



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Aplicación del Estudio de trabajo para incrementar la  
productividad del proceso de empaque en KARSOL S.A.C. –  
Chimbote 2022”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Pasache Laguna, Max Junior ([orcid.org/ 0000-0003-2244-9389](https://orcid.org/0000-0003-2244-9389))

Medina Flores, Andres Jesus ([orcid.org/0000-0002-9399-3536](https://orcid.org/0000-0002-9399-3536))

**ASESORA:**

Mg. Quispe Rivera Teotista Adelina ([orcid.org/0000-0002-3371-1488](https://orcid.org/0000-0002-3371-1488))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

Dedicamos la presente investigación a Dios y a mis padres. A dios por permitirnos culminar esta hermosa etapa. A mis progenitores por darme fortaleza, y brindarme su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, a Dios por brindarnos fortaleza, a mis progenitores por su enorme respaldo en cada momento y en cada elección que he realizado, a la ING, Adelina por la enseñanza y orientación durante el progreso de la investigación.

## ÍNDICE

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Indice de tablas .....	v
Indice de figuras.....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I INTRODUCCIÓN.....	1
II MARCO TEÓRICO .....	7
III METODOLOGÍA .....	14
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	15
3.2 Variable y operacionalización.....	15
3.3 Población, muestra y muestreo.....	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	16
3.5 Procedimiento .....	18
3.6 Método de análisis de datos.....	19
3.7 Aspectos éticos .....	20
IV RESULTADOS.....	22
V DISCUSIÓN.....	66
VI CONCLUSIONES .....	71
VII RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS .....	75
ANEXOS .....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variable .....	16
Tabla 2. Cronograma de actividades .....	21
Tabla 3. Cursograma analítico del operario (método actual) .....	25
Tabla 4. Porcentaje de actividades .....	26
Tabla 5. Diagrama bimanual (método actual) .....	29
Tabla 6. Toma de tiempo en segundos .....	30
Tabla 7. Toma de tiempo en minutos .....	31
Tabla 8. Calculo para determinar el número de muestra .....	32
Tabla 9. Evaluación del tiempo promedio.....	33
Tabla 10. Factor de calificación.....	34
Tabla 11. Factor de suplementos.....	35
Tabla 12. Tiempo estándar del proceso de empaque .....	36
Tabla 13. Productividad del proceso de empaque .....	37
Tabla 14. Planteamiento de solución .....	38
Tabla 15. Ponderación de elección de mejora .....	39
Tabla 16. Cursograma analítico del operario (mejorado) .....	40
Tabla 17. Porcentaje de actividades .....	41
Tabla 18. Actividades que agregan valor .....	41
Tabla 19. Diagrama bimanual (mejorado) .....	44
Tabla 20. Registro de datos en segundos .....	45
Tabla 21. Registro de tiempo de cada actividad en segundos.....	46
Tabla 22. Evaluación del número de observaciones .....	47
Tabla 23. Tiempo promedio método mejorado .....	48
Tabla 24. Factor de calificación método mejorado .....	49
Tabla 25. Factor de suplemento método mejorado .....	49

Tabla 26. Cálculo del tiempo estándar método mejorado .....	50
Tabla 27. Porcentaje de tiempo mejorado .....	50
Tabla 28. Productividad método mejorado .....	51
Tabla 29. Índice de agregación de valor .....	52
Tabla 30. Tiempo estándar .....	53
Tabla 31. Estudio de la productividad .....	54
Tabla 32. Estudio de la eficacia .....	56
Tabla 33. Estudio de la eficiencia.....	58
Tabla 34. Prueba de Normalidad de la productividad .....	60
Tabla 35. Prueba de Kolmogorov -Smirnov (productividad) .....	60
Tabla 36. Prueba de Normalidad del indicador eficacia .....	62
Tabla 37. Prueba de Wilcoxon (eficacia) .....	62
Tabla 38. Prueba de normalidad del indicador eficiencia .....	64
Tabla 39. Prueba de Kolmogorov -Smirnov (eficiencia) .....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de recorrido (método actual) .....	27
<b>Figura 2.</b> Diagrama de recorrido (mejorado) .....	42
<b>Figura 3.</b> Comparación de actividades que agregan valor .....	53
<b>Figura 4.</b> Comparativa de los tiempos estándares .....	53
<b>Figura 5.</b> Comparativa de productividad .....	55
<b>Figura 6.</b> Comparativa de eficacia.....	57
<b>Figura 7.</b> Comparativa de eficiencia.....	59

## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo general determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C. El estudio es de tipo aplicada con un diseño pre experimental y con un enfoque cuantitativo; Se optó por llevar a cabo una muestra de 30 mediciones de los indicadores, los cuales se aplicaron diariamente con el fin de observar el incremento de la productividad.

Como instrumentos se emplearon: Diagramas de recorrido, fichas de observaciones, diagramas bimanuales, diagrama de análisis de proceso, registro de productividad, interrogatorio sistemático. En cuanto a las técnicas se utilizaron: estudio documental y observación directa.

Obtuvimos como resultados que mediante el empleo del diagrama de Ishikawa se procedió a identificar las causas y posterior a ello se determinó el proceso a trabajar, siendo este el proceso de empaque. El porcentaje de las actividades improductivas fueron de 47.06%, el tiempo estándar inicial fue de 50.22 min/caja, la eficacia de 90.04%, la eficiencia de 87.97%, mientras que la productividad inicial fue de 79.22%.

Se concluye que mediante la aplicación del estudio del trabajo se logra incrementar la productividad viéndose esto reflejado en los datos obtenidos, el cual nos muestra una mejora del 10.08% respecto a las actividades improductivas, un incremento del 12% respecto al tiempo estándar, un aumento del 2.34% de la eficacia, un aumento del 6.85% de la eficiencia y finalmente un incremento de la productividad del 8.37%.

**Palabras clave:** Estudio del trabajo, eficiencia, eficacia y productividad



## **Abstract**

The general objective of this thesis is to determine how the application of work study increases productivity in the packaging process at KARSOL S.A.C. The study is of the applied type with a pre-experimental design and with a quantitative approach; It was decided to carry out a sample of 30 measurements of the indicators, which were applied daily in order to observe the increase in productivity.

The following instruments were used: journey diagrams, observation sheets, bimanual diagrams, process analysis diagram, productivity record, systematic questioning. As for the techniques used: documentary study and direct observation.

We obtained as results that by using the Ishikawa diagram we proceeded to identify the causes and after that the process to work was determined, this being the packaging process. The percentage of unproductive activities was 47.06%, the initial standard time was 50.22 min/box, the effectiveness of 90.04%, the efficiency of 87.97%, while the initial productivity was 79.22%.

It is concluded that by applying the work study it is possible to increase productivity, seeing this reflected in the data obtained, which shows us an improvement of 10.08% compared to unproductive activities, an increase of 12% compared to the standard time, an increase of 2.33 of effectiveness, an increase of 6.77 of efficiency and finally an increase in productivity of 8.37%.

**Keywords:** Work study, efficiency, effectiveness and productivity

## I INTRODUCCIÓN

## **realidad problemática**

En el presente, las compañías contribuyen de manera directa al crecimiento de la economía de un país, es por ello que se necesita la mejora de estos mismos para lograr una mejor productividad y lograr así un mayor aprovechamiento de los recursos. Debido a esto muchas empresas tanto, pequeñas, medianas y grandes se han visto en la obligación de impulsar, pero alcanzar dicha mejora es un completo reto ya que el manejo de los recursos representa una preocupación para muchas de ellas.

Es por ello que hoy en día las empresas buscan en lo principal un aumento en sus producciones, teniendo en consideración un tiempo menos al que obtienen habitualmente. Debido a esto es que se debe adoptar un control en la producción con la toma de tiempos y la aplicación de métodos.

Según el portal web Economipedia, En España la productividad no es conocida por llevar un recorrido laboral bastante larga, por el cual el horario es improductivo. La problemática fundamental viene del pensamiento de los empresarios, en el que el empleado mientras más horas laborales lleve a cabo tendrá un mayor desempeño y con ello una mejor productividad. Pero esto es erróneo ya que un estudio realizado por Business School da a conocer que alrededor del 55% de los trabajadores de España es improductivo.

En el Perú las corporaciones que están en el rubro de conservas de pescado, son un aporte fundamental para la economía del país, siendo esta la segunda actividad que más aporta al desarrollo económico después del sector minero.

La producción de esta contribuye en gran medida al bienestar de la salud de las personas, conteniendo un alto valor nutricional dirigido para todo público.

Según el Banco central de reserva del Perú (BCRP), en Áncash la labor pesquera tuvo un declive del 74,6% interanual, esto se debe a la carencia de desembarques de diferentes especies marinas para el consumo humano directo,

el cual tuvo un desembarque en febrero del 2021 de 32,6 mil Tn, comparado a 8.8 mil Tn en febrero del 2022.

El primer trimestre del 2022, la elaboración de productos pesqueros tuvo una reducción del 40,8% interanual a causa de una disminución de la pesca industrial (-76,5%) y artesanal (-17,5%).

Mientras que la harina de pescado tuvo un aumento en la valuación promedio llegando a alcanzar los US\$TM 1695, mostrando un aumento del 2,1% comparado al mes anterior.

Cuando mencionamos el aumento de la productivo nos estamos refiriendo al lazo que existe entre la producción que se llevando a cabo con los recursos que se están utilizando. Por otro lado, la productividad global lleva a cabo una medición de la utilización de los factores de producción para llevar con él un empuje económico. Un aumento de la productividad de un país describe el nivel de desarrollo de esta, incluyendo consigo la calidad de vida de su población. Hoy en día una manera practica para lograr un aumento en la productividad es el uso de una herramienta llamada estudio del trabajo el cual se encarga de analizar todos aquellos factores que influyen en la eficiencia del trabajo.

Dentro de la ingeniería de métodos tenemos: el estudio de métodos y el estudio de tiempos, el estudio de métodos se encarga de llevar un registro y análisis de las diferentes formas de ejecutar una operación, mediante la aplicación de procedimientos más sencillos y muy eficientes para obtener una disminución en los costes. De igual manera el estudio de tiempos lleva a cabo mediante una serie limitada de observaciones una medición de los tiempos realizados en una tarea establecida.

La empresa pesquera KARSOL S.A.C, se encuentra ubicada en Av. Del mar N° 760 Coishco - Provincia del santa. Es una empresa que produce congelado y conservas de pescado, la planta tiene dos áreas disponibles para la línea de crudo y cocido, aquí es donde se trabaja la materia prima, las cuales son: Caballa, Jurel, Bonito, Anchoveta. Sus productos se elaboran en agua y sal y en

aceite, en dos envases ya sean: ½ lb, 1 lb, entre otros tipos de envase de acuerdo a la elección del comprador.

Para fabricar las conservas sus procedimientos son realizados de maneras empíricas, llevando consigo dificultades a futuro de acuerdo a la productividad y calidad, para la elaboración de conservas de caballa (línea de cocción – filete de caballa en agua y aceite) se ha examinado que se produce tiempos muertos en toda la línea de producción, partiendo de : recepción de materia prima, encanastillado, cocido, enfriado, fileteado, envasado, adición del líquido del gobierno, sellado, lavado de latas, esterilizado, enfriamiento, limpieza/empaque, codificado, almacenamiento, codificado y finalmente dirigido a almacén de producto terminado), encontrándose deficiencias respecto a la productividad en el área de empaque a raíz de la excesiva pérdida de tiempos en las diferentes actividades.

Para fijar de mejor manera la realidad problemática actual de la empresa se decidió realizar un diagrama de causa – efecto o también conocido como el diagrama de Ishikawa para identificar alguno de los motivos que influye a la productividad y eficiencia del proceso (Ver anexo 2 y 3).

Para terminar, se da como conclusión que nuestro título será:

“Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad del proceso de empaque en KARSOL SAC, Chimbote, 2022”

Teniendo como base lo anteriormente expresado se propuso como **problema general** de la investigación ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C.?

**Problemas específicos (1)** ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa el cumplimiento de las metas en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C.? **Problemas específicos (2)** ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la optimización de los recursos en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C.?

Por otra parte, la **justificación del estudio** se define como la utilización de los conocimientos establecidos acerca del estudio del trabajo, con el objetivo de incrementar la productividad del proceso de empaque en la empresa KARSOL S.A.C.

**Económicamente es justificable**, ya que con la implementación del estudio del trabajo se aumentó significativamente la productividad y con esto mismo una reducción en los costes de la organización a causa de los desperdicios.

**Se justifica prácticamente** ya que gracias a la aplicación de esta herramienta se consigue aumentar la productividad del proceso llevando consigo que los trabajadores tengan una menor carga laboral y un mejor desempeño en sus lugares de trabajo ya definidos. Además de ello se estaría cumpliendo con las leyes laborales establecidas.

Por consiguiente, nuestra **hipótesis general** se plantea como: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad del proceso de empaque en KARSOL S.A.C. **Hipótesis específicas (1)**, La aplicación del estudio del trabajo incrementa el cumplimiento de metas en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C. **Hipótesis específicas (2)**, La aplicación del estudio del trabajo incrementa la optimización de los recursos en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C.

Basándose en lo problemas encontrados en la investigación de define los objetivos, planteando como **Objetivo general**: Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C. **Objetivos específicos (1)**, Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa el cumplimiento de metas en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C. **Objetivos específicos (2)**, Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la optimización de los recursos en el proceso de empaque en KARSOL S.A.C.

## **II MARCO TEÓRICO**



Ganoza (2018), en su investigación cuyo propósito es aplicar una técnica del estudio del trabajo la cual se le conoce como la ingeniería de métodos está a su vez consiste en analizar las actividades, a su vez identificar y realizar mejoras, el estudio realizado tuvo como consecuencia el aumento de la productividad global, la cual inicialmente era de 5200 kg MP/H y posterior a la aplicación fue de 6150 kg MP/H. Llegando a la conclusión que se aumentó en la productividad en 37.5% y un ahorro de MO del 0.02 S./ kg PT.

Giraldo (2017), en este informe se determinó la validez del estudio, teniendo un tiempo inicial de 34.24 y posteriormente 21.91 seg/envase por lo cual se incrementó la productividad en un 36.02 %.

Castañeda & Colonia (2021), en el presente informe la meta fue reducir los inconvenientes en la zona de envasado de dicha empresa ya que en el proceso existían 76% de actividades productivas y 24% no productivas. Así como también un transporte ineficiente y falta de capacitaciones. Luego de poner en marcha las modificaciones de trabajo se decretó que la productividad aumentó en un 15.38% lo cual trajo un mejor rendimiento a la empresa.

Sandoval (2021), este informe tuvo como propósito incrementar la productividad de esta empresa. Teniendo una eficiencia y eficacia inicial de 84% y 73.9%, al término de la investigación se obtuvo una eficiencia y eficacia de 93.5% y 91.4% respectivamente. Lo cual permitió acrecentar la productividad en un 23.46 % lo cual nos da precedentes para nuestra investigación.

Velásquez & Lázaro (2021), en este informe se concluyó que la empresa tenía un 81.48 % de actividades productivas y un 18.42 % de no productivas. Luego de la ejecución del nuevo método de trabajo las actividades productivas tuvieron un incremento del 15.38 % con lo cual se puede diagnosticar que luego de aplicar el estudio de trabajo la empresa mejoró en gran medida.

Gonzales & Munarriz (2021), este informe tuvo como meta incrementar la productividad después de que en un estudio inicial en donde se obtuvo una eficiencia y eficacia de 35% y 67 % respectivamente, lo cual después de la implementación del estudio del trabajo se consiguió un 96% y 72% en la eficiencia y eficacia respectivamente pudiendo concluir que se obtuvo una mejora significativa, permitiendo así una mayor capacidad productiva.

Berroa & Gomez (2020), con este informe se buscó incrementar el proceso productivo diagnosticando de esta manera un 81.48% de tiempos productivos y un 18.52% de tiempos muertos en la línea de producción. Después de la implementación la productividad aumentó en un 9.89 %. Demostrando así que aumentó la producción en dicha empresa.

Casamayor (2019), en este informe tuvo como objetivo de cómo se incrementa la eficiencia y eficacia en la producción, obteniendo de esta manera un incremento en la productividad de 35.54%, donde el objetivo anterior era de 9 lotes en 413.97 minutos con una eficacia al 80.89% y luego de la puesta en marcha de las mejoras elabora 12 lotes en 350.10 minutos con una eficacia al 91.67 % e incrementando en un 13.32%.

Durán (2007, p.4), es una forma de trabajo que enlaza al trabajador y la producción, por lo cual su finalidad es establecer de manera óptima el trabajo para que el obrero desarrolle eficazmente las tareas preestablecidas.

Para Montaña et al. (2018, p.8), la Ingeniería de Métodos es una metodología que mejora el proceso productivo cuya meta es disminuir las actividades ejecutadas en el proceso.

Para Niebel y Freivalds (2009, p.6), es una metodología que analiza en dos momentos, antes de la implementación y luego de la implementación, para luego corroborar las mejoras.

Nazeerah y Tap (2017) en su artículo, tuvieron como meta aumentar la eficiencia en el proceso productivo. Se consideró la muestra que estuvo formada en el área de proceso de bollos. Teniendo como consecuencia que, en base a la ejecución de toma de tiempos se concluyó un tiempo de 17,49 seg/unidad. Se programo y se hicieron las mejoras propuestas. Se concluyó que, se disminuyó el tiempo estándar en un 23.21% y la eficiencia se incrementó en un 14.21%.

Macías et al (2019), sostuvieron como finalidad aumentar la productividad del proceso de pulpeado de frutas. Para esta investigación, luego de la implementación del estudio del trabajo, disminuyeron transportes y retrasos, unieron tareas innecesarias y teniendo como resultado la disminución de 10,2 m por cada ciclo. El tiempo estándar disminuyo significativamente de 13,55 min a

11,40 min. También, se hicieron diagramas de actividades con la meta de monitorear el sistema productivo y lograr que aumente la eficiencia y eficacia. La investigación tuvo como consecuencia que se incrementó la productividad en un 21%.

Bupe, Mwanza y Charles (2017), en su artículo, tuvo como finalidad mejorar la productividad con la implementación del estudio del trabajo. Concluyeron que área era crítica, en seguida, efectuaron un cuestionario con la finalidad de encontrar soluciones. Al ejecutar el estudio del trabajo, disminuyeron el tiempo estándar de 23,8 min a 17,4 min. De igual forma, se obtuvo como resultado de ejecutar las mejoras consiguieron eliminar tiempos muertos, aminoraron distancias, lo cual disminuyó el tiempo de traslado e innovaron en una nueva zona de trabajo con la finalidad de mejorar la productividad. Se concluyó que, la implementación del estudio del trabajo ayudó a mejorar el proceso lo cual dio como resultado tener una mayor utilidad para con la empresa.

Para Kanawaty (1996, p.19), esta metodología abarca dos términos principales que son de gran significado e impacto y que al juntarse de manera adecuada proporciona resultados positivos en cualquier industria

Según Niebel y Freivalds (2009, p.30), el DOP nos evidencia la estructura en el que se elabora un producto, además, nos ayuda a determinar las operaciones e inspecciones que se producen a través de todo el proceso de producción.

Según Miño, Moyano y Santillán (2019, p.3) es una muestra gráfica en la que se explica todos los procesos que forman una operación. también, nos da una definición detallada de las diferentes acciones pertenecientes a un sistema de producción.

Según González et al (2017, p.4) esta herramienta desglosa todo un proceso, tomando como indicadores las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenamientos y cuando se necesita dividir una operación en elementos predeterminados de trabajo es de gran ayuda.

Según Mishra (2018, p.5) es un cursograma del cual se designan detalladamente las tareas del operador, entrelazándolas entre ellas, estableciendo las acciones repetitivas para ayudar a la optimización de un sistema de trabajo.

Según Sookdeo (2020, p.4) un diagrama bimanual es una clase de cursograma en el cual se determinan los movimientos y retrasos asignado ambas manos como derecha del trabajador, también, precisa la correlación que hay entre las manos y ayudan evaluar los movimientos de ambas manos.

Según Singh y Yadaw (2016, p.3) El diagrama de recorrido es una manera de mostrar de modo gráfico cada zona de trabajo, también, se señala el recorrido que cada obrero hace, los insumos, y las máquinas en un mapa.

Según Reyes et al (2017, p.2) el diagrama de recorrido señala el flujo de todos los materiales y las personas implicadas en un determinado proceso de transformación.

Según Kanawaty (1996, p.79), el análisis de movimientos tiene el objetivo de evaluar las acciones ejecutadas por el operario en el proceso, a fin de identificar mejores formas de efectuarlos.

Según Kanawaty (1996, p.2), este método define la duración que le lleva a cada trabajador, con una mejor forma de desarrollar las tareas específicas, en base a los estándares preestablecidos.

Según García (2015, p.177), la evaluación del trabajo manifiesta el periodo de tiempo que se demoran los obreros para realizar una tarea establecida. Es en esta magnitud, en el cual se tantea el periodo que le toma al obrero en ejecutar las tareas predeterminadas.

Según Meyers (2000, p.134), el estudio de tiempos determina el tiempo requerido para efectuar un elemento, de acuerdo a determinados criterios pactados por el examinador, en el cual, destacan la distribución de las estaciones de trabajo en tareas.

Según Bravo, Menéndez y Peñaherrera (2018, p.4), el estudio de tiempos representa el modo de definir un tiempo ideal para realizar una tarea específica de acuerdo a ciertos requerimientos pre establecidos.

Según Cevikcan y Selcuk (2016, p.2), es una tabla que califica el desempeño de todos los obreros a la hora de ejecutar los procedimientos pertinentes a un procedimiento de transformación.

Según García (2015, p.224), la tabla de suplementos admite adquirir la valoración que se agrega al tiempo normal para que el trabajador consiga recuperarse de los tiempos muertos.

Según Sari (2016, p.2), el tiempo medio señala el transcurso de tiempo en el cual el obrero o peón realiza una tarea medida.

Según Meyers (2000, p.152), el tiempo medio es la consecuencia de dividir el tiempo total entre la cantidad de ciclos.

Según Adeyemi, Babalola y Olatunji (2018, p.4), el tiempo normal es el utilizado para la ejecución de una tarea, en la que el obrero realiza su trabajo a un ritmo regularizado.

Según García (2015, p.224), el tiempo normal se define mediante un periodo de tiempo por el cual se realiza un componente que es parte de una operación en general.

Según Vides, Díaz y Gutiérrez (2017, p.2), se fija como aquel periodo en el cual producen determinados productos en cada área de producción, en base a estas características: verificar cuál de los obreros con mayores cualidades, que realiza las tareas de manera diaria a la que suele hacerlas, en otras palabras, velocidad normal.

Según Alfaro y Moore (2020, p.5) el periodo estándar es definido como aquel tiempo en el cual se consigue o produce un producto en cualquier parte del proceso de fabricación.

Según Fontalvo (2016, p.8), la productividad define la conexión que hay entre la utilidad y los componentes de un proceso que son tomados en el cálculo del valor extraído de un bien o un recurso específico.

Según Cruelles (2013, p.10), con respecto a la eficiencia se manifiesta la forma de relacionar las salidas (unidades) con las entradas (factores productivos).

Según Gutiérrez (2010, p.21), con respecto a la eficacia hace alusión a que se realicen todas las metas que se han programado.

Según García (2015, p.19), con respecto a la eficacia representa el logro de los objetivos planteados.

Poskus (2019), en su tesis “An improvement of quality management and production processes in a metal manufacturing company” to obtain the title of industrial engineering in college Kaunas university of technology. Concluye que Después de la implementación del plan de muestreo de aceptación universal y el trabajo estándar, instalación del nuevo trazado en el departamento de fresado se pueden realizar otros trabajos para la mejora de las empresas.

Rahul, Bhardwaj, Sarbjit, & Anish (2019), en el artículo “Productivity gains through standardization-of-work in a manufacturing company” revelo que la capacidad en esta estación de trabajo en particular era de 54 piezas por turno de trabajo de 7 h frente a la producción actual de aprox. 45–50 piezas (datos anteriores). Se ahorró 31,6 s por ciclo, lo que impulsó la producción hasta 58 piezas. Finalmente, los autores llegaron a saber que la productividad de este proceso en particular aumentó hasta un 6,5 por ciento.

Malaji, Dinesh, Raja, Subbiah, & Manoj (2021) en su artículo “Lead time reduction and process enhancement for a low volume product” dice que La gestión del tiempo de entrega juega un papel importante en el éxito de una empresa, ya que la reducción del tiempo de entrega aumenta la productividad y la rentabilidad. Una herramienta eficiente de reducción del tiempo de entrega puede reducir los costos de fabricación, mejora la satisfacción del cliente a largo plazo.

### **III METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

Por su finalidad es aplicada, porque se interesa en la práctica de los entendimientos teóricos ante determinadas situaciones en concreto. A su vez podemos decir que su diseño es experimental - pre experimental ya que esta trabajara con la variable independiente para producir un cambio en la variable dependiente.

Por su enfoque es cuantitativa, ya que tendrá como uso herramientas estadísticas para explicar los valores numéricos de los resultados.

### **3.2 Variable y operacionalización**

#### **3.2.1 Variable estudio del trabajo**

##### **Definición conceptual**

El estudio del trabajo es la distinción de las capacidades del trabajo, en donde se efectúan exámenes de los recursos que participan en los procesos productivos.

##### **Definición operacional**

Examina los métodos en el proceso en el que se va a llevar a cabo las operaciones y las aumenta mediante técnicas eficaces. Dentro de sus dimensiones encontramos: Estudio de métodos y el estudio de tiempos.

#### **3.2.2 Variable productividad**

##### **Definición conceptual**

La productividad tiene como objetivo calcular y medir el total de bienes o servicios que se ha producido utilizando factores como son: Agua, tiempo, capital, etc. En otras palabras, nos permite conocer lo que un operario produce en un determinado periodo de tiempo ya sea: horas, días, semanas, etc.



## **Definición operacional**

Se define a la productividad, como el incremento en el ciclo de producción que cumple con los beneficios esperados de la organización. Dentro de sus dimensiones encontramos la Eficiencia y Eficacia.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

La población es representada como un conjunto finito e infinito con particularidades similares para las cuales serán amplias las conclusiones de la investigación, así mismo nos comparte que la muestra es un subconjunto finito e infinito, seleccionado y extraído de la población a que se tiene acceso Fidias G (2012). Es por ello que para nuestro trabajo de investigación la población será representada por todas aquellas tareas que se realizan en empaque. Criterios de inclusión: En este punto se tomó en consideración los datos existentes de la productividad del proceso de producción entre los periodos agosto – noviembre 2022. Criterios de exclusión: No se tendrá en cuenta los datos de productividad del proceso de producción que no pertenezcan a los periodos establecidos. Para la selección de la muestra se tendrá en cuenta los procesos más críticos dentro del área de empaque. La unidad de análisis a utilizar es la toma de datos evaluados para notar el incremento de la productividad. El muestreo a considerar no es probabilístico ya que los componentes de la muestra tienen la misma recolección de información.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Tabla 1.** Matriz de operacionalización de variable

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Variables
Variable independiente: Estudio del trabajo	El estudio del trabajo se genera a partir de la identificación de los problemas existentes en el trayecto de un proceso, el cual busca la optimización de esta misma mejorando y reduciendo los costes de producción. Generando un uso eficiente de los recursos económicos y materiales utilizados, logrando un aumento óptimo de la productividad.  (López, 2019).	El estudio del trabajo está conformado por dos técnicas la cuales son: La ingeniería de métodos y el estudio de tiempo. Por un lado, la ingeniería de método se encarga de analizar la forma de hacer las actividades con la finalidad de hallar y ejecutar mejoras Por otro lado, el estudio de tiempo es la evaluación del tiempo en que una determinada persona hace sus actividades, esto con el fin de optimizar los tiempos y eliminar tiempos improductivos	Estudio de métodos	% actividades productivas	$\frac{N.^{\circ} \text{ Actividades necesarias}}{N.^{\circ} \text{ Actividades innecesarias} + \text{NAN}} * 100$	Razón
			Estudio de tiempos	Tiempo promedio	Tiempos / total N.º de observaciones	Razón
				Tiempo normal	TP * FV	Razón
				Tiempo estándar	TN * S	Razón
Variable dependiente: Productividad	La productividad muestra una correlación positiva con el empleo del estudio del trabajo, esto a consecuencia de eliminar actividades y/o procesos, logrando un uso óptimo de los recursos, aumento de la calidad y una disminución de tiempos innecesarios. (Parthiban y Raju, 2018, p.8).	La productividad está conformada por dos componentes, por un lado, está el cumplimiento de metas, el cual se encarga de cumplir con los objetivos que se plantea la organización, y la optimización de los recursos, el cual se encarga de aprovechar los recursos de una manera eficiente.	Productividad	Cumplimiento de metas	$\frac{\text{Eficacia}}{\text{cajas producidas}} / \text{cajas planificadas}$	Razón
				Optimización de los recursos	$\frac{\text{Eficiencia}}{\text{tiempo estandar}} / \text{tiempo real}$	Razón

### 3.5 Procedimiento

El estudio comenzó con el diagnóstico de todas las operaciones que se requiere para producir las cajas de conserva a partir de las latas provenientes del proceso anterior, para llevar a cabo esto se aplicaron diversos instrumentos y/o técnicas que permitieron identificar el proceso crítico, así como los tiempos muertos que causaron el cuello de botella. Además de ello se representó mediante diagramas las tareas que llevan a cabo en el proceso, el cual ayudó a entender de maneras más simple y sencilla como llevan a cabo sus actividades los colaboradores en su área de trabajo. Todo esto brindándonos la orientación que necesitamos para tomar las mejores decisiones en la búsqueda de soluciones. Por ende, se llevó a cabo una junta con la alta dirección, los cuales desarrollaron las mejoras pertinentes en un determinado intervalo de tiempo.

Asimismo, se valuó la importancia de implantar los métodos de trabajo, se realizó estudios de tiempos, se realizaron las fases del estudio de métodos, para esto se tuvo en cuenta 5 pasos básicos, se implementaron y evaluaron las mejoras para la representación y análisis de los indicadores. Por otro lado, se buscó aumentar la productividad para incrementar la rentabilidad de KARSOL S.A.C y teniendo en cuenta a esto la gerencia continúe invirtiendo en el desarrollo continuo y progresivo de todos los sistemas productivos que lleva a cabo su empresa. El procedimiento de la ingeniería de método se desarrolla así:

1.- Selección: Se selecciono el trabajo que se va a llevar a cabo Kanawaty (1996) “Toda tarea realizada en un ambiente de trabajo puede ser sujeto de observación a medida que se desarrolla y de esa manera mejorar los tiempos iniciales y movimiento desarrollados” (p.140.). Debido a que no se puede mejorar todo el proceso en un mismo tiempo, se debe tener en consideración trabajar con el proceso que tiene el cuello de botella más grande. Es así que se decidió trabajar en el área de empaque, usando herramientas con el diagrama de Ishikawa y diagrama de Pareto.

2.- Registro: Se determino la forma en la que se llevara a cabo el proceso de empaque, por ello se elaboraron cursogramas, diagrama de recorrido, diagrama bimanual, análisis de tiempos y formato de registro de productividad.

3.- Examinar y establecer: En este punto se analizó el proceso en base a cuestionarios, con la finalidad de definir maneras de desarrollar el proceso. Con el propósito de aminorar tiempos muertos en el proceso crítico, se prefirió por aplicar la ingeniería del trabajo, de la misma manera a través de interrogatorio se ejecutaron las medidas adecuadas a implantar.

4.- Evaluar y definir: Teniendo en cuenta los datos obtenidos a través del interrogatorio realizado se procedió a optimizar las actividades del proceso de empaque, tomando las nuevas ideas para obtener un mejor método de trabajo.

Se realizo una evaluación mediante ponderación en donde se usó una calificación del 1 a 5, siendo 1 no muy importante de aplicar y 5 muy importante de aplicar. De la misma manera se detalló la manera de llevar a cabo el proceso de empaque a partir del método mejorado. Para llevar a cabo ello se solicitó el permiso y el apoyo de la gerencia, ya que son los que toman las decisiones operativas y estratégicas.

5.- Implantar y controlar: Según Kanawaty (1996, p.164) “las fases finales de un procedimiento son las más complicadas y se requiere de la ayuda de la gerencia”. Se preciso de una manera adecuada los modelos a llevar a cabo, y de la misma manera acciones que permitan alargar y/o prolongar las mejorar hasta un periodo de tiempo largo.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Una vez obtenido los datos se procede a ejecutar el análisis de estos mismos para obtener una solución a la pregunta planteada inicialmente y si esta corresponde poder acoger o denegar la hipótesis en estudio Valderrama (2015, p.229).

En nuestro estudio se emplearon diferentes gráficos y tablas con la finalidad de mostrar cómo se va expresando la variable dependiente del estudio

Según Valderrama (2015, p.230) nos describe que la estadística inferencial es utilizada para la comparación de la hipótesis, en pocas palabras, se determina si la hipótesis es aceptada o rechazada.

Para ello, nuestra data obtenida fue desarrollada mediante el uso del programa SPSS, en donde se realizó la prueba de normalidad, también se determinará si se utiliza la prueba de Kolmogorov Smirnov o Shapiro Wilk.

### **3.7 Aspectos éticos**

Se tomaron en cuenta en esta investigación, los aspectos éticos relevantes, señalados en los estatutos del Consejo Universitario N° 0262- 2020/UCV. Se consideró la probidad establecida en el Art. 3 de la resolución, este sugiere que la investigación se hizo con transparencia, acatando las fuentes citadas para el estudio.

También, el Art. 7, cita que la investigación debe ser original con datos reales y relevantes, para que al finalizar pueda ser publicada según como lo estipula la normatividad de la Universidad y ser la base en las siguientes investigaciones; También en el Art. 9 de la política anti plagio, donde la Universidad promueve la originalidad y sanciona el plagio, se citó a todas las investigación pre existentes, para luego pasar exitosamente el programa anti plagio. Es así que, en el Art. 10, cita los derechos del autor, donde la UCV sanciona a los autores que hayan cometido plagio en alguna investigación.

**Tabla 2. Cronograma de actividades**

Actividades	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Selección de proceso	■																
Analizar el proceso	■																
Estudio de movimiento en el proceso critico		■	■														
Registro y toma de tiempo	■	■	■														
Diagrama de Ishikawa y Pareto	■																
Evaluación de la productividad pre test				■													
Proyectar acciones de mejoras					■												
Capacitación al personal						■	■										
Establecer las mejoras								■	■	■							
Rastreo al trabajador sobre los cambios aplicados											■						
Estudio de movimiento en el proceso critico									■	■	■						
Estudio de tiempo en proceso de empaque										■	■	■					
Evaluación de la productividad post test													■				
Ingreso de datos al programa SPSS															■		
Cálculo de la nueva data															■		
Análisis de la nueva data															■		
Inspección																■	■

**FUENTE:** Elaboración propia

## **IV RESULTADOS**

#### **4.1 Aplicación del estudio del trabajo en KARSOL S.A.C**

Para realizar la optimización de métodos, se programó ciertas acciones, las cuales son: tener una reunión con administración con la finalidad de hacerles saber sobre el proyecto, es decir, se expuso la forma mediante la cual se implementaron las mejoras, así como las tareas que se ejecutaron en correspondencia con las tareas planeadas. Se expuso el cursograma analítico de las obreras, con la finalidad de hallar los tiempos productivos e improductivos. También, se cuantificó el tiempo estándar en dos instancias: pre-test y post-test. También, se estableció las formas aptas para obtener una respuesta a los problemas y así mejorar el sistema paulatinamente. Al final, se hizo una comparación entre el método inicial versus el método mejorado, con el objetivo de obtener los porcentajes de mejoras logradas. Todo esto fue requerido para verificar si hay un aumento en la producción.

La aplicación del estudio del trabajo se desarrolló con los siguientes pasos:

##### **Selección de la labor a mejorar**

Se escogió al proceso de empaque, debido a que, se halló que es el proceso con más cuellos de botella, es decir, originaban tiempos muertos, dando como conclusión los movimientos que realizaban los obreros.

Con la finalidad de constatar que el proceso crítico era el de empaque, se realizaron dos diagramas fundamentales: Por un lado, tenemos el diagrama ishikawa, en el cual se tuvo en cuenta todas las causas que generaban la poca productividad en empaque (Anexo 2). Para esto, fue de mucha importancia observar de forma directa la manera en que se ejecuta el proceso en su etapa inicial y en base a ello identificar las falencias que originan las dificultades en la producción.

Después, se elaboró el diagrama de Pareto, de la cual se identificó la continuidad de las causas (Anexo 3), Estableciéndose las dificultades, las cuales son:



- Tiempos no estandarizados
- Métodos inadecuados de trabajo
- Transportes innecesarios
- Falta de capacitación
- Ritmo deficiente de trabajo
- Falta de materiales
- Personal distraído
- Herramientas mal calibradas

### **Registro**

Cuando se identificó la parte del proceso a optimizar, se registró la metodología inicial, para ello, se procedió a hallar las tareas que daban valor, así como aquellas que no daban valor al proceso. También, se ejecutó un diagrama de recorrido, con la finalidad de observar gráficamente el desplazamiento que hacían las obreras. También, se hizo un diagrama bimanual, con la finalidad de examinar de mejor manera la ejecución de las tareas de las operarias. Seguidamente se realizó la evaluación de los tiempos con la finalidad de hallar el tiempo estándar inicial, también se analizó la eficiencia y eficacia, objetos de estudio.

### **Cursograma analítico del operario**

La figura muestra el DAP, en el cual se representó los movimientos y tareas que eran realizadas por las obreras del proceso clave.

**Tabla 3. Cursograma analítico del operario (método actual)**

PESQUERA KARSOL S.A.C.										
RUC		20445375595								
Localización de la empresa		Av. Villa del mar nº760 coishco, santa, Ancash								
CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario ( x )			Material ( )			Equipo ( )		
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen								
Producto: Filete de bonito en aceite vegetal		Actividades			Actual	Propuesto	Ahorro			
Actividad: Empaque		Operación		○	7					
Metodo: Actual ( x ) Propuesto ( )		Inspección		□	1					
Lugar: Área de empaque		Demora		D	2					
		Transporte		⇒	7					
		Almacenamiento		▽	0					
		Total			17					
Elaborado por: Max Pasache, Andres Medina		Aprobado por: Jefe de Planta		Distancia (m)		179.20				
				Tiempo (seg)		2160.00				
				Tiempo (min)		36.00				
Item	Descripción	Símbolo					Distancia (m)	Tiempo (seg)		Observaciones
		○	□	D	⇒	▽		Seg.	Min.	
1	El operario se dirige al area de empaque				●	45.00	30.00	0.50	Solo la primera vez	
2	Forma cola y se le asigna un carro			●	●		48.00	0.80	Solo la primera vez	
3	Se dirige al area de limpieza de latas				●	20.00	18.00	0.30		
4	Deja el carro en el area de limpieza de latas				●	5.00	2.00	0.03		
5	Se traslada ala zona de insumos para limpieza de latas	●					18.00	0.30		
6	forma cola y Coge casa virgen,plumon barnizado, alcohol, esponja y ayudin			●	●		34.00	0.57	Solo la primera vez	
7	Se va hacia el carro asignado				●	23.00	13.00	0.22		
8	Limpieza de latas	●					925.00	15.42	cada caja tiene 48 latas	
9	Se selecciona	●					244.00	4.07		
10	Se barniza	●					379.00	6.32		
11	Se encajona	●					15.00	0.25		
12	Jornal lleva caja al area de inspeccion				●	45.20	16.00	0.27		
13	Realiza cola para la inspeccion y se inspecciona		●		●		360.00	6.00	Debe estar sin aceite y sin oxido	
14	Se encajona y se anota la caja ala operaria	●					18.00	0.30	Lleva la caja lista	
15	Se traslada ala zona de codificado				●	18.00	21.00	0.35		
16	Deja la caja al codificacor	●					4.00	0.07		
17	Se traslada nuevamente al ara de empaque				●	23.00	15.00	0.25		
18	Se repite el ciclo de las actividades	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>179.20</b>	<b>2160.00</b>	<b>36.00</b>	

La tabla 3, evidencia que se requiere un tiempo de 36 minutos/caja y una distancia de 179.20 metros, así mismo se encontró un total de 17 actividades.

En base a esto se calculó los porcentajes respectivamente:

## Resumen de actividades

**Tabla 4. % de actividades**

Actividad	Símbolo	N°	%
Operación	○	7	41.18
Inspección	□	1	5.88
Demora	D	2	11.76
Transporte	⇒	7	41.18
Almacenamiento	▽	0	0.00
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>100%</b>

En la tabla 4, se observa que en las actividades de operación, inspección, demora y transporte se suscitaba el 41.18%, 5.88%, 11.76% y 41.18%. Por tal motivo, se estableció que el 47.06% nos indica el porcentaje de tiempos productivos, mientras tanto, el 52.94% representaba el porcentaje de tiempos improductivos.

### Diagrama de recorrido

Se elaboro el diagrama de recorrido, con la finalidad de explicar de mostrar el proceso de empaque, para ello, fue primordial explicar con detalle los transportes de cada parte del proceso, ya que, debido a esto se generaban los tiempos muertos que alargaba el término de las horas de producción pronosticadas

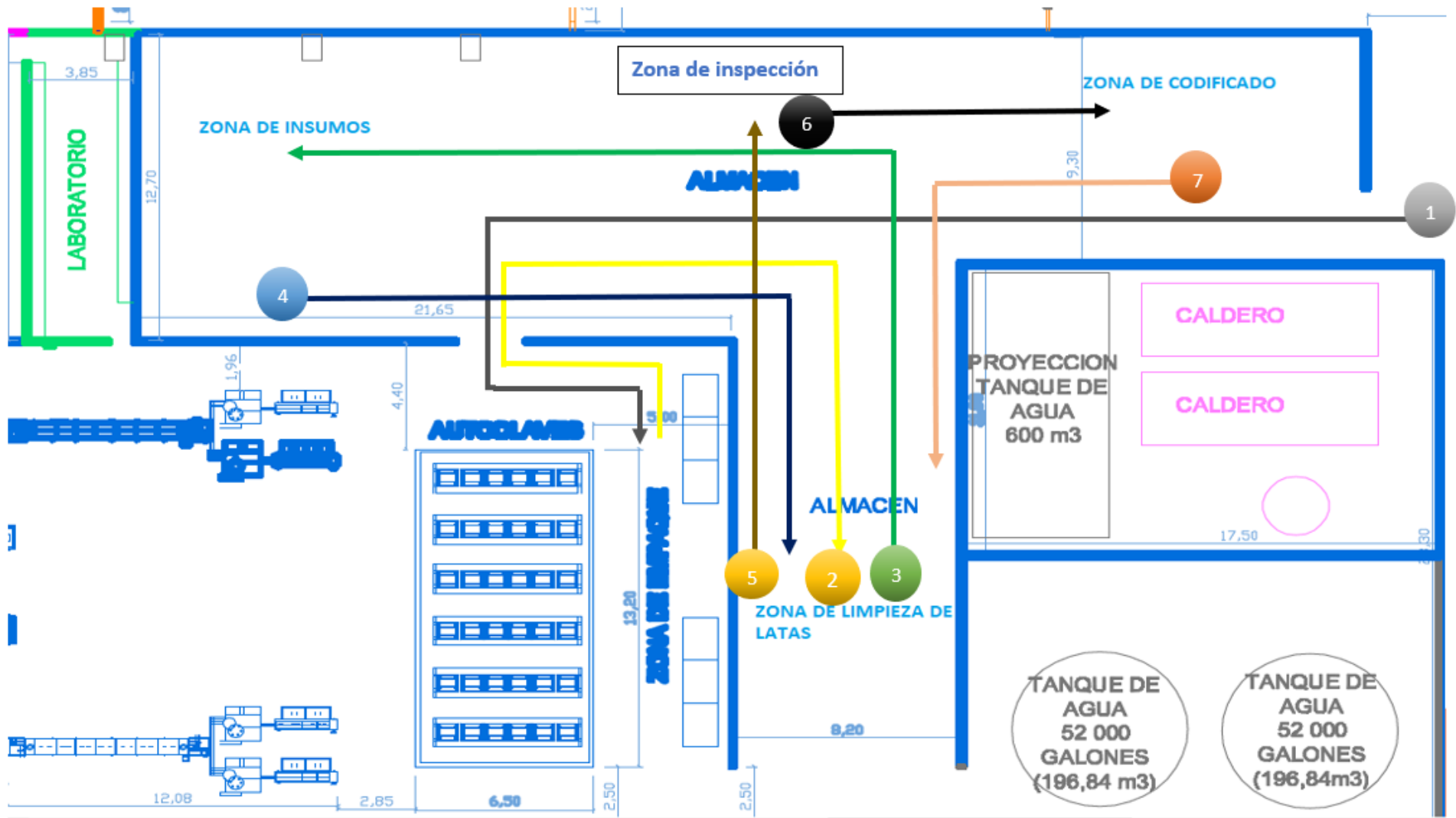


Figura 1. Diagrama de recorrido (método actual)

## **Diagrama Bimanual**

Con el objetivo de observar la mejor manera en la que se desarrolla la operación donde se encuentra el cuello de botella, se hizo un diagrama bimanual, esto con el fin de identificar los movimientos hechos por las operarias con ambas manos. Este tipo de representación estableció la relación de las manos de las operarias al momento de efectuar las tareas en su zona de trabajo. Todo esto está representado a continuación

		<b>PESQUERA KARSOL S.A.C.</b>					
<b>RUC</b>		20445375595					
<b>Localización de la empresa</b>		Av. Villa del mar nº 760 coishco, santa Ancash					
<b>DIAGRAMA BIMANUAL</b>							
<b>Diagrama N°: 2</b>		<b>Hoja N°: 1</b>		<b>de 1</b>			
<b>Línea de producción:</b>		Línea de cocido					
<b>Producto:</b>		Filete de bonito en aceite vegetal					
<b>Operación:</b>		Empaque					
<b>Elaborado por: Medina Andres y Pasache Max</b>		<b>Aprobado por: Jefe de Planta</b>					
<b>DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA</b>		○	⇒	◐	▽	<b>DESCRIPCIÓN MANO DERECHA</b>	
Toma la lata		●				●	Coge la gasa
Sostiene la lata					●	●	Sostiene la gasa
Sostiene la lata					●		Echa el Ayudin
Sostiene la lata					●		Limpia la parte superior de la lata
Gira la lata		●			●		Limpia el cuerpo de la lata
Sostiene la lata					●		Limpia la parte inferior de la lata
Sostiene la lata					●		Echa alcohol a la gasa
Sostiene la lata					●		Enjuaga la parte superior de la lata
Gira la lata		●			●		Enjuaga el cuerpo de la lata
Sostiene la lata					●		Enjuga la parte inferior
Sostiene la lata					●		Seca la lata con gasa virgen
Sostiene la lata					●		Selecciona
Sostiene la lata					●		barniza
Pone las latas limpias en la mesa		●			●		Pone las latas en la mesa
<b>RESUMEN</b>							
<b>Método</b>	<b>Actual</b>		<b>Propuesto</b>		<b>Observaciones</b>		
	Izq.	Der.	Izq.	Der.			
<b>Operaciones</b>	4	13					
<b>Transportes</b>	0	0					
<b>Esperas</b>	0	0					
<b>Sostenimientos</b>	10	1					
<b>TOTALES</b>	14	14					

Tabla 5. Diagrama bimanual (método actual)

En la tabla 5, se evidencio la herramienta con la cual se determinó las actividades realizadas por las dos manos de las operarias, teniendo 14 movimientos en total.

## 4.2 Estudio de tiempos

**Tabla 6.** Toma de tiempo en segundos

DATOS GENERALES												
EMPRESA		KARSOL S.A.C.										
ÁREA		Empaque										
INVESTIGADOR		Pasache Laguna, Medina Flores										
APROBADO		Jefe de Planta										
Nº	Elementos	Número de observaciones										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.P
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	30	30	32	33	30	30	30	32	30	30	30.70
2	Forma cola y se le asigna un carro	50	48	49	50	48	50	49	47	50	47	48.80
3	Se dirige al área de limpieza de latas	18	18	19	20	20	20	21	22	19	20	19.70
4	deja el carro en el área de limpieza de latas	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.10
5	Se traslada a la zona de insumos para limpieza de latas	18	19	20	20	21	22	22	19	19	19	19.90
6	Coge gasa virgen, plumón barnizado alcohol, esponja y ayudin	15	14	15	15	14	15	15	14	14	14	14.50
7	Se va hacia el carro asignado	14	12	12	14	14	12	14	14	14	13	13.30
8	Se limpia con esponja y ayudin	14	13	13	14	14	13	13	14	14	14	652.80
9	se enjuaga con gasa en alcohol	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	192.00
10	se seca con gasa virgen	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	220.80
11	se selecciona	5	5	6	4	5	6	5	5	5	5	244.80
12	se barniza	8	7	8	8	9	8	8	7	8	8	379.20
13	Se encajona	15	15	16	18	18	14	15	16	16	18	16.10
14	jornal lleva la caja al área de inspección	18	16	16	16	18	16	16	16	17	16	16.50
15	realiza cola para la inspección	14	16	15	16	15	15	16	15	15	14	15.10
16	Se inspecciona lata por lata	7	8	6	7	7	8	8	7	7	7	345.60
17	Se encajona las latas	13	13	14	15	13	13	13	14	13	13	13.40
18	Se le anota la caja a la operaria	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2.90
19	se traslada a la zona de codificado	20	18	24	22	22	22	23	21	21	21	21.40
20	deja la caja con el codificador	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4.40
21	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	18	16	16	18	16	16	16	18	16	15	16.50
Total		Observaciones:210										2291.50

Posterior a ello, se transformó los segundos a minutos para obtener con más facilidad y eficacia el tiempo estándar inicial:

**Tabla 7. Toma de tiempo en minutos**

DATOS GENERALES												
EMPRESA		KARSOL S.A.C.										
ÁREA		Empaque										
INVESTIGADOR		Pasache Laguna, Medina Flores										
APROBADO		Jefe de Planta										
Nº	Elementos	Número de observaciones										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.P
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	0.50	0.50	0.53	0.55	0.50	0.50	0.50	0.53	0.50	0.50	0.51
2	Forma cola y se le asigna un carro	0.83	0.80	0.82	0.83	0.80	0.83	0.82	0.78	0.83	0.78	0.81
3	Se dirige al área de limpieza de latas	0.30	0.30	0.32	0.33	0.33	0.33	0.35	0.37	0.32	0.33	0.33
4	deja el carro en el área de limpieza de latas	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
5	Se traslada a la zona de insumos para limpieza de latas	0.30	0.32	0.33	0.33	0.35	0.37	0.37	0.32	0.32	0.32	0.33
6	Coge gasa virgen, plumón barnizado alcohol, esponja y ayudin	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	0.24
7	Se va hacia el carro asignado	0.23	0.20	0.20	0.23	0.23	0.20	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22
8	Se limpia con esponja y ayudin	0.23	0.22	0.22	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	10.88
9	se enjuaga con gasa en alcohol	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.07	3.20
10	se seca con gasa virgen	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	3.68
11	se selecciona	0.08	0.08	0.10	0.07	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	4.08
12	se barniza	0.13	0.12	0.13	0.13	0.15	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	6.32
13	Se encajona	0.25	0.25	0.27	0.30	0.30	0.23	0.25	0.27	0.27	0.30	0.27
14	jornal lleva la caja al área de inspección	0.30	0.27	0.27	0.27	0.30	0.27	0.27	0.27	0.28	0.27	0.28
15	realiza cola para la inspección	0.23	0.27	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.23	0.25
16	Se inspecciona lata por lata	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	5.76
17	Se encajona las latas	0.22	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.22
18	Se le anota la caja a la operaria	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
19	se traslada a la zona de codificado	0.33	0.30	0.40	0.37	0.37	0.37	0.38	0.35	0.35	0.35	0.36
20	deja la caja con el codificador	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07
21	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	0.30	0.27	0.27	0.30	0.27	0.27	0.27	0.30	0.27	0.25	0.28
Total		Observaciones:210										38.19



## Evaluación del número de observaciones

En esta tabla se estableció las observaciones requeridas, teniendo en cuenta que el Nivel de Confianza es de 95,45% y el ME admitido es del 5%.

**Tabla 8. Cálculo para determinar el número de muestra**

Cálculo para determinar el número de observaciones necesarias						
N°	Actividad	$\Sigma X$	$\Sigma(x^2)$	k	n'	N
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	5.12	2.62	40	10	2
2	Forma cola y se le asigna un carro	8.13	6.62	40	10	1
3	Se dirige al área de limpieza de latas	3.28	1.08	40	10	6
4	deja el carro en el área de limpieza de latas	0.52	0.03	40	10	15
5	Se traslada a la zona de insumos para limpieza de latas	3.32	1.1	40	10	7
6	Coge gasa virgen, plumón barnizado alcohol, esponja y ayudin	2.42	0.58	40	10	2
7	Se va hacia el carro asignado	2.22	0.49	40	10	7
8	Se limpia con esponja y ayudin	2.27	0.51	40	10	2
9	se enjuaga con gasa en alcohol	0.67	0.05	40	10	20
10	se seca con gasa virgen	0.77	0.06	40	10	18
11	se selecciona	0.85	0.07	40	10	18
12	se barniza	1.32	0.17	40	10	7
13	Se encajona	2.68	0.73	40	10	12
14	jornal lleva la caja al área de inspección	2.75	0.76	40	10	4
15	realiza cola para la inspección	2.52	0.63	40	10	3
16	Se inspecciona lata por lata	1.20	0.15	40	10	11
17	Se encajona las latas	2.23	0.5	40	10	4
18	Se le anota la caja a la operaria	0.48	0.02	40	10	17
19	se traslada a la zona de codificado	3.57	1.28	40	10	9
20	deja la caja con el codificador	0.73	0.05	40	10	20
21	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	2.75	0.76	40	10	6

En la tabla 8, se observa el cálculo de la cantidad de observaciones tal y como lo estableció Kanawaty.

### Tiempo promedio

Se determino el tiempo promedio de todos los elementos que eran parte del método inicial de trabajo.

**Tabla 9. Evaluación del tiempo promedio**

DATOS GENERALES																						
EMPRESA	Inversiones Kathyamar S.A.C.																					
ÁREA	Empaque																					
INVESTIGADOR	Pasache Laguna, Medina Flores																					
APROBADO	Jefe de Planta																					
Nº	Elementos	Número de observaciones																				T.P
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50
2	Forma cola y se le asigna un carro	0.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.83
3	Se dirige al area de limpieza de latas	0.30	0.30	0.32	0.33	0.33	0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32
4	deja el carro en el area de limpieza de latas	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	0.05
5	Se traslada ala zona de insumos para limpieza de latas	0.30	0.32	0.33	0.33	0.35	0.37	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34
6	Coge gasa virgen,plumon barnizado alcohol , esponja y ayudin	0.25	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.24
7	Se va hacia el carro asignado	0.23	0.20	0.20	0.23	0.23	0.20	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22
8	Se limpia con esponja y ayudin	0.23	0.22						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.80
9	se enjuaga con gasa en alcohol	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	3.08
10	se seca con gasa virgen	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	-	-	3.64
11	se selecciona	0.08	0.08	0.10	0.07	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.10	0.08	0.08	-	-	3.96
12	se barniza	0.13	0.12	0.13	0.13	0.15	0.13	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.40
13	Se encajona	0.22	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.22	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22
14	Se lleva la caja al area de inspeccion	0.30	0.27	0.27	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.28
15	realiza cola para la inspeccion	0.23	0.27	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25
16	Se inspecciona lata por lata	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.82
17	Se encajona las latas	0.22	0.22	0.23	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.23
18	Se le anota la caja a la operaria	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05				0.05
19	se traslada a la zona de codificado	0.33	0.30	0.40	0.37	0.37	0.37	0.38	0.35	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.36
20	deja la caja con el codificador	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.10	0.08	0.08	0.07	0.08
21	Se traslada nuevamente ala zona de empaque para limpieza de latas	0.30	0.27	0.27	0.30	0.27	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.28
Total		Observaciones: 315																				37.94

## Factor de calificación

En esta etapa se calificó las operarias a través del sistema Westinghouse. Para puntuar a las obreras se examinó la forma en la que desempeñaban la totalidad de las tareas y de esa manera obtener los criterios apropiados:

**Tabla 10. Factor de calificación**

factor de calificación						
criterios		habilidad	esfuerzo	condiciones	consistencia	total
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11
2	Forma cola y se le asigna un carro	0.03	0.02	0.02	0.00	1.07
3	Jornal le lleva el carro	0.03	0.05	0.02	0.00	1.10
4	Se dirige al área de limpieza de latas	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11
5	Se traslada a la zona de insumos para limpieza de latas	0.06	0.05	0.02	0.00	1.13
6	Coge gasa virgen, alcohol y ayudin	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11
7	Se va hacia el carro asignado	0.06	0.02	0.02	0.00	1.10
8	Se limpia parte superior, inferior y cuerpo de la lata	0.06	0.05	0.02	0.01	1.14
9	Se encajona las latas	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11
10	Jornal mueve las cajas al área de codificado	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11
11	Se calibra la maquina codificadora	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11
12	Se saca las latas, se pone a la faja, se codifica y se vuelve a encajonar	0.06	0.05	0.02	0.00	1.13
13	Se inspecciona	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11
14	Se borra código y se re hace	0.03	0.02	0.02	0.00	1.07
15	Se traslada a la zona de etiquetado	0.06	0.05	0.02	0.00	1.13
16	Se traslada a la zona de insumos para recoger la goma y la etiqueta	0.03	0.02	0.02	0.00	1.07
17	Se saca las latas de la caja y se etiqueta con 4 puntos de goma	0.06	0.05	0.02	0.01	1.14
18	Se encajona las latas	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11
19	Se revisa y se recoge	0.06	0.05	0.02	0.01	1.14
20	Se almacena las cajas	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11
21	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	0.03	0.05	0.02	0.00	1.10

## Factor de suplementos

Se utilizo la tabla de suplementos por descanso de la OIT. Para determinar los factores de tolerancia. Para establecer constantes y variables correctamente.

**Tabla 11. Factor de suplementos**

<b>factor de suplementos por descanso</b>				
	<b>critérios</b>	<b>suplementos constantes</b>	<b>suplementos variables</b>	<b>total</b>
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	0.09	0.05	1.14
2	Forma cola y se le asigna un carro	0.09	0.05	1.14
3	Jornal le lleva el carro	0.09	0.05	1.14
4	Se dirige al área de limpieza de latas	0.09	0.05	1.14
5	Se traslada a la zona de insumos para limpieza de latas	0.09	0.05	1.14
6	Coge gasa virgen, alcohol y ayudin	0.09	0.15	1.24
7	Se va hacia el carro asignado	0.09	0.15	1.24
8	Se limpia parte superior, inferior y cuerpo de la lata	0.09	0.15	1.24
9	Se encajona las latas	0.09	0.15	1.24
10	Jornal mueve las cajas al área de codificado	0.09	0.05	1.14
11	Se calibra la maquina codificadora	0.09	0.08	1.17
12	Se saca las latas, se pone a la faja, se codifica y se vuelve a encajonar	0.09	0.08	1.17
13	Se inspecciona	0.09	0.08	1.17
14	Se borra código y se re hace	0.09	0.08	1.17
15	Se traslada a la zona de etiquetado	0.09	0.05	1.14
16	Se traslada a la zona de insumos para recoger la goma y la etiqueta	0.09	0.05	1.14
17	Se saca las latas de la caja y se etiqueta con 4 puntos de goma	0.09	0.05	1.14
18	Se encajona las latas	0.09	0.05	1.14
19	Se revisa y se recoge	0.09	0.05	1.14
20	Se almacena las cajas	0.09	0.05	1.14
21	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	0.09	0.05	1.14

## Tiempo Normal y tiempo Estándar

teniendo el tiempo promedio y el FC, se determinó el TN. Seguidamente, se halló el Tiempo estándar a partir de la tolerancia y el TN.

**Tabla 12.** Tiempo estándar del proceso de empaque

	tiempo promedio	factor de calificación (%)	tiempo normal	tolerancias (%)	tiempo estándar
ACTIVIDAD 01	0.50	1.11	0.56	1.14	0.63
ACTIVIDAD 02	0.83	1.07	0.89	1.14	1.02
ACTIVIDAD 03	0.32	1.10	0.35	1.14	0.40
ACTIVIDAD 04	0.05	1.11	0.06	1.14	0.07
ACTIVIDAD 05	0.34	1.13	0.38	1.14	0.44
ACTIVIDAD 06	0.24	1.11	0.27	1.24	0.33
ACTIVIDAD 07	0.22	1.10	0.24	1.24	0.30
ACTIVIDAD 08	10.80	1.14	12.31	1.24	15.27
ACTIVIDAD 09	3.08	1.11	3.42	1.24	4.24
ACTIVIDAD 10	3.64	1.11	4.05	1.14	4.61
ACTIVIDAD 11	3.96	1.11	4.39	1.17	5.14
ACTIVIDAD 12	6.40	1.13	7.23	1.17	8.46
ACTIVIDAD 13	0.22	1.11	0.25	1.17	0.29
ACTIVIDAD 14	0.28	1.07	0.29	1.17	0.34
ACTIVIDAD 15	0.25	1.13	0.28	1.14	0.32
ACTIVIDAD 16	5.82	1.07	6.23	1.14	7.10
ACTIVIDAD 17	0.23	1.14	0.26	1.14	0.30
ACTIVIDAD 18	0.05	1.11	0.05	1.14	0.06
ACTIVIDAD 19	0.36	1.14	0.41	1.14	0.46
ACTIVIDAD 20	0.08	1.11	0.08	1.14	0.09
ACTIVIDAD 21	0.28	1.10	0.31	1.14	0.35
<b>tiempo estándar total por x caja (Min)</b>					<b>50.22</b>

### 4.3 Productividad inicial

Se estableció la eficacia y eficiencia inicial, además de ello se consideró las cajas producidas, las cajas planificadas y los tiempos empleados.

**Tabla 13.** Productividad del proceso de empaque

PRODUCTIVIDAD							
Empresa	KARSOL S.A.C		Proceso		Empaque		
			Fase		Pre-Test		
			Elaborado por		Pasache Laguna, Medina Flores		
Día	A	B	C	D	E1	E2	E1 x E2
	Cajas producidas	Cajas planificadas	Tiempo estándar	Tiempo real	Eficacia %	Eficiencia %	Productividad %
1	912	1000	733.38	840	91.20	87.31	79.62%
2	900	1000	656.11	720	90.00	91.13	82.01%
3	890	1000	713.22	840	89.00	84.91	75.57
4	905	1000	661.12	720	90.50	91.82	83.10
5	889	1000	622.24	720	88.90	86.42	76.83
6	885	1000	727.31	840	88.50	86.58	76.63
7	903	1000	625.11	720	90.30	86.82	78.40
8	905	1000	643.26	720	90.50	89.34	80.85
9	897	1000	746.28	840	89.70	88.84	79.69
10	900	1000	613.32	720	90.00	85.18	76.67
11	905	1000	673.14	720	90.50	93.49	84.61
12	904	1000	745.31	840	90.40	88.73	80.21
13	895	1000	723.11	840	89.50	86.08	77.05
14	898	1000	756.15	840	89.80	90.02	80.84
15	897	1000	640.25	720	89.70	88.92	79.76
16	905	1000	765.36	840	90.50	91.11	82.46
17	904	1000	722.27	840	90.40	85.98	77.73
18	900	1000	657.22	720	90.00	91.28	82.15
19	912	1000	743.12	840	91.20	88.47	80.68
20	895	1000	650.16	720	89.50	90.30	80.82
21	896	1000	602.38	720	89.60	83.66	74.96
22	899	1000	640.08	720	89.90	88.90	79.92
23	902	1000	712.34	840	90.20	84.80	76.49
24	899	1000	723.12	840	89.90	86.09	77.39
25	901	1000	660.23	720	90.10	91.70	82.62
26	900	1000	650.11	720	90.00	90.29	81.26
27	907	1000	615.22	720	90.70	85.45	77.50
28	908	1000	713.33	840	90.80	84.92	77.11
29	905	1000	730.13	840	90.50	86.92	78.66
30	895	1000	702.58	840	89.50	83.64	74.86
<b>TOTAL</b>					<b>90.04%</b>	<b>87.97%</b>	<b>79.22%</b>

En la tabla 13, se determina que hubo turnos de 14 horas (840 minutos), por lo cual se logró una eficacia del 90.04% y una eficiencia del 87.97%, y obteniendo una productividad del 79.22%.

## Examinar y establecer

### Interrogatorio sistemático

Con el objetivo de identificar las mejoras, se identificó el interrogatorio sistemático (Ver anexo 30), seguidamente, se hizo una tabla resumen de soluciones:

**Tabla 14.** Planteamiento de solución

Propósito	Lugar	Sucesión	Persona	Medio
Formar dos colas para reducir el tiempo de espera	En la zona de empaque	Cuando los empacadores estén listos para la limpieza de latas	operador de limpieza de latas	Formar dos colas y trasladarse a la zona de carros
ir de frente a la zona de insumos y ponerlos encima del carro	en la zona de empaque	después de que se le asigne un carro	operador de limpieza de latas	caminar con el carro asignado a la zona de insumos
Dirigirse a la zona de limpieza de latas con los insumos encima del carro	en la zona de empaque	después de recoger los insumos	operador de limpieza de latas	poner los insumos encima del carro
Hacer que calidad lo inspeccione ante de encajonar	en la zona de empaque	después del proceso de limpieza de latas, selección y barnizado	Personal de calidad	caminar inspeccionando antes de que lo encajonen
Poner una parihuela para que un jornal lo lleve ala zona de codificado	en la zona de empaque	Un jornalero encargado de llevar la parihuela a otra zona	Un jornalero	recibir las cajas y acomodarlas en parihuelas
Cambiar el ayudin por el cif quitagrasa	en la zona de insumos	después que se le asigne un carro	Personal de Calidad	Verificando la efectividad

**FUENTE:** Elaboración propia

### Evaluar y definir el nuevo método

Se dio a conocer las maneras más fáciles de realizar el proceso a la gerencia elaborando una tabla de ponderación tomando como acertadas las que lograron alcanzar un valor de 4.

**Tabla 15.** Ponderación de elección de mejora

Síntesis	Opción de solución	Ponderación
Medio Persona Lugar Determinación	Formar dos colas para reducir el para reducir el	4
	ir de frente a la zona de insumos y ponerlos encima del carro	4
	Dirigirse a la zona de limpieza de latas con los insumos encima del carro	4
	Hacer que calidad lo inspeccione ante de encajonar	3
	Poner una parihuela para que un jornalero lleve a la zona de codificado	4
	Cambiar ayudin por Cif quitagrasa	4

**FUENTE:** Elaboración propia

En la tabla 15, se muestra la calificación efectuada por la dirección, las opciones a implementar, siendo estas las que lograron una mejor calificación (4). Con el objetivo de que se ponga en práctica este método de trabajo, los operarios fueron capacitados por el personal de calidad.



**Tabla 16. Cursograma analítico del operario (mejorado)**

En la tabla 16, se observa un total de 119.70 m recorridos, siete operaciones, una inspección, una demora, cinco transportes y un tiempo por caja de 34.44 min.

PESQUERA KARSOL S.A.C.										
RUC		20445375595								
Localización de la empresa		Av. Villa del mar nº 760 coishco, santa Ancash								
CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario ( x )		Material ( )		Equipo ( )				
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen								
Producto: Filete de bonito en aceite vegetal		Actividades		Actual	Propuesto	Ahorro				
Actividad: Empaque		Operación		○	8					
		Inspección		□	1					
Metodo: Actual ( ) Propuesto ( x )		Demora		D	0					
Lugar: Área de empaque		Transporte		⇒	5					
		Almacenamiento		▽	0					
		Total			14					
Elaborado por: Max Pasache, Andres Medina		Aprobado por: Jefe de Planta		Distancia (m)		119.70				
				Tiempo (seg)		2195.50				
				Tiempo (min)		36.59				
Item	Descripción	Símbolo					Distancia (m)	Tiempo (seg)		Observaciones
		○	□	D	⇒	▽		Seg.	Min.	
1	La operaria se traslada a ala zona de empaque formando dos colas y coge los insumos				●		27.50	45.20	0.75	Solo la primera vez
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos				●		45.20	62.30	1.04	Solo la primera vez
3	Tralado al area de limpieza de latas				●		8.00	12.00	0.20	1 bandeja por operaria
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	●						148.80	2.48	
5	Se enjuaga con gasa en alcohol	●						139.00	2.32	
6	Se seca con gasa virgen	●						254.00	4.23	1 canastilla= 25 kg de pescado
7	Se selecciona	●						254.00	4.23	
8	Se barniza	●						835.00	13.92	
9	Se inspecciona lata por lata	●	●					374.00	6.23	
10	Se encajona lata por lata	●						13.50	0.23	
11	Se le anota la caja ala operaria	●						2.90	0.05	
12	Se traslada ala zona de codificado				●		15.00	18.30	0.31	
13	Deja la caja con el codificador	●						4.60	0.08	
14	Se tralada nuevamente ala zona de empaque para limpieza de latas				●		24.00	31.90	0.53	
15	Se repite el ciclo de las actividades	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>119.70</b>	<b>2195.50</b>	<b>36.59</b>	

## Resumen de actividades antes y después de la mejora

**Tabla 17. % de actividades**

Actividad	Símbolo	N°	%
Operación	○	8	57.14
Inspección	□	1	7.14
Demora	D	0	0
Transporte	⇨	5	35.71
Almacenamiento	▽	0	0
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>100%</b>

En la tabla 17, se comparó las tablas 3 y 16, las cuales demostraron que se hizo una disminución de 3 actividades.

En base a estos datos, se determinó la alteración de las actividades productivas:

**Tabla 18. Actividades que agregan valor**

Índice de actividades productivas		Diferencia
Método actual	Método mejorado	
47.06%	57.14 %	10.08%

En la tabla 18, se observa que luego de la implementación del nuevo método de trabajo se incrementó un 10.08% las actividades productivas.

### Diagrama de recorrido del método mejorado

Se hizo nuevamente el diagrama de recorrido para que se pueda constatar el nuevo flujo del proceso

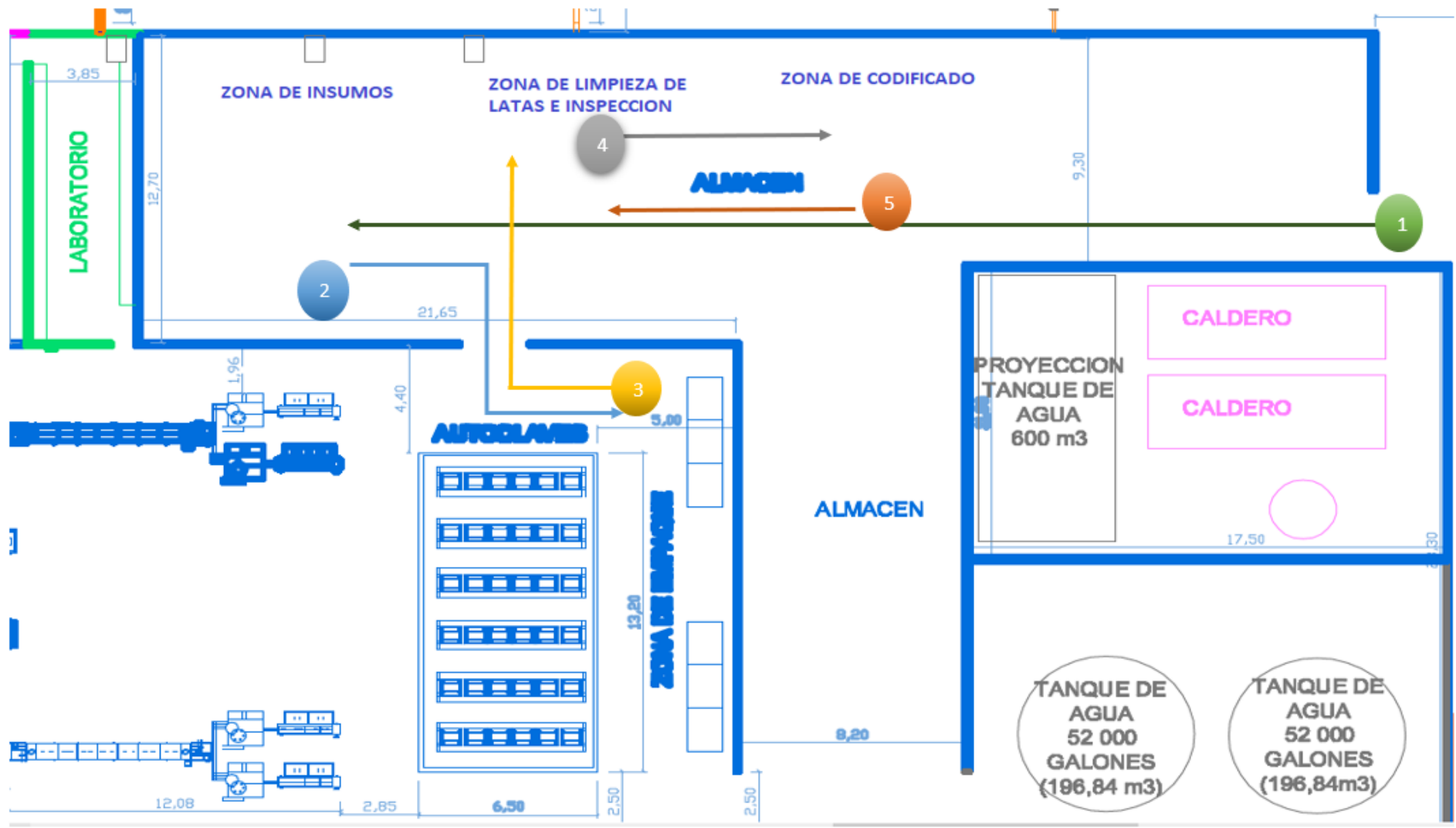


Figura 2. Diagrama de recorrido (mejorado)

## **Diagrama bimanual mejorado**

La figura mostrada a continuación, contiene movimientos mejorados con respecto al método inicial. Debido a que, se evaluó de manera ardua cada movimiento realizado por las obreras. Con la finalidad de disminuir las acciones de estas.

		<b>PESQUERA KARSOL S.A.C.</b>									
<b>RUC</b>		20523108493									
<b>Localización de la empresa</b>		Av. Villa del mar n° 760 coishco, santa Ancash									
<b>DIAGRAMA BIMANUAL</b>											
<b>Diagrama N°: 2</b>		<b>Hoja N°: 1</b>		<b>de 1</b>							
<b>Línea de producción:</b>		Línea de cocido									
<b>Producto:</b>		Filete de bonito en aceite vegetal									
<b>Operación:</b>		Empaque									
<b>Elaborado por: Medina Andres, Pasache Max</b>		<b>Aprobado por: Jefe de Calidad</b>									
<b>DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA</b>		○	⇨	◐	▽	○	⇨	◐	▽	<b>DESCRIPCIÓN MANO DERECHA</b>	
Coge la lata		●				●					Coge la gasa
Sostiene la lata					●					●	Sostiene la gasa con cif quita grasa
Sostiene la lata					●						Corta la cabeza y cola con cuchillo
Gira la lata		●				●					Quita la huevera y tripas con cuchillo
Sostiene la lata					●						Abre el pescado
Sostiene la lata					●						Limpia el pescado con cuchillo
Sostiene la lata					●						Limpia el pescado con la mano
Pone la lata en la mesa		●				●					Pone pescado fileteado en bandeja
<b>RESUMEN</b>											
<b>Método</b>	<b>Actual</b>		<b>Propuesto</b>		<b>Observaciones</b>						
	lzq.	Der.	lzq.	Der.							
<b>Operaciones</b>			3	7							
<b>Transportes</b>			0	0							
<b>Esperas</b>			0	0							
<b>Sostenimientos</b>			5	1							
<b>TOTALES</b>			8	8							

Tabla 19. Diagrama bimanual (mejorado)

En la tabla 19, se verifican los nuevos movimientos ejecutados por las operarias con la mano derecha e izquierda, teniendo un total 8 movimientos de ambas manos.

#### 4.4 Estudio de tiempos de método mejorado

##### Registro de tiempo de cada actividad en minutos

Se tomó los tiempos preliminares el proceso con el nuevo método, para eso, se escogió 15 operarias, teniendo un total de 140 observaciones.

Luego, se transformó los segundos a min con la finalidad de tener resultados más precisos:

**Tabla 20. Registro de datos en segundos**

DATOS GENERALES												
EMPRESA		KARSOL S.A.C.										
ÁREA		Empaque										
INVESTIGADOR		Pasache Laguna, Medina Flores										
APROBADO		Jefe e Calidad										
Nº	Elementos	Número de observaciones										T.P
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	49	45	42	48	40	45	46	42	50	44	45.10
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	58	62	59	61	60	64	58	63	62	58	60.50
3	Traslado al área de limpieza de latas	18	19	20	20	21	22	22	19	19	19	19.90
4	Se limpia con esponjay cif quita grasa	10	11	10	11	12	10	11	11	10	11	513.60
5	se enjuaga con gasa en alcohol	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	201.60
6	se seca con gasa virgen	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	192.00
7	se selecciona	5	6	5	5	5	6	5	5	5	6	254.40
8	se barniza	8	7	8	8	9	8	8	7	8	8	379.20
9	Se inspecciona lata por lata	7	8	6	7	7	8	8	7	7	7	345.60
10	Se encajona las latas	13	13	14	14	13	14	13	14	13	14	13.50
11	Se le anota la caja a la operaria	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2.90
12	se traslada a la zona de codificado	18	18	18	19	18	18	18	19	18	19	18.30
13	deja la caja con el codificador	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.10
14	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	18	20	19	18	19	17	18	19	19	19	18.60
<b>Total</b>		Observaciones=140										2068.30

**Tabla 21. Registro de tiempo de cada actividad en segundos**

DATOS GENERALES												
EMPRESA		KARSOL S.A.C.										
ÁREA		Limpieza y Fileteado										
INVESTIGADOR		Pasache Laguna, Max Junior										
APROBADO		Jefe de Calidad										
Nº	Elementos	Número de observaciones										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.P
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	0.82	0.75	0.70	0.80	0.67	0.75	0.77	0.70	0.83	0.73	0.75
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	0.97	1.03	0.98	1.02	1.00	1.07	0.97	1.05	1.03	0.97	1.01
3	Traslado al área de limpieza de latas	0.30	0.32	0.33	0.33	0.35	0.37	0.37	0.32	0.32	0.32	0.33
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	0.17	0.18	0.17	0.18	0.20	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18	8.56
5	se enjuaga con gasa en alcohol	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	3.36
6	se seca con gasa virgen	0.07	0.07	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	3.20
7	se selecciona	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	4.24
8	se barniza	0.13	0.12	0.13	0.13	0.15	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	6.32
9	Se inspecciona lata por lata	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	5.76
10	Se encajona las latas	0.22	0.22	0.23	0.23	0.22	0.23	0.22	0.23	0.22	0.23	0.23
11	Se le anota la caja a la operaria	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05
12	se traslada a la zona de codificado	0.30	0.30	0.30	0.32	0.30	0.30	0.30	0.32	0.30	0.32	0.31
13	deja la caja con el codificador	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
14	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	0.30	0.33	0.32	0.30	0.32	0.28	0.30	0.32	0.32	0.32	0.31
<b>Total</b>		Observaciones=140										34.47

### Determinación del número de observaciones

Se uso el método estadístico, por lo cual, se decidió un NC (Nivel de confianza) de 95,45% y el margen de error que se tolero fue del 5%.

En el anexo 17, se evidencia que los valores obtenidos para cada elemento que forma parte del método mejorado

### Tiempo promedio

Se procedió a determinar el tiempo promedio, ello se evidencia a continuación:

**Tabla 22. Evaluación del número de observaciones**

cálculo de las observaciones necesarias						
N°	Actividad	$\Sigma X$	$\Sigma(x^2)$	k	n'	N
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	7.52	5.68	40	10	7
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	10.08	10.18	40	10	2
3	Traslado al área de limpieza de latas	3.32	1.10	40	10	7
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	1.78	0.32	40	10	6
5	se enjuaga con gasa en alcohol	0.7	0.05	40	10	15
6	se seca con gasa virgen	0.67	0.05	40	10	20
7	se selecciona	0.88	0.08	40	10	12
8	se barniza	1.32	0.17	40	10	7
9	Se inspecciona lata por lata	1.2	0.15	40	10	11
10	Se encajona las latas	2.25	0.51	40	10	2
11	Se le anota la caja a la operaria	0.48	0.02	40	10	17
12	se traslada a la zona de codificado	3.05	0.93	40	10	1
13	deja la caja con el codificador	0.52	0.03	40	10	15
14	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	3.1	0.96	40	10	3



**Tabla 23. Tiempo promedio método mejorado**

DATOS GENERALES																						
EMPRESA	KARSOL S.A.C.																					
ÁREA	Empaque																					
INVESTIGADOR	Pasache Laguna, Medina Flores																					
APROBADO	Jefe de Planta																					
Nº	Elementos	Número de observaciones																				T.P
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	0.82	0.75	0.70	0.80	0.67	0.75	0.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.75
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	0.97	1.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
3	Traslado al area de limpieza de latas	0.30	0.32	0.33	0.33	0.35	0.37	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	0.17	0.18	0.17	0.18	0.20	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.53
5	se enjuaga con gasa en alcohol	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	-	-	-	-	-	3.41
6	se seca con gasa virgen	0.07	0.07	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	3.32
7	se selecciona	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	4.24
8	se barniza	0.13	0.12	0.13	0.13	0.15	0.13	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.40
9	Se inspecciona lata por lata	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.76
10	Se encajona las latas	0.22	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22
11	Se le anota la caja a la operaria	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	-	-	-	0.05
12	se traslada a la zona de codificado	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30
13	deja la caja con el codificador	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	-	-	-	-	-	0.05
14	Se traslada nuevamente ala zona de empaque para limpieza de latas	0.30	0.33	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32
<b>Total</b>		Observaciones=140																				34.69

## Factor de calificación

A continuación, se detalla el factor de calificación del nuevo método de trabajo

**Tabla 24.** Factor de calificación método mejorado

factor de calificación						
criterios		habilidad	esfuerzo	condiciones	consistencia	total
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	0.03	0.05	0.02	0.00	1.10
3	Traslado al área de limpieza de latas	0.03	0.05	0.02	0.00	1.10
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08
5	se enjuaga con gasa en alcohol	0.03	0.02	0.02	0.00	1.07
6	se seca con gasa virgen	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11
7	se selecciona	0.06	0.02	0.02	0.00	1.10
8	se barniza	0.06	0.02	0.02	0.00	1.10
9	Se inspecciona lata por lata	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11
10	Se encajona las latas	0.03	0.02	0.02	0.00	1.07
11	Se le anota la caja a la operaria	0.03	0.02	0.02	0.00	1.07
12	se traslada a la zona de codificado	0.03	0.00	0.02	0.00	1.05
13	deja la caja con el codificador	0.03	0.00	0.02	0.01	1.06
14	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	0.06	0.02	0.02	0.00	1.10

## Factor de suplementos

A continuación, se detalla el factor de suplementos del nuevo método de trabajo

**Tabla 25.** Factor de suplemento método mejorado

factor de suplementos por descanso				
criterios		suplementos constantes	suplementos variables	total
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	0.09	0.06	1.15
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	0.09	0.06	1.15
3	Traslado al área de limpieza de latas	0.09	0.06	1.15
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	0.09	0.05	1.14
5	se enjuaga con gasa en alcohol	0.09	0.05	1.14
6	se seca con gasa virgen	0.09	0.08	1.17
7	se selecciona	0.09	0.08	1.17
8	se barniza	0.09	0.08	1.17
9	Se inspecciona lata por lata	0.09	0.08	1.17
10	Se encajona las latas	0.09	0.05	1.14
11	Se le anota la caja a la operaria	0.09	0.05	1.14
12	se traslada a la zona de codificado	0.09	0.05	1.14
13	deja la caja con el codificador	0.09	0.06	1.15
14	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	0.09	0.06	1.15

### Tiempo normal y tiempo estándar

Con el tiempo promedio y el FC, se halló el TN (Tiempo normal) y el tiempo estándar del proceso de empaque del nuevo método mejorado.

**Tabla 26. Cálculo del tiempo estándar método mejorado**

	tiempo promedio	factor de calificación (%)	tiempo normal	tolerancias (%)	tiempo estándar
ACTIVIDAD 01	0.75	1.08	0.81	1.15	0.93
ACTIVIDAD 02	1.00	1.10	1.10	1.15	1.27
ACTIVIDAD 03	0.34	1.10	0.37	1.15	0.43
ACTIVIDAD 04	8.53	1.08	9.22	1.14	10.51
ACTIVIDAD 05	3.41	1.07	3.65	1.14	4.16
ACTIVIDAD 06	3.32	1.11	3.69	1.17	4.31
ACTIVIDAD 07	4.24	1.10	4.66	1.17	5.46
ACTIVIDAD 08	6.40	1.10	7.04	1.17	8.24
ACTIVIDAD 09	5.76	1.11	6.39	1.17	7.48
ACTIVIDAD 10	0.22	1.07	0.23	1.14	0.26
ACTIVIDAD 11	0.05	1.07	0.05	1.14	0.06
ACTIVIDAD 12	0.30	1.05	0.32	1.14	0.36
ACTIVIDAD 13	0.05	1.06	0.06	1.15	0.07
ACTIVIDAD 14	0.32	1.10	0.35	1.15	0.40
<b>TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL POR CAJA (Min)</b>					<b>43.93</b>

En la tabla 26, El tiempo estándar es de 43.93 minutos/caja.

### Porcentaje del método mejorado

Luego se hizo una comparativa entre los tiempos estándares:

**Tabla 27. Porcentaje de tiempo mejorado**

Tiempo estándar (minutos)		Diferencia	% tiempo mejorado
Método actual	Método mejorado		
50.22	43.93	6.29	-14%

En la tabla 27, se observa que hubo una disminución del 14% de tiempos improductivos.

### 4.5 Productividad final método mejorado

En la tabla 28, se observa que se hicieron turnos de 14 horas (840 minutos), por lo cual se obtuvo una eficacia del 92.38% y una eficiencia del 94.82%, alcanzando una productividad del 87.59%.

**Tabla 28.** Productividad método mejorado

Empresa	PRODUCTIVIDAD						
	KARSOL S.A.C		Proceso		Empaque		
			Fase		Post-Test		
			Elaborado por		Pasache Laguna, Medina Flores		
Día	A	B	C	D	E1	E2	E1 x E2
	Cajas producidas	Cajas planificadas	Tiempo estándar	Tiempo real	Eficacia %	Eficiencia %	Productividad %
1	930	1000	779.31	840	93.00	92.78	86.28
2	925	1000	701.68	720	92.50	97.46	90.15
3	932	1000	789.23	840	93.20	93.96	87.57
4	915	1000	671.13	720	91.50	93.21	85.29
5	935	1000	661.33	720	93.50	91.85	85.88
6	925	1000	780.41	840	92.50	92.91	85.94
7	930	1000	679.11	720	93.00	94.32	87.72
8	940	1000	804.13	840	94.00	95.73	89.99
9	920	1000	701.22	720	92.00	97.39	89.60
10	922	1000	679.32	720	92.20	94.35	86.99
11	918	1000	801.41	840	91.80	95.41	87.58
12	920	1000	697.22	720	92.00	96.84	89.09
13	918	1000	700.12	720	91.80	97.24	89.27
14	932	1000	781.41	840	93.20	93.03	86.70
15	919	1000	709.25	720	91.90	98.51	90.53
16	915	1000	803.33	840	91.50	95.63	87.51
17	920	1000	700.24	720	92.00	97.26	89.48
18	920	1000	769.24	840	92.00	91.58	84.25
19	929	1000	700.23	720	92.90	97.25	90.35
20	921	1000	792.23	840	92.10	94.31	86.86
21	926	1000	680.28	720	92.60	94.48	87.49
22	925	1000	803.32	840	92.50	95.63	88.46
23	925	1000	671.14	720	92.50	93.21	86.22
24	920	1000	800.13	840	92.00	95.25	87.63
25	923	1000	696.33	720	92.30	96.71	89.27
26	920	1000	786.12	840	92.00	93.59	86.10
27	915	1000	683.11	720	91.50	94.88	86.81
28	918	1000	760.32	840	91.80	90.51	83.09
29	925	1000	792.13	840	92.50	94.30	87.23
30	930	1000	684.24	720	93.00	95.03	88.38
<b>TOTAL</b>					<b>92.38%</b>	<b>94.82%</b>	<b>87.59%</b>

## Implementar y controlar

En un principio, se expusieron propuestas de mejora ante la gerencia de la empresa, mostrando énfasis que tomando en cuenta el nuevo método de trabajo se obtienen mejoras en el proceso de empaque. Una vez analizado por la gerencia las soluciones propuestas tomaron en cuenta las que requieran menor inversión y que puedan ser implementadas fácilmente. Luego, se capacitó al personal con el respaldo del área de calidad, con el objetivo de capacitar a los operarios. Con la finalidad de que el nuevo método se cumpla, se coordinó con el jefe de producción y calidad para que puedan brindar la supervisión al personal.

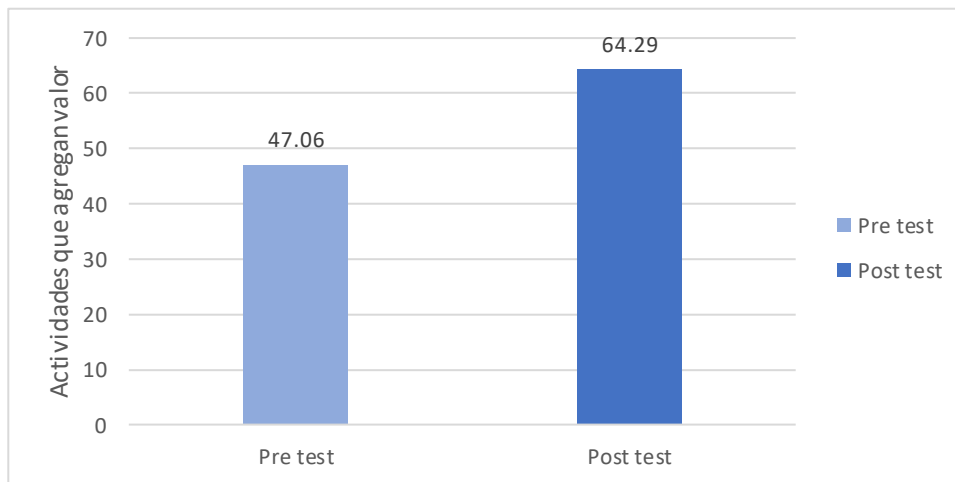
### 4.6 Estadística descriptiva

**Variable independiente:** Ingeniería de Métodos

**Indicador:** Índice de agregación de valor

**Tabla 29.** Índice de agregación de valor

<b>Actividad</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Post-test</b>
Operación	7	7
Inspección	1	1
Transporte	2	1
Demora	7	5
Almacenamiento	0	0
Actividades que agregan valor	8	8
TAV	47.06	64.29
Total	17	14



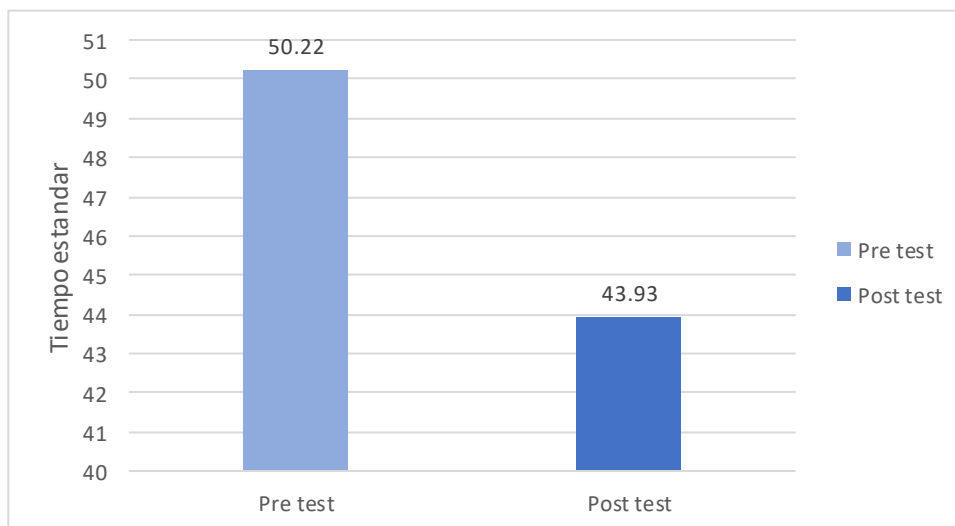
**Figura 3.** Comparación de actividades que agregan valor

Como se observa en las gráficas, hubo una disminución de las actividades pasando de 17 a 14 actividades, además, las actividades que no agregan valor se redujeron de 9 a 6 actividades.

**Indicador: Tiempo estándar**

**Tabla 30.** Tiempo estándar

	pre test	post test
Tiempo estándar	50.22	43.93



**Figura 4.** Comparativa de los tiempos estándares

Como se observa en las gráficas, el tiempo estándar se redujo de 50.22 min a 43.93 min, con una diferencia notable de 6.29 min.

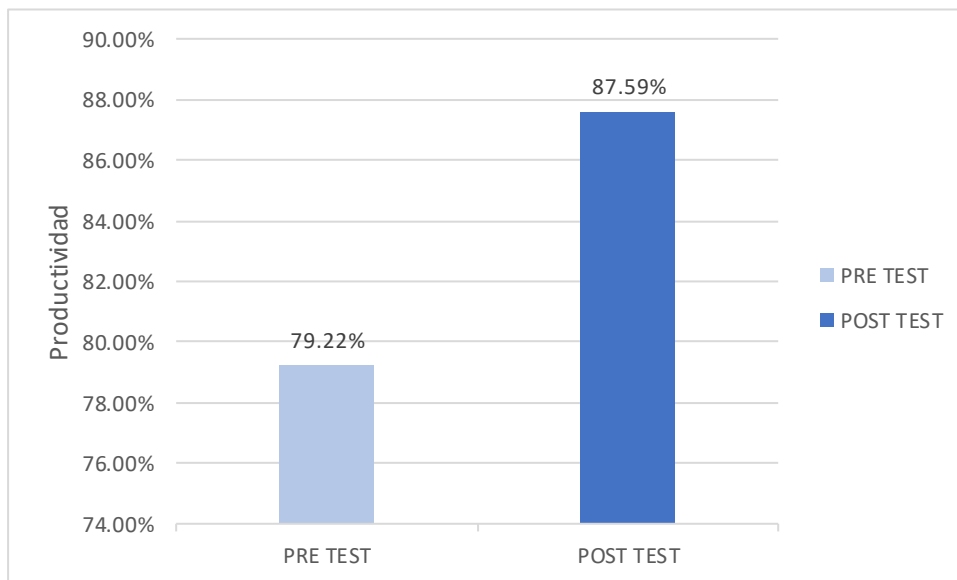
### Variable dependiente: productividad

En la siguiente tabla, se observa la productividad antes y después de la implementación.

**Tabla 31.** Estudio de la productividad

PRODUCTIVIDAD		
Días	pre test (%)	post test (%)
1	79.62	86.28
2	82.01	90.15
3	75.57	87.57
4	83.10	85.29
5	76.83	85.88
6	76.63	85.94
7	78.40	87.72
8	80.85	89.99
9	79.69	89.60
10	76.67	86.99
11	84.61	87.58
12	80.21	89.09
13	77.05	89.27
14	80.84	86.70
15	79.76	90.53
16	82.46	87.51
17	77.73	89.48
18	82.15	84.25
19	80.68	90.35
20	80.82	86.86
21	74.96	87.49
22	79.92	88.46
23	76.49	86.22
24	77.39	87.63
25	82.62	89.27
26	81.26	86.10
27	77.50	86.81
28	77.11	83.09
29	78.66	87.23
30	74.86	88.38
PROMEDIO	79.22%	87.59%

En la tabla 31, se examinó la productividad de método actual y método mejorado, el cual dio como resultado una productividad de pre-test del 79.22%, mientras tanto, se obtuvo una productividad promedio de post-test del 87.59%.



**Figura 5.** Comparativa de productividad

En la figura 5, se observa una diferencia de 8.37 % con respecto a la productividad.

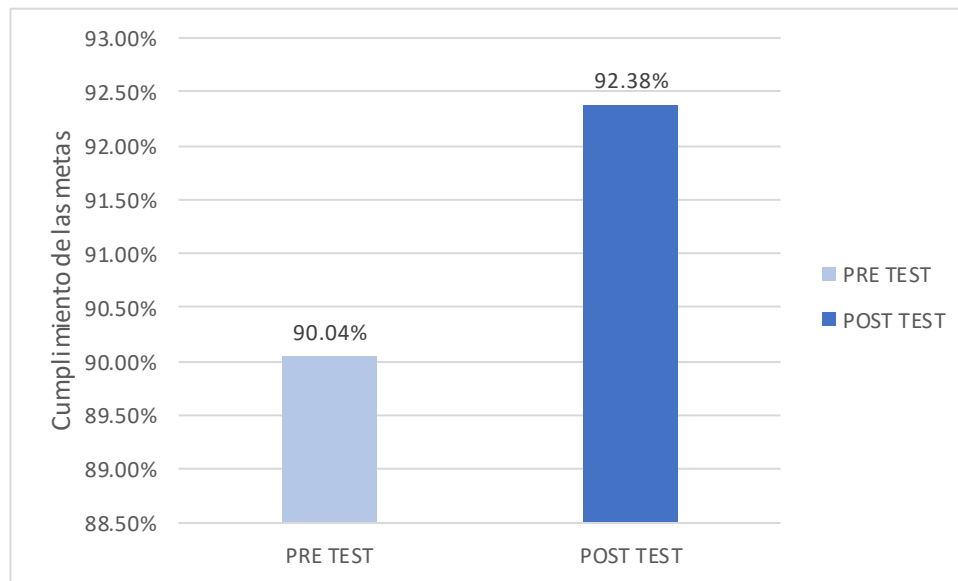


**Indicador: Cumplimiento de metas**

**Tabla 32.** Estudio de la eficacia

EFICACIA		
Días	pre test (%)	post test (%)
1	91.20	93.00
2	90.00	92.50
3	89.00	93.20
4	90.50	91.50
5	88.90	93.50
6	88.50	92.50
7	90.30	93.00
8	90.50	94.00
9	89.70	92.00
10	90.00	92.20
11	90.50	91.80
12	90.40	92.00
13	89.50	91.80
14	89.80	93.20
15	89.70	91.90
16	90.50	91.50
17	90.40	92.00
18	90.00	92.00
19	91.20	92.90
20	89.50	92.10
21	89.60	92.60
22	89.90	92.50
23	90.20	92.50
24	89.90	92.00
25	90.10	92.30
26	90.00	92.00
27	90.70	91.50
28	90.80	91.80
29	90.50	92.50
30	89.50	93.00
PROMEDIO	90.04%	92.38%

En la tabla 32, se investigó que se obtuvo una eficacia promedio de pre-test del 90.04%, y luego, se obtuvo una eficacia promedio de post-test del 92.38%



**Figura 6.** Comparativa de eficacia

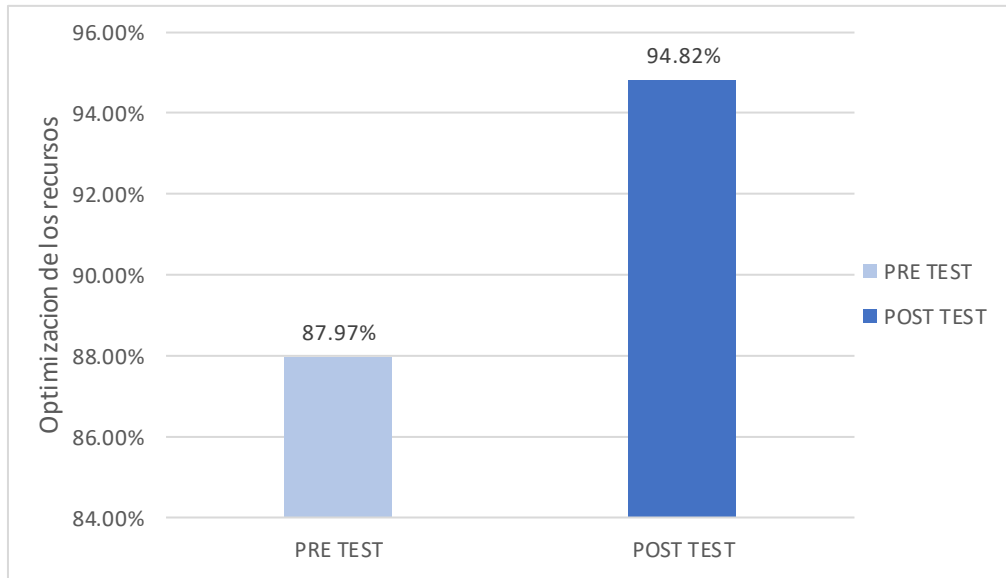
En la figura 6, se compara la eficacia inicial y final, en la cual se observa una diferencia del 2.34%.

## Indicador: Optimización de los recursos

**Tabla 33.** Estudio de la eficiencia

EFICIENCIA		
Días	pre test (%)	post test (%)
1	87.31	92.78
2	91.13	97.46
3	84.91	93.96
4	91.82	93.21
5	86.42	91.85
6	86.58	92.91
7	86.82	94.32
8	89.34	95.73
9	88.84	97.39
10	85.18	94.35
11	93.49	95.41
12	88.73	96.84
13	86.08	97.24
14	90.02	93.03
15	88.92	98.51
16	91.11	95.63
17	85.98	97.26
18	91.28	91.58
19	88.47	97.25
20	90.30	94.31
21	83.66	94.48
22	88.90	95.63
23	84.80	93.21
24	86.09	95.25
25	91.70	96.71
26	90.29	93.59
27	85.45	94.88
28	84.92	90.51
29	86.92	94.30
30	83.64	95.03
PROMEDIO	87.97%	94.82%

En la tabla 33, se observa la eficiencia promedio del pre-test el cual es de 87.97%, y posterior a ello el post test en donde se consiguió una eficiencia promedio de 94.82%.



**Figura 7.** Comparativa de eficiencia

En la figura 7, se observa una diferencia de 6.85% de la eficiencia inicial y final.

#### **4.7 Estadística Inferencial**

##### **Hipótesis General**

En principio se comenzó a desarrollar la prueba de normalidad para cada uno de los elementos analizados, las cuales se muestran a continuación:

## PRODUCTIVIDAD

**Tabla 34.** Prueba de Normalidad de la productividad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad pre	0,117	30	0,200*	0,968	30	0,485
Productividad post	0,105	30	0,200*	0,969	30	0,499

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Tabla 35.** Prueba de Kolmogorov -Smirnov (productividad)

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad pre - Productividad post	-8,37533	2,99310	0,54646	-9,49298	-7,25769	-15,326	29	0,000

Se logra concluir que los datos de la productividad tienen un comportamiento normal, porque el valor de la significancia es mayor al 5%.

### **Contrastación de la Hipótesis general**

**H0:** La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad del proceso de empaque en KARSOL S.A.C.

**H1:** La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad del proceso de empaque en KARSOL S.A.C.

De acuerdo a los datos obtenidos en la aplicación de prueba de muestras emparejadas, podemos decir que debido a que el nivel de significancia es 0 se rechaza la hipótesis ( $H_0$ ), la cual niega la hipótesis del investigador. Por lo tanto, la aplicación del estudio del trabajo sí incrementa la productividad del proceso de empaque en KARSOL S.A.C.

## EFICACIA

**Tabla 36.** Prueba de Normalidad del indicador eficacia

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia pre	,099	30	,200*	,971	30	,575
Eficacia post	,160	30	,048	,940	30	,088

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Tabla 37.** Prueba de Wilcoxon (eficacia)

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. <sup>a,b</sup>	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Eficacia pre y Eficacia post es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	0,000	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de 0,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Se logra concluir que los datos de la eficacia post test no tiene un comportamiento normal, porque el valor de la significancia es menor al 5%. Para ello se procede a aplicar la prueba de muestras emparejas (Wilcoxon)

### **Resumen de contraste de hipótesis**

**H0:** La aplicación del estudio del trabajo no incrementa el cumplimiento de metas en el área de empaque en KARSOL S.A.C.

**H1:** La aplicación del estudio del trabajo incrementa el cumplimiento de metas en el área de empaque en KARSOL S.A.C.

De acuerdo a los datos obtenido en la aplicación de prueba T para muestras relacionadas, podemos decir que debido a que el nivel de significancia es 0 se rechaza la hipótesis (H0), la cual niega la hipótesis del investigador. Por lo tanto, la aplicación del estudio del trabajo incrementa el cumplimiento de metas en el área de empaque en KARSOL S.A.C



## EFICIENCIA

**Tabla 38.** Prueba de normalidad del indicador eficiencia

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia pre	.119	30	.200*	.960	30	.313
Eficiencia post	.098	30	.200*	.977	30	.730

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Debido a los datos obtenidos en la prueba de normalidad, podemos decir que el comportamiento de la dimensión eficiencia tiene un comportamiento normal, esto porque el nivel de significancia en ambos casos es mayor que el 5%.

**Tabla 39.** Prueba de Kolmogorov -Smirnov (eficiencia)

		Prueba de muestras emparejadas						Significación			
		Diferencias emparejadas				t	gl			P de un factor	P de dos factores
		Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia						
Par				Inferior	Superior						
1	Eficiencia pre - Eficiencia post	-6.85033	3.01238	.54998	-7.97517	-5.72549	-12.456	29	<.001	<.001	

Se logra concluir que los datos de la eficiencia tienen un comportamiento normal, porque el valor de la significancia es mayor al 5%.

### **Contrastación de la segunda hipótesis específica**

**H0:** La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la optimización de los recursos en el área de empaque en KARSOL S.A.C.

**H1:** La aplicación del estudio del trabajo aumenta optimización de los recursos en el área de empaque en KARSOL S.A.C.

De acuerdo a los datos obtenidos en la aplicación de prueba de muestras emparejadas, podemos decir que debido a que el nivel de significancia es 0 se rechaza la hipótesis ( $H_0$ ), la cual niega la hipótesis del investigador. Por lo tanto, la aplicación del estudio del trabajo incrementa la optimización de los recursos en el área de empaque en KARSOL S.A.C.

## V Discusión

Se puede evidenciar la **hipótesis general** que nos dice que la aplicación del estudio del trabajo aumenta la productividad en el proceso de empaque en Karsol S.A.C, es verdadera ya que se obtuvo una productividad inicial de 79.47% antes y 87.80% después, incrementando un 8.33%. Los resultados, concuerdan con el estudio de macías et al (2019), quien sostuvo como finalidad aumentar la productividad del proceso de pulpeado de frutas. Para esta investigación, luego de la implementación del estudio del trabajo, disminuyeron transportes y retrasos, unieron tareas innecesarias y teniendo como resultado la disminución de 10,2 m por cada ciclo. El tiempo estándar disminuyó significativamente de 13,55 min a 11,40 min. También, se hicieron diagramas de actividades con la meta de monitorear el sistema productivo y lograr que aumente la eficiencia y eficacia. La investigación tuvo como consecuencia que se incrementó la productividad en un 21%. Así también Durán (2007) nos cita que “la ingeniería de métodos es un grupo de herramientas que nos facilita el análisis de un proceso productivo para poder incrementar la productividad y brindar un mejor servicio a la sociedad” ,es una forma de trabajo que enlaza al trabajador y la producción, por lo cual su finalidad es establecer de manera óptima el trabajo para que el obrero desarrolle eficazmente las tareas preestablecidas y aumente la producción. También Bupe, Mwanza y Charles (2017), en su artículo, tuvo como finalidad mejorar la productividad con la implementación del estudio del trabajo. Concluyeron que área era crítica, en seguida, efectuaron un cuestionario con la finalidad de encontrar soluciones. Al ejecutar el estudio del trabajo, disminuyeron el tiempo estándar de 23,8 min a 17,4 min. De igual forma, se obtuvo como resultado de ejecutar las mejoras consiguieron eliminar tiempos muertos, aminoraron distancias, lo cual disminuyó el tiempo de traslado e innovaron en una nueva zona de trabajo con la finalidad de mejorar la productividad concluyendo que, la implementación del estudio del trabajo ayudó a mejorar el proceso lo cual dio como resultado tener una mayor utilidad para con la empresa. Así como también para Rahul, Bhardwaj, Sarbjit, & Anish (2019), en el artículo “Productivity gains through standardization-of-work in a manufacturing company” reveló que la capacidad en esta estación de trabajo en particular era de 54 piezas por turno de trabajo de 7 h frente a la producción actual de aprox. 45–50 piezas (datos anteriores). Se ahorró 31,6 s por ciclo, lo que impulsó la producción hasta 58 piezas. Finalmente, los autores llegaron a saber que la productividad de este

proceso en particular aumentó hasta un 6,5 por ciento. También Berroa & Gomez (2020), Con este informe se buscó incrementar el proceso productivo diagnosticando de esta manera un 81.48% de tiempos productivos y un 18.52% de tiempos muertos en la línea de producción. Después de la implementación la productividad aumentó en un 9.89 %. Demostrando así que aumentó la producción en dicha empresa. También Castañeda & Colonia (2021), En el presente informe la meta fue reducir los inconvenientes en la zona de envasado de dicha empresa ya que en el proceso existían 76% de actividades productivas y 24% no productivas. Así como también un transporte ineficiente y falta de capacitaciones. Luego de poner en marcha las modificaciones de trabajo se decretó que la productividad aumentó en un 15.38% lo cual trajo un mejor rendimiento a la empresa. También queda respaldado por Giraldo (2017), En este informe se determinó la validez del estudio, teniendo un tiempo inicial de 34.24 y posteriormente 21.91 seg/envase por lo cual se incrementó la productividad en un 36.02 %.

En la **primera hipótesis específica** nos dice que el estudio del trabajo aumenta el cumplimiento de metas, es verdadera ya que se obtuvo como resultado que la eficacia ha incrementado de un 90.04 % a un 92.38% lo cual manifiesta un aumento de 2.34%. También, Gonzales Taype y Munarriz en su tesis implementaron la ingeniería de métodos, ejecutaron diferentes diagramas, destacando esencialmente: cursogramas, DOP, DAP y diagramas múltiples, lo que ocasionó una mejora del procedimiento de trabajo, reestructuración de los lugares de los materiales y el aumento de los factores productivos, teniendo como resultado un incremento de 61% en la eficacia. También, en su libro “Ingeniería de Métodos, movimientos y tiempos”, Palacios (2016) dice que la ingeniería de métodos permite avanzar acorde a metas establecidas, en los cuales se debe tomar principalmente los mecanismos de trabajo, los factores productivos y los lugares de trabajo destinados para la ejecución de cada tarea (p. 27). También Casamayor (2019), En este informe tuvo como objetivo de cómo se incrementa la eficiencia y eficacia en la producción, obteniendo de esta manera un incremento en la productividad de 35.54%, donde el objetivo anterior era de 9 lotes en 413.97 minutos con una eficacia al 80.89% y luego de la puesta en marcha de las mejoras elabora 12 lotes en 350.10 minutos con una eficacia

al 91.67 % e incrementando en un 13.32%. También Gonzales & Munarriz (2021), Este informe tuvo como meta incrementar la productividad después de que en un estudio inicial en donde se obtuvo una eficiencia y eficacia de 35% y 67 % respectivamente, lo cual después de la implementación del estudio del trabajo se consiguió un 96% y 72% en la eficiencia y eficacia respectivamente pudiendo concluir que se obtuvo una mejora significativa, permitiendo así una mayor capacidad productiva.

Así mismo la **segunda hipótesis específica** nos dice que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la Optimización de recursos, esto queda demostrado de acuerdo a los resultados la eficiencia ha demostrado una variación de un 88.26% a un 95.03% el cual demuestra un incremento del 5.93 %, estos resultados quedan respaldados por Meza y Valdiviezo (2019), Este informe tuvo como objetivo el conocer cómo se incrementa la eficiencia y eficacia en la producción, obteniendo de esta manera un aumento en la productividad de 35.54%, donde el objetivo anterior era de 9 lotes en 413.97 minutos con una eficacia al 80.89% y luego de la puesta en marcha de las mejoras elabora 12 lotes en 350.10 minutos con una eficacia al 91.67 % e incrementando en un 13.32%. Estos resultados quedan respaldados por Nazeerah y Tap (2017) que, en su artículo, tuvieron como meta aumentar la eficiencia en el proceso productivo. Se consideró la muestra que estuvo formada en el área de proceso de bollos. Teniendo como consecuencia que, en base a la ejecución de toma de tiempos se concluyó un tiempo de 17,49 seg/unidad. Se programo y se hicieron las mejoras propuestas. Se concluyó que, se disminuyó el tiempo estándar en un 23.21% y la eficiencia se incrementó en un 14.21%. También Sandoval Merino (2021), Este informe tuvo como propósito incrementar la productividad de esta empresa. Teniendo una eficiencia y eficacia inicial de 84% y 73.9%, al término de la investigación se obtuvo una eficiencia y eficacia de 93.5% y 91.4% respectivamente. Lo cual permitió acrecentar la productividad en un 23.46 % lo cual nos da precedentes para nuestra investigación. También Malaji, Dinesh, Raja, Subbiah, & Manoj (2021), en su artículo "Lead time reduction and process enhancement for a low volume product" dice que La gestión del tiempo de entrega juega un papel importante en el éxito de una empresa, ya que la reducción del tiempo de entrega aumenta la productividad y la rentabilidad. Una

herramienta eficiente de reducción del tiempo de entrega puede reducir los costos de fabricación, mejora la satisfacción del cliente a largo plazo.

## **VI Conclusiones**



1. En función al objetivo general se determinó que la aplicación del estudio de trabajo en efecto logra el incremento de la productividad, esto es corroborado ya que en la productividad inicial se alcanzó un promedio total de 79.47 y en la productividad posterior se alcanzó un promedio total de 87.80% teniendo un incremento del 8.32%.
2. En función al primer objetivo específico se determinó que la aplicación del estudio del trabajo en efecto logra incrementar el cumplimiento de las metas, esto se corrobora porque antes de la aplicación del estudio se alcanzó una eficacia promedio de 90.04% y después se alcanzó una eficacia promedio de 92.38%, teniendo un incremento del 2.33%.
3. En función al segundo objetivo específico se determinó que la aplicación del estudio del trabajo en efecto logra incrementar la eficiencia, esto se corrobora porque antes de la aplicación del estudio se alcanzó una eficiencia promedio de 88.26% y después se alcanzó una eficiencia promedio de 95.03%, teniendo un incremento del 6.77%.

## **VII      Recomendaciones**

Se recomienda a la empresa que continúen desarrollando procedimientos de trabajo actualizados, ya que esto en gran medida ayuda a reducir las actividades no productivas, por lo que se espera que las tasas de producción continúen aumentando cada mes. Así mismo es importante que la empresa desarrolle programas de capacitación para todos los trabajadores nuevos que ingresan por primera vez, cuyo objetivo es de darles a conocer las formas de realizar sus diversas funciones de manera eficiente.

Se recomienda mantener una evaluación continua de los indicadores de eficiencia con la finalidad de proponer medidas que aseguren la estandarización de las actividades para aprovechar mejor el tiempo invertido. Además de esto la empresa debe analizar el tiempo de realización de las actividades para verificar si hay diferencias entre operaciones y actuar en consecuencia para reducir aún más el tiempo requerido para completar cada actividad.

Se recomienda mantener una evaluación continua del indicador de desempeño y/o eficacia esto con la finalidad de implementar un plan de acción para asegurar un mayor crecimiento del mismo.

## REFERENCIAS

GANOZA VILCA, Rodrigo Alonso. Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú. 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14846>

GIRALDO MOTA, Shirley Estefany. Estudio de tiempos para mejorar la productividad en el proceso de envasado de conservas de la Corporación Pesquera ICEF SAC Chimbote. 2017. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/13460>

CASTAÑEDA VARGAS, Martin Andrés; COLONIA AYALA, Jeyson Gerardo. Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del área de envasado de la empresa INVESTMENTS BERESHIT SAC, Chimbote-2021. 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89391>

MACÍAS BAQUE, Cristhian Living. Propuesta de un sistema de gestión mediante el estudio de métodos para mejorar la productividad en el área de pintura de la Empresa Indura Ecuador SA. 2021. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/55957>

CORONADO VELÁSQUEZ, Javier Darwin; LÁZARO CHÁVEZ, Jimena Alexandra. Aplicación del estudio de trabajo para aumentar la productividad en la línea de cocido de la empresa JADA SA, Chimbote-2021. 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80138>

GONZALES TAYPE, Geraldinne Nayheli; MUNARRIZ POMA, Paola del Rosario. Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021. 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88551>

BERROA AGREDA, Jhonattan Javier; GÓMEZ ACERO, Erick André. Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el proceso de envasado en BELTRÁN EIRL-Chimbote 2020. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62374>

CASAMAYOR ALCALDE, Jairo Gianpool. Estudio de trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de conservas de graded de jurel en la empresa Pesquera Miguel Ángel SAC, El Santa 2019. 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62226>

DURÁN, Freddy. Ingeniería de Métodos [en línea]. Guayaquil: Editorial Universidad de Guayaquil, 2007 [fecha de consulta: 30 de junio del 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/34727817/Libro\\_INGENIERIA\\_DE\\_METODOS\\_Freddy\\_Alfonso\\_Durán](https://www.academia.edu/34727817/Libro_INGENIERIA_DE_METODOS_Freddy_Alfonso_Durán)

ISBN: 9789978590164

MONTAÑO [et al]. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonorenses. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional. [En línea]. Diciembre 2018. [Fecha de consulta: 27 de junio del 2022]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2395-91692018000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009)

ISSN: 2395-9169

NAZEERAH, Nurul y TAP, Masine. Increasing line efficiency by using timestudy and line balancing in a food manufacturing company. Jurnal Mekanikal. December 2018. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2022]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/3068/8f57095171d5b9e925d3afd3>

ISSN: 2277-3878

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo [en línea]. 12.ª ed. México. McGrawHILL S.A, 2009 [fecha de consulta: 30 de junio del 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/36652836/Ingenier%C3%ADa\\_Industrial\\_M%C3%A9todos\\_Est%C3%A1ndares\\_y\\_Dise%C3%B1o\\_del\\_Trabajo\\_Benjamin\\_W\\_Niebel\\_12\\_Edici%C3%B3n](https://www.academia.edu/36652836/Ingenier%C3%ADa_Industrial_M%C3%A9todos_Est%C3%A1ndares_y_Dise%C3%B1o_del_Trabajo_Benjamin_W_Niebel_12_Edici%C3%B3n)

ISBN:9786071516

MACÍAS [et al]. Application of Work Study to Process Improvement: Fruit Nectar Case. Information Systems and Industrial Management. [En línea]. August 2019. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2022]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/335767638>

ISSN: 2534-2641

BUPE, Mwanza y MBOHWA, Charles. Application of Work Study for Productivity Improvement: A Case study of a Brewing Company. Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. [En línea]. March 2018. [Fecha de consulta: 27 de junio del 2022]. Disponible en: [http://ieomsociety.org/ieom\\_2016/pdfs/88.pdf](http://ieomsociety.org/ieom_2016/pdfs/88.pdf)

ISSN: 4673-7762

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo [en línea]. Ginebra: OIT [fecha de consulta: 30 de junio del 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/33446112/LIBRO\\_GEORGE\\_KANAWATY](https://www.academia.edu/33446112/LIBRO_GEORGE_KANAWATY)

ISBN: 9223071089

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo [en línea]. 12.ª ed. México. McGrawHILL S.A, 2009 [fecha de consulta: 30 de junio del 2022]. Disponible en:

[https://www.academia.edu/36652836/Ingenier%C3%ADa\\_Industrial\\_M%C3%A9todos\\_Est%C3%A1ndares\\_y\\_Dise%C3%B1o\\_del\\_Trabajo\\_Benjamin\\_W\\_Nibel\\_12\\_Edici%C3%B3n](https://www.academia.edu/36652836/Ingenier%C3%ADa_Industrial_M%C3%A9todos_Est%C3%A1ndares_y_Dise%C3%B1o_del_Trabajo_Benjamin_W_Nibel_12_Edici%C3%B3n)

ISBN: 9786071511546

MEYERS, Fred. Estudios de tiempos y movimientos [en línea]. 2.ª ed. México: Pearson Education. 2000 [fecha de consulta: 24 de junio del 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/31491495/Meyers\\_Estudio\\_de\\_Tiempos\\_y\\_Movimientos\\_para\\_la\\_Manufactura\\_Agil](https://www.academia.edu/31491495/Meyers_Estudio_de_Tiempos_y_Movimientos_para_la_Manufactura_Agil) ISBN: 9684444680

ISBN: 9684444680

MIÑO, Gloria, MOYANO, Julio y SANTILLAN, Carlos. Tiempos estándar para balanceo de línea en área de soldadura de automóvil modelo cuatro. Ingeniería industrial. [En línea]. Agosto 2019. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2022]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362019000200110](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362019000200110)  
ISSN: 1815-5936

GONZALEZ [et al]. Estudio de tiempos y movimientos para la implementación de métricos de acuerdo a las necesidades de los clientes. Revista administración y finanzas. [En línea]. Marzo 2017. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2022]. Disponible en: <https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/>  
ISSN: 2414-4835

MISHRA, Rishabh. Productivity improvement in automobile industry by using method study. International journal of scientific engineering and applied science. [En línea]. July 2018. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2022]. Disponible en: <https://ijseas.com/volume1/v1i4/ijseas20150451.pdf>

ISSN: 2395-3470

SOOKDEO, Barnes. Usign method analysis to improve productivity: case of a tap manufacturer. International journal of productivity and performance management. [En línea]. November 2020. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2022]. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ijppm-05-2019>  
ISSN: 1741-0401

SING, Marcos y YADAV, Hemant. Improvement in process industries by using work- study methods: A case study. International journal of mechanical engineering and technology. [En línea]. June 2017. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2022]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/305327074\\_improvement](https://www.researchgate.net/publication/305327074_improvement)  
ISSN: 0976-6359

REYES [et al]. Importancia de la aplicación de estudios de tiempos y movimientos para pequeñas y medianas empresas en el área de almacén. Revista administración y finanzas. [En línea]. Junio 2017. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2022]. Disponible en: <https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Admin>

ISSN: 2410-342X

GARCIA, Roberto. Estudio de trabajo: Ingeniería de métodos y medición de trabajo [en línea]. 2da ed. México: McGrawHill, 2015 [fecha de consulta: 30 de junio del 2022]. Disponible en:

[https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo\\_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw\\_hill.pdf](https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf)

ISBN: 9701046579

MEYERS, Fred. Estudios de tiempos y movimientos [en línea]. 2.ª ed. México: Pearson Education. 2000 [fecha de consulta: 24 de junio del 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/31491495/Meyers\\_Estudio\\_de\\_Tiempos\\_y\\_Movimientos\\_para\\_la\\_Manufactura\\_Agil](https://www.academia.edu/31491495/Meyers_Estudio_de_Tiempos_y_Movimientos_para_la_Manufactura_Agil) ISBN: 9684444680

ISBN: 9684444680

BRAVO, Katherine, MENÉNDEZ, Jessica y PEÑAHERRERA, Fabián. Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. Observatorio de la economía Latinoamericana. [En línea]. Mayo 2018. [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022]. Disponible en : <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion-empresas-ecuador.html>

ISSN: 1696-8352

CEVIKCAN, Emre y SELCUK, Huseyin. Westinghouse Method Oriented Fuzzy Rule Based Tempo Rating Approach. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. [En línea]. July 2017. [Fecha de consulta: 27 de junio del 2022].



Disponible en:

<https://pdfs.semanticscholar.org/851a/aa2b2547f5>

ISSN: 1943-670X

GARCIA, Roberto. Estudio de trabajo: Ingeniería de métodos y medición de trabajo [en línea]. 2da ed. México: McGrawHill, 2015 [fecha de consulta: 30 de junio del 2022]. Disponible en:

[https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo\\_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo\\_mcgraw\\_hill.pdf](https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo_mcgraw_hill.pdf)

ISBN: 9701046579

SARI, Lusia. Work measurement approach to determine standard time in assembly line. International journal of management and applied science. [En línea]. January 2017. [Fecha de consulta: 27 de junio del 2022].

Disponible en: [http://www.iraj.in/journal/journal\\_file/journal\\_pdf/14-309-1480145928192-195.pdf](http://www.iraj.in/journal/journal_file/journal_pdf/14-309-1480145928192-195.pdf)

ISSN: 2579-0625

ADEYEMI, Hezekiah, BABALOLA, Ayoola y OLANTUJI, Amos. Review of method study approach to productivity gain: A multi case study of portable water producing factory. Journal of engineering and technology. [En línea]. September 2018. [Fecha de consulta: 27 de Junio del 2022]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/329143990\\_Review\\_of\\_Method\\_Study\\_Approach\\_to\\_Productivity\\_Gain\\_A\\_Multicase\\_Study\\_of\\_Portable\\_Water\\_Producing\\_Factory](https://www.researchgate.net/publication/329143990_Review_of_Method_Study_Approach_to_Productivity_Gain_A_Multicase_Study_of_Portable_Water_Producing_Factory)

ISSN: 2579-0625

ALFARO, André y MOORE, Rosa. Estudio de tiempos como base para trazar estrategias orientadas al incremento de la eficiencia del proceso de batido de una planta de producción de helado. Revista industrial data. [En línea]. Junio 2020. [Fecha de consulta: 27 de junio del 2022]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/816/81664593007>

ISSN: 1810-9993

FONTALVO, Tomas. Análisis de la productividad para las empresas certificadas y no certificadas en la colocación empresarial anticontrabando. Revista ingeniare. [En línea]. Enero 2017. [Fecha de consulta: 27 de junio del 2022]. Disponible en:

[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071833052016000100011&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071833052016000100011&script=sci_abstract)

ISSN: 0718-3291

CRUELLES, José. Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan [en línea]. Barcelona: Marcombo S.A, 2013 [fecha de consulta: 30 de junio del 2022]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=keXDrXAU5YYC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 9788426720368

Gutiérrez, Humberto. Calidad y productividad [en línea]. México: Editorial McGraw-Hill, 2010 [fecha de consulta: 30 de junio del 2022]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/karinaflorez/calidad-total-y-productividad-33667345>

ISBN: 9786071503152

POŠKUS, Pijus. An improvement of quality management and production processes in a metal manufacturing company. 2019. Tesis Doctoral. Kauno technologijos universitetas. Disponible en:

<https://epubl.ktu.edu/object/elaba:37812517/>

MOR, Rahul S., et al. Productivity gains through standardization-of-work in a manufacturing company. Journal of Manufacturing Technology Management, 2018. Disponible en:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JMTM-07-2017-0151/full/html>

BALAJI, M., et al. Lead time reduction and process enhancement for a low volume product. Materials Today: Proceedings, 2022, vol. 62, p. 1722-1728. Disponible en:

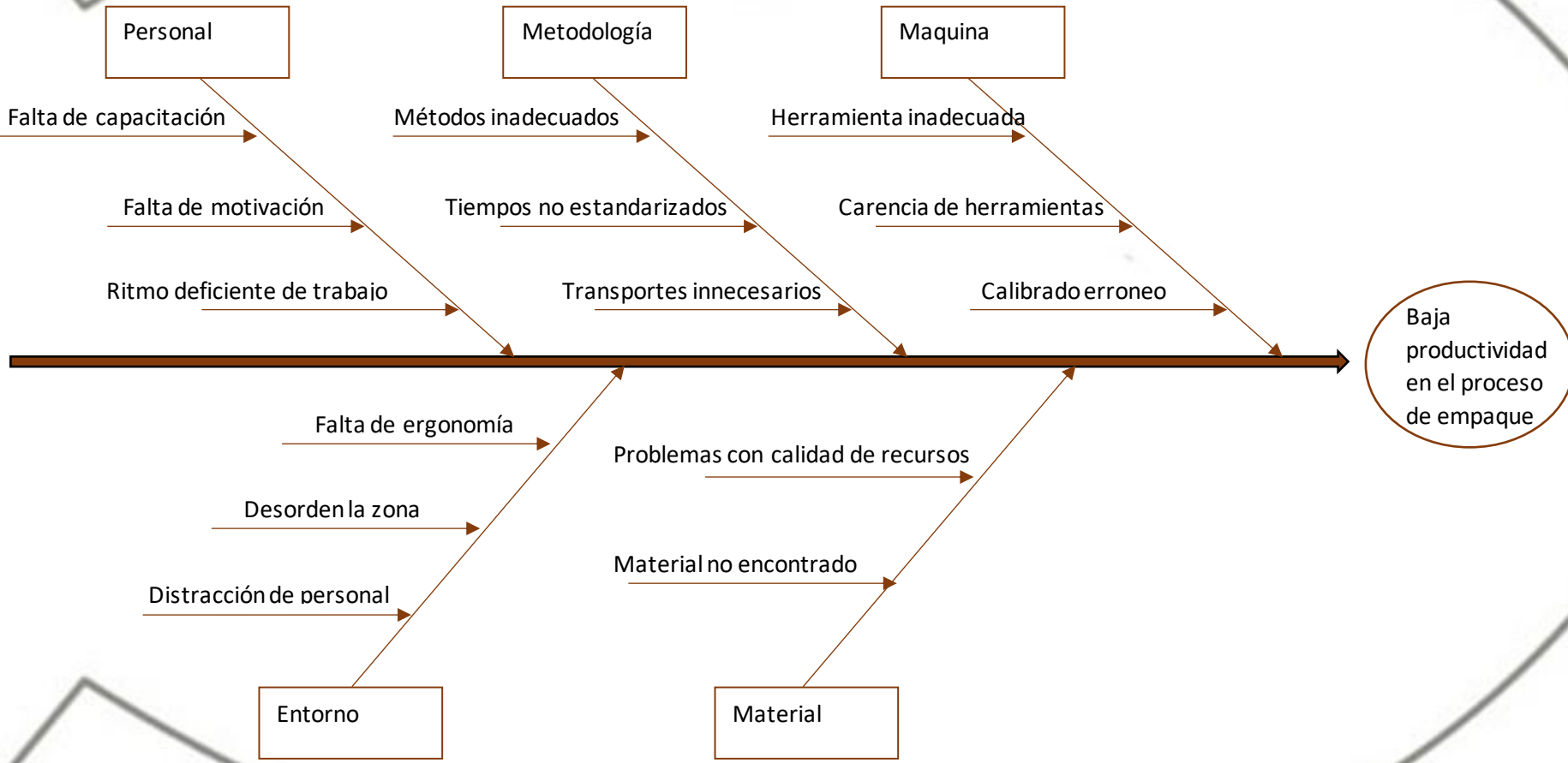
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321079700>

## **ANEXOS**

## Anexo 1 Matriz de consistencia

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Variabes
Variable independiente: Estudio del trabajo	El estudio del trabajo se genera a partir de la identificación de los problemas existentes en el trayecto de un proceso, el cual busca la optimización de esta misma mejorando y reduciendo los costes de producción. Generando un uso eficiente de los recursos económicos y materiales utilizados, logrando un aumento óptimo de la productividad.  (López, 2019).	El estudio del trabajo está conformado por dos técnicas la cuales son: La ingeniería de métodos y el estudio de tiempo.  Por un lado, la ingeniería de método se encarga de analizar la forma de hacer las actividades con la finalidad de hallar y ejecutar mejoras Por otro lado, el estudio de tiempo es la evaluación del tiempo en que una determinada persona hace sus actividades, esto con el fin de optimizar los tiempos y eliminar tiempos improductivos	Estudio de métodos	% actividades productivas	$\frac{\text{N.º Actividades necesarias}}{\text{N.º Actividades innecesarias} + \text{NAN}} * 100$	Razón
			Estudio de tiempos	Tiempo promedio	Tiempos / total N.º de observaciones	Razón
				Tiempo normal	TP * FV	Razón
				Tiempo estándar	TN * S	Razón
Variable dependiente: Productividad	La productividad muestra una correlación positiva con el empleo del estudio del trabajo, esto a consecuencia de eliminar actividades y/o procesos, logrando un uso óptimo de los recursos, aumento de la calidad y una disminución de tiempos innecesarios. (Parthiban y Raju, 2018, p.8).	La productividad está conformada por dos componentes, por un lado, está el cumplimiento de metas, el cual se encarga de cumplir con los objetivos que se plantea la organización, y la optimización de los recursos, el cual se encarga de aprovechar los recursos de una manera eficiente.	Productividad	Cumplimiento de metas	$\frac{\text{Eficacia}}{\text{cajas producidas}} / \text{cajas planificadas}$	Razón
				Optimización de los recursos	$\frac{\text{Eficiencia}}{\text{tiempo estandar}} / \text{tiempo real}$	Razón

Anexo 2 Diagrama de Ishikawa

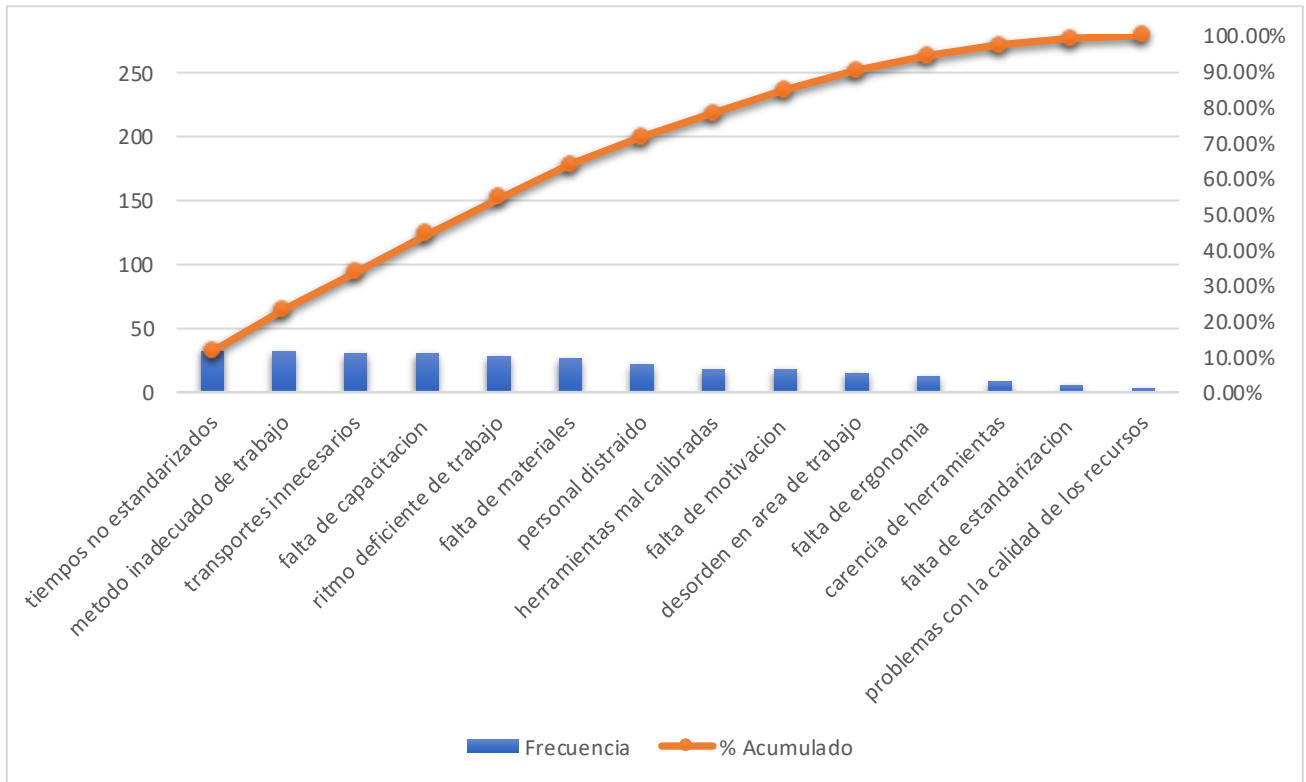


**Anexo 3** Diagrama de Pareto en el proceso de filete de caballa en la empresa KARSOL S.A.C

causas	frecuencia absoluta	frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
tiempos no estandarizados	32	32	11.47%	11.47%
método inadecuado de trabajo	32	64	11.47%	22.94%
transportes innecesarios	30	94	10.75%	33.69%
falta de capacitación	30	124	10.75%	44.44%
ritmo deficiente de trabajo	28	152	10.04%	54.48%
falta de materiales	26	178	9.32%	63.80%
personal distraído	22	200	7.89%	71.68%
herramientas mal calibradas	18	218	6.45%	78.14%
falta de motivación	18	236	6.45%	84.59%
desorden en área de trabajo	15	251	5.38%	89.96%
falta de ergonomía	12	263	4.30%	94.27%
carencia de herramientas	8	271	2.87%	97.13%
falta de estandarización	5	276	1.79%	98.92%
problemas con la calidad de los recursos	3	279	1.08%	100.00%
TOTAL	279		100.00%	

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10973  
 JEFE PLANTA

## Anexo 4 Baja productividad en el área de empaque



## Anexo 5 Ponderación de las causas

causas	Gerente General			Jefe de planta			Jefe de calidad			puntaje
	impacto			impacto			impacto			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Ritmo deficiente del trabajo			X		X				X	28
Falta de materiales		X				X		X		26
Personal distraído	X				X			X		22
Desorden en el área de trabajo	X				X		X			15
Falta de motivación		X			X		X			18
Falta de ergonomía		X		X			X			12
Falta de estandarización	X			X			X			5
problemas con la calidad de los recursos	X			X			X			3
método inadecuado de trabajo			X			X			X	32
transportes innecesarios			X		X				X	30
tiempos no estandarizados			X			X			X	32
herramientas mal calibradas	X				X			X		18
carencia de herramientas	X				X		X			8
falta de capacitación			X		X				X	30

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA



## Anexo 6 Autorización de la empresa

# PESQUERA KARSOLSAC

**RUC 20445375595**

Av. Villa del Mar N° 760

Coishco-Santa-Ancash

933062291

olenkabazan@hotmail.com – enlatadopesquerakarsol@gmail.com

1

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

### CARTA DE ACEPTACION

Señor

**Mg. Cruz Escobedo, Antis Jesús**

**Coordinador Nacional del Taller de Titulación**

**Escuela de Ingeniería Industrial**

*REFERENCIA: CARTANº 0212-2022/UCV-TRUJILLO/DG*

Asunto: Autorizar la toma de datos informativos para el desarrollo del proyecto y del desarrollo de investigación en Ingeniería Industrial.

Yo Olenka Bazán, gerente de la empresa Karsol S.A.C, autorizo a Andrés Medina, , identificado con DNI 47658502, bachiller en Ingeniería Industrial y estudiante del Programa de Titulación de la Universidad Cesar Vallejo, para que pueda desarrollar el proyecto y desarrollo de tesis titulado “**Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad del proceso de empaque en KARSOL SAC.**”, en nuestra empresa.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.



PESQUERA KARSOL SAC  
Olenka Bazán San Martín  
GERENTE GENERAL

Chimbote, 24 de septiembre del 2022

## Anexo 7 Cronometro (Confiabilidad)

CRONOMETRO CASIO HS-3V-1RDT



### CASIO - HS-3V-1RDT

CRONOMETRO CASIO HS-3V-1RDT

#### ESPECIFICACIONES

- **Cronómetro - 1/100 seg. - 10 horas**  
Medición precisa de tiempo transcurrido con el toque de un botón. La fracción indica la unidad de medición, mientras las cifras de tiempo indican las mediciones máximas de tiempo.
- **Cristal acrílico**  
El acrílico es fácil y relativamente irrompible.
- **Caja de resina**  
La caja de resina es el compañero ideal para cada día. Es duradera, ligera y relativamente insensible al frío, calor u otras influencias externas.
- **5 años - 1 pila**  
La pila proporciona al reloj la energía necesaria durante aprox. 5 años
- **Dimensiones (A x A x P)**  
62,00mm x 63,50mm x 17,00mm
- **Peso**  
aprox. 40,30 g





**Anexo 10** Formato de toma de datos eficiencia y eficacia

PRODUCTIVIDAD							
Empres a	KARSOL S.A.C		Proceso		Empaque		
			Fase		Post-Test		
			Elaborado por		Pasache Laguna, Medina Flores		
Día	A	B	C	D	E1	E2	E1 x E2
	Cajas producidas	Cajas planificadas	Tiempo estándar	Tiempo real	Eficienci a	Eficienci a	Productivida d
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
<b>TOTAL</b>							

## Anexo 11 Tabla de suplementos

SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
Suplementos constantes	Hombres	Mujeres	Tedio	Hombres	Mujeres
Necesidades personales	5	5	Trabajo algo aburrido	0	0
Fatiga	4	4	Trabajo aburrido	2	1
Suplementos por imprevistos	Hombres	Mujeres	Trabajo muy aburrido	5	2
Imprevistos	2	2	Suplementos por inicio y fin de jornada	Hombres	Mujeres
Suplementos variables	Hombres	Mujeres	Inicio y fin de jornada	3	3
Trabajar de pie	2	4	Uso de la fuerza o energía muscular(levantar, tirar o empujar)		
Suplementos por postura normal	Hombres	Mujeres	Peso levantado por kilogramo	Hombres	Mujeres
Ligeramente incómoda	0	1	2,5	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3	5	1	2
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	7,5	2	3
Mala iluminación Ligeramente por:	Hombres	Mujeres	10	3	4
Debajo de la potencia calculada	0	0	12,5	4	6
Bastante por debajo	2	2	15	5	8
Absolutamente insuficiente	5	5	17,5	7	10
Concentración intensa	Hombres	Mujeres	20	9	13
Trabajos de cierta precisión	0	0	22,5	11	16
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2	25	13	20(máx)
Trabajos de precisión o muy fatigosos	5	5	30	17	-
Ruido	Hombres	Mujeres	33,5	22	-
Continuo	0	0	Condiciones atmosféricas (calor y humedad)		
Intermitente y fuerte	2	2	Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de - suplemento		
Intermitente y muy fuerte	5	5	Kata (milcalorías/cm <sup>2</sup> /segundo)		
Estridente y fuerte			16	0	
Tensión mental	Hombres	Mujeres	14	0	
Proceso bastante complejo	1	1	12	0	
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4	10	3	
Muy complejo	8	8	8	10	
Monotonía	Hombres	Mujeres	6	21	
Trabajo algo monótono	0	0	5	31	
Trabajo bastante monótono	1	1	4	45	
Trabajo muy monótono	4	4	3	64	
			2	100	

**Anexo 12** Tabla de Westinghouse

<b>TABLA DE WESTINGHOUSE</b>					
<b>HABILIDAD</b>			<b>ESFUERZO</b>		
0,15	A1	Habilísimo	0,13	A1	Excesivo
0,13	A2	Habilísimo	0,12	A2	Excesivo
0,11	B1	Excelente	0,1	B1	Excelente
0,08	B2	Excelente	0,08	B2	Excelente
0,06	C1	Bueno	0,05	C1	Bueno
0,03	C2	Bueno	0,02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0,05	E1	Regular	-0,04	E1	Regular
-0,1	E2	Regular	-0,08	E2	Regular
-0,15	F1	Malo	-0,12	F1	Malo
-0,22	F2	Malo	-0,17	F2	Malo
<b>CONDICIONES</b>			<b>CONSISTENCIA</b>		
0,06	A	Ideales	0,04	A	Perfecta
0,04	B	Excelentes	0,03	B	Excelente
0,02	C	Buenos	0,01	C	Buena
0	D	Medios	0	D	Media
-0,03	E	Regulares	-0,02	E	Regular
-0,07	F	Malos	-0,04	F	Malo

### Anexo 13 Diagrama de análisis del proceso pre test

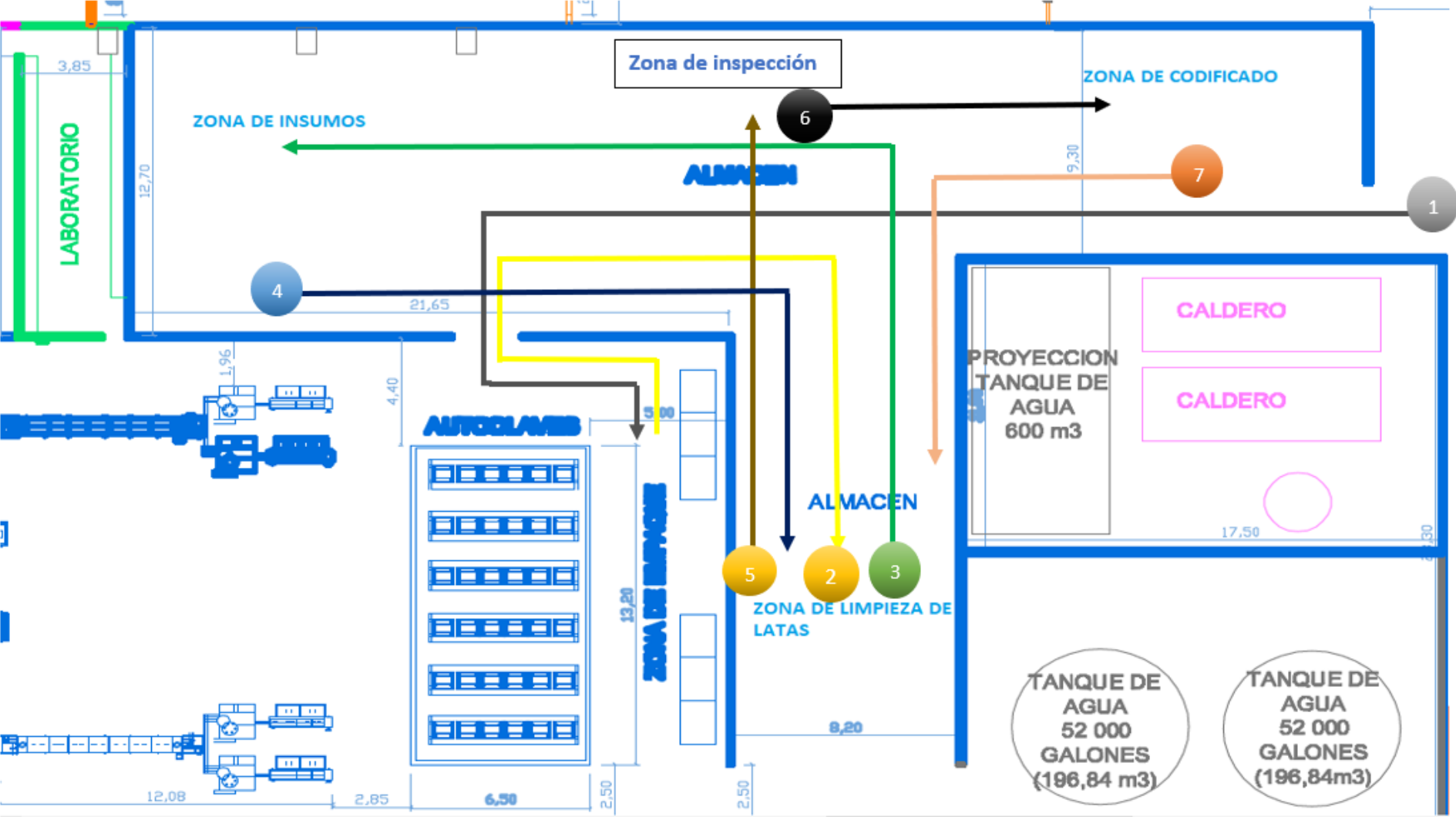
PESQUERA KARSOL S.A.C.										
RUC		20445375595								
Localización de la empresa		Av. Villa del mar n°760 coishco, santa, Ancash								
CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario ( x )			Material ( )			Equipo ( )		
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen								
Producto: Filete de bonito en aceite vegetal		Actividades			Actual	Propuesto	Ahorro			
Actividad: Empaque		Operación		○	7					
		Inspección		□	1					
Metodo: Actual ( x ) Propuesto ( )		Demora		D	2					
		Transporte		⇒	7					
Lugar: Área de empaque		Almacenamiento		▽	0					
		Total				17				
Elaborado por: Max Pasache, Andres Medina		Aprobado por: Jefe de Planta		Distancia (m)		179.20				
				Tiempo (seg)		2160.00				
				Tiempo (min)		36.00				
Item	Descripción	Simbolo					Distancia (m)	Tiempo (seg)		Observaciones
		○	□	D	⇒	▽		Seg.	Min.	
1	El operario se dirige al area de empaque				●		45.00	30.00	0.50	Solo la primera vez
2	Forma cola y se le asigna un carro			●				48.00	0.80	Solo la primera vez
3	Se dirige al area de limpieza de latas				●		20.00	18.00	0.30	
4	Deja el carro en el area de limpieza de latas				●		5.00	2.00	0.03	
5	Se traslada ala zona de insumos para limpieza de latas	●						18.00	0.30	
6	forma cola y Coge casa virgen,plumon barnizado, alcohol, esponja y ayudin			●				34.00	0.57	Solo la primera vez
7	Se va hacia el carro asignado				●		23.00	13.00	0.22	
8	Limpieza de latas	●						925.00	15.42	cada caja tiene 48 latas
9	Se selecciona	●						244.00	4.07	
10	Se barniza	●						379.00	6.32	
11	Se encajona	●						15.00	0.25	
12	Jornal lleva caja al area de inspeccion				●		45.20	16.00	0.27	
13	Realiza cola para la inspeccion y se inspecciona			●				360.00	6.00	Debe estar sin aceite y sin oxido
14	Se encajona y se anota la caja ala operaria	●						18.00	0.30	Lleva la caja lista
15	Se traslada ala zona de codificado				●		18.00	21.00	0.35	
16	Deja la caja al codificacor	●						4.00	0.07	
17	Se traslada nuevamente al ara de empaque				●		23.00	15.00	0.25	
18	Se repite el ciclo de las actividades	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>179.20</b>	<b>2160.00</b>	<b>36.00</b>	



Anexo 14 Diagrama bimanual pre test


		<b>PESQUERA KARSOL S.A.C.</b>					
<b>RUC</b>		20445375595					
<b>Localización de la empresa</b>		Av. Villa del mar n° 760 coishco, santa Ancash					
<b>DIAGRAMA BIMANUAL</b>							
<b>Diagrama N°: 2</b>		<b>Hoja N°: 1</b>		<b>de 1</b>			
<b>Línea de producción:</b>		Línea de cocido					
<b>Producto:</b>		Filete de bonito en aceite vegetal					
<b>Operación:</b>		Empaque					
<b>Elaborado por: Medina Andres y Pasache Max</b>		<b>Aprobado por: Jefe de Planta</b>					
<b>DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA</b>		○	→	D	▽	<b>DESCRIPCIÓN MANO DERECHA</b>	
Toma la lata		●				●	Coge la gasa
Sostiene la lata					●	●	Sostiene la gasa
Sostiene la lata					●		Echa el Ayudin
Sostiene la lata					●		Limpia la parte superior de la lata
Gira la lata		●			●		Limpia el cuerpo de la lata
Sostiene la lata					●		Limpia la parte inferior de la lata
Sostiene la lata					●		Echa alcohol a la gasa
Sostiene la lata					●		Enjuaga la parte superior de la lata
Gira la lata		●			●		Enjuaga el cuerpo de la lata
Sostiene la lata					●		Enjuaga la parte inferior
Sostiene la lata					●		Seca la lata con gasa virgen
Sostiene la lata					●		Selecciona
Sostiene la lata					●		barniza
Pone las latas limpias en la mesa		●			●		Pone las latas en la mesa
<b>RESUMEN</b>							
<b>Método</b>	<b>Actual</b>		<b>Propuesto</b>		<b>Observaciones</b>		
	Izq.	Der.	Izq.	Der.			
<b>Operaciones</b>	4	13					
<b>Transportes</b>	0	0					
<b>Esperas</b>	0	0					
<b>Sostenimientos</b>	10	1					
<b>TOTALES</b>	14	14					

Anexo 15 Diagrama de recorrido pre test



## Anexo 16 Registro de datos en segundos pre test

DATOS GENERALES												
EMPRESA		KARSOL S.A.C.										
AREA		Empaque										
INVESTIGADOR		Pasache Laguna, Medina Flores										
APROBADO		Jefe de Calidad										
Nº	Elementos	Número de observaciones										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.P
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	30	30	32	33	30	30	30	32	30	30	30.70
2	Forma cola y se le asigna un carro	50	48	49	50	48	50	49	47	50	47	48.80
3	Se dirige al área de limpieza de latas	18	18	19	20	20	20	21	22	19	20	19.70
4	deja el carro en el área de limpieza de latas	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.10
5	Se traslada a la zona de insumos para limpieza de latas	18	19	20	20	21	22	22	19	19	19	19.90
6	Coge gasa virgen, plumón barnizado alcohol, esponja y ayudin	15	14	15	15	14	15	15	14	14	14	14.50
7	Se va hacia el carro asignado	14	12	12	14	14	12	14	14	14	13	13.30
8	Se limpia con esponja y ayudin	14	13	13	14	14	13	13	14	14	14	652.80
9	se enjuaga con gasa en alcohol	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	192.00
10	se seca con gasa virgen	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	220.80
11	se selecciona	5	5	6	4	5	6	5	5	5	5	244.80
12	se barniza	8	7	8	8	9	8	8	7	8	8	379.20
13	Se encajona	15	15	16	18	18	14	15	16	16	18	16.10
14	jornal lleva la caja al área de inspección	18	16	16	16	18	16	16	16	17	16	16.50
15	realiza cola para la inspección	14	16	15	16	15	15	16	15	15	14	15.10
16	Se inspecciona lata por lata	7	8	6	7	7	8	8	7	7	7	345.60
17	Se encajona las latas	13	13	14	15	13	13	13	14	13	13	13.40
18	Se le anota la caja a la operaria	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2.90
19	se traslada a la zona de codificado	20	18	24	22	22	22	23	21	21	21	21.40
20	deja la caja con el codificador	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4.40
21	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	18	16	16	18	16	16	16	18	16	15	16.50
Total		Observaciones:210										2291.50

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA

## Anexo 17 Conversión de datos en minutos pre test

DATOS GENERALES												
EMPRESA		KARSOL S.A.C.										
AREA		Empaque										
INVESTIGADOR		Pasache Laguna, Medina Flores										
APROBADO		Jefe de Calidad										
Nº	Elementos	Número de observaciones										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.P
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	0.50	0.50	0.53	0.55	0.50	0.50	0.50	0.53	0.50	0.50	0.51
2	Forma cola y se le asigna un carro	0.83	0.80	0.82	0.83	0.80	0.83	0.82	0.78	0.83	0.78	0.81
3	Se dirige al área de limpieza de latas	0.30	0.30	0.32	0.33	0.33	0.33	0.35	0.37	0.32	0.33	0.33
4	deja el carro en el área de limpieza de latas	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
5	Se traslada a la zona de insumos para limpieza de latas	0.30	0.32	0.33	0.33	0.35	0.37	0.37	0.32	0.32	0.32	0.33
6	Coge gasa virgen, plumón barnizado alcohol, esponja y ayudin	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	0.24
7	Se va hacia el carro asignado	0.23	0.20	0.20	0.23	0.23	0.20	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22
8	Se limpia con esponja y ayudin	0.23	0.22	0.22	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	10.88
9	se enjuaga con gasa en alcohol	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.07	3.20
10	se seca con gasa virgen	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	3.68
11	se selecciona	0.08	0.08	0.10	0.07	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	4.08
12	se barniza	0.13	0.12	0.13	0.13	0.15	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	6.32
13	Se encajona	0.25	0.25	0.27	0.30	0.30	0.23	0.25	0.27	0.27	0.30	0.27
14	jomal lleva la caja al área de inspección	0.30	0.27	0.27	0.27	0.30	0.27	0.27	0.27	0.28	0.27	0.28
15	realiza cola para la inspección	0.23	0.27	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.23	0.25
16	Se inspecciona lata por lata	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	5.76
17	Se encajona las latas	0.22	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.22
18	Se le anota la caja a la operaria	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
19	se traslada a la zona de codificado	0.33	0.30	0.40	0.37	0.37	0.37	0.38	0.35	0.35	0.35	0.36
20	deja la caja con el codificador	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07
21	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	0.30	0.27	0.27	0.30	0.27	0.27	0.27	0.30	0.27	0.25	0.28
Total		Observaciones:210										38.19

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10973  
 JEFE PLANTA

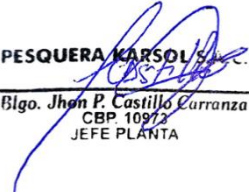
## Anexo 18 Calculo para hallar el número de muestra

Cálculo para determinar el número de observaciones necesarias						
N°	Actividad	$\Sigma X$	$\Sigma(x^2)$	k	n'	N
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	5.12	2.62	40	10	2
2	Forma cola y se le asigna un carro	8.13	6.62	40	10	1
3	Se dirige al área de limpieza de latas	3.28	1.08	40	10	6
4	deja el carro en el área de limpieza de latas	0.52	0.03	40	10	15
5	Se traslada a la zona de insumos para limpieza de latas	3.32	1.1	40	10	7
6	Coge gasa virgen, plumón barnizado alcohol, esponja y ayudin	2.42	0.58	40	10	2
7	Se va hacia el carro asignado	2.22	0.49	40	10	7
8	Se limpia con esponjaj y ayudin	2.27	0.51	40	10	2
9	se enjuaga con gasa en alcohol	0.67	0.05	40	10	20
10	se seca con gasa virgen	0.77	0.06	40	10	18
11	se selecciona	0.85	0.07	40	10	18
12	se barniza	1.32	0.17	40	10	7
13	Se encajona	2.68	0.73	40	10	12
14	jornal lleva la caja al área de inspección	2.75	0.76	40	10	4
15	realiza cola para la inspección	2.52	0.63	40	10	3
16	Se inspecciona lata por lata	1.20	0.15	40	10	11
17	Se encajona las latas	2.23	0.5	40	10	4
18	Se le anota la caja a la operaria	0.48	0.02	40	10	17
19	se traslada a la zona de codificado	3.57	1.28	40	10	9
20	deja la caja con el codificador	0.73	0.05	40	10	20
21	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	2.75	0.76	40	10	6

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA

## Anexo 19 Registro de datos a raíz del cálculo de la muestra

DATOS GENERALES																						
EMPRESA	Inversiones Kathyamar S.A.C.																					
ÁREA	Empaque																					
INVESTIGADOR	Pasache Laguna, Medina Flores																					
APROBADO	Jefe de Calidad																					
Nº	Elementos	Número de observaciones																				T.P
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	La operaria se dirige hacia el área de empaque	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50
2	Forma cola y se le asigna un carro	0.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.83
3	Se dirige al area de limpieza de latas	0.30	0.30	0.32	0.33	0.33	0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32
4	deja el carro en el area de limpieza de latas	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	0.05
5	Se traslada ala zona de insumos para limpieza de latas	0.30	0.32	0.33	0.33	0.35	0.37	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34
6	Coge gasa virgen,plumon barnizado alcohol , esponja y ayudin	0.25	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.24
7	Se va hacia el carro asignado	0.23	0.20	0.20	0.23	0.23	0.20	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22
8	Se limpia con esponja y ayudin	0.23	0.22						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.80
9	se enjuaga con gasa en alcohol	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	3.08
10	se seca con gasa virgen	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	-	-	3.64
11	se selecciona	0.08	0.08	0.10	0.07	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.10	0.08	0.08	-	-	3.96
12	se barniza	0.13	0.12	0.13	0.13	0.15	0.13	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.40
13	Se encajona	0.22	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.22	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22
14	Se lleva la caja al area de inspeccion	0.30	0.27	0.27	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.28
15	realiza cola para la inspeccion	0.23	0.27	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25
16	Se inspecciona lata por lata	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.82
17	Se encajona las latas	0.22	0.22	0.23	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.23
18	Se le anota la caja a la operaria	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05				0.05
19	se traslada a la zona de codificado	0.33	0.30	0.40	0.37	0.37	0.37	0.38	0.35	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.36
20	deja la caja con el codificador	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.10	0.08	0.08	0.07	0.08
21	Se traslada nuevamente ala zona de empaque para limpieza de latas	0.30	0.27	0.27	0.30	0.27	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.28
Total		Observaciones: 315																				37.94

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Elgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA

**Anexo 20** Calculo del tiempo estándar y tiempo promedio

	tiempo promedio	factor de calificación (%)	tiempo normal	tolerancias (%)	tiempo estándar
ELEMENTO 01	0.50	1.11	0.56	1.14	0.63
ELEMENTO 02	0.83	1.07	0.89	1.14	1.02
ELEMENTO 03	0.32	1.10	0.35	1.14	0.40
ELEMENTO 04	0.05	1.11	0.06	1.14	0.07
ELEMENTO 05	0.34	1.13	0.38	1.14	0.44
ELEMENTO 06	0.24	1.11	0.27	1.24	0.33
ELEMENTO 07	0.22	1.10	0.24	1.24	0.30
ELEMENTO 08	10.80	1.14	12.31	1.24	15.27
ELEMENTO 09	3.08	1.11	3.42	1.24	4.24
ELEMENTO 10	3.64	1.11	4.05	1.14	4.61
ELEMENTO 11	3.96	1.11	4.39	1.17	5.14
ELEMENTO 12	6.40	1.13	7.23	1.17	8.46
ELEMENTO 13	0.22	1.11	0.25	1.17	0.29
ELEMENTO 14	0.28	1.07	0.29	1.17	0.34
ELEMENTO 15	0.25	1.13	0.28	1.14	0.32
ELEMENTO 16	5.82	1.07	6.23	1.14	7.10
ELEMENTO 17	0.23	1.14	0.26	1.14	0.30
ELEMENTO 18	0.05	1.11	0.05	1.14	0.06
ELEMENTO 19	0.36	1.14	0.41	1.14	0.46
ELEMENTO 20	0.08	1.11	0.08	1.14	0.09
ELEMENTO 21	0.28	1.10	0.31	1.14	0.35
<b>TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL POR x CAJA (Min)</b>					<b>50.22</b>

  
**PESQUERA KARSOL S.A.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10973  
 JEFE PLANTA

## Anexo 21 Productividad pre test

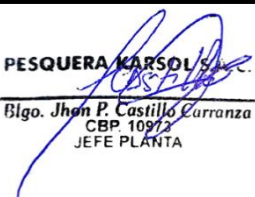
PRODUCTIVIDAD							
Empresa	KARSOL S.A.C		Proceso		Empaque		
			Fase		Pre-Test		
			Elaborado por		Pasache Laguna, Medina Flores		
Día	A	B	C	D	E1	E2	E1 x E2
	Cajas producidas	Cajas planificadas	Tiempo estándar	Tiempo real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
1	912	1000	733.38	840	91.20%	87.31%	79.62%
2	900	1000	656.11	720	90.00%	91.13%	82.01%
3	890	1000	713.22	840	89.00%	84.91%	75.57%
4	905	1000	661.12	720	90.50%	91.82%	83.10%
5	889	1000	622.24	720	88.90%	86.42%	76.83%
6	885	1000	727.31	840	88.50%	86.58%	76.63%
7	903	1000	625.11	720	90.30%	86.82%	78.40%
8	905	1000	643.26	720	90.50%	89.34%	80.85%
9	897	1000	746.28	840	89.70%	88.84%	79.69%
10	900	1000	613.32	720	90.00%	85.18%	76.67%
11	905	1000	673.14	720	90.50%	93.49%	84.61%
12	904	1000	745.31	840	90.40%	88.73%	80.21%
13	895	1000	723.11	840	89.50%	86.08%	77.05%
14	898	1000	756.15	840	89.80%	90.02%	80.84%
15	897	1000	640.25	720	89.70%	88.92%	79.76%
16	905	1000	765.36	840	90.50%	91.11%	82.46%
17	904	1000	722.27	840	90.40%	85.98%	77.73%
18	900	1000	657.22	720	90.00%	91.28%	82.15%
19	912	1000	743.12	840	91.20%	88.47%	80.68%
20	895	1000	650.16	720	89.50%	90.30%	80.82%
21	896	1000	602.38	720	89.60%	83.66%	74.96%
22	899	1000	640.08	720	89.90%	88.90%	79.92%
23	902	1000	712.34	840	90.20%	84.80%	76.49%
24	899	1000	723.12	840	89.90%	86.09%	77.39%
25	901	1000	660.23	720	90.10%	91.70%	82.62%
26	900	1000	650.11	720	90.00%	90.29%	81.26%
27	907	1000	615.22	720	90.70%	85.45%	77.50%
28	908	1000	713.33	840	90.80%	84.92%	77.11%
29	905	1000	730.13	840	90.50%	86.92%	78.66%
30	895	1000	702.58	840	89.50%	83.64%	74.86%
<b>TOTAL</b>					<b>90.04%</b>	<b>87.97%</b>	<b>79.22%</b>

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA



## Anexo 22 Diagrama de análisis del proceso mejorado

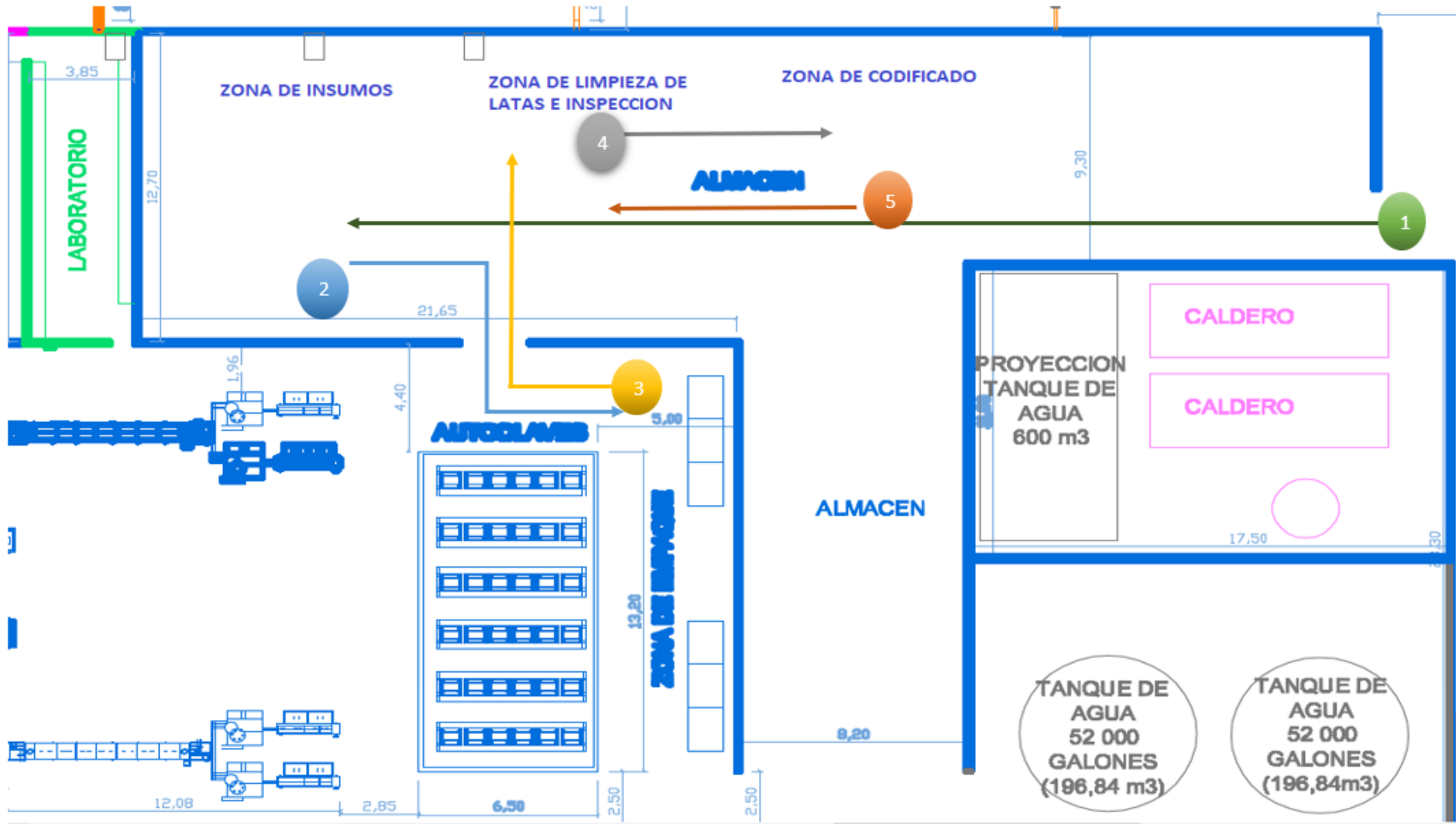
PESQUERA KARSOL S.A.C.										
RUC		20445375595								
Localización de la empresa		Av. Villa del mar nº 760 coishco, santa Ancash								
CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario ( x )		Material ( )		Equipo ( )				
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen								
Producto: Filete de bonito en aceite vegetal		Actividades			Actual	Propuesto	Ahorro			
Actividad: Empaque		Operación			○		8			
		Inspección			□		1			
Metodo: Actual ( ) Propuesto ( x )		Demora			D		0			
		Transporte			⇒		5			
Lugar: Área de empaque		Almacenamiento			▽		0			
		Total					14			
Elaborado por: Max Pasache, Andres Medina		Aprobado por: Jefe de Planta		Distancia (m)				119.70		
				Tiempo (seg)				2195.50		
				Tiempo (min)				36.59		
Item	Descripción	Simbolo					Distancia (m)	Tiempo (seg)		Observaciones
		○	□	D	⇒	▽		Seg.	Min.	
1	La operaria se traslada a ala zona de empaque formando dos colas y coge los insumos				●		27.50	45.20	0.75	Solo la primera vez
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos				●		45.20	62.30	1.04	Solo la primera vez
3	Tralado al area de limpieza de latas				●		8.00	12.00	0.20	1 bandeja por operaria
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	●						148.80	2.48	
5	Se enjuaga con gasa en alcohol	●						139.00	2.32	
6	Se seca con gasa virgen	●						254.00	4.23	1 canastilla= 25 kg de pescado
7	Se selecciona	●						254.00	4.23	
8	Se barniza	●						835.00	13.92	
9	Se inspecciona lata por lata			●				374.00	6.23	
10	Se encajona lata por lata	●						13.50	0.23	
11	Se le anota la caja ala operaria	●						2.90	0.05	
12	Se traslada ala zona de codificado				●		15.00	18.30	0.31	
13	Deja la caja con el codificador	●						4.60	0.08	
14	Se tralada nuevamente ala zona de empaque para limpieza de latas				●		24.00	31.90	0.53	
15	Se repite el ciclo de las actividades	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>119.70</b>	<b>2195.50</b>	<b>36.59</b>	

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP. 10973  
 JEFE PLANTA

Anexo 23 Diagrama Bimanual mejorado

		<b>PESQUERA KARSOL S.A.C.</b>					
<b>RUC</b>		20523108493					
<b>Localización de la empresa</b>		Av. Villa del mar n° 760 coishco, santa Ancash					
<b>DIAGRAMA BIMANUAL</b>							
<b>Diagrama N°: 2</b>		<b>Hoja N°: 1</b>		<b>de 1</b>			
<b>Línea de producción:</b>		Línea de cocido					
<b>Producto:</b>		Filete de bonito en aceite vegetal					
<b>Operación:</b>		Empaque					
<b>Elaborado por: Medina Andres, Pasache Max</b>		<b>Aprobado por: Jefe de Calidad</b>					
<b>DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA</b>		○	⇒	◻	▽	<b>DESCRIPCIÓN MANO DERECHA</b>	
Coge la lata		●				●	Coge la gasa
Sostiene la lata					●	●	Sostiene la gasa con cif quita grasa
Sostiene la lata					●		Corta la cabeza y cola con cuchillo
Gira la lata		●				●	Quita la huevera y tripas con cuchillo
Sostiene la lata					●	●	Abre el pescado
Sostiene la lata					●	●	Limpia el pescado con cuchillo
Sostiene la lata					●	●	Limpia el pescado con la mano
Pone la lata en la mesa		●				●	Pone pescado fileteado en bandeja
<b>RESUMEN</b>							
<b>Método</b>	<b>Actual</b>		<b>Propuesto</b>		<b>Observaciones</b>		
	Izq.	Der.	Izq.	Der.			
<b>Operaciones</b>			3	7			
<b>Transportes</b>			0	0			
<b>Esperas</b>			0	0			
<b>Sostenimientos</b>			5	1			
<b>TOTALES</b>			8	8			

Anexo 24 Diagrama de recorrido mejorado



Anexo 25 Registro de datos en segundos (método mejorado)

DATOS GENERALES													
EMPRESA		KARSOL S.A.C.											
ÁREA		Empaque											
INVESTIGADOR		Pasache Laguna, Medina Flores											
APROBADO		Jefe e Calidad											
Nº	Elementos	Número de observaciones										T.P	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	49	45	42	48	40	45	46	42	50	44	45.10	
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	58	62	59	61	60	64	58	63	62	58	60.50	
3	Traslado al área de limpieza de latas	18	19	20	20	21	22	22	19	19	19	19.90	
4	Se limpia con esponjaj y cif quita grasa	10	11	10	11	12	10	11	11	10	11	513.60	
5	se enjuaga con gasa en alcohol	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	201.60	
6	se seca con gasa virgen	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	192.00	
7	se selecciona	5	6	5	5	5	6	5	5	5	6	254.40	
8	se barniza	8	7	8	8	9	8	8	7	8	8	379.20	
9	Se inspecciona lata por lata	7	8	6	7	7	8	8	7	7	7	345.60	
10	Se encajona las latas	13	13	14	14	13	14	13	14	13	14	13.50	
11	Se le anota la caja a la operaria	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2.90	
12	se traslada a la zona de codificado	18	18	18	19	18	18	18	19	18	19	18.30	
13	deja la caja con el codificador	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.10	
14	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	18	20	19	18	19	17	18	19	19	19	18.60	
<b>Total</b>		Observaciones=140										2068.30	

PESQUERA KARSOL S.A.C.  
  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA


**Anexo 26** Conversión de datos a minutos (método mejorado)

DATOS GENERALES												
EMPRESA		KARSOL S.A.C.										
ÁREA		Empaque										
INVESTIGADOR		Pasache Laguna, Max Junior										
APROBADO		Jefe de Calidad										
Nº	Elementos	Número de observaciones										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.P
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	0.82	0.75	0.70	0.80	0.67	0.75	0.77	0.70	0.83	0.73	0.75
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	0.97	1.03	0.98	1.02	1.00	1.07	0.97	1.05	1.03	0.97	1.01
3	Traslado al área de limpieza de latas	0.30	0.32	0.33	0.33	0.35	0.37	0.37	0.32	0.32	0.32	0.33
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	0.17	0.18	0.17	0.18	0.20	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18	8.56
5	se enjuaga con gasa en alcohol	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	3.36
6	se seca con gasa virgen	0.07	0.07	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	3.20
7	se selecciona	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	4.24
8	se barniza	0.13	0.12	0.13	0.13	0.15	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	6.32
9	Se inspecciona lata por lata	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	5.76
10	Se encajona las latas	0.22	0.22	0.23	0.23	0.22	0.23	0.22	0.23	0.22	0.23	0.23
11	Se le anota la caja a la operaria	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05
12	se traslada a la zona de codificado	0.30	0.30	0.30	0.32	0.30	0.30	0.30	0.32	0.30	0.32	0.31
13	deja la caja con el codificador	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
14	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	0.30	0.33	0.32	0.30	0.32	0.28	0.30	0.32	0.32	0.32	0.31
<b>Total</b>		Observaciones=140										34.47

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10973  
 JEFE PLANTA

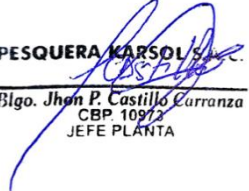
## Anexo 27 Calculo del número de muestra (mejorado)

cálculo de las observaciones necesarias						
N°	Actividad	$\Sigma X$	$\Sigma(x^2)$	k	n'	N
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	7.52	5.68	40	10	7
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	10.08	10.18	40	10	2
3	Traslado al área de limpieza de latas	3.32	1.10	40	10	7
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	1.78	0.32	40	10	6
5	se enjuaga con gasa en alcohol	0.7	0.05	40	10	15
6	se seca con gasa virgen	0.67	0.05	40	10	20
7	se selecciona	0.88	0.08	40	10	12
8	se barniza	1.32	0.17	40	10	7
9	Se inspecciona lata por lata	1.2	0.15	40	10	11
10	Se encajona las latas	2.25	0.51	40	10	2
11	Se le anota la caja a la operaria	0.48	0.02	40	10	17
12	se traslada a la zona de codificado	3.05	0.93	40	10	1
13	deja la caja con el codificador	0.52	0.03	40	10	15
14	Se traslada nuevamente a la zona de empaque para limpieza de latas	3.1	0.96	40	10	3

  
**PESQUERA KARSOL S.A.**  
 Blgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA


**Anexo 28** Registro de datos a raíz del cálculo del número de muestra (método mejorado)

DATOS GENERALES																						
EMPRESA	KARSOL S.A.C.																					
ÁREA	Empaque																					
INVESTIGADOR	Pasache Laguna, Medina Flores																					
APROBADO	Jefe e Calidad																					
Nº	Elementos	Número de observaciones																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	T.P
1	La operaria se traslada a la zona de empaque formando dos colas y coge los insumos	0.82	0.75	0.70	0.80	0.67	0.75	0.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.75
2	Traslado a la zona de carros y recoge el carro poniendo encima los insumos	0.97	1.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
3	Traslado al area de limpieza de latas	0.30	0.32	0.33	0.33	0.35	0.37	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34
4	Se limpia con esponja y cif quita grasa	0.17	0.18	0.17	0.18	0.20	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.53
5	se enjuaga con gasa en alcohol	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	-	-	-	-	-	3.41
6	se seca con gasa virgen	0.07	0.07	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	3.32
7	se selecciona	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	4.24
8	se barniza	0.13	0.12	0.13	0.13	0.15	0.13	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.40
9	Se inspecciona lata por lata	0.12	0.13	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.76
10	Se encajona las latas	0.22	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22
11	Se le anota la caja a la operaria	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	-	-	-	0.05
12	se traslada a la zona de codificado	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30
13	deja la caja con el codificador	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	-	-	-	-	-	0.05
14	Se traslada nuevamente ala zona de empaque para limpieza de latas	0.30	0.33	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32
<b>Total</b>		Observaciones=140																				34.69

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Bgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA

## Anexo 29 Productividad (mejorado)

PRODUCTIVIDAD							
Empresa	KARSOL S.A.C		Proceso		Empaque		
			Fase		Post-Test		
			Elaborado por		Pasache Laguna, Medina Flores		
Día	A	B	C	D	E1	E2	E1 x E2
	Cajas producidas	Cajas planificadas	Tiempo estándar	Tiempo real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
1	930	1000	779.31	840	93.00%	92.78%	86.28%
2	925	1000	701.68	720	92.50%	97.46%	90.15%
3	932	1000	789.23	840	93.20%	93.96%	87.57%
4	915	1000	671.13	720	91.50%	93.21%	85.29%
5	935	1000	661.33	720	93.50%	91.85%	85.88%
6	925	1000	780.41	840	92.50%	92.91%	85.94%
7	930	1000	679.11	720	93.00%	94.32%	87.72%
8	940	1000	804.13	840	94.00%	95.73%	89.99%
9	920	1000	701.22	720	92.00%	97.39%	89.60%
10	922	1000	679.32	720	92.20%	94.35%	86.99%
11	918	1000	801.41	840	91.80%	95.41%	87.58%
12	920	1000	697.22	720	92.00%	96.84%	89.09%
13	918	1000	700.12	720	91.80%	97.24%	89.27%
14	932	1000	781.41	840	93.20%	93.03%	86.70%
15	919	1000	709.25	720	91.90%	98.51%	90.53%
16	915	1000	803.33	840	91.50%	95.63%	87.51%
17	920	1000	700.24	720	92.00%	97.26%	89.48%
18	920	1000	769.24	840	92.00%	91.58%	84.25%
19	929	1000	700.23	720	92.90%	97.25%	90.35%
20	921	1000	792.23	840	92.10%	94.31%	86.86%
21	926	1000	680.28	720	92.60%	94.48%	87.49%
22	925	1000	803.32	840	92.50%	95.63%	88.46%
23	925	1000	671.14	720	92.50%	93.21%	86.22%
24	920	1000	800.13	840	92.00%	95.25%	87.63%
25	923	1000	696.33	720	92.30%	96.71%	89.27%
26	920	1000	786.12	840	92.00%	93.59%	86.10%
27	915	1000	683.11	720	91.50%	94.88%	86.81%
28	918	1000	760.32	840	91.80%	90.51%	83.09%
29	925	1000	792.13	840	92.50%	94.30%	87.23%
30	930	1000	684.24	720	93.00%	95.03%	88.38%
<b>TOTAL</b>					<b>92.38%</b>	<b>94.82%</b>	<b>87.59%</b>

  
**PESQUERA KARSOL S.A.C.**  
 Bgo. Jhon P. Castillo Carranza  
 CBP 10972  
 JEFE PLANTA



**Anexo 30** Tabla de interrogatorio (Lugar)

<b>Elaborado:</b> Medina Flores Andrés Pasache Laguna Max	<h1>KARSOL S.A.C</h1>			
<b>Proceso:</b> Empaque				
<b>Etapa:</b> propósito				
<b>Actividades</b>	<b>¿Como se hace?</b>	<b>¿Para qué se hace?</b>	<b>¿Se puede hacer de otra manera?</b>	<b>¿Cómo se debería de hacer?</b>
Se traslada a la zona de empaque	Ingresan en la cola las empacadoras hacia la zona de empaque	Porque deben entrar en forma ordenada a recoger su carro	Hacer dos colas para disminuir el tiempo de ingreso	Formar dos colas para disminuir el tiempo
Se traslada al área de limpieza de latas	Se dirige con su carro a la zona de limpieza de latas	Porque se tiene que dejar el carro para recoger los insumos	Ir con el carro de latas a la zona de insumos y ponerlos encima	Ir de frente a la zona de insumos, poner encima los insumos luego empujar el carro
Se traslada hacia el carro asignado	Se traslada con los insumos y procede a realizar la limpieza de la lata	Porque tiene que limpiar las latas y colocarlos en una caja	Facilitar los insumos dentro de la zona de empaque	Recoger los insumos en una zona más cercana
Se traslada la caja al área de inspección	Coge la caja de las latas limpias y se dirige a la zona de inspección	Porque deben controlar las cajas limpias para que le puedan pagar(destajo)	Colocar un TAC en la zona de limpieza de latas para reducir tiempos	Hacer que el TAC vea la calidad de la lata durante el proceso de limpieza
Se traslada a la zona de codificado	Una vez anotada la caja, la empacadora va con la caja y la deja en la zona de codificado	Porque se tiene que dejar en la parihuela para que sea codificado	Poner una parihuela y cuando esté llena un jornal lo transportaría con stoka	Poner una parihuela y colocar las cajas, y cuando se llene un jornal lo traslade a la zona de codificado
Se traslada nuevamente a la zona de limpieza de latas	Se traslada nuevamente a la zona de limpieza de latas para seguir realizando su labor	Porque debe seguir limpiando latas	Dirigirse a la zona de limpieza	Trasladarse a la zona de limpieza de latas

**Anexo 31** Tabla de interrogatorio (Propósito)

<b>Elaborado:</b> Medina Flores Andrés Pasache Laguna Max	<h1>KARSOL S.A.C</h1>			
<b>Proceso:</b> Empaque				
<b>Etapa:</b> Medios				
<b>Actividades</b>	<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Porque se hace?</b>	<b>¿Qué más se podría hacer?</b>	<b>¿Qué se debe de hacer?</b>
Se traslada a la zona de empaque	Forman una cola para que ingresen a la zona y recojan su carro	Porque está establecido por el jefe de producción	Formar dos colas para reducir el tiempo	Formar dos colas y trasladarse a la zona de empaque
Se traslada al área de limpieza de latas	Camina con el carro hacia la zona de limpieza de latas	Porque primero tiene que dejar el carro en esa zona	Caminar con el carro a la zona de insumos	Caminar con el carro hacia la zona de insumos
Se traslada hacia el carro asignado	Camina a la zona de insumos y los recoge para la limpieza	Porque se requiere insumos para poder empezar a limpiar las latas	Poner los insumos encima del carro y posteriormente empujar el carro	Poner los insumos encima del carro y posteriormente empujar el carro
Se traslada la caja al área de inspección	Camina con la caja a la zona de inspección	Porque se debe de inspeccionar las latas	Caminar cargando la caja hacia la zona de inspección	Caminar cargando la caja hacia la zona de inspección
Se traslada a la zona de codificado	Camina cargando la caja con las latas a la zona de codificado	Porque está establecido así por el jefe de producción	Caminar alzando la caja con las latas hacia la zona de codificado	Caminar alzando la caja con las latas hacia la zona de codificado
Se traslada nuevamente a la zona de limpieza de latas	Camina a la zona de limpieza de latas	Porque debe de seguir limpiando latas	Caminar hacia la zona de limpieza de latas	Caminar hacia la zona de limpieza de latas

**Anexo 32** Tabla de interrogatorio (Entorno)

<b>Elaborado:</b> Medina Flores Andrés Pasache Laguna Max	<h1>KARSOL S.A.C</h1>			
<b>Proceso:</b> Empaque				
<b>Etapas:</b> Lugar				
<b>Actividades</b>	<b>¿Dónde se hace?</b>	<b>¿Porque allí?</b>	<b>¿En donde más se podría de hacer?</b>	<b>¿En dónde se debería de hacer?</b>
Se traslada a la zona de empaque	En la zona de empaque	Porque así se maneja en la empresa siempre	En la zona de empaque	En la zona de empaque
Se traslada al área de limpieza de latas	En la zona de empaque	Porque así se maneja en la empresa siempre	En la zona de empaque	En la zona de empaque
Se traslada hacia el carro asignado	En la zona de insumos	Porque así se maneja en la empresa siempre	En la zona de empaque	En la zona de empaque
Se traslada la caja al área de inspección	En la zona de inspección	Porque así se maneja en la empresa siempre	En la zona de inspección	En la zona de empaque
Se traslada a la zona de codificado	En la zona de codificado	Porque así se maneja en la empresa siempre	En la zona de empaque	En la zona de empaque
Se traslada nuevamente a la zona de limpieza de latas	En la zona de empaque	Porque así se maneja en la empresa siempre	En la zona de empaque	En la zona de empaque

**Anexo 33** Tabla de interrogatorio (Trabajador)

<b>Elaborado:</b> Medina Flores Andrés Pasache Laguna Max <b>Proceso:</b> Empaque <b>Etapa:</b> Serie	<h1>KARSOL S.A.C</h1>			
<b>Actividades</b>	<b>¿Cuándo se hace?</b>	<b>¿Porque en ese momento?</b>	<b>¿Cuándo se puede hacer?</b>	<b>¿Cuándo se debería de hacer?</b>
Se traslada a la zona de empaque	Luego de registrar a los de empaque y tener los carros fríos	Porque no se debe perder tiempo y empezar a empacar	Cuando las empacadoras sean registradas y este todo listo para empezar a empacar	Cuando las empacadoras estén registradas y listas para empezar a empacar
Se traslada al área de limpieza de latas	Luego de ingresar a la zona de empaque y tener el carro	Porque se tiene que dejar el carro para ir a la zona de insumos	Luego de recoger los insumos	Después de recoger el carro y los insumos
Se traslada hacia el carro asignado	Luego de recoger los insumos	Porque se debe coger los insumos para empezar a limpiar	Cuando tenga el carro y los insumos	Antes ir a la zona de limpieza
Se traslada la caja al área de inspección	Luego de haber colocado las latas en la caja	Porque es necesario que sea inspeccionado y registrado	Cuando las empacadoras haya limpiado toda la lata	Después de haber sido limpiado las latas y antes de que lo encajonen
Se traslada a la zona de codificado	Luego de haber sido inspeccionado las cajas	Porque no hay quien lleve las cajas con las latas	Cuando se haya inspeccionado y registrado las cajas	Después de pasar la inspección
Se traslada nuevamente a la zona de limpieza de latas	Luego de haber dejado las cajas en la zona de codificado	Porque se tiene que regresar a la zona de limpieza de latas	Cuando el carro este en la zona de limpieza de latas	Después de haber déjalo la caja en una parihuela en la zona de inspección

**Anexo 34** Tabla de interrogatorio (Tiempo)

<b>Elaborado:</b> Medina Flores Andrés Pasache Laguna Max	<h1>KARSOL S.A.C</h1>			
<b>Proceso:</b> Empaque				
<b>Etapa:</b> Trabajadores				
<b>Actividades</b>	<b>¿Quién lo hace?</b>	<b>¿Porque lo hace?</b>	<b>¿Alguien más podría hacerlo?</b>	<b>¿Quién debería de hacerlo?</b>
Se traslada a la zona de empaque	La operaria encargada de la limpieza de latas	Porque es la trabajadora que cumple esta función	La operaria encargada de la limpieza de latas	La operaria encargada de la limpieza de latas
Se traslada al área de limpieza de latas	La operaria encargada de la limpieza de latas	Porque es la trabajadora que cumple esta función	La operaria encargada de la limpieza de latas	La operaria encargada de la limpieza de latas
Se traslada hacia el carro asignado	La operaria encargada de la limpieza de latas	Porque es la trabajadora que cumple esta función	La operaria encargada de la limpieza de latas	La operaria encargada de la limpieza de latas
Se traslada la caja al área de inspección	La operaria encargada de la limpieza de latas	Porque es la trabajadora que cumple esta función	La operaria encargada de la limpieza de latas	La operaria encargada de la limpieza de latas
Se traslada a la zona de codificado	La operaria encargada de la limpieza de latas	Porque es la trabajadora que cumple esta función	Un jornalero	Un jornalero
Se traslada nuevamente a la zona de limpieza de latas	La operaria encargada de la limpieza de latas	Porque es la trabajadora que cumple esta función	La operaria encargada de la limpieza de latas	La operaria encargada de la limpieza de latas

**Anexo 35 Capacitación al personal**

KARSOL S.A.C.		PLAN HACCP		Código
		Capacitación al personal		Versión
Fecha		21/09/22		Aprobado: jefe de planta
Expositores		Medina Florea Andrés Pasache Laguna Max		Pag. 1 de 1
		Inicio	10:00 am	
		Termino	11:00 am	
N°	AREA	Nombres y Apellidos		DNI
				FIRMA
1	Empaque	Lucy Garcia Padilla		47387960
2	Empaque	Irma Rodriguez Rodriguez		40484849
3	Empaque	Elizabeth Osse Carpio		21088112
4	Empaque	Doris Cueva Alvarado		82916707
5	Empaque	Milagros Urquiza Requena		32948243
6	Empaque	Evelina Vallenilla Perez		14803787
7	Empaque	Elysa Rodriguez Infantes		80332810
8	Empaque	Lilibeth Sanchez Luciano		47364679
9	Empaque	Ricardo Apaza Rafael		70525537
10	Empaque	Darlyn Briceno Dionicio		19825773
11	Empaque			
12	Empaque			
13	Empaque			
14	Empaque			
15	Empaque			
16	Empaque			
17	Empaque			
18	Empaque			
19	Empaque			
20	Empaque			
21	Empaque			
22	Empaque			
23	Empaque			
24	Empaque			
25	Empaque			
26	Empaque			
27	Empaque			
28	Empaque			
29	Empaque			
30	Empaque			

## Anexo 36 Detalle económico

<b>Materiales para aplicación del estudio del trabajo</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Especificacion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad/medida</b>	<b>Costo</b>
Impresora	EPSON ECOTANKL3250	1	Unidad	829
Hojas bond	80 Gr Ultracopy	2000	Unidad	20
Lapiceros	pilot	4	Unidad	16
Laptop	Huawei Matebook	1	Unidad	2559
Micas	Warrior	10	Unidad	10
Tinta para impresora	Epson T296	1	Unidad	197
Cuaderno	Standford	2	Unidad	14
Cronometro	Digital Q&q	1	Unidad	25
Portafolio	Portafolio	2	unidad	35
<b>Subtotal</b>	<b>3705</b>			
<b>Aplicación del estudio del trabajo</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Especificacion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>unidad</b>	<b>costo</b>
Sueldo	sueldo por aplicación	550	3	1650
receso	bebidas y bocados	1	sesion	50
<b>Subtotal</b>	<b>1700</b>			
<b>Costo de la aplicación</b>				
Materiales				3705
Aplicación del estudio del trabajo				1700
<b>TOTAL</b>	<b>5405</b>			

Se determino el análisis económico, hallando los costes de inversión, obteniendo una inversión total de S/ 3755.00, el cual tiene como destino el desarrollo de la aplicación del estudio del trabajo.

**Ejecución del VAN Y TIR, teniendo en consideración un periodo de 12 meses**

ETAPA	MESES												
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
<b>Ingresos</b>													
<b>Ahorros por la mejora</b>		2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25
<b>Total, ingresos</b>		2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25
<b>Inversión</b>	-5405												
<b>Mantenimiento</b>													
<b>Total, egresos</b>	-5405												
<b>Flujo efectivo</b>	-5405	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25	2980.25
<b>Flujo efectivo neto</b>	-5405	-2424.75	555.5	3535.75	6516	9496.25	12476.5	15456.75	18437	21417.25	24397.5	27377.75	30358

<b>VAN</b>	S/ 13,435.26
<b>TIR</b>	54%
<b>COK</b>	30%
<b>DECISION</b>	BUENA
<b>B/C</b>	2.49

Se determino la investigación con la finalidad de conocer la iniciación para llevar a cabo la ejecución, obteniendo como resultados un VAN positivo de S/ 13,435.26 y un TIR del 54% confirmando que la aplicación del estudio del trabajo es aceptada.



# VALIDACIONES 1

## ANEXO 1

### Carta de presentación

ING. Sánchez Flores Mitchael Alexander

Presenté

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo Andrés Jesús Medina Flores y Max Junior Pasache Laguna, estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de CHIMBOTE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**“Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad del proceso de empaque en KARSOL S.A.C. -CHIMBOTE 2022”**

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene

1. Anexo N°1: Carta de presentación
2. Anexo N°2: Matriz de operacionalización de las variables
3. Anexo N°3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N°4: Documento de validez de contenido de los instrumentos

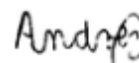
Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense la presente.

Atentamente



FIRMA

Pasache Laguna Max Junior



FIRMA

Medina Flores Andrés Jesús

## ANEXO 2

### DEFINICION CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

#### INGENIERIA DE METODOS Y PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C

##### Variable 1:

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C. CHIMBOTE,2022

El estudio del trabajo representa una metodología de mejora cuya finalidad esencial es simplificar las actividades llevadas a cabo por el recurso humano. Es una metodología de trabajo que implica el análisis de dos momentos diferentes, en primer lugar, el ingeniero diseña y desarrolla estaciones de trabajo donde se fabricara el producto, y el segundo, ese ingeniero debe analizar de forma continua las estaciones de trabajo para definir una mejor manera de fabricar el producto y aumentar su calidad.

Es una metodología de trabajo que relaciona al trabajador y al proceso de producción; por lo que su propósito fundamental generar adecuados procedimientos o mecanismos de trabajo para que el personal realice eficientemente sus diversas actividades

##### DIMENSIONES DE LA VARIABLE ESTUDIO DEL TRABAJO:

- 1) **Estudio de métodos:** El estudio de métodos se conceptualiza como el análisis sistemático de las formas de llevar a cabo una actividad con la premisa fundamental de establecer acciones de mejoras
- 2) **Estudio de tiempos:** La medición del trabajo determina el periodo de tiempo que le lleva a cada trabajador, con una mejor característica, realizar actividades específicas, basadas en los estándares preestablecidos

##### Variable 2:

**VARIABLE DEPENDIENTE:** PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C Chimbote ,2022.

La productividad presenta una relación positiva con la aplicación del estudio del trabajo debido a la eliminación de procesos, optimizando recursos, mejorando la calidad y reducción de tiempos innecesarios

## **DIMENSIONES DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD:**

- 1) Cumplimiento de metas:** se refiere al cumplimiento de todos los objetivos que han sido planificados en un corto, mediano o largo plazo.

La medición en base a las unidades producidas y unidades planificadas servirán para evaluar la eficacia del recurso humano dentro del proceso de empaque, para aplicar un nuevo procedimiento de trabajo.

- 2) Optimización de recursos:** Se conceptualiza como una serie de técnicas que pretenden generar una mejora utilización de los factores productivos.

Esta dimensión optimiza el uso de los recursos de mano de obra, se mide mediante el tiempo estándar y tiempo real con el propósito de conocer los tiempos de eficiencia que existe dentro del proceso de empaque.

### ANEXO 3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Variables
Variable independiente: Estudio del trabajo	El estudio del trabajo se genera a partir de la identificación de los problemas existentes en el trayecto de un proceso, el cual busca la optimización de esta misma mejorando y reduciendo los costes de producción. Generando un uso eficiente de los recursos económicos y materiales utilizados, logrando un aumento óptimo de la productividad.  (López, 2019).	El estudio del trabajo está conformado por dos técnicas la cuales son: La ingeniería de métodos y el estudio de tiempo. Por un lado, la ingeniería de método se encarga de analizar la forma de hacer las actividades con la finalidad de hallar y ejecutar mejoras. Por otro lado, el estudio de tiempo es la evaluación del tiempo en que una determinada persona hace sus actividades, esto con el fin de optimizar los tiempos y eliminar tiempos improductivos	Estudio de métodos	% actividades productivas	$\frac{N.^{\circ} \text{ Actividades necesarias} - N.^{\circ} \text{ Actividades innecesarias}}{NAN} * 100$	Razón
			Estudio de tiempos	Tiempo promedio	Tiempos / total N.º de observaciones	Razón
				Tiempo normal	TP * FV	Razón
				Tiempo estándar	TN * S	Razón
Variable dependiente: Productividad	La productividad muestra una correlación positiva con el empleo del estudio del trabajo, esto a consecuencia de eliminar actividades y/o procesos, logrando un uso óptimo de los recursos, aumento de la calidad y una disminución de tiempos innecesarios. (Parthiban y Raju, 2018, p.8).	La productividad está conformada por dos componentes, por un lado, está el cumplimiento de metas, el cual se encarga de cumplir con los objetivos que se plantea la organización, y la optimización de los recursos, el cual se encarga de aprovechar los recursos de una manera eficiente.	Productividad	Cumplimiento de metas	$\frac{\text{Eficacia cajas producidas}}{\text{cajas planificadas}}$	Razón
				Optimización de los recursos	$\frac{\text{Eficiencia tiempo estandar}}{\text{tiempo real}}$	Razón

#### ANEXO 4 DOCUMENTO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable	Precisión		Congruencia		Importancia		Sugerencias
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Variable Independiente: Estudio del trabajo</b>							
<b>1 dimensión:</b> Estudio de métodos	✓		✓		✓		
% actividades productivas $\frac{N.^{\circ} \text{ Actividades necesarias}}{N.^{\circ} \text{ Actividades innecesarias} + N.^{\circ} \text{ Actividades necesarias}} * 100$							
<b>2 dimensión:</b> Estudio de tiempos	✓		✓		✓		
<b>Tiempo promedio</b> Tiempos / total N.º de observaciones							
<b>Tiempo normal</b> TP * FV							
<b>Tiempo estándar</b> TN * S							
<b>Variable dependiente: Productividad</b>							
<b>1 dimensión:</b> Cumplimientos de metas	✓		✓		✓		
Eficacia $\frac{\text{cajas producidas}}{\text{cajas planificadas}}$							
<b>2 dimensión:</b> Optimización de los recursos	✓		✓		✓		
Eficiencia $\frac{\text{tiempo estandar}}{\text{tiempo real}}$							

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ( X )        Aplicable después de subsanar ( )        No aplicable ( )

Apellidos y Nombre del juez evaluador: ING. Sánchez Flores Mitchael Alexander

DNI: 42445191

Especialidad del juez evaluador: Ingeniero industrial

1\*Precisión: Se comprende sin dificultad alguna el enunciado del ítem

2\*Congruencia: Si el ítem pertenece a la dimensión

3\*Importancia: Si el ítem es adecuado para suplantar a la dimensión o componente



MICHAEL ALEXANDER  
SÁNCHEZ FLORES  
Ingeniero Industrial  
ESP Nº 128147

## VALIDACION 2

### ANEXO 1

#### Carta de presentación

ING. Pedro Villon Macedo

Docente de la Universidad San Pedro

Presenté

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo Andrés Jesús Medina Flores y Max Junior Pasache Laguna, estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de CHIMBOTE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**“Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad del proceso de empaque en KARSOL S.A.C. -CHIMBOTE 2022”**

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene

1. Anexo N°1: Carta de presentación
2. Anexo N°2: Matriz de operacionalización de las variables
3. Anexo N°3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N°4: Documento de validez de contenido de los instrumentos

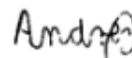
Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense la presente.

Atentamente



FIRMA

Pasache Laguna Max Junior



FIRMA

Medina Flores Andrés Jesús

## ANEXO 2

### DEFINICION CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

#### INGENIERIA DE METODOS Y PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C

##### Variable 1:

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C. CHIMBOTE,2022

El estudio del trabajo representa una metodología de mejora cuya finalidad esencial es simplificar las actividades llevadas a cabo por el recurso humano. Es una metodología de trabajo que implica el análisis de dos momentos diferentes, en primer lugar, el ingeniero diseña y desarrolla estaciones de trabajo donde se fabricara el producto, y el segundo, ese ingeniero debe analizar de forma continua las estaciones de trabajo para definir una mejor manera de fabricar el producto y aumentar su calidad.

Es una metodología de trabajo que relaciona al trabajador y al proceso de producción; por lo que su propósito fundamental generar adecuados procedimientos o mecanismos de trabajo para que el personal realice eficientemente sus diversas actividades

##### DIMENSIONES DE LA VARIABLE ESTUDIO DEL TRABAJO:

- 1) **Estudio de métodos:** El estudio de métodos se conceptualiza como el análisis sistemático de las formas de llevar a cabo una actividad con la premisa fundamental de establecer acciones de mejoras
- 2) **Estudio de tiempos:** La medición del trabajo determina el periodo de tiempo que le lleva a cada trabajador, con una mejor característica, realizar actividades específicas, basadas en los estándares preestablecidos

##### Variable 2:

**VARIABLE DEPENDIENTE:** PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C Chimbote ,2022.

La productividad presenta una relación positiva con la aplicación del estudio del trabajo debido a la eliminación de procesos, optimizando recursos, mejorando la calidad y reducción de tiempos innecesarios

## **DIMENSIONES DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD:**

- 1) Cumplimiento de metas:** se refiere al cumplimiento de todos los objetivos que han sido planificados en un corto, mediano o largo plazo.

La medición en base a las unidades producidas y unidades planificadas servirán para evaluar la eficacia del recurso humano dentro del proceso de empaque, para aplicar un nuevo procedimiento de trabajo.

- 2) Optimización de recursos:** Se conceptualiza como una serie de técnicas que pretenden generar una mejora utilización de los factores productivos.

Esta dimensión optimiza el uso de los recursos de mano de obra, se mide mediante el tiempo estándar y tiempo real con el propósito de conocer los tiempos de eficiencia que existe dentro del proceso de empaque.



### ANEXO 3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Variables
Variable independiente: Estudio del trabajo	El estudio del trabajo se genera a partir de la identificación de los problemas existentes en el trayecto de un proceso, el cual busca la optimización de esta misma mejorando y reduciendo los costes de producción. Generando un uso eficiente de los recursos económicos y materiales utilizados, logrando un aumento óptimo de la productividad.  (López, 2019).	El estudio del trabajo está conformado por dos técnicas las cuales son: La ingeniería de métodos y el estudio de tiempo. Por un lado, la ingeniería de método se encarga de analizar la forma de hacer las actividades con la finalidad de hallar y ejecutar mejoras Por otro lado, el estudio de tiempo es la evaluación del tiempo en que una determinada persona hace sus actividades, esto con el fin de optimizar los tiempos y eliminar tiempos improductivos	Estudio de métodos	% actividades productivas	$\frac{N.^{\circ} \text{ Actividades necesarias}}{N.^{\circ} \text{ Actividades innecesarias} + NAI} * 100$	Razón
			Estudio de tiempos	Tiempo promedio	Tiempos / total N.º de observaciones	Razón
				Tiempo normal	TP * FV	Razón
				Tiempo estándar	TN * S	Razón
Variable dependiente: Productividad	La productividad muestra una correlación positiva con el empleo del estudio del trabajo, esto a consecuencia de eliminar actividades y/o procesos, logrando un uso óptimo de los recursos, aumento de la calidad y una disminución de tiempos innecesarios. (Parthiban y Raju, 2018, p.8).	La productividad está conformada por dos componentes, por un lado, está el cumplimiento de metas, el cual se encarga de cumplir con los objetivos que se plantea la organización, y la optimización de los recursos, el cual se encarga de aprovechar los recursos de una manera eficiente.	Productividad	Cumplimiento de metas	$\frac{\text{Eficacia cajas producidas}}{\text{cajas planificadas}}$	Razón
			Optimización de los recursos	$\frac{\text{Eficiencia tiempo estandar}}{\text{tiempo real}}$	Razón	

## ANEXO 4 DOCUMENTO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable	Precisión		Congruencia		Importancia		Sugerencias
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Variable Independiente: Estudio del trabajo</b>							
<b>1 dimensión:</b> Estudio de métodos	✓		✓		✓		
% actividades productivas N.º Actividades necesarias N.º Actividades innecesarias $\frac{NAN}{NAN + NAI} * 100$							
<b>2 dimensión:</b> Estudio de tiempos	✓		✓		✓		
<b>Tiempo promedio</b> Tiempos / total N.º de observaciones							
<b>Tiempo normal</b> TP * FV							
<b>Tiempo estándar</b> TN * S							
<b>Variable dependiente: Productividad</b>							
<b>1 dimensión:</b> Cumplimientos de metas	✓		✓		✓		
Eficacia $\frac{\text{cajas producidas}}{\text{cajas planificadas}}$							
<b>2 dimensión:</b> Optimización de los recursos	✓		✓		✓		
Eficiencia $\frac{\text{tiempo estandar}}{\text{tiempo real}}$							

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ( X )    Aplicable después de subsanar ( )    No aplicable ( )

Apellidos y Nombre del juez evaluador: ING. Pedro Villon Macedo

DNI: 32845247

Especialidad del juez evaluador: Ingeniero industrial

1\*Precisión:    Se comprende sin dificultad alguna el enunciado del ítem

2\*Congruencia: Si el ítem pertenece a la dimensión

3\*Importancia: Si el ítem es adecuado para suplantar a la dimensión o componente

  
 Ing. CIP Pedro Villon Macedo  
 REG. CIP. 36326  
 CONSULTOR Y ASESOR EMPRESARIAL  
 ING. CIP PEDRO VILLON MACEDO  
 Experto

## VALIDACION 3

### ANEXO 1

#### Carta de presentación

**ING. NELSON ARISTIDES BARBARAN BENITES**

Docente de la Universidad San Pedro

Presente

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo Andrés Jesús Medina Flores y Max Junior Pasache Laguna, estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de CHIMBOTE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El titulo nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**“Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad del proceso de empaque en KARSOLS.A.C. -CHIMBOTE 2022”**

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene

1. Anexo N°1: Carta de presentación
2. Anexo N°2: Definiciones conceptuales de las variables
3. Anexo N°3: Matriz de operacionalización
4. Anexo N°4: Documento de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense la presente.

Atentamente

FIRMA

Pasache Laguna Max Junior

FIRMA

Medina Flores Andrés Jesús

## ANEXO 2

### DEFINICION CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

#### INGENIERIA DE METODOS Y PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C

##### Variable 1:

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C. CHIMBOTE,2022

El estudio del trabajo representa una metodología de mejora cuya finalidad esencial es simplificar las actividades llevadas a cabo por el recurso humano. Es una metodología de trabajo que implica el análisis de dos momentos diferentes, en primer lugar, el ingeniero diseña y desarrolla estaciones de trabajo donde se fabricara el producto, y el segundo, ese ingeniero debe analizar de forma continua las estaciones de trabajo para definir una mejor manera de fabricar el producto y aumentar su calidad.

Es una metodología de trabajo que relaciona al trabajador y al proceso de producción; por lo que su propósito fundamental generar adecuados procedimientos o mecanismos de trabajo para que el personal realice eficientemente sus diversas actividades

##### DIMENSIONES DE LA VARIABLE ESTUDIO DEL TRABAJO:

- 1) **Estudio de métodos:** El estudio de métodos se conceptualiza como el análisis sistemático de las formas de llevar a cabo una actividad con la premisa fundamental de establecer acciones de mejoras
- 2) **Estudio de tiempos:** La medición del trabajo determina el periodo de tiempo que le lleva a cada trabajador, con una mejor característica, realizar actividades específicas, basadas en los estándares preestablecidos

##### Variable 2:

**VARIABLE DEPENDIENTE:** PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA KARSOL S.A.C Chimbote ,2022.

La productividad presenta una relación positiva con la aplicación del estudio del trabajo debido a la eliminación de procesos, optimizando recursos, mejorando la calidad y reducción de tiempos innecesarios

## **DIMENSIONES DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD:**

- 1) Cumplimiento de metas:** se refiere al cumplimiento de todos los objetivos que han sido planificados en un corto, mediano o largo plazo.

La medición en base a las unidades producidas y unidades planificadas servirán para evaluar la eficacia del recurso humano dentro del proceso de empaque, para aplicar un nuevo procedimiento de trabajo.

- 2) Optimización de recursos:** Se conceptualiza como una serie de técnicas que pretenden generar una mejora utilización de los factores productivos.

Esta dimensión optimiza el uso de los recursos de mano de obra, se mide mediante el tiempo estándar y tiempo real con el propósito de conocer los tiempos de eficiencia que existe dentro del proceso de empaque.

### ANEXO 3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Variables
Variable independiente: Estudio del trabajo	El estudio del trabajo se genera a partir de la identificación de los problemas existentes en el trayecto de un proceso, el cual busca la optimización de esta misma mejorando y reduciendo los costes de producción. Generando un uso eficiente de los recursos económicos y materiales utilizados, logrando un aumento óptimo de la productividad.  (López, 2019).	El estudio del trabajo está conformado por dos técnicas la cuales son: La ingeniería de métodos y el estudio de tiempo. Por un lado, la ingeniería de método se encarga de analizar la forma de hacer las actividades con la finalidad de hallar y ejecutar mejoras Por otro lado, el estudio de tiempo es la evaluación del tiempo en que una determinada persona hace sus actividades, esto con el fin de optimizar los tiempos y eliminar tiempos improductivos	Estudio de métodos	% actividades productivas	$\frac{\text{N.º Actividades necesarias}}{\text{N.º Actividades innecesarias} + \text{NAN}} * 100$	Razón
			Estudio de tiempos	Tiempo promedio	Tiempos / total N.º de observaciones	Razón
				Tiempo normal	TP * FV	Razón
				Tiempo estándar	TN * S	Razón
Variable dependiente: Productividad	La productividad muestra una correlación positiva con el empleo del estudio del trabajo, esto a consecuencia de eliminar actividades y/o procesos, logrando un uso óptimo de los recursos, aumento de la calidad y una disminución de tiempos innecesarios. (Parthiban y Raju, 2018, p.8).	La productividad está conformada por dos componentes, por un lado, está el cumplimiento de metas, el cual se encarga de cumplir con los objetivos que se plantea la organización, y la optimización de los recursos, el cual se encarga de aprovechar los recursos de una manera eficiente.	Productividad	Cumplimiento de metas	$\frac{\text{Eficacia}}{\text{cajas producidas}} / \text{cajas planificadas}$	Razón
				Optimización de los recursos	$\frac{\text{Eficiencia}}{\text{tiempo estandar}} / \text{tiempo real}$	Razón

ANEXO 4 Documento de validez de contenido de los instrumentos

Variable	Precisión		Congruencia		Importancia		Sugerencias
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Variable Independiente: Estudio del trabajo</b>							
<b>1. dimensión:</b> Estudio de métodos	✓		✓		✓		Conforme
% actividades productivas N.º Actividades necesarias N.º Actividades innecesarias $\frac{NAN}{NAN + NAI} * 100$							
<b>2. dimensión:</b> Estudio de tiempos	✓		✓		✓		Conforme
<b>Tiempo promedio</b> Tiempos / total N.º de observaciones							
<b>Tiempo normal</b> TP * FV							
<b>Tiempo estándar</b> TN * S							
<b>Variable dependiente: Productividad</b>							
<b>1. dimensión:</b> Cumplimientos de metas	✓		✓		✓		Conforme
Eficacia $\frac{\text{cajas producidas}}{\text{cajas planificadas}}$							
<b>2. dimensión:</b> Optimización de los recursos	✓		✓		✓		Conforme
Eficiencia $\frac{\text{tiempo estandar}}{\text{tiempo real}}$							

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ( X )    Aplicable después de subsanar ( )    No aplicable ( )

Apellidos y Nombre del juez evaluador:    NELSON BARBARAN BENITES

DNI: 08602678

Especialidad del juez evaluador: Ingeniero Industrial. CIP. 41130

  
**Nelson Barbarán Benites**  
 Ingeniero Industrial  
 CIP 41130

1°Precisión:    Se comprende sin dificultad alguna el enunciado del ítem

2°Congruencia: Sí, el ítem pertenece a la dimensión

3°Importancia: Sí, el ítem es adecuado para suplantar a la dimensión o componente



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, QUISPE RIVERA TEOTISTA ADELINA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE EMPAQUE EN KARSOL SAC, CHIMBOTE, 2022", cuyos autores son MEDINA FLORES ANDRES JESUS, PASACHE LAGUNA MAX JUNIOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 25 de Enero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
QUISPE RIVERA TEOTISTA ADELINA <b>DNI:</b> 02773303 <b>ORCID:</b> 0000-0002-3371-1488	Firmado electrónicamente por: TAQUISPE el 25-01- 2023 14:22:04

Código documento Trilce: TRI - 0527988