

## Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad del filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. Chimbote, 2016

Dayann Bellido Martínez<sup>1</sup>, Lily Villar Tiravantti<sup>1</sup>, Lourdes Esquivel Paredes<sup>1</sup>

### Resumen

**Objetivos.** Realizar el estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad del filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Quiaza S.A.C. Chimbote, 2016. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio de tipo pre-experimental; desarrollándose a través de un análisis documental, y de la observación directa, a ocho trabajadores que laboraban en la operación de fileteo y limpieza. Los instrumentos utilizados para un mejor análisis fueron el cursograma analítico del operario, donde se registró los movimientos y desplazamientos del trabajador, el cual se redujo a 94.32 metros, en un tiempo total de 1 hora con 49 minutos, éste se apoyó en un diagrama de recorrido; se empleó un diagrama bianual para la descripción de los movimientos de las extremidades, identificándose 24 movimientos con el nuevo método de trabajo; se utilizaron los formularios y tablas de la Organización Internacional del Trabajo, para estandarizar los tiempos, **Resultados.** Se obtuvo un tiempo estándar de 33.52 minutos; y a través de la técnica del interrogatorio, se estableció el nuevo método de trabajo. **Conclusión.** Se logra una variación porcentual de un 39.11% de incremento en la productividad total, y un 20.10% en la productividad de la operación de fileteo y limpieza.

*Palabras clave:* Estudio, tiempos, movimientos, productividad.

## Study of times and movements to improve the productivity of mackerel fillet in vegetable oil, in the company Inversiones Quiaza S.A.C. Chimbote, 2016.

### Abstract

**Objectives.** To carry out the study of times and movements to improve the productivity of fillet of mackerel in vegetable oil, in the company Quiaza S.A.C. Chimbote, 2016. **Materials and methods.** A pre-experimental study was performed; Developing through a documentary analysis, and direct observation, to eight workers who worked in the operation of filleting and cleaning. The instruments used for a better analysis were the analytical cursogram of the operator, where the movements and movements of the worker were recorded, which was reduced to 94.32 meters, in a total time of 1 hour with 49 minutes, this was based on a diagram of travel; A biannual diagram was used for the description of the movements of the limbs, identifying 24 movements with the new method of work; The forms and tables of the International Labor Organization were used to standardize the times, **Results.** A standard time of 33.52 minutes was obtained; And through the interrogation technique, the new method of work was established. **Concussion.** A percentage variation of a 39.11% increase in total productivity is achieved, and a 20.10% increase in the productivity of the cutting and cleaning operation.

*Keywords:* Study, times, movements, productivity.

## Tempo e estudo de movimento para melhorar a produtividade do filé de cavala em óleo vegetal, Inversiones Quiaza S.A.C. Chimbote de 2016.

### Resumo

**Objetivos.** Realizar tempo e estudo de movimento para melhorar a produtividade de filé de cavala em óleo vegetal, na companhia Quiaza S.A.C. Chimbote, 2016. **Materiais e métodos.** um tipo de pré-experimental foi feito; desenvolvido através de uma análise documental e observação direta, oito trabalhadores que trabalharam na operação de filetagem e limpeza. Os instrumentos utilizados para melhor análise foram o Fluxograma analítica do operador, onde os movimentos e os movimentos do trabalhador, que caiu para 94.32 metros em um tempo total de 1 hora e 49 minutos, se baseou em um diagrama gravado viajar; bianual um diagrama para descrever os movimentos dos membros foi usada, identificando 24 move-se com o novo método de trabalho; formulários e tabelas da Organização Internacional do Trabalho foram usadas para padronizar tempo, os **resultados.** Ela obteve um tempo padrão de 33,52 minutos; e através da técnica de interrogatório, o novo método de trabalho foi estabelecida. **Concussão.** uma variação porcentual de um aumento de 39,11% da produtividade global, e 20,10% em filetagem produtividade e a operação de limpeza é obtida.

*Palavras-chave:* estudo, vezes, movimentos, de produtividade.

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería Industrial. Universidad César Vallejo. Chimbote, Perú. [dayannbm15@gmail.com](mailto:dayannbm15@gmail.com)

Recibido: 25/10/2016 Aceptado: 03/12/2016

## Introducción

Actualmente, a nivel mundial toda organización debe preocuparse por mantener un desarrollo constante y acorde a las exigencias que el medio les presenta; debido a los constantes avances tecnológicos, a nuevos procesos productivos más eficientes, a los altos estándares de calidad establecidos y a nuevas negociaciones y tratados. Es por ello que toda empresa debe tener la capacidad de cumplir con las expectativas de un mercado exigente y cambiante; para ello es indispensable orientar los esfuerzos hacia la mejora continua, basada en altos niveles de productividad y de calidad. Y para el cumplimiento de estas expectativas se debe lograr un desarrollo completo de la empresa, logrando establecer una fuerte área de producción, a través de un estudio de tiempos y movimientos; ya que ésta, es la encargada de mantener los altos niveles de productividad y calidad (Alzate y Sánchez, 2013, p. 79).

En el III Congreso Marítimo Nacional (COMANA, 2014), se señaló a España como la cabeza de la Unión Europea en la elaboración de conservas de pescado. El sector conservero se ha enfrentado y ha superado en los últimos años un proceso de restructuración, en el que las firmas familiares y mayoritarias en el sector, desaparecieron en un torbellino de fusiones y adquisiciones que causaron el cierre de más de una factoría y de severos ajustes en las plantillas de las empresas; todo ello por quebrantar los acuerdos de los tiempos de entrega a los clientes y por la falta de estandarización de tiempos de producción. En este proceso emergieron 130 empresas que hoy dominan la industria, de las cuales 67 se hallan en Galicia y suponen el 87% de la producción nacional de conservas de pescado. Tras dejar atrás la restructuración, el sector conservero se enfrenta a dos problemas que están poniendo en riesgo seriamente su futuro, uno de ellos la fuerte dependencia de las importaciones de materia prima y otra, la competencia desleal por parte de terceros países.

Por otro lado, la empresa Inversiones Quiaza S.A.C., dedicada a la extracción, producción y comercialización de productos hidrobiológicos; ubicada en Av. Los Pescadores Mz.D Lt 5, Urb. Zona Industrial Gran Trapecio, en el distrito de Chimbote, provincia de Santa, en el departamento de Ancash. Es una planta de procesamiento de conservas de pescado, que cuenta con dos líneas de proceso: Crudos y Cocidos, para la elaboración de productos como grated, filete y entero, en diversas presentaciones. Dentro de la empresa Inversiones Quiaza S.A.C., se pudo observar que el tipo de planeación que se realizaba era de forma empírica, debido a que la programación de actividades dependía principalmente de la experiencia de los dirigentes de la empresa y el criterio personal que tenían; lo cual generaba percances al momento de atender los requerimientos de los clientes actuales, en cuanto al tiempo dispuesto y la calidad del producto que brindaba. Además de ello, presentaba algunas demoras en la operación de fileteo y limpieza, con respecto al tiempo que se tomaban los trabajadores en desarrollar sus actividades, dentro del proceso productivo del producto: Filete de caballa en aceite vegetal.

La empresa Inversiones Quiaza S.A.C no tenía identificado el tiempo necesario para realizar la producción total de cierta cantidad de materia prima, debido a que no tenía estandarizado los tiempos de ejecución en cada una de las operaciones, quiere decir que no contaba con un método de trabajo y tiempo establecido para el desarrollo de las actividades; los cuales son necesarios en toda empresa para cumplir con el requerimiento del cliente de manera eficiente, con respecto al tiempo y calidad del producto que se brinda. Al no contar con un estándar de tiempo y método de trabajo, la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. tenía como consecuencia el bajo rendimiento de los operarios, esto debido a que no tenía establecido un ritmo de trabajo óptimo; por lo mismo los operadores trabajaban según su conveniencia, empleando el método y tiempo de trabajo que ellos gustasen, lo cual originaba que se generen demoras en la entrega de pedidos. Tampoco permitía que se tuviera conocimiento acerca de la capacidad de producción, lo cual reducía considerablemente la posibilidad de obtener productos de calidad, atender nuevos clientes y monitorear de manera eficiente los inventarios e imprevistos, todo ello porque no tenía una planeación de tiempos e insumos necesarios, sino que trabajaba por estimados.

Por las razones mencionadas, la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. tenía como consecuencia el no poder enfrentar las nuevas exigencias del mercado, en relación a la calidad y cantidad del

producto que brinda. Es por ello que surgió la necesidad de realizar un estudio de tiempos y movimientos de las diferentes actividades llevadas a cabo por el personal que laboraba en la operación de fileteo y limpieza del proceso productivo, para el producto: Filete de caballa en aceite vegetal.

Para el desarrollo de la investigación se abarcó dos variables: el estudio de tiempos y movimientos que fueron la variable independiente y la productividad identificada como variable dependiente. A continuación se conceptualizan los términos mencionados.

El estudio de tiempos es una técnica de medición de trabajo, empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (Kanawaty, 1996, p.538). así mismo el estudio de movimientos, consiste en un análisis cuidadoso de los movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. Su propósito es eliminar o reducir movimientos ineficientes y acelerar los eficientes (Niebel y Freivalds, 2004, p. 375).

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtener dicha producción (Ortiz, 2014). Los suplementos son el tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más (Salazar, 2012).

En la investigación se formuló el siguiente problema: ¿En qué medida a través de un estudio de tiempos y movimientos, se mejorará la productividad del producto: Filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C.- Chimbote 2016?

En las empresas industriales, para alcanzar una alta productividad, es importante centrarse en mejorar el área de producción; y es por ello que para la presente investigación se planteó el siguiente objetivo general: Realizar un estudio de tiempos y movimientos, para mejorar la productividad del producto: Filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C.- Chimbote 2016. Y con el fin de conseguir el desarrollo de este objetivo, se trazaron cinco objetivos específicos: Diagnosticar el proceso productivo del producto: Filete de caballa en aceite vegetal. Describir el método de trabajo actual que se desarrolla en el proceso productivo del producto: Filete de caballa en aceite vegetal. Registrar los tiempos actuales e improductivos, empleados en el proceso productivo del producto: Filete de caballa en aceite vegetal. Establecer e implementar un nuevo método de trabajo y tiempo necesario para el desarrollo del proceso productivo del producto: Filete de caballa en aceite vegetal y Evaluar la implementación del nuevo método de trabajo, en el proceso productivo del producto: Filete de caballa en aceite vegetal, con respecto a la productividad.

Según Montesdeoca (2015) en su tesis titulada “Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa Productos del día, dedicada a la fabricación de balanceado avícola”, con motivo de optar el grado de Ingeniero Industrial en la Universidad Técnica del Norte, en el año 2015; con el objetivo de mejorar la productividad de la empresa a través de un estudio de tiempos y movimientos; concluyó que: al realizar un estudio de tiempos y movimientos permitió establecer los costos que intervienen en la producción; aprovechar la mano de obra, reduciendo 0,33 seg/und del tiempo estándar de producción, e incrementando la productividad en 1,6%.

En un trabajo de investigación realizada en la ciudad de Boyacá, Colombia, titulada “Análisis de métodos y tiempos en la empresa Textil Stand Deportivo”, realizada en una empresa textil ubicada en la ciudad de Tunja (Boyacá - Colombia), con el objetivo de diagnosticar la situación actual de dicho proceso e identificar posibles cuellos de botella, a través de un estudio de métodos y tiempos de trabajo para el proceso de fabricación del producto de mayor demanda, con el cual tuvo como resultado principal un tiempo estándar para la elaboración de una unidad del producto seleccionado de 1,24 horas. De igual manera, el estudio identificó los cuellos de botella del proceso en la estación de preparación de hombros y mangas, donde el tiempo estándar de la operación fue de 21,29 minutos (Grimaldo y Molina, 2014).

Alzate y Sánchez (2013), en su tesis titulada “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo ‘clásico de dama’ en la empresa de Calzado Caprichosa”, con motivo de optar el grado Ingeniero Industrial en la Universidad Tecnológica de Pereira, en el año 2013; con el objetivo de definir un nuevo método de producción más práctico, económico y eficaz, como también determinar el tiempo estándar de fabricación para la línea de producción del calzado tipo “clásico de dama”; en el cual, luego de haber culminado la evaluación e identificar el método, el lugar, la sucesión de tareas y el personal presente en la fabricación del calzado, se determinó el tiempo estándar de fabricación de la línea, siendo de 45.8 minutos; a su vez permitió identificar y generar propuestas de mejora en la ejecución de las distintas tareas de cada estación de trabajo, incrementando así la productividad y disminuyendo costos laborales.

Amores y Vilca (2011), en su tesis titulada “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H&N Ecuador, ubicada en la Panamericana Norte, sector Lasso para el periodo 2011-2013”, con motivo de obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, en el año 2011; aplicando el estudio de tiempos y movimientos llegó a la conclusión, que el estudio conlleva a estandarizar tiempos de realización en las actividades del proceso, y que permite encontrar puntos muertos o áreas donde existan tareas innecesarias que retrasaban el proceso de producción. También que a través de un nuevo método de trabajo se logra bajar el tiempo de producción a 7.01 horas para la producción de 1600 pollos, obteniéndose un ahorro de 1.45 horas en el proceso, optimizando recursos y elevando la productividad de la planta en un 17.14%.

De la misma manera, en la tesis de Ramírez (2010), con el título “Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador en la empresa Seah Precision México S.A de C.V”, con motivo de optar el Título de Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción, en la Universidad Tecnológica de Querétaro, en el año 2010, en la ciudad de Santiago de Querétaro; con el propósito de implantar un método que permita evaluar el tiempo estándar de la operación, saber la cantidad de operadores que se necesitan e identificar el incremento en la productividad del operador en la línea de evaporador; llegó a las siguientes conclusiones: con la estandarización de tiempo, se facilita la forma de trabajo al operador contando con instrucciones de trabajo en donde se registra paso a paso el proceso o la operación más complicada; al diseñar estaciones de trabajo para toda el área de evaporado se brindó disposición de trabajo y simplificación de movimientos, lo que generó elevar la productividad de 78% a un 88%; se aumentó la capacidad del área, el cual era de un 78%, se logró cumplir con el 96.59% de la capacidad requerida del día, aumentando un 85% en su productividad.

Así mismo, Castro (2012) en su tesis titulada “Teoría de restricciones aplicado a los procesos productivos de conserva de pimiento morrón en una empresa del sector agroindustrial de Lambayeque”, con el objetivo de solucionar algunos inconvenientes en las líneas de producción de conservas de pimiento, las cuales según Goldratt se denominan restricciones en los procesos productivos, los cuales ocasionan pérdida de materia prima, y elevados tiempos de operación en las líneas de producción; concluyó que principalmente ese problema se origina porque no existe una planificación y un análisis adecuado para cada una de las etapas del proceso, así como también la utilización idónea de materia prima, pero principalmente por la diversificación de tiempos en que se realizan las principales actividades de producción de conservas de pimiento morrón. Todo esto generando baja productividad, ineficiencia productiva y la inadecuada utilización de sus recursos así como también de los elevados gastos de operación y de persona.

La presente investigación se justifica, por ser conveniente, ya que un estudio de tiempos y movimientos, juega un papel muy importante en la calidad de los productos, y en la productividad que pueda tener la empresa. Al establecer y medir el tiempo que se toma en desarrollar una actividad o tarea, permite identificar aquellas que influyen de manera negativa en el rendimiento de la empresa; verifica la eficiencia y estima la capacidad de producción; además gracias a ello, se puede descubrir cuáles son las debilidades y fortalezas en la empresa; y con ello, las tareas o actividades a corregir. También aportará información acerca de estándares de tiempos adecuados para su producción; lo cual permita aprovechar al máximo las habilidades del operario. Los beneficiados con el desarrollo del trabajo de investigación son

desde los trabajadores, hasta la alta dirección; porque al mejorarse el método de trabajo, se mejora el desempeño y directamente aumentaría el rendimiento de la empresa Inversiones Quiaza S.A.C., servirá de guía, para que los operadores trabajen bajo estándares de tiempo que han sido tomados en un entorno de trabajo adecuado. Otro aspecto es, que con el establecimiento de estándares de tiempo y método de trabajo, la empresa podrá justificar los precios de los productos que elaboran. Al tener un control de los tiempos necesarios para el proceso productivo del producto: Filete de caballa en aceite vegetal, se puede crear estrategias que reduzcan los tiempos en ésta, aumentando su capacidad y porcentaje de producción.

Esta investigación ayudará a optimizar los tiempos y movimientos empleados en el proceso productivo, para el producto: Filete de caballa en aceite vegetal; y al establecer un método para el desarrollo de las tareas, va permitir incrementar la productividad y calidad en la empresa; y de esta manera mejorará su competitividad en el mercado.

## **Materiales y métodos**

El proyecto de investigación corresponde a un diseño experimental del tipo pre-experimental, ya que el grado de control es mínimo. Registrando al inicio los tiempos actuales y movimientos del proceso productivo, para luego establecer un nuevo método de trabajo y ver como se manifiesta.

La investigación siguió la siguiente metodología. Primero se realizó un diagnóstico situacional del proceso productivo; en este análisis se utilizó el diagrama de operaciones de proceso, en él se describió todo lo concerniente al proceso productivo, del producto: Filete de caballa en aceite vegetal, como también se hizo uso del Diagrama Ishikawa, en donde se plasmó las causas raíz por la cual se presentaban demoras, y también un Diagrama Pareto, para verificar la operación que generaba esa demora; y mediante los registros diarios del área de control de producción de filete y limpieza y las partes de producción, se pudo conocer la cantidad producida, lo cual permitió hallar la productividad que se generaba. Luego de realizar el diagnóstico, a través de la observación en el área de producción, se pudo describir el método de trabajo del personal en la operación de filete y limpieza, para el cual se hizo uso de un cursograma analítico del operario, en él se registró lo que hacía el trabajador y a través de un diagrama bimanual, se plasmó los movimientos de las manos y extremidades del operario. Para el desarrollo del tercer objetivo se llenó la hoja de estudio de tiempo, en el cual se tomó en cuenta los tiempos que efectuó un trabajador en desarrollar su actividad, como también una hoja resumen del estudio, en el que se transcribió los tiempos seleccionados y deducidos; y una hoja de análisis de los tiempos, donde se transcribieron los datos de todos los estudios efectuados sobre la operación, independientemente de los autores o momento en que se realizó el estudio. Luego de haber hecho el estudio de tiempos y movimientos en la operación y haberlos analizado, a través de la técnica del interrogatorio se buscó un nuevo método de trabajo, el cual redujo los movimientos innecesarios y buscó aumentar la productividad. Finalmente, luego de establecer un nuevo método de trabajo, evaluarlo y conocer el tiempo estándar, se verificó mediante gráfico de columnas, si se mejoró la productividad en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C, tomando en cuenta los registros diarios del área de producción de la operación filete y limpieza y las partes de producción.

La población de la investigación fueron los tiempos y movimientos de todos los trabajadores que laboran en las operaciones del proceso productivo para la obtención del producto: Filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. La muestra fue los tiempos y movimientos de los trabajadores que laboran en la operación filete y limpieza para la obtención del producto: Filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C., conformada por 8 trabajadores, la cual se determinó a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, teniendo como criterio de inclusión a los tiempos y movimientos de los trabajadores con más de 4 años de experiencia en la operación filete y limpieza.

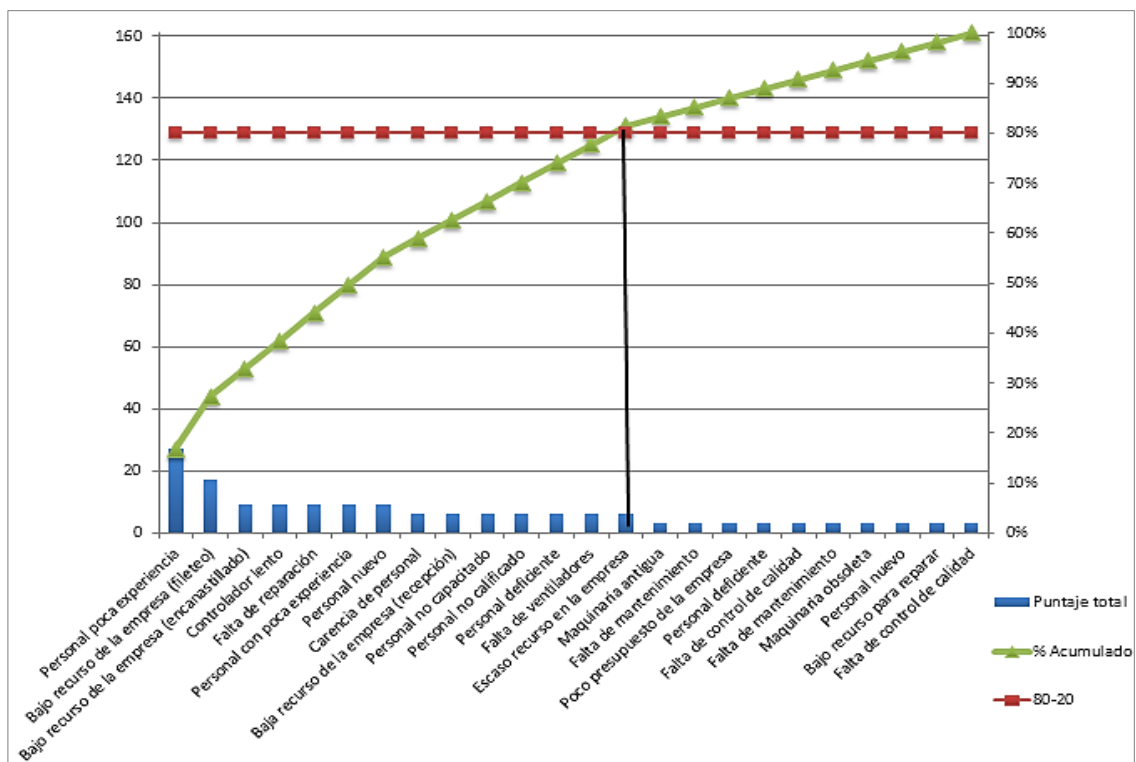


## Resultados

A continuación se muestran los resultados de los objetivos específicos planteados para lograr mejorar la productividad del producto: Filete de caballa en aceite vegetal.

Para el desarrollo del objetivo que estaba referido al diagnóstico del proceso productivo, a través de un diagrama Ishikawa se identificó las causas por las cuales se generaban demoras, las cuales en un cuadro de ponderaciones de acuerdo al criterio del jefe de planta, capataz y a un operario más antiguo, permitió calificarlas según el nivel de impacto, por consiguiente se realizó uso del diagrama Pareto (Gráfico N° 1) para reconocer la causa (problema) que tenía que ser resuelto, identificándose que pertenecía a la operación de fileteo y limpieza; por lo mismo se aplicó el estudio en esa operación. Continuando con el diagnóstico se halló la productividad total que se generaba sin la aplicación del estudio de tiempos y movimientos, de los meses de julio, agosto y septiembre, siendo 34, 38 y 38 cajas /h-H/Tn respectivamente; y la productividad en la operación de los mismos meses, que fueron 8.42, 8.51 y 8.39 Kg/h-H.

Se evaluó también el método de trabajo que se estaba empleando, para el cual se hizo uso de un cursograma analítico del operario, en el cual se identificó que el operador al pesar dos bandejas, recorría una distancia de 447.74 metros, en un tiempo de 2 horas con 53 min, y en el diagrama bimanual se reconoció 45 movimientos en ambas extremidades, derecha e izquierda. También se evaluó con respecto al tiempo estándar que se empleaba en las actividades, haciendo uso de fórmulas y tablas de la OIT. En el Cuadro N°3 se mostrará el tiempo estándar que demandaba la operación antes del nuevo método de trabajo y después.



**Gráfico N° 1: Diagrama Pareto**

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó la técnica del interrogatorio, la cual se basó en dos fases: preguntas preliminares y de fondo, obteniéndose como resultado un cuadro resumen (Cuadro N°1) con las estrategias de mejora para la nueva metodología de trabajo, consignándose las nuevas actividades que se tienen que ejecutar para mejorar el método de trabajo, se consideró el propósito de cada

operación, el lugar donde debería ser desarrollado, la sucesión de las actividades que debería hacerse, la persona que debería hacerlo, y el medio como debería hacerse.






Las estrategias fueron planteadas al intendente de la empresa, el cual dio ponderaciones a cada alternativa, permitiendo establecer el nuevo método de trabajo, el cual consistió en designar a una persona (controladora) para registrar a los trabajadores en cada mesa de trabajo, como también la entrega de bandejas (jornalero) cuando requiera el personal de fileteo, se designó una nueva zona de drenaje, la cual fue más cercana a las mesas de fileteo; se optó por prender la faja transportadora, para el transporte de las bandejas ya pesadas e inspeccionadas, se cambió la zona de pesado, determinándola en un área más cercana a las mesas de trabajo; y se comunicó el nuevo método establecido.

**Cuadro N°1: Alternativa de solución: Técnica del Interrogatorio- Etapa de fileteo y limpieza**

PROPÓSITO	LUGAR	SUCESIÓN	PERSONA	MEDIO
Quedarse en su mesa de trabajo (fileteo) para que la controladora registre y entregue bandeja	En las mesas de cada filetera	Al inicio del día, conforme va pasando por mesa	La controladora y un jornalero	La controladora debería pasar por las mesas de cada filetera para registrarlas
Esperar a que le registren y entreguen bandeja	En las mesas de cada filetera	Cuando le den la bandeja	La controladora y un jornalero	La controladora y un jornalero entrega la bandeja en cada mesa de trabajo
Recoger las canastillas de la zona de drenaje	Cerca de la mesa de fileteras	Cuando el trabajador requiera canastilla	El trabajador jornalero del área	Poner racks cerca a mesa de fileteo
Coger canastilla y llevar a su mesa de fileteo	En las mesas de cada filetera	Cuando tiene la canastilla	El trabajador encargado de la operación de fileteo	Filetear y limpiar pescados de la canastilla que cogió de la zona de drenaje cerca
Ir uno por uno a pesar la bandeja	Cerca de la mesa de fileteras	Cuando tenga la bandeja llena	El trabajador encargado de la operación de fileteo	Trasladarse a la zona de pesado
Dejar la bandeja en la faja transportadora para que lleve a las envasadoras	En la faja transportadora que llega hasta el envasado	Cuando la bandeja está pesada e inspeccionada	El trabajador encargado de la operación de fileteo	Poner las bandejas en la faja transportadora
Poner los racks cerca a la mesa de fileteo y cambiarlos cuando se esté acabando	Cerca de la mesa de fileteras	Cuando se haya puesto la bandeja en la faja transportadora	El trabajador jornalero del área	Poner los racks cerca de las mesas de trabajo
Filetear y limpiar pescado de las canastillas	En las mesas de cada filetera	Cuando tenga la canastilla	El trabajador del área de fileteo	Filetear y limpiar pescados de la canastilla que cogió de los racks
Entregar las bandejas cuando se requiera	En las mesas de cada filetera	Antes de filetear y limpiar	El trabajador jornalero	Entregar bandeja limpia a cada mesa de trabajo cuando lo requieran
Filetear y limpiar pescado cocido de las canastillas	En las mesas de cada filetera	Al tener la bandeja limpia	El trabajador encargado de la operación de fileteo	Filetear y limpiar pescados de la canastilla que cogió de la zona de drenaje cerca

Fuente: Elaboración propia

Se evaluó el nuevo método de trabajo establecido, aplicando un cursograma analítico del operario (Diagrama N°1) en el cuál se registró los desplazamientos ejecutados por el operador al pesar dos bandejas, obteniéndose una distancia recorrida de 94.32 metros, en un tiempo de 1 hora con 49 min; observándose una economía de 353.42 metros y hora con 5 minutos.

Cursograma analítico: Operario					
Diagrama núm. 2	Hoja núm.: 1	1 de: 1	Resumen		
Objeto:	Filetera	Actividad	Actual	Propuesta	Economía
		Operación 	19	14	5
		Transporte 	20	18	2
Actividad:	Fileteado y limpieza	España 	3	2	1
		Inspección 	7	7	0
Método:	Nuevo	Almacenamiento 	0	0	0
			447.74	94.32	353.42
Lugar:	Área de fileteo y limpieza	Tiempo (mn-hombre)	173.11	108.52	64.59
Operario (s):	Ficha núm.	Costo	-	-	-
Muestra	1	Mano de obra	-	-	-
Compuesto por: Bellido Martínez Dayann	Fecha: 26/09/2016	Material	-	-	-
Aprobado por: Ing. William Rodríguez Angulo	Fecha: 28/09/2016	Total			

**Continuación del Diagrama n° 1.**

Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo					Observaciones
				○	⇨	D	▽	▽	
Método nuevo									
Recibe bandeja	1		0.08						Dos bandejas para dos pesadas
Se dirige a la zona de drenaje y enfriado 2 (*)		4.88	0.1						Nueva zona
Coge la canastilla (*)	1		0.05						Siete canastillas para dos pesadas
Se dirige a la zona de fileteado (*)		4.88	0.12						Mesa de trabajo
Filetea y limpia (*)			15.15						
Se traslada a la nueva zona de pesado	1	6.50	0.13						Bandeja con pescado limpio (2)
Se traslada a su mesa de trabajo		6.50	0.12						Deja bandeja en faja para envasado
Se repite (*) de 3 a 4 veces	8	71.56	92.77						
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>94.32</b>	<b>108.52</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	

**Diagrama N° 1. Cursograma Analítico del Operario- método nuevo**

Fuente: Elaboración propia

El nuevo método de trabajo también fue evaluado a través de un Diagrama Bimanual (Diagrama N°2), obteniéndose un total de 24 movimientos por cada extremidad (derecha e izquierda); reduciéndose 21 movimientos, con respecto al método de trabajo anterior.

DIAGRAMA BIMANUAL									
Diagrama núm. 2 Hoja N°: 1 de: 1			DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO						
Línea de producción: Línea de cocido									
Producto: Filete de caballa en aceite vegetal									
Operación: Fileteado y limpiado									
Lugar: Empresa Inversiones Quiaza S.A.C									
Operario: Dianira Sánchez Vera									
Compuesto por: Dayann Bellido Martínez									
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
-									Coge bandeja
-									Deja bandeja en mesa
Traslado a zona de enfriamiento									Traslado a zona de enfriamiento
Coge canastilla de rack									Coge canastilla del rack
Traslado a zona de fileteado									Traslado a zona de fileteado
Voltea canastilla **									Voltea canastilla**
Sostiene canastilla									Golpea canastilla
Recoge y sostiene pescado *									Recoge cuchillo*
Sostiene pescado									Corta cabeza y cola
Gira pescado									Limpia pescado
Abre pescado									Sostiene pescado y cuchillo
Saca espina de pescado									Sostiene pescado
Sostiene pescado									Limpia pescado (ambos lados) con cuchillo
-									Pone pescado a bandeja
Limpia cuchillo									Sostiene cuchillo
Gira bandeja									Gira bandeja
Repite *									Repite *
Pone bandeja a un lado									Pone bandeja a un lado
Limpia mesa con mano									Limpia mesa con cuchillo en mano
Pone bandeja en su sitio									Pone bandeja en su sitio
Repite *									Repite *
Sostiene bandeja con pescado limpio									Sostiene bandeja con pescado limpio
Traslado a la zona de pesado									Traslado a la zona de pesado
Deja bandeja									Deja bandeja
Traslado a la zona de fileteado									Traslado a la zona de fileteado
Deja bandeja en la faja transportadora									Deja bandeja en la faja transportadora
Se repite **									Se repite **
RESUMEN									
MÉTODO	ACTUAL				PROPUESTO				
	Izquierda		Derecha		Izquierda		Derecha		
Operaciones	19		22		13		16		
Transportes	10		10		4		4		
Esperas	6		1		3		0		
Sostenimientos	10		12		4		4		
<b>TOTALES</b>	<b>45</b>		<b>45</b>		<b>24</b>		<b>24</b>		

**Diagrama N°2: Diagrama bimanual- Método nuevo**

Fuente: Elaboración propia



Así mismo se aplicó un estudio de tiempos para obtener el tiempo estándar con el nuevo método de trabajo, haciendo uso de las tablas de la OIT, se obtuvo como resultado en el Cuadro N° 2, un tiempo estándar de 34 minutos aproximadamente en pesar dos bandejas. Se redujo 21.10 minutos con el nuevo método de trabajo (Cuadro N°3).

**Cuadro N°2: Análisis de los tiempos- Método nuevo**

ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS						
Operación: Fileteado y limpiado			Estudio núm.: 2			
Instalación: Inversiones Quiaza S.A.C			Hoja: 1 de: 1			
Número de trabajadores: 8			Fecha de estudio: 04/10/16			
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO			Método: Nuevo			
Dimensiones: 15xm x 5 cm		Materia Prima Pescado caballa	Analista: Dayann Bellido Martínez			
Descripción: Pescado cocinado, falta filetear y limpiar			Comprobado por: Ing. William Rodríguez			
El.núm.	Descripción del elemento	TP (min)	V (%)	S (%)	TB (min)	TE (min)
1	Recoge canastilla de la zona de drenaje	0.98	0.90	1.13	0.09	0.10
2	Traslada a zona de fileteo	1.08	0.90	1.16	0.10	0.11
3	Voltea los pescados de la canastilla, golpea y recoge	1.03	1.00	1.14	0.10	0.12
4	Gira y limpia pescado	1.01	0.80	1.20	0.10	0.12
5	Abre el pescado y saca espina	0.17	0.95	1.20	0.02	0.02
6	Limpia pescado	0.21	0.95	1.21	0.02	0.02
7	Pone pescado en bandeja	0.10	0.80	1.17	0.02	0.02
8	Limpia el cuchillo	0.12	0.80	1.07	0.02	0.03
9	Gira bandeja	0.24	0.80	1.14	0.04	0.04
10	Limpia la mesa de fileteado	1.30	0.75	1.07	0.11	0.12
11	Traslada a zona de pesado	0.51	0.80	1.14	0.10	0.12
12	Traslado a la zona de fileteado (faja transportadora)	1.18	0.85	1.16	0.10	0.12
TOTAL TIEMPO ESTÁNDAR (min)			33.52			

Nota: El.= Elemento T.P.= Tiempo promedio V= Valoración S= Suplemento T.B= Tiempo básico T.E= Tiempo estándar

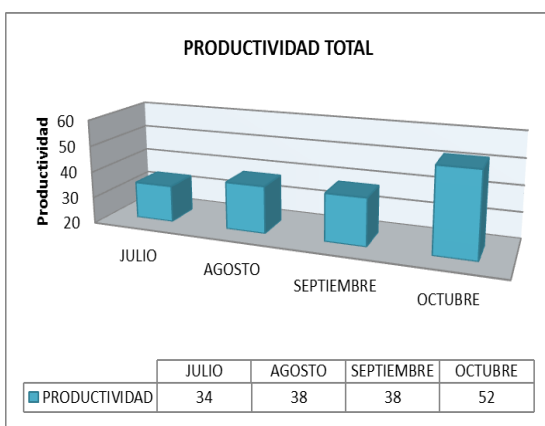
Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°3: Cuadro comparativo: Tiempo estándar Método actual vs Método nuevo**

TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
MÉTODO ACTUAL	MÉTODO NUEVO
54.62	33.52
DIFERENCIA	
21.10	

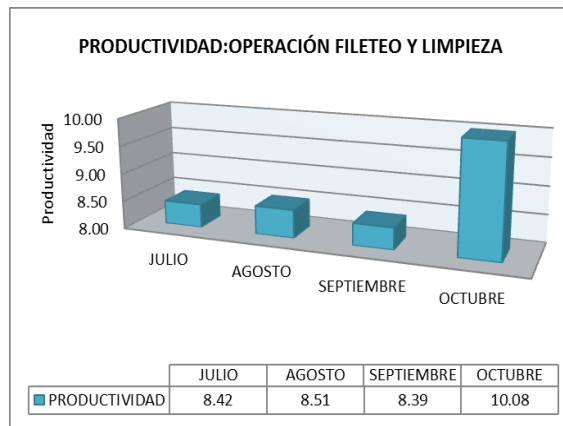
Fuente: Elaboración propia

Finalmente se evaluó en relación a la productividad, obteniéndose una productividad total de 52 cajas/h-H/Tn y 10.08 kg /h-H en relación a la productividad de la operación de fileteo y limpieza.

**Gráfico N° 2:**

**Productividad total**

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 3:**

**Prod. operación fileteo y Limpieza**

Fuente: Elaboración propia

## Discusión

La presente investigación tuvo como principal objetivo aplicar un estudio de tiempos y movimientos, para mejorar la productividad del producto: Filete de caballa en aceite vegetal, para el cual se desarrollaron una serie de objetivos específicos, logrando obtener resultados. A continuación se contrastarán con algunas teorías planteadas anteriormente.

Del primer resultado obtenido en la investigación, que se relaciona al diagnóstico del proceso productivo, donde se describe el proceso a través de un diagrama de operaciones, también utilizado por Ramírez (2010), para analizar el proceso donde aplicaría su estudio, de igual manera empleado por Castro (2012) para la descripción resumida del proceso productivo de su investigación; también se empleó un diagrama Ishikawa, para encontrar la causa principal por las cuales se generaban las demoras en el proceso productivo de la presente investigación, asimismo haciendo uso del mismo instrumento identificó las causas posibles por los cuales se generaban problemas en el sistema de producción, motivo de su investigación, pues según Ishikawa Kaoru (1986) este instrumento permite identificar las causas o causa principal del problema de manera resumida; y a través del diagrama de Pareto que según Juran (1988), permite analizar los pocos vitales de los muchos triviales, estableciendo así un orden de prioridades, se identificó la operación que según la evaluación de tres entes (Jefe de planta, capataz y operario antiguo) se obtuvo la operación de mayor prioridad, es decir, la operación donde se aplicaría el estudio.

Continuando con la ejecución del siguiente objetivo específico, referido al método de trabajo que se desarrolla en el proceso productivo y estudiando los movimientos, se hizo uso del cursograma analítico del operario, que mediante el cual se registró los movimientos y desplazamientos de los trabajadores en la operación de fileteo y limpieza; también se empleó un diagrama de recorrido, en donde se apoyó el cursograma, para un mejor entendimiento de los desplazamientos realizados, y finalmente un diagrama bimanual, en el cual se consignó los movimientos de las extremidades y desplazamientos realizados en el desarrollo de la operación; esta metodología para el estudio de movimientos también fue aplicada por Montesdeoca (2015), Amores y Vilca (2011), sin embargo, el número de operaciones encontrados en los diagramas no fue el mismo, debido a que los procesos productivos fueron diferentes. Kanawaty (1996), nos recomienda hacer uso de estos instrumentos, pues consigna información detallada con precisión y sirven para establecer una sucesión de hechos o acontecimientos en el orden en que ocurren.

Más adelante, aplicando los instrumentos correspondientes para el desarrollo del estudio de tiempos, siendo estos los formularios del estudio de Kanawaty (1996), y teniendo en cuenta las fórmulas y tablas dispuestas en su libro, de la Organización Internacional del Trabajo, y habiendo llegado a los resultados presentados, siendo 33.52 minutos el tiempo estándar para la operación de limpieza y fileteo de dos bandejas de pescado de caballa; de la misma manera Grimaldo y Molina (2014) utilizaron los mismos instrumentos y determinaron un total de 21.29 minutos como tiempo estándar en la operación de confección de hombros y mangas. A pesar de que se haya aplicado la misma metodología e instrumentos para el estudio de tiempos, el tiempo estándar varía, esto debido a que los procesos productivos son diferentes, en el caso de la presente investigación el proceso se refiere a la producción de conserva de pescado, y en la investigación mencionada a la producción de camisas.

## Conclusiones

Finalmente se puede llegar a establecer lo siguiente: Aplicando la metodología del estudio de tiempos y movimientos, con el uso de las tablas de la Organización Internacional del Trabajo y empleando la técnica del interrogatorio; se mejora la productividad total, incrementándose en un 39.09%, caso contrario al estudio obtenido de Montesdeoca (2015), pues en su investigación logró incrementar sólo un 1.6% la productividad, esto debido a que aplicó su estudio de movimientos analizándolo a través de los movimientos Therblings, el cual une algunos movimientos, donde no se consideran de manera detallada los movimientos ejecutados por los trabajadores. Sin embargo, en la investigación realizada por Ramírez (2010) la productividad

aumentó en un 85%, se ve la gran variación porcentual con respecto a esta investigación, debido a que el estudio se aplicó a una empresa que no tenía control de los tiempos empleados en cada operación, el cual a través del estudio se mejoró y estandarizó, por ello la productividad generada se incrementó notablemente; también se debió porque el rubro de las empresas fueron diferentes, por ende la línea de producción donde se aplicó el estudio.

### Referencias bibliográficas

- Alzate, N., y Sánchez, J. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción decalzado tipo "clásico de dama" en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. Tesis (Ingeniero Industrial). Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira, Ingeniería Industrial, p. 79.
- Amores, O., y Vilca, L. (2011). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H&N Ecuador, ubicada en la panamericana norte, sector Lasso para el periodo 2011-2013*. Tesis (Ingeniero Industrial). Latacunga, Ecuador: Universidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Ingeniería Industrial, p. 114.
- Castro, V. (2012). *Teoría de restricciones aplicada a los procesos productivos de conserva de pimienta morrón en una empresa del sector agroindustrial de Lambayeque*. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Ingeniería Industrial, p. 131.
- Congreso Nacional Marítimo, (2014, 26 de agosto). III Congreso Marítimo Nacional. Recuperado de: <http://www.realliganaval.com/congresomaritimo/blog/juan-manuel-vieites-secretario-general-de-anfaco-cecopesca-en-el-ii-congreso-maritimo-nacional-la-industria-conservera-y-transformadora-de-pescados-y-mariscos-espanola-reclama-que-todos-los-ope/>.
- Grimaldo, G., Silva, J., Molina, J. (noviembre 2014). Análisis de métodos y tiempos: empresa textil Stand Deportivo. *Revista I3+*, 2 (1), p 120-139.
- Ishikawa, K. (1986) *¿Qué es el control total de calidad?* Modalidad japonesa. Editorial norma.
- Juran, J. (1988) *Joseph. Juran on planning for quality*, New York. Free Press.
- Kanawaty, G. (1996) *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra. Oficina internacional del trabajo.
- Montesdeoca, E. (2015) *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar de la productividad en la empresa Productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola*. Tesis (Ingeniero Industrial). Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Ingeniería en Ciencias Aplicadas, p. 178.
- Niebel, B. Freivalds, A. (2004) Estudio de tiempos. *En: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (pp. 375 – 377). México: Alfaomega.
- Ortiz, A. (2014, 29 enero) Administración de empresas-productividad. *Joomla*. Recuperado de: <http://florbe.com/pe/administracion-de-empresas/productividad>
- Ramírez, A. (2010) *Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador*. Tesis (Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción). Santiago de Querétaro, Querétaro: Universidad Tecnológica de Querétaro, p. 51.
- Salazar, B. (2012, 09 de abril). Estudio de tiempos. *Ingeniería Industrial*. Recuperado de: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>