022].
- [7] MI CAUTIVO DE AYABACA S.A.C , [En línea]. Available: <https://mca.com.pe/nosotros.html>.
- [8] S. y. Mendez, «HHS Public Access,» 01 10 2020. [En línea]. Available: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/94473>. [Último acceso: 13 11 2023].
- [9] C. V. Nguyen, «International University-Vietnam National University,» [En línea]. Available: <https://www.conf.tw/site/userdata/1087/papers/0252.pdf>. [Último acceso: 13 11 2023].
- [10] W. Alva Rosnay y S. Vargas Solano, «Repositorio upeu,» 12 2019. [En línea]. Available: [https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/2459/Walter\\_Trabajo\\_Bachiller\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/2459/Walter_Trabajo_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Último acceso: 13 09 2023].
- [11] I. D. R. AZÓCAR, «Repositorio Chile,» 07 2020. [En línea]. Available: <http://repositorio.udec.cl/xmlui/bitstream/handle/11594/635/IVAN%20RUIZ%20AZOCAR%2c%20FACTORES%20DE%20RIESGOS%20BIOMECC3%81NI>

COS%20Y%20EXPOSICI%c3%93N%20A%20FR%c3%8dO%20OCUPACIONAL%20EN%20TRABAJADORES%20DE%20UNA%20PLANTA%20SALMONERA%20EN%20LA%20CIUDAD%20. [Último acceso: 27 10 2022].

- [12] H. Guerrero Torres y S. Jiménez Cruz, «Repositorio de la UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO,» 28 octubre 2021. [En línea]. Available: <file:///C:/Users/aleja/OneDrive/Desktop/ANTECEDENTES/actividad%20econ%C3%B3mica.pdf>. [Último acceso: 18 abril 18].
- [13] R. A. Guerra Rodriguez y R. M. Ramirez Ninaquispe, «Repositorio de la universidad César Vallejo,» 2019. [En línea]. Available: <file:///C:/Users/aleja/OneDrive/Desktop/ANTECEDENTES/R.%20GUerra%20y%20R.%20ramirez.pdf>. [Último acceso: 12 10 2022].
- [14] J. A. Godoy Barrera y M. L. Castellanos Monsalve, «Repositorio de la Universidad DIstrital Francisco José de Caldas,» 2018. [En línea]. Available: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7797/GodoyBarreraJennyAlexandra2018.pdf;jsessionid=09B72237DC8EA090EA03DB1A82B6A873?sequence=9..> [Último acceso: 15 10 2022].
- [15] A. T. Rodríguez Rey, 11 2019. [En línea]. Available: [https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2513/Rodr%c3%adguez\\_Rey\\_Andrea\\_Tatiana\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2513/Rodr%c3%adguez_Rey_Andrea_Tatiana_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Último acceso: 12 11 2022].
- [16] F. D. Chalco Rivera y N. I. Mamani Velasquez, «Repositorio de la Universidad Tecnológica del Perú,» 03 2019. [En línea]. Available: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1793/Fernando%20Chalco\\_Natalia%20Mamani\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1793/Fernando%20Chalco_Natalia%20Mamani_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Último acceso: 15 10 2022].
- [17] J. K. Miranda Asto, «Repositorio de la Universidad ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO,» 12 08 2021. [En línea]. Available: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15541/1/27T00494.pdf>. [Último acceso: 15 10 2022].
- [18] J. Y. Silva Silva, «Repositorio de la Universidad Nacional de Piura,» 12 06 2017. [En línea]. Available:

- <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1014/Ind-Sil-Sil-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 20 04 2023].
- [19] «EVALUACIÓN ERGONÓMICA AMBIENTAL POR ESTRÉS TÉRMICO, «Repositorio de la Universidad TÉCNICA DEL NORTE,» 8 07 2019. [En línea]. Available:  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9383/2/04%20IND%20187%20TRABAJO%20GRADO.pdf>. [Último acceso: 2023 04 20].
- [20] M. Fernandez Ríos, «Análisis y descripción de puestos de trabajo,» de *Análisis y descripción de puestos de trabajo*, España, Díaz de Santos, S.A. , p. 455.
- [21] D. d. S. d. Texas, «tdi.texas,» [En línea]. Available:  
<https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/spwpgenergo.pdf>. [Último acceso: 21 octubre 2022].
- [22] Centro Nacional de Nuevas Tecnologías , «Posturas de trabajo: evaluación del riesgo,» de *Posturas de trabajo: evaluación del riesgo*, Madrid, Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSHT, 2015, p. 54.
- [23] «Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas,» Madrid, 2010, p. 189.
- [24] R. Pozo, «Repositorio Universidad Nacional Mayor de San Marcos,» 2017. [En línea]. Available:  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16813/Ramirez\\_pe.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16813/Ramirez_pe.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Último acceso: 12 11 2023].
- [25] «La ergonomía del siglo XXI,» 9 Abril 2023. [En línea]. Available:  
[https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20\(riesgos%20disergon%C3%B3micos,se%20realiza%20en%20el%20trabajo](https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20(riesgos%20disergon%C3%B3micos,se%20realiza%20en%20el%20trabajo). [Último acceso: Junio 2023].
- [26] R. Carro Paz y D. Gonzales Gomez, «Repositorio Digital de la FCEyS-UNMDP,» 2009. [En línea]. Available:  
[https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf). [Último acceso: 12 11 2023].
- [27] U. P. d. Valencia, «Ergonautas,» [En línea]. Available:  
<https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php#:~:text=Los%20m>

%C3%A9todos%20de%20evaluaci%C3%B3n%20ergon%C3%B3mica,de%20exposici%C3%B3n%20para%20el%20trabajador.. [Último acceso: 12 11 2023].

- [28] A. A. Risco, «Clasificación de la Investigación,» [En línea]. Available: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%202020%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.
- [29] H. Sampieri, «Metodología de la Investigación».
- [30] C. F. C. P. B. L. Roberto Hernández Sampieri, Metodología de la Investigación, vol. 5, 2010, pp. 149,150.
- [31] L. Díaz Sanjuán, «Psicología UNAM,» 01 2011. [En línea]. Available: [https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf). [Último acceso: 1 10 2023].
- [32] E. R. García y et.al, 19 03 2017. [En línea]. Available: [http://web.uaemex.mx/revistahorizontes/docs/revistas/Vol5/APLICACION\\_DEL\\_METODO\\_RULA.pdf](http://web.uaemex.mx/revistahorizontes/docs/revistas/Vol5/APLICACION_DEL_METODO_RULA.pdf). [Último acceso: 2 11 2022].
- [33] D. Mas y Et.al, «Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>. [Último acceso: 1 11 2022].
- [34] T. S. & C. KGaA, «testo,» Testo SE & Co. KGaA, 2023. [En línea]. Available: <https://www.testo.com/es-PE/productos/luxmeter>. [Último acceso: 01 10 2023].
- [35] Ministerio de Vivienda , Construcción y Saneamiento, «Instalaciones Eléctricas Interiores del Reglamento Nacional de Edificaciones,» Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima, 2019.
- [36] P. Mondelo, E. Torada, Ó. González y M. Gómez, «Manual de usuario,» de *Ergonomía 4. El trabajo en oficinas*, Cataluña, Universidad Politécnica de Cataluña, 2001, pp. 301-302.
- [37] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019. [En línea]. Available: <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/EM.010-2019.pdf>. [Último acceso: 2023].

- [38] J. O. Vasco, «Scielo,» 2022. [En línea]. Available: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2216-09732021000300016](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732021000300016). [Último acceso: 2023].
- [39] . D. Caicedo Marín y A. Hernández Soto, «Scielo,» 01 05 2023. [En línea]. Available: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-62552023000100007&script=sci\\_arttext](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-62552023000100007&script=sci_arttext). [Último acceso: 30 06 2023].
- [40] N. L. T. Díaz, «3C Empresa,» 22 12 2022. [En línea]. Available: [file:///C:/Users/ManuelAlejandroMitma/Downloads/Dialnet-MetodologiaDeEstudioDeTiempoYMovimiento-6300063%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ManuelAlejandroMitma/Downloads/Dialnet-MetodologiaDeEstudioDeTiempoYMovimiento-6300063%20(1).pdf). [Último acceso: 20 8 2025].
- [41] Meza, 2018. [En línea]. Available: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26482/meza\\_cj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26482/meza_cj.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Último acceso: 3 10 2023].
- [42] Y. Paredes Benavides, «Repositorio usat,» 2021. [En línea]. Available: [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3648/1/TL\\_ParedesBenavidesYanet.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3648/1/TL_ParedesBenavidesYanet.pdf). [Último acceso: 3 10 2023].
- [43] J. E. Mendoza, «Repositorio Usat,» 2021. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3724>. [Último acceso: 2023].
- [44] «cenea,» septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.cenea.eu/gestion-riesgos-ergonomicos-empresas-alimentacion-pronaca-ecuador/>.
- [45] D. Chalco, «repositorio utp,» marzo 2019. [En línea]. Available: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1793/Fernando%20Chalco\\_Natalia%20Mamani\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1793/Fernando%20Chalco_Natalia%20Mamani_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Último acceso: 1 octubre 2022].
- [46] S. Rivera, «PERU CONSTRUYE,» 5 Mayo 2022. [En línea]. Available: <https://peruconstruye.net/2022/05/05/registran-mas-de-25-ausentismo-laboral-por-problemas-ergonomicos-en-el-sector-de-construccion/#:~:text=Peligros%20ergon%C3%B3micos%20originados%20por%20manipulaci%C3%B3n,actividades%20debido%20a%20molestias%20musculares>. [Último acceso: 19 Setiembre 2022].

- [47] Y. Rodríguez Ruíz, «redalyc,» 12 febrero 2011. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433575002.pdf>. [Último acceso: 19 septiembre 2022].
- [48] L. A. C. NIPI y M. . C. CERQUERA SANTODIMIO, «contenidos usco,» Julio 2018. [En línea]. Available: <https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Salud-Ocupacional/67.T.G-Bibiana-Trujillo-Hernandez,-Leidy%20Andrea-Casanova-Nipi,-Martha-Cecilia-Cerquera-Santofimio-2008.pdf>. [Último acceso: 24 octubre 2022].
- [49] J. K. M. ASTO, «Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo,» 12 agosto 2021. [En línea]. Available: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/15541/1/27T00494.pdf>. [Último acceso: 24 octubre 2022].
- [50] J. A. G. BARRERA y M. L. C. MONSALVE, «Repositorio Distrital FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS,» 2018. [En línea]. Available: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7797/GodoyBarreraJennyAlexandra2018.pdf;jsessionid=09B72237DC8EA090EA03DB1A82B6A873?sequence=9>. [Último acceso: 27 octubre 2022].
- [51] I. D. R. AZÓCAR, «Repositorio Chile,» 2020. [En línea]. Available: <http://repositorio.udec.cl/xmlui/bitstream/handle/11594/635/IVAN%20RUIZ%20AZOCAR%2c%20FACTORES%20DE%20RIESGOS%20BIOMECC%3%81NICOS%20Y%20EXPOSICIC%3%93N%20A%20FR%c3%8dO%20OCUPACIONAL%20EN%20TRABAJADORES%20DE%20UNA%20PLANTA%20SALMONERA%20EN%20LA%20CIUDAD%20>. [Último acceso: 27 10 2022].
- [52] O. T. H. PAÚ, «Repositorio Ecuador,» 2015. [En línea]. Available: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20935/1/TESIS%20ORELLANA%20TORO%20HERM%C3%81N.pdf>. [Último acceso: 19 10 2022].
- [53] J. O. C. MANTILLA y M. A. A. APARCANA, «Repositorio UPN,» 2018. [En línea]. Available: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14659/JONATHAN%20CARO\\_MIGUEL%20ASSERETO\\_GIOVANNI%20ROJAS\\_ANTHONY%20CASTILLO.pdf.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14659/JONATHAN%20CARO_MIGUEL%20ASSERETO_GIOVANNI%20ROJAS_ANTHONY%20CASTILLO.pdf.pdf?sequence=6&isAllowed=y). [Último acceso: 29 10 2022].

- [54] CENEA, «CENEA,» 15 10 2021. [En línea]. Available: <https://www.cenea.eu/metodo-evaluacion-ergonomica-reba-los-grandes-riesgos-de-su-incorrecta-aplicacion/>. [Último acceso: 28 10 2022].
- [55] V. L. Guadalupe, Ergonomía y Productividad, vol. III, 2019.
- [56] D. d. S. Texas, «Tdi Texas,» [En línea]. Available: <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/spwpgenergo.pdf>.
- [57] C. Cano Candiotti y J. Francia Romero, «Scielo,» 01 2018. [En línea]. Available: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172018000100001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172018000100001). [Último acceso: 2023 10 9].

## ANEXOS

## Anexo 1. Tiempo promedio preliminar observado

Tiempo promedio preliminar observado																	
Empresa	Mi Cautivo de Ayabaca S.A.C							H. inicio 8:00 a. m.				Elaborado Manuel Mima Medianero					
Producto	Filete de pescado							H. Fin 6:00 p.m				Aprobado Lucerito Katherine Ortiz García					
N° de ciclo	ACTIVIDAD																
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 9	N° 10	N° 11	N° 12	N° 13	N° 14	N° 15	N° 16	N° 17
O1	0.24	1.4	0.24	0.74	6	0.75	12	16	10	0.8	27	0.24	8	1.45	10	1.5	0.8
O2	0.25	1.4	0.24	0.75	7	0.74	12	16	10	0.8	33	0.25	11	1.45	11	1.7	0.8
O3	0.24	1.5	0.25	0.75	7	0.75	13	18	12	1	36	0.25	11	1.45	11	2.2	1
O4	0.26	1.5	0.25	0.75	7	0.75	13	18	12	1.2	36	0.25	12	1.5	12	2.5	1.5
<b>Tiempo Observado promedio (min)</b>	<b>0.25</b>	<b>1.5</b>	<b>0.25</b>	<b>0.75</b>	<b>7</b>	<b>0.75</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>0.25</b>	<b>11</b>	<b>1.5</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>N° de observaciones</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2. Sistema Westinghouse para calificar habilidades

+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

*Fuente:* Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

## Anexo 3. Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

*Fuente:* Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

## Anexo 4. Sistema Westinghouse para calificar condiciones

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

*Fuente:* Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

## Anexo 5. Sistema Westinghouse para calificar condiciones

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

*Fuente:* Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

Anexo 5. Sistema Westinghouse para calificar condiciones

FORMATO DE MUESTREO DE TRABAJO																			
Empresa	Mi Cautivo de Ayabaca S.A.C						H. inicio	8:00 a. m.						Elaborado	Manuel Mima Medianero				
Producto	Filete de pescado						H. Fin	6:00 p.m						Aprobado	Lucerito Katherine Ortiz García				
N° de ciclo	ACTIVIDAD																		
	1. Recepcion e inspección de pescado entero	2. Traslado a balanza	3. Pesa do de pesca do	4. Traslado de pesca do a selecc ión	5. Selecc ión y descarte de pesca do	6. Transl ado de pesca do al área de levado	7. Lavado de pesca do 1	8. Descam ado de pesca do	9. Lava do de pesca do 2	10. Trasl ado el pesca do lavado al área de filete ado	11. Filete ado de pesca do	12. Trasl ado del filete de pesca do al lavado	13. Lava do de filete	14. Traslado a empaque tado	15. Empaque tado	16. Traslado a almacen	17. Almacen		
C1	0.22	0.3	0.22	0.12	5	0.13	9	11	8	0.19	29	0.22	9	0.25	10	0.2	0.8		
C2	0.22	0.3	0.22	0.12	5	0.13	9	11	8	0.19	29	0.22	9	0.25	10	0.2	0.8		
C3	0.22	0.3	0.22	0.12	6	0.13	10	11	9	0.19	29	0.22	10	0.25	10	0.2	0.9		
C4	0.22	0.3	0.22	0.12	6	0.13	10	12	9	0.19	30	0.22	10	0.25	10	0.3	0.9		
C5	0.22	0.3	0.22	0.12	6	0.13	10	12	9	0.19	33	0.22	10	0.25	10	1	0.9		
C6	0.22	0.3	0.22	0.12	7	0.13	10	13	9	0.19		0.22	10	0.25	10	1	0.9		
C7	0.22	0.3	0.22	0.12	7	0.13	11	13	10	0.19		0.22	11	0.5	10	1	0.8		
C8	0.22	0.3	0.22	0.12		0.13	11	13	10	0.19		0.22	11	0.5	10	1	0.8		
C9	0.22	0.3	0.22	0.12		0.13				0.19		0.22		0.5		1	0.9		
C10	0.22	0.3	0.22	0.12		0.13				0.19		0.22		0.5		1	0.9		
C11	0.22	0.3	0.22	0.12		0.13				0.19		0.22		0.5		1	0.9		
C12	0.22	0.3	0.22	0.12		0.13				0.19		0.22		0.5		1	0.9		
C13	0.22	0.5	0.22	0.12		0.13				0.19		0.22		0.5		1.5	0.9		
C14	0.22	0.5	0.22	0.12		0.13				0.19		0.22		0.5		1.5	0.9		
C15	0.22	0.5	0.22	0.12		0.13				0.19		0.22		0.5		1.5	0.9		

C16	0.22	0.5	0.22	0.12		0.13				0.19		0.22		0.5		1.5	0.9
C17	0.22	0.5	0.22	0.13		0.13				0.19		0.22		1		1.5	0.9
C18	0.22	0.5	0.22	0.13		0.13				0.19		0.22		1		1	0.9
C19	0.22	0.5	0.22	0.13		0.13				0.19		0.22		1		1	1
C20	0.22	0.5	0.22	0.15		0.14				0.19		0.22		1		1	1
C21	0.22	0.5	0.22	0.15		0.14				0.2		0.22					1
C22	0.22	0.6	0.22	0.15		0.14				0.2		0.22					1
C23	0.22	0.6	0.22	0.15		0.14				0.2		0.22					1
C24	0.22	0.6	0.22	0.15		0.14				0.2		0.22					1
C25	0.22	0.6	0.22	0.15		0.14				0.2		0.22					1
C26	0.22	0.6	0.22	0.15		0.14				0.2		0.22					1
C27	0.22	0.6	0.22	0.15		0.14				0.2		0.22					1
C28	0.22	0.6	0.22	0.15		0.14				0.2		0.22					2
C29	0.22	0.6	0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					2
C30	0.22	0.6	0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					2
C31	0.22		0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					
C32	0.22		0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					
C33	0.22		0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					
C34	0.22		0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					
C35	0.22		0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					
C36	0.22		0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					
C37	0.22		0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					
C38	0.22		0.22	0.16		0.14				0.2		0.22					
C39	0.22		0.22	0.16		0.14				0.21		0.22					
C40	0.22		0.22	0.16		0.14				0.21		0.22					
C41	0.22		0.22									0.22					
C42	0.22		0.22									0.22					
C43	0.22		0.23									0.22					
C44	0.24		0.23									0.24					
C45	0.24		0.23									0.24					
C46	0.24		0.23									0.24					
C47	0.24		0.23									0.24					



C80	0.24		0.24									0.25					
C81	0.24		0.24									0.25					
C82	0.24		0.24									0.25					
C83	0.25		0.24									0.25					
C84	0.25		0.24									0.25					
C85	0.25		0.24									0.25					
C86	0.25		0.24									0.25					
C87	0.25		0.24									0.25					
C88	0.25		0.24									0.25					
C89	0.25		0.24									0.25					
C90	0.25		0.24									0.25					
C91	0.25		0.24									0.25					
C92	0.25		0.24									0.25					
C93	0.25		0.24									0.25					
C94	0.25		0.24									0.25					
C95	0.25		0.24									0.25					
C96	0.25		0.24									0.25					
C97	0.25		0.24									0.25					
C98	0.25		0.24									0.25					
C99	0.25		0.24									0.25					
C100	0.25		0.24									0.25					
<b>TIEMPO PROME DIO OBSERV ADO</b>	<b>0.23</b>	<b>0.5</b>	<b>0.23</b>	<b>0.14</b>	<b>6</b>	<b>0.14</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>9.0</b>	<b>0.20</b>	<b>30.0</b>	<b>0.24</b>	<b>10</b>	<b>0.5</b>	<b>10.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.03</b>

Anexo 7. Tabla de evaluación a trabajadores bajo los criterios de Westinghouse

ACTIVIDAD	CRITERIOS				TOTAL	FACTOR DE VALORIZACIÓN
	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA		
1. Recepcion e inspección de pescado entero	-0.1	0	0	-0.07	-0.17	0.83
2. Traslado a balanza	0	-0.08	0.02	-0.02	-0.08	0.92
3. Pesado de pescado	0.03	-0.08	0.02	0	-0.03	0.97
4. Traslado de pescado a selección	-0.50	0.05	0.02	0.01	-0.42	0.58
5. Selección y descarte de pescado	0.03	0.05	0.02	0.01	0.11	1.11
6. Traslado de pescado al área de levado	-0.50	0.05	0.02	0.01	-0.42	0.58
7. Lavado de pescado 1	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	1.08
8. Descamado de pescado	0.03	0.02	0	-0.02	0.04	1.04
9. Lavado de pescado 2	0.06	0.05	0.02	0.01	0.14	1.14
10. Traslado el pescado lavado al área de fileteado	-0.10	0.05	0.02	0.01	-0.02	0.98
11. Fileteado de pescado	-0.01	-0.08	-0.07	-0.04	-0.2	0.80
12. Traslado del filete de pescado al lavado	-0.50	0.05	0.02	0.01	-0.42	0.58
13. Lavado de filete	0.03	0.02	0.02	-0.02	0.05	1.05
14. Traslado a empaquetado	-0.10	0.05	0.02	0.01	-0.02	0.98
15. Empaquetado	-0.05	0.02	0	-0.02	-0.05	0.95
16. Traslado a almacen	-0.10	0.02	0.02	0.01	-0.05	0.95
17. Almacen	0.06	0.05	0.02	0	0.13	1.13

Anexo 8. Tabla de evaluación a trabajadores bajo los criterios de westinghouse

TIEMPO NORMAL (min)			
Actividad	Tiempo promedio observado (TO)	Factor de valorización	Tiempo Normal
1. Recepcion e inspección de pescado entero	0.23	0.83	1.06
2. Traslado a balanza	0.45	0.92	1.37
3. Pesado de pescado	0.23	0.97	1.20
4. Traslado de pescado a selección	0.14	0.58	0.72
5. Selección y descarte de pescado	6.00	1.11	7.11
6. Traslado de pescado al área de levado	0.14	0.58	0.72
7. Lavado de pescado 1	10.00	1.08	11.08
8. Descamado de pescado	12.00	1.04	13.04
9. Lavado de pescado 2	9.00	1.14	10.14
10. Traslado el pescado lavado al área de fileteado	0.20	0.98	1.18
11. Fileteado de pescado	30.00	0.80	30.80
12. Traslado del filete de pescado al lavado	0.24	0.58	0.82
13. Lavado de filete	10.00	1.05	11.05
14. Traslado a empaquetado	0.50	0.98	1.48
15. Empaquetado	10.00	0.95	10.95
16. Traslado a almacen	0.97	0.95	1.92
17. Almacen	1.03	1.13	2.16

Anexo 9. Tabla de evaluación a trabajadores bajo los criterios de westinghouse

SUPLEMENTOS (%)				
Actividad	Necesidades Personales	Fatiga	Especiales	Suplementos
1. Recepcion e inspección de pescado entero	1%	0.5%	0.5%	1%
2. Traslado a balanza	1%	4%	1%	6%
3. Pesado de pescado	0.5%	2%	0.5%	3%

4. Traslado de pescado a selección	0.5%	3%	0.5%	4%
5. Selección y descarte de pescado	1.0%	1%	0.5%	3%
6. Traslado de pescado al área de levado	0.5%	4%	0.6%	5%
7. Lavado de pescado 1	0.5%	3%	1.0%	5%
8. Descamado de pescado	3%	2%	1.0%	6%
9. Lavado de pescado 2	2%	2%	1.0%	5%
10. Traslado el pescado lavado al área de fileteado	0.5%	0%	0.5%	1%
11. Fileteado de pescado	1.5%	4.5%	1.5%	8%
12. Traslado del filete de pescado al lavado	2%	3%	0.3%	5%
13. Lavado de filete	1.0%	2%	1.0%	4%
14. Traslado a empacquetado	2.0%	4%	1.0%	7%
15. Empaquetado	3%	2%	1.0%	6%
16. Traslado a almacén	1%	3%	1.0%	5%
17. Almacén	2%	2%	1.0%	5%

*Anexo 10. Tabla de evaluación a trabajadores bajo los criterios de westinghouse*

TIEMPO ESTANDAR (min)			
Actividad	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo estandar
1. Recepcion e inspección de pescado entero	1.06	0.010	1.07
2. Traslado a balanza	1.37	0.06	1.45
3. Pesado de pescado	1	0.03	1.23
4. Traslado de pescado a selección	1	0.04	0.75

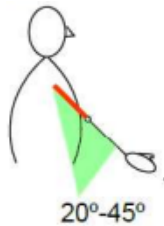

5. Selección y descarte de pescado	7	0.03	7.29
6. Traslado de pescado al área de lavado	1	0.05	0.75
7. Lavado de pescado 1	11	0.05	11.58
8. Descamado de pescado	13	0.06	13.82
9. Lavado de pescado 2	10	0.05	10.65
10. Traslado el pescado lavado al área de fileteado	1	0.01	1.19
<b>11. Fileteado de pescado</b>	31	0.08	<b>33</b>
12. Traslado del filete de pescado al lavado	1	0.05	0.86
13. Lavado de filete	11	0.04	11.49
14. Traslado a empaquetado	1	0.07	1.58
15. Empaquetado	11	0.06	11.61
16. Traslado a almacén	2	0.05	2.02
17. Almacén	2	0.05	2.26



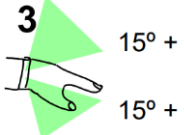

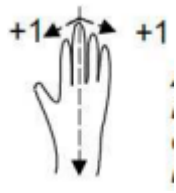
#### Anexo 11. Número de jabas diarias por área de trabajo

<i>Personal</i>	<i>Nº Operarios</i>	<i>Ingreso</i>	<i>Salida</i>	<i>Intervalo de trabajo</i>	<i>Tiempo de trabajo</i>	<i>Nº jvas</i>	<i>Total</i>
				8:20-13:00	4h 40min	95	
<b>FILETERO</b>	<b>14</b>	08:20	22:50	14:00-19:00	5h	107	251
				20:00-22:50	2h 50min	53	

Fuente: Elaboración propia

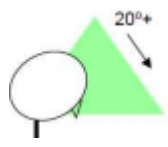

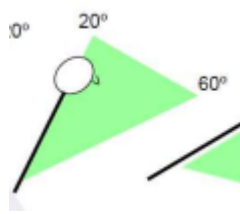

#### Anexo 12. Evaluación del grupo A del método RULA – Fileteado

GRUPO A	Angulo	Imagen	Puntuación
Brazo	 20°-45°		3
<hr/>			
Antebrazo			

			3
Muñeca			3
Muñeca			1

**Fuente: Elaboración propia**

### Anexo 13. Evaluación del grupo B del método RULA – Fileteado

GRUPO A	Angulo	Imagen	Puntuación
Cuello			3
Tronco			3
Piernas		De pie, no está apoyado y el peso no es simétricamente distribuido	2



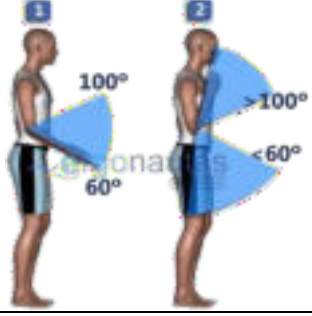
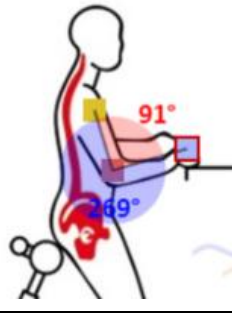
**Fuente: Elaboración propia**

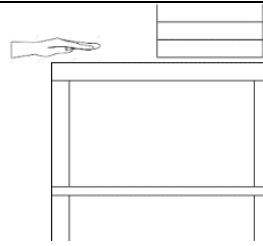
## Anexo 14. Evaluación de iluminación - Fileteado

Nº	Izquierda (lux)	Central (lux)	Derecha (lux)	Promedio (lux)
1	188	204	189	194
2	189	204	191	195
3	194	190	185	190
4	187	198	188	191
5	199	196	197	197
6	198	205	185	196
7	198	193	199	197
8	197	199	186	194
9	192	191	199	194
10	196	197	183	192
11	190	200	189	193
12	182	194	196	191
13	188	205	192	195
14	187	203	193	194
15	193	203	193	196
16	198	194	197	196
17	199	203	191	198
18	194	194	185	191
19	183	194	190	189
20	185	204	197	195
21	183	190	183	185
22	192	195	185	191

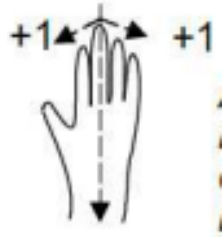
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 15. Reevaluación de posturas con la metodología RULA

GRUPO A	Angulo	Postura	Puntuación
Brazo			2
Antebrazo			1
Muñeca			1



Muñeca



Desviación radial

1

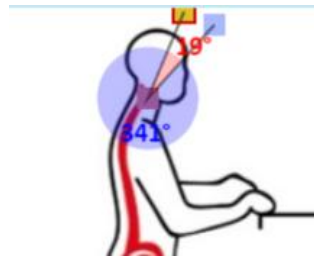
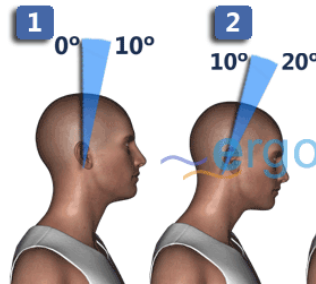
**GRUPO B**

**Angulo**

**Postura**

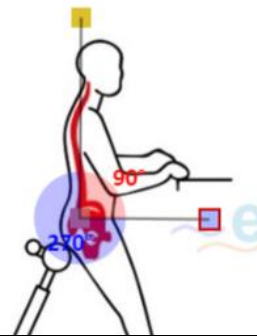
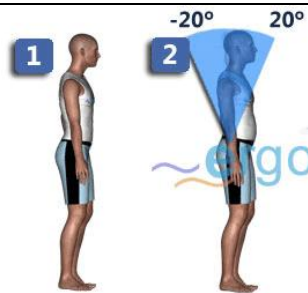
**Puntuación**

Cuello



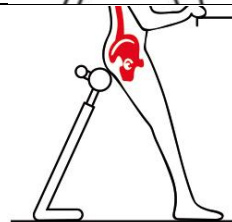
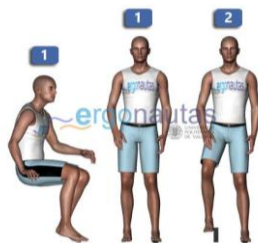
2

Tronco



1

Pierna



1

De pie con el peso simétricamente distribuido

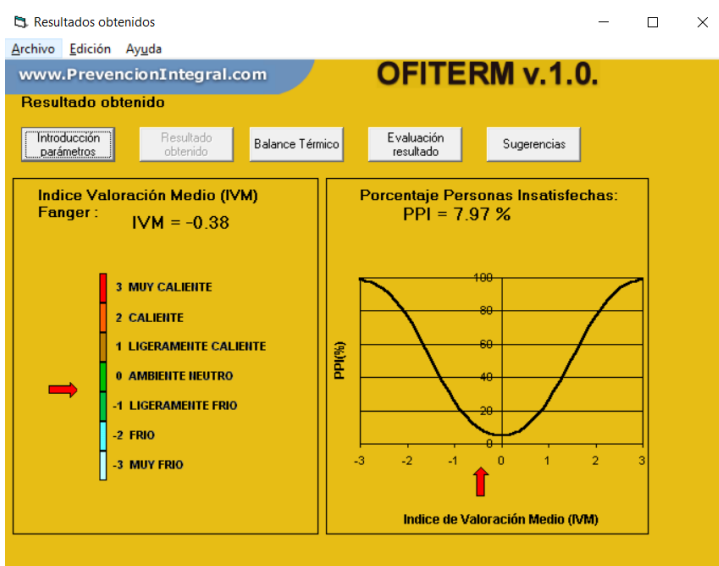
**Fuente: Elaboración propia**

## Anexo 16. Cálculo de la tasa metabólica

Varones	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Operario 4
Metabolismo basal (W/m <sup>2</sup> )	46.678	48.18	45.634	45.634
Componente postural (W/m <sup>2</sup> )	20	20	20	20
Componente de trabajo (W/m <sup>2</sup> )	75	75	75	75
<b>Tasa Metabólica</b>	<b>96.678</b>	<b>98.180</b>	<b>95.634</b>	<b>95.634</b>

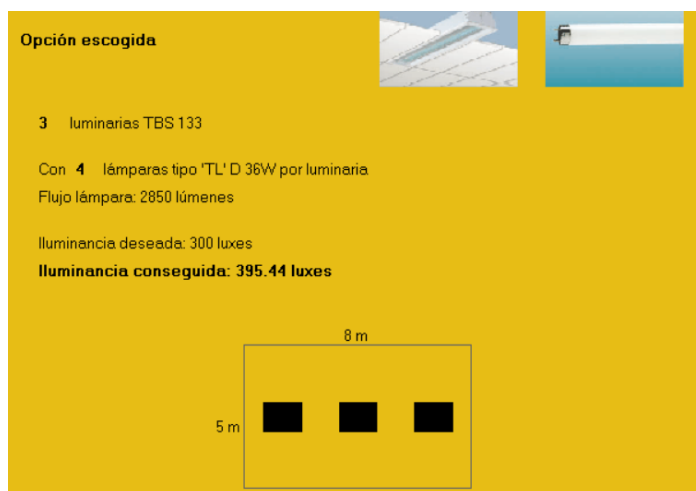
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 17. Resultado de Software OFITERM



Fuente: Elaboración propia basada en Software OFITERM v.1.0.

## Anexo 17. Rediseño de luminarias



Fuente. Software CALCILUM v.1.0.

Anexo 18. Puesto de trabajo de fileteros



Fuente. Mi Cautivo de Ayabaca SAC

## Anexo 19. Flujo caja

Ítem	Trimestre 0	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Capital propio	10 119.84				
Total, de inversión	10 119.84				
<b>INGRESOS</b>					
Ahorro económico		S/ 41,958.00	S/ 41,958.00	S/ 41,958.00	S/ 41,958.00
<b>Total, de ingresos</b>		<b>S/ 41,958.00</b>	<b>S/ 41,958.00</b>	<b>S/ 41,958.00</b>	<b>S/ 41,958.00</b>
<b>EGRESOS</b>					
Mesa de fileteado	S/ 3,500.00				
Banqueta semisentada semi sentado WS – 913	S/ 7,378.00				
Luminarias TBS 133	S/ 519.60				
Tubo fluorescente estándar 36W	S/ 103.20				
Calzado antideslizante	S/ 1,120.00				
Guantes de resistencia térmica	S/ 2,520.00				
Overol Drill	S/ 1,680.00				
Cofias	S/ 112.00				
Capacitaciones		4200	4200	4200	4200
Gastos financieros		S/ 7,975.45	S/ 7,457.40	S/ 6,939.34	S/ 6,421.29
<b>Total, de egresos</b>		<b>S/ 12,175.45</b>	<b>S/ 11,657.40</b>	<b>S/ 11,139.34</b>	<b>S/ 10,621.29</b>
Saldo bruto (sin impuestos)		S/ 29,782.55	S/ 30,300.60	S/ 30,818.66	S/ 31,336.71
Impuesto a la Renta		8934.765074	9090.180805	9245.596537	9401.012268
<b>SALDO (después de Impuestos)</b>		<b>S/ 20,847.79</b>	<b>S/ 21,210.42</b>	<b>S/ 21,573.06</b>	<b>S/ 21,935.70</b>
Depreciación		310.8095	310.8095	310.8095	310.8095
<b>SALDO FINAL (Déficit / Superávit)</b>		<b>-33732.8</b>	<b>S/ 21,158.59</b>	<b>S/ 21,521.23</b>	<b>S/ 21,883.87</b>
<b>UTILIDAD ACUMULADA</b>		<b>-33732.8</b>	<b>-S/ 12,574.21</b>	<b>S/ 8,947.03</b>	<b>S/ 30,830.89</b>
<b>CORRIENTE LIQUIDEZ NETA</b>		<b>-33732.80</b>	<b>21158.59</b>	<b>21521.23</b>	<b>21883.87</b>
					<b>22246.50</b>

## Anexo 10. Cotización de capacitaciones

### COTIZACIÓN POR CAPACITACIÓN DE PERSONAL

Capacitador Ing. Gómez Reyes, Diana Carolina

DNI: 71620017

Empresa: Mi Cautivo de Ayabaca S.A.C.

Ubicación: CAR.PANAMERICANA NORTE NRO. 777 (KM 777.8 PUENTE SAN NICOLAS) LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

N°	Temas	Detalle	Cantidad	Horas	Costo
1	Uso de Equipos de Protección Personal:	Capacitación presencial	14 operarios	2 horas	S/1,400.00
2	Acciones ante incidentes y accidentes	Capacitación presencial	14 operarios	2 horas	S/1,400.00
3	Posturas adecuadas para el proceso de fileteado	Capacitación presencial	14 operarios	2 horas	S/1,400.00
				Total	S/4,200.00



Ing. Gomez Reyes, Diana Carolina

**Fuente: Gómez Reyes Diana**

## Anexo 11. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicador	Técnicas	Instrumentos
<b>Variable dependiente:</b> Productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>I1: Productividad</li> <li>I2: Posturas inadecuadas</li> <li>I3: Horas hombre</li> <li>I4: Tiempo de ciclo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I1: <math>\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas hombre} - \text{trabajadas}}</math></li> <li>I2: <math>\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Operarios} \times \text{tiempo}}</math></li> <li>I3: <math>\frac{\text{Tiempo base}}{\text{Producción}}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I1: Observación</li> <li>I2: Observación</li> <li>I3: Evaluación</li> <li>I4: Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hojas de control</li> <li>Diagrama Analítico de Procesos</li> <li>RULA.</li> </ul>
<b>Variable Independiente:</b> Propuesta de mejora de los puestos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>I1: Nivel de riesgo disergonómico</li> <li>I2: Ausentismo laboral</li> <li>I3: Iluminación</li> <li>I4: Temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I1: N° de riesgos disergonómicos</li> <li>I2: Tasa de ausentismos</li> <li>I3: N° de luxes</li> <li>I4: Tasa metabólica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I1 Observación y Evaluación</li> <li>I2: Análisis</li> <li>I4: Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Notas de campo</li> <li>Cuestionario</li> <li>Software OFITERMV 1.0</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia**

## Anexo 12. Cuestionario de identificación de riesgos

<b>CUESTIONARIO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b>		
PUESTO DE TRABAJO:	EDAD:	SEXO:
<b>RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS</b>		
<p><b>I. INFORMACION PERSONAL Y LABORAL</b></p> <p>Puesto de trabajo</p> <p>Remuneración</p> <p>a. Por avance</p> <p>b. Mensual fijo</p>		
<p><b>II. CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO</b></p> <p>1. ¿Considera que la humedad en el puesto de trabajo es el adecuado?</p> <p>a. sí      b. no</p> <p>2. ¿El ruido de la planta le resulta incómodo para realizar sus actividades con normalidad?</p> <p>a. sí      b. no</p> <p>3. ¿Hay malos olores que incomodan su trabajo?</p> <p>a. Sí      b. no</p> <p>4. El agua residual que permanece en el suelo ¿Dificulta su trabajo?</p> <p>a. Sí      b. no</p> <p>5. ¿De qué depende su ritmo de trabajo?</p> <p>a. Orden en el puesto</p> <p>b. Condiciones óptimas del puesto</p> <p>c. Duración de la jornada</p> <p>d. Otro</p> <p>6. Se ha ausentado por dolencias posturales y/o accidentes?</p> <p>a. No estoy seguro/a    b. No      c. Sí</p> <p>7. ¿En los últimos meses ha presentado dolores musculares (musculoesqueléticos)?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. En ocasiones</p> <p>c. No</p>		
<p><b>III. POSTURAS Y PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO</b></p> <p>8. ¿Mantiene una sola postura para tiempos prolongados?</p> <p>a. Sí      b. No      c. A veces</p> <p>9. ¿Cuánto tiempo se mantiene en una postura?</p> <p>10. ¿Qué cree que mejoraría su productividad?</p> <p>11. ¿Recibe capacitaciones por parte de la empresa sobre posturas adecuadas?</p> <p>a. Sí      b. No      c. A veces</p>		
<p><b>IV. MÉTODO DE TRABAJO</b></p> <p>12. ¿Los instrumentos de trabajo le permite realizar con rapidez su labor?</p> <p>a. Sí      b. No      c. A veces</p> <p>13. ¿Ha recibido capacitaciones al ser contratado?</p> <p>a. Sí      b. No</p>		

Fuente. Elaboración propia

## Anexo 13. Validación de encuesta

**Constancia de validación por juicio de expertos**

Nombre del experto: *Vizconde Meléndez, Pedro Martín*  
Especialidad: *Ing. Industrial*  
DNI: *16401219*

Por medio del presente trabajo, hago evidente que realice la revisión de la encuesta, sobre **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS** elaborado por el alumno **Manuel Alejandro Mitma Medianero** de la carrera de Ingeniería Industrial de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo, quien lleva a cabo una investigación de pregrado titulada: **Propuesta de mejora en el puesto de fileteado de la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC para aumentar la productividad.**

Chiclayo, 16 de noviembre del  
2023

  
Firma

FORMATO DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
Nombre del experto		CIP/DNI					
Grado Académico		Instrumento:		Encuesta a trabajadores de empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC			
Autor del instrumento		Mítma Medianero Manuel Alejandro		Título de la investigación		Propuesta de mejora en el puesto de fileteado en la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC para aumentar la productividad	
INDICADORES							
PERTINENCIA		Que tanto se corresponden el enunciado del ítem y lo que se quiere medir.					
CLARIDAD CONCEPTUAL		Se examina hasta qué punto la redacción no genera confusión o contradicción con los conceptos					
RESPUESTA		Si ofrece una respuesta correcta que está de acuerdo con lo enunciado con el ítem					
RELEVANCIA		El ítem es relevante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación					
ESCALA DE VALORES							
1= Inaceptable 2= Deficiente 3= Regular 4= Bueno 5= Excelente							
CONTENIDO			EVALUACIÓN				
Nº DE PREGUNTA DEL CUESTIONARIO	INDICADORES GENERALES	OBSERVACIONES	1	2	3	4	5
1	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
2	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
3	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
4	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
5	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
6	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x

	Relevancia						x
7	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
8	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
9	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
10	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
11	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
12	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
13	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x

**Constancia de validación por juicio de expertos**

Nombre del experto: EDWARD FLORENCIO AURORA VIGO

Especialidad: INGENIERÍA INDUSTRIAL

DNI: 47153998

Por medio del presente trabajo, hago evidente que realice la revisión de la encuesta, sobre **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS** elaborado por el alumno **Mitma Medianero Manuel Alejandro** de la carrera de Ingeniería Industrial de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo, quien lleva a cabo una investigación de pregrado titulada: **Propuesta de mejora en el puesto de fileteado de la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC para aumentar la productividad.**

Chiclayo, 16 de noviembre del  
2023



---

Firma

FORMATO DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
Nombre del experto		CIP/DNI					
Grado Académico		Instrumento:		Encuesta a trabajadores de empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC			
Autor del instrumento		Mítma Medianero Manuel Alejandro		Título de la investigación		Propuesta de mejora en el puesto de fileteado en la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC para aumentar la productividad	
INDICADORES							
PERTINENCIA		Que tanto se corresponden el enunciado del ítem y lo que se quiere medir.					
CLARIDAD CONCEPTUAL		Se examina hasta qué punto la redacción no genera confusión o contradicción con los conceptos					
RESPUESTA		Si ofrece una respuesta correcta que está de acuerdo con lo enunciado con el ítem					
RELEVANCIA		El ítem es relevante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación					
ESCALA DE VALORES							
1= Inaceptable 2= Deficiente 3= Regular 4= Bueno 5= Excelente							
CONTENIDO			EVALUACIÓN				
Nº DE PREGUNTA DEL CUESTIONARIO	INDICADORES GENERALES	OBSERVACIONES	1	2	3	4	5
1	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
2	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
3	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
4	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
5	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
6	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x

	Relevancia						x
7	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
8	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
9	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
10	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
11	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
12	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
13	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x

**Constancia de validación por juicio de expertos**

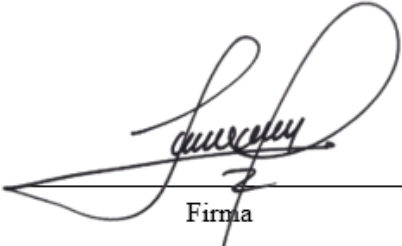
Nombre del experto: Javier Hipólito Odar Chuye

Especialidad: Ingeniero Agrícola/Mgtr. en ciencias con mención en Gestión Ambiental.

DNI: 16678105

Por medio del presente trabajo, hago evidente que realicé la revisión de la encuesta, sobre **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS** elaborado por el alumno **Manuel Alejandro Mitma Medianero** de la carrera de Ingeniería Industrial de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo, quien lleva a cabo una investigación de pregrado titulada: **Propuesta de mejora en el puesto de fileteado de la empresa Mi Cautivo de Avabaca SAC para aumentar la productividad.**

Chiclayo, 16 de noviembre del 2023

|   
Firma

FORMATO DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
Nombre del experto		CIP/DNI					
Grado Académico		Instrumento:		Encuesta a trabajadores de empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC			
Autor del instrumento		Mítma Medianero Manuel Alejandro		Título de la investigación		Propuesta de mejora en el puesto de fileteado en la empresa Mi Cautivo de Ayabaca SAC para aumentar la productividad	
INDICADORES							
PERTINENCIA		Que tanto se corresponden el enunciado del ítem y lo que se quiere medir.					
CLARIDAD CONCEPTUAL		Se examina hasta qué punto la redacción no genera confusión o contradicción con los conceptos					
RESPUESTA		Si ofrece una respuesta correcta que está de acuerdo con lo enunciado con el ítem					
RELEVANCIA		El ítem es relevante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación					
ESCALA DE VALORES							
1= Inaceptable 2= Deficiente 3= Regular 4= Bueno 5= Excelente							
CONTENIDO			EVALUACIÓN				
Nº DE PREGUNTA DEL CUESTIONARIO	INDICADORES GENERALES	OBSERVACIONES	1	2	3	4	5
1	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
2	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
3	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
4	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
5	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
6	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x

	Relevancia						x
7	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
8	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
9	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
10	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
11	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
12	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x
13	Pertinencia						x
	Claridad						x
	Respuesta						x
	Relevancia						x