



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la
productividad en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C.-
Santa 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Br. Briones Benites, Natali Ivonne ([ORCID: 0000-0001-5001-2702](https://orcid.org/0000-0001-5001-2702))

Br. Reyes Tapia, Maylo Saulo ([ORCID: 0000-0001-8537-6311](https://orcid.org/0000-0001-8537-6311))

ASESOR:

Dr. González Vásquez, Joe Alexis ([ORCID: 0000-0001-7816-0977](https://orcid.org/0000-0001-7816-0977))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

TRUJILLO- PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios, por permitirnos culminar nuestros estudios superiores iluminándonos y guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar nuestras metas.

A nuestros padres, quienes se esfuerzan a diario y nos brindan incondicionalmente su apoyo moral y económico.

A nuestros hermanos, que son parte importante en nuestras vidas y por ayudarnos de alguna manera a seguir adelante durante nuestra vida universitaria.

A nuestros amigos y todas aquellas personas especiales, que en algún momento nos aconsejaron, estuvieron a nuestro lado en los días buenos y malos dándonos fuerzas y alegrías necesarias para seguir adelante.

Agradecimiento

A Dios, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin el nada sería posible.

A nuestros Padres, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.

Índice de contenidos

| | |
|---|------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | vi |
| Índice de figuras | vii |
| Resumen..... | viii |
| Abstract..... | ix |
| I.INTRODUCCIÓN | 1 |
| II.MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| III.METODOLOGÍA..... | 16 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 16 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 16 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 17 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 18 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 21 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 22 |
| IV.RESULTADOS..... | 23 |
| 4.1. Diagnóstico del proceso productivo de la elaboración de conservas en PANAFOODS S.A.C. | 23 |
| 4.2. Productividad inicial en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C. | 28 |
| 4.3. Implementación de la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C. | 30 |
| 4.4. Productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado de PANAFOODS S.A.C..... | 41 |

| | |
|--|----|
| 4.5. Evaluación de las productividades antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso de envasado de PANAFOODS S.A.C. | 43 |
| V. DISCUSIÓN | 47 |
| VI. CONCLUSIONES | 51 |
| VII. RECOMENDACIONES | 52 |
| REFERENCIAS | 53 |
| ANEXOS | 60 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Técnicas e instrumentos para recolección de datos..... | 19 |
| Tabla 2. Procedimiento de investigación..... | 20 |
| Tabla 3. Método de análisis de datos..... | 21 |
| Tabla 4. Problemas de mayor frecuencia en el proceso productivo..... | 27 |
| Tabla 5. Productividad inicial de mano de obra - Pre prueba..... | 28 |
| Tabla 6. Eficiencia física de materia prima - Pre prueba..... | 29 |
| Tabla 7. Porcentaje de problemas en el proceso de envasado..... | 30 |
| Tabla 8. Porcentaje de las actividades iniciales..... | 32 |
| Tabla 9. Resumen de la técnica de interrogatorio sistemático – Proceso de envasado..... | 37 |
| Tabla 10. Alternativas de solución para el proceso de envasado..... | 39 |
| Tabla 11. Tiempo estándar del nuevo método mejorado del proceso de envasado. | 40 |
| Tabla 12. Comparación de tiempo estándares - método inicial y mejorado..... | 41 |
| Tabla 13. Porcentaje de actividades finales..... | 43 |
| Tabla 14. % de actividades productivas antes y después del nuevo método..... | 43 |
| Tabla 15. Productividad de la mano de obra - Post prueba..... | 41 |
| Tabla 16. Eficiencia física de la materia prima - Post prueba..... | 42 |
| Tabla 17. % de productividad de mano de obra incrementada..... | 43 |
| Tabla 18. % de la eficiencia física de materia prima incrementada..... | 43 |
| Tabla 19. Análisis estadísticamente de la productividad de mano de obra..... | 44 |
| Tabla 20. Análisis de varianza para la eficiencia física de materia prima..... | 45 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Diagrama de análisis del proceso productivo de entero de anchoveta en sala de tomate..... | 26 |
| Figura 2. Cursograma analítico del operario (método actual)..... | 31 |
| Figura 3. Diagrama de recorrido del proceso de envasado (método actual) | 33 |
| Figura 4: Diagrama bimanual (método actual)..... | 35 |
| Figura 5. Cursograma analítico del operario - método mejorado..... | 42 |
| Figura 6. Diagrama de recorrido - método mejorado | 44 |
| Figura 7. Diagrama bimanual - método mejorado..... | 40 |
| Figura 8. Análisis estadísticamente de la productividad de mano de obra. | 45 |
| Figura 9. Análisis estadísticamente de la eficiencia física de materia prima | 46 |

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C. El estudio fue de tipo aplicada con un diseño de investigación pre-experimental. La población estuvo representada por la productividad de los procesos productivos para la elaboración de conserva de anchoveta en salsa de tomate, mientras que la muestra por la productividad del proceso de envasado en la producción de conserva de anchoveta en salsa de tomate. Los instrumentos empleados fueron el cursograma analítico del operario, diagrama bimanual y el diagrama de recorrido. Por último, se utilizó un cronómetro y una hoja de análisis de tiempos para determinar el tiempo estándar del proceso. Se obtuvo como resultado que, mediante el muestreo del trabajo se corroboró que el proceso crítico era el envasado. Además, se logró aumentar el porcentaje de actividades productivas de 65.00% con el método actual a 75.00% con el método mejorado, evidenciando una variación de 15.78%. Así mismo, se redujo el tiempo estándar de 11.74 min/panera a 10.08 min/panera, denotando una variación de -14.40%. Finalmente, la productividad de mano de obra y la eficiencia física de materia prima se incrementó en 7.57% y 7.49% respectivamente.

Palabras clave: Ingeniería de métodos, tiempo estándar y productividad

Abstract

The general objective of this research was to apply method engineering to increase productivity in the packaging process at PANAFOODS S.A.C. The study was of an applied type with a pre-experimental research design. The population was represented by the productivity of the production processes for the production of canned anchovy in tomato sauce, while the sample was represented by the productivity of the packaging process in the production of canned anchovy in tomato sauce. The instruments used were the operator's analytical course, bimanual diagram and the path diagram. Finally, a stopwatch and time analysis sheet were used to determine the standard time of the process. It was obtained as a result that, by sampling the work, it was confirmed that the critical process was packaging. In addition, it was possible to increase the percentage of productive activities from 65.00% with the current method to 75.00% with the improved method, showing a variation of 15.78%. Likewise, the standard time was reduced from 11.74 min / breadbasket to 10.08 min / breadbasket, denoting a variation of -14.40%. Finally, the productivity of labor and the physical efficiency of raw materials increased by 7.57% and 7.49% respectively.

Keywords: Method Engineering, Standard Time, and Productivity

I. INTRODUCCIÓN

En la presente investigación titulado “Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C.- Santa 2021” se propuso con la finalidad de minimizar todos los problemas existentes en la línea de cocido de la conservera de pescado PANAFOODS S.A.C., implementando la ingeniería de métodos, siendo importante demostrar que por medio de la aplicación de la ingeniería de métodos se tuvo un incremento de manera significativa de la productividad en la línea de cocido.

Actualmente, la adaptación de instrumentos de la ingeniería de métodos a nivel Industrial es muy indispensable a nivel empresarial, tanto en el mejoramiento de la calidad como en la administración operacional; hay tres factores indispensables para lograr el éxito; primero, tener una base organizacional sólida es muy importante, los miembros involucrados desde la alta gerencia hasta operarios deben tener muy claro y estar comprometidos con la visión y misión; Segundo, está el factor liderazgo, ya que siempre se debe tener un líder que dirija a una organización; y como tercer factor se tiene a todas las herramientas que se utiliza para la satisfacción del cliente. Mencionado los factores, si uno de ellos falla, existe una probabilidad de fracaso (Chase, 2016).

La producción pesquera en el mundo es muy diversa en cuanto a las especies marinas y los distintos productos de fabricación; es importante tener un preciso cuidado en la captura, manipulación de la materia prima, elaboración del producto, almacenamiento y transporte del producto para garantizar la calidad y propiedades nutricionales de la materia prima, esto conlleva a tener un eficiente y eficaz método productivo para la elaboración del producto (Roma, 2016). Hoy en día en el mundo, el indicador que emplean las empresas para poder evaluar su desempeño es la productividad, es por ello que, en la actualidad, para todas las grandes y pequeñas compañías, es de crucial perspectiva mejoras en el rendimiento de las mismas, ya que es la pieza fundamental para crecer. Es por ello que muchos de ellos se especializan en la producción, ya sea para la pequeña, mediana o gran industria, lo que las obliga a acelerar su crecimiento, así como a mejorar el correcto manejo de las temporadas. Los recursos son un dilema para muchos de ellos. Por lo tanto, hasta el día de hoy en los fabricantes

enumerados, se esfuerzan principalmente por lograr la máxima producción en poco tiempo y, por lo tanto, están aprobados para aumentar sus ganancias. (Ruíz, Ayala y Acero, 2017).

El Perú, uno de los primordiales sectores de desarrollo económicos es la industria pesquera, según el INEI en el año 2020 el valor bruto monetario agregado por la industria pesquera fue de 1,831 nuevos soles. Existiendo un decrecimiento considerable respecto al año pasado que fue 2,449 nuevos soles, hoy en día muchas industrias pesqueras no se encuentran listas para abarcar la demanda de producción mundialmente, esto conlleva a una mala imagen ante el sector pesquero (Álvarez, 2019).

A nivel local, la empresa conservera PANAFODS S.A.C es una planta procesadora de conservas de pescado que tiene a su disposición a 118 operarios y posee un tope de elaboración de 3200 cajas por turno de 10 horas PANAFODS S.A.C., lleva a cabo tres procesos importantes, los cuales son, recepción, elaboración y empaquetado, estas etapas presentan defectos en su procesamiento, a causa del incremento de su demanda, la empresa también está exportando a otros países de Sudamérica y se encuentra al tanto de la satisfacción de los clientes.

Uno de los inconvenientes que presenta PANAFODS S.A.C., es en el proceso directo de conservas de pescado, produciendo solo el 48.5% de su capacidad máxima, solo se produce 1552 cajas por turno, generando una baja productividad y deficiencia en el uso de los bienes y servicios conllevando a pérdidas monetarias, todo se debe a métodos de trabajo ineficientes y al hecho de que los plazos y los procesos no están estandarizados. Además, hay retrasos en diferentes estaciones de trabajo, lo que suma un tiempo de inactividad total de 5 horas y media, lo que significa que el indicador es del 25% y el autoclave está inactivo a plena carga. Por otro lado, existe sobrecarga de trabajo en el área de enlatado y todo debido a la falta de balanceo de línea.

Para poder proveer lo demandado de aproximadamente de 60,000 cajas de conservas mensualmente se debieron hallar los problemas pertinentes durante el procesamiento de conservas en la línea de cocido, las cuales son, la demora entre una operación a otra, otros problemas son que, el personal no está aptamente capacitado para ejercer el fileteado del pescado, las cuales están siendo manipuladas incorrectamente ya que existe personal que no colocan adecuadamente la materia prima provocando una demora y generando un retraso a la producción. La obtención de resultados de la última prueba en la empresa, indicó que un 15% de la materia prima que se recepciona, no llega a estar apto para el proceso productivo debido a una mala manipulación por parte del personal o un tiempo de espera donde la materia llega a estar en un estado de descomposición.

Así mismo, debido a una mala capacitación del personal existe materia prima que se desaprovecha durante el proceso productivo, un 10% de las latas de conservas tienen errores no permisibles en el etiquetado, lo cual conlleva a un proceso de re-empaque generando tiempo y costos adicionales. La empresa PANAFOODS S.A.C., está generando muchas horas desperdiciadas y un costo de personal extra que se ve reflejado en el proceso productivo debido a las demoras y pausas. Así mismo las máquinas selladoras se detienen por lapsos de tiempos considerables porque existe una mala manipulación de los operarios en el abastecimiento de latas, esto genera retraso en el proceso, generando costos adicionales de hora hombre y fatiga laboral por una larga jornada de trabajo por parte de los trabajadores.

También existen problemas de no poder ubicar materiales, no obtener un pedido o despachar bienes tangibles y no tener el mismo método de conservación. Por estas razones, PANAFOODS SAC necesita encontrar formas o formas de reducir el número de productos incompletos debido a métodos de trabajo ineficientes, paradas de producción por falta de garantía, mantenimiento adecuado o escasez de máquinas. Formación de operarios, jornadas laborales innecesarias por errores improbables (re-etiquetado, reembalaje) relacionados con actividades u operaciones que no valoran dicho producto.

Además, la empresa no tiene suficiente control sobre las horas de trabajo o la cantidad de máquinas llenadoras requeridas, por lo que hay casos en los que trabajan más de 12 horas e incluso hay días en los que la producción está a plena capacidad y el trabajo está hecho a las 4 p.m., siendo demasiadas horas en producción. En definitiva, el principal defecto que se produce en PANAFOODS S.A. es el proceso de envasado, ya que no es eficiente. Por lo tanto, es necesario equilibrar el tiempo de trabajo y conocer las acciones problemáticas durante la implementación de las actividades, todo con el propósito de aumentar los niveles de productividad.

Ante lo expuesto se planteó la siguiente pregunta ¿En qué medida la aplicación de ingeniería de métodos incidirá la productividad en el proceso de envasado de la empresa PANAFOODS S.A.C.- Santa 2021?

El actual informe tiene justificación social, al aplicar la innovación en los métodos de trabajo, reduce la carga mental y física de los trabajadores, ayudándoles así a desarrollarse mejor. Incluso es posible respetar los estándares comerciales y, de hecho, promover el crecimiento de la empresa. A su vez, se está desarrollando una medida para proteger el medio ambiente, porque se ha mejorado el método de trabajo de los envases, y por ello, es posible reducir el desperdicio de materias primas y, en consecuencia, reducir todos los residuos orgánicos. el entorno.

Por otro lado, se justifica de manera económica ya que se consideran las acciones previas necesarias para estandarizar los tiempos de empaque y reducir la pérdida de material, reduciendo así los tiempos improductivos y produciendo más latas en menos tiempo. A corto plazo, provocando un importante aumento de caja para las conservas. Finalmente, se justifica metodológicamente, en base a que el presente estudio sirve de precedente para otros estudios futuros donde los resultados presentados por este estudio se utilizarán para comparar con casos de similar o mayor tamaño.

A continuación, como objetivo general aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el proceso de envasado en PANAFODS S.A.C.- Santa 2021. Posteriormente, como objetivos específicos se plantearon fueron los siguientes efectuar el diagnóstico en el proceso productivo de la elaboración de conservas en PANAFODS S.A.C.- Santa 2021; determinar la productividad antes de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFODS S.A.C.- Santa 2021; aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFODS S.A.C.- Santa 2021; determinar la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFODS S.A.C.- Santa 2021; evaluar las productividades antes y después de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFODS S.A.C.- Santa 2021. De igual manera, se identificó como hipótesis la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará la productividad en el proceso de envasado en PANAFODS S.A.C.- Santa 2021.

I. MARCO TEÓRICO

A fin de tener una base teórica y metodológica, el tema ha sido investigado y adoptado como referencia para los antecesores, obtenidos de artículos científicos y de diversos tratados internacionales, nacionales e internacionales.

Según Merchan (2019) titulada *“Una propuesta para incrementar la productividad de los trabajadores de planta de la empresa pesquera enfocado en el estudio del trabajo”* presentada a la Universidad de Guayaquil, su propósito fue optimizar la producción analizando sus equipos, procesos, datos históricos y registros, teniendo como resultado que se genera un desperdicio de 7024 relámpagos lo que le ocasiona a la empresa un pérdida de \$3969,55, haciendo la implementación esto se reducirá en 16% siendo un desperdicio de sólo 5900 relámpagos, por ende se concluyó que hay una sobreproducción por parte de la empresa, la cual no produce con respecto a su demanda.

En el artículo científico de Jiménez et. al (2018) titulado *“Material supply system analysis under simulation scenarios in a method improvement of Environment”* de la revista SciELO — Scientific, México, presentó el siguiente objetivo: Desarrollar el estudio del trabajo basado en la mejora continua para perfeccionar productivamente la empresa Environment, como resultado mostró un diagnóstico

inicial que permitió identificar que la empresa no emplea una gestión de calidad que mejore los procedimientos operativos, y no tiene un ERP para mejorar su producción; en base a este diagnóstico se aplicó un ERP para planificar la demanda usando pronósticos de índice regresión lineal, se logró planificar la cantidad de materiales a pedir, teniendo una mejora de que todos sus pedidos se entregaron a tiempo y la reducción de insatisfacción redujo en su totalidad. El autor concluyó que la productividad de la empresa mejoró en un 27.6% con respecto al diagnóstico inicial, por lo tanto, el estudio del trabajo incremento la productividad.

En el artículo científicos de Cervera (2017) titulado *“El impacto de la capacitación y la tecnología en la productividad de los productos del mar”* presentado por la revista de ciencias de la Administración y Economía en Redalyc, Ecuador, tuvo como objetivo analizar el efecto de la tecnología en la productividad de los tripulantes, como resultado muestra que el trabajo habitual de los trabajadores les provocó desgaste óseo-muscular muy elevado que le provoca patologías severas y un incremento de presión intraarticular e intraabdominal todo ello debido a una malos métodos utilizados en las maniobras que realizan para recoger el pescado. Se concluye que para acrecentar la productividad se debe modificar los inexistentes procesos de formación, mejorar las características socioeconómicas de los pescadores y al mismo tiempo incorporar tecnología que los ayude en las labores diarias.

En el artículo de Martínez et.al (2017) titulado *“Industria de conservas de hortalizas en la Región de Murcia. Análisis de desempeño técnico”* Revista de Estudios Regionales en Redalyc, España, tuvo como objetivo analizar al sector de las conservas vegetales de la Región de Murcia. Como resultado muestra que la eficiencia técnica en este sector es baja, debido a que el método utilizado por esta empresa es pésimo ya que siguen un mismo modelo tradicional de hacer su trabajo, con lo cual incrementa los accidentes y disminuye la productividad. Se concluye que al mejorar los métodos de trabajo en las diferentes líneas de producción contribuirá al incremento económico en la empresa y mejorará la salud de los empleadores.

En el artículo científico de Nawamir (2016) en su investigación denominada *“Impact of Lean Manufacturing on Operations and Business Performance in Manufacturing Companies in Indonesia”*, desarrollada por la Universidad Utara Malaysia, presentó como principal objetivo indagar la relación entre operaciones y manufactura esbelta. Inicialmente el diagnóstico encontró que los problemas principales que perjudican productivamente a la empresa es la limpieza, capacitación al personal, falta de orden y el exceso de tiempos muertos; para ello se tomó como mejora a la herramienta de calidad a las 5S y el Lean Manufacturing, como resultando mostró que este último puede contribuir a mejorar la comprensión del desempeño de los negocios y de las operaciones, por lo cual es necesario que se implemente de manera holística y no fragmentada, para obtener los resultados deseados. Se concluye que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing mejoró la productividad en un 34,5% comparado al diagnóstico inicial.

En la tesis de Hidalgo (2019) titulada *“Optimización del proceso de fabricación de conservas mediante herramientas de estudio del trabajo de una empresa de alimentos”* presentada a la Universidad de las Américas. Utilizó una metodología preexperimental, lo que permitió buscar en los cuellos de botella, tiempos de producción, resultados operacionales, en los que utilizaron herramientas como el balanceo de líneas, obteniendo como resultado una diferencia de 38s siendo antes 403s y después 365s el tiempo de ciclo. Por lo que se concluyó que la capacidad de producción aumenta en 5 unidades diarias haciendo el uso de herramientas de estudio del trabajo y esto proporciona una entrada adicional mensual de \$1500.

Dentro de los antecedentes nacionales, se empezó con la tesis de Ramiro (2018) titulado *“Propuesta de estandarización operativa y trabajos de investigación en el ámbito de la producción de conservas de pescado para incrementar la rentabilidad de S.A.C. De El Ferrol”* presentado a la Universidad Privada Del Norte en la universidad de Trujillo, tuvo como objetivo principal incrementar la rentabilidad de la Planta El Ferrol S.A.C. por medio de la estandarización de procesos y estudio del trabajo, utilizando una metodología de investigación preexperimental, siendo supoblación la rentabilidad de la planta estudiada, se procedió a realizar un diagnóstico en la línea de producción obteniendo las causas

que provocan los problemas en esa área, mediante el diagrama de Pareto se priorizaron estas mismas obtenidos mediante encuestas a los trabajadores, luego se aplicó el estudio de tiempos, gestión ambiental, balance de línea obteniendo como resultados el incremento de la rentabilidad en un 18% con respecto a la rentabilidad inicial que fue de 52% y luego de 70%, de igual forma de redujeron las pérdidas económicas de S/141,836.01 a S/46,562.26. Concluyendo que la aplicación de estandarización de procesos y el estudio del trabajo logra incrementar la rentabilidad de la empresa.

La tesis de Vargas (2018) titulado *“Controles mejorados para incrementar la productividad en el área de empaque dentro de una empresa del sector de pescado congelado”* presentado por la Universidad Federico Villáreal, su objetivo es mejorar el seguimiento de los registros de pesca para consumo humano directo, y partes congeladas, en consecuencia, con base en impuestos sobre el producto, muestra que el 25% de la producción tiene un cambio de marca deficiente. Puede ser el 3.45% del costo de las materias primas, es decir, el precio del material se calculará al 3.45% de su valor y afecta al negocio, porque el 50% del costo del producto se da por el material y el trabajo. Se concluye que el uso de la tecnología para el tratamiento de la data genera grandes beneficios, ya que, si se gestiona los datos en línea de la producción, el resultado es un ahorro de 1.36% del costo de en esta área, lo que representa un poco más de medio millón de soles en un semestre, de esta manera se mejora la producción en el área de empaque mejora y trae consigo mayor incremento de las utilidades.

En el trabajo de Sotelo y Torres (2017) titulado *“Sistema de mejora continua del área de producción Hermoplas SRLTDA. Aplicación del Método PHVA”* presentado por la revista corporativa Universidad de San Martín de Porres, para analizar el sector productivo a desarrollar un plan de mejora continua para mejorar la productividad, como resultado muestra que de acuerdo a los indicadores de productividad la empresa se encontraba en un nivel bajo puesto que presentaba un inadecuado almacenamiento de materia prima, inadecuada planificación en la producción, continuo cambio de personal y excesivas horas de trabajo, por lo que se optó en realizar la metodología PHVA. Se concluye que la implementación de la herramienta ayudó al personal en el área de producción y logró aumentar las horas de funcionamiento en las máquinas pasando de un 15% a un 25%.

En el artículo de Carpio y Ccopa (2017) titulado *“La escala de producción y el nivel de riesgo de los productores de trucha, PUNO-PERÚ”* de la revista

Investigación y comunicación en desarrollo en Redalyc, tuvo como objetivo determinar el volumen de producción y el nivel de riesgo para los productores de salmón de Puno, por lo que muestra el nivel de riesgo de pérdida para el productor: a menor volumen de producción, mayor pérdida. Cuanto mayor es el capital y el volumen de producción, menos capital se pierde, lo que lleva a que el productor sea más rápido en las operaciones y no considere la salud como un riesgo significativo en su trabajo. Se concluye que el productor que desea que el capital sea mayor aplique métodos adecuados para diseñar un trabajo más seguro, simplificar tareas y mejorar el entrenamiento.

Siguiendo las teorías relacionadas al tema, se hablará en primera instancia de la variable independiente. El estudio del trabajo es el origen de identificación de los problemas en el proceso productivo de un producto, que busca lograr la máxima confiabilidad en el resultado final, pudiendo desglosar el trabajo para reducir las actividades que involucran su totalidad que persigue la reducción de costos y optimización de los recursos de la producción. Destinando eficientemente el recurso económico, el material empleado y al ser humano que da origen a mejorar la productividad (López, 2019).

En cuanto a, los trabajos realizados, en el momento que los equipos están detenidos, afectan prolongando el tiempo de labor, las actividades manuales, no influyen en el cumplimiento, pero saturan el trabajo del operador. Estas actividades son clasificadas por su esfuerzo, realizando un estudio de tiempos que determinará la estandarización en el tiempo del trabajo. Las actividades comprenden el tiempo de 8 y 100 segundos de duración. Para actividades con tiempo mayor a 100 segundos aumenta los tiempos muertos del operario y a su vez afectan la descripción de la tarea necesaria para describir la secuencia, conociendo fiablemente la manera del trabajo, clasificándolo según su tipo, dándole la atención requerida. Por esta razón, la medición del trabajo, se basa en un método de investigación donde se aplica diversas herramientas y técnicas que determinan la tarea establecida fijando el tiempo utilizado por mano técnica calificada que considera las pautas del desarrollo del trabajo a cargo (Edinsson, 2018).

También se tienen los objetivos, los que se basan primordialmente en poder medir el incremento de la eficiencia conseguida en el trabajo, proporcionando

estándar de tiempo, para el beneficio del conjunto de sistemas en la organización, costos de programación, costo productivo, costos fijos. La ingeniería de métodos incluye, la selección e implementación de adecuados métodos en procesos de fabricación como, por ejemplo: Herramientas, equipos, productos y sus derivados. Los estudios de trabajo están diseñados para mejorar los procesos de cualquier tipo de trabajo, para reducir el movimiento de herramientas y operadores, se aplican ciertos procesos de ingeniería, independientes de los estudios de trabajo y medición del trabajo para evaluar el desempeño de los operadores en su entorno. Conduce a la investigación de cada causa para intervenciones efectivas que beneficien las operaciones. (Noemi, et. al, 2018).

La investigación funcional incluye dos técnicas, búsqueda sistemática y búsqueda temporal (Vasquez, 2016, p. 33). Por otro lado, la investigación de métodos se centra en desarrollar una nueva forma de trabajo sencilla, económica, práctica y eficiente para que las empresas analicen posteriormente los resultados (Barcelli, Henrich y León, 2017, p. 34). Colectivamente, la búsqueda de empleo y el estudio de tiempos se convierten en una estrategia que ayuda a aumentar la productividad mediante la aplicación de tecnologías que permiten una mayor eficiencia operativa para lograr mejoras en los procesos. Proceso de producción o en qué se requiere mejora (Correa, Gómez, Botero, 2016, p.107).

La aplicación de este enfoque elimina el desperdicio y los procedimientos innecesarios y reduce el tiempo de producción (Wankhad y Shaheer, 2017, p. 1501). Así, también promueve la estandarización de los métodos de trabajo, materiales y equipos utilizados en el proceso productivo (Adeyemi et al., 2018, p.1). Este método incluye los siguientes pasos: El primer paso es definir el proceso o trabajo que se quiere mejorar, teniendo en cuenta los factores que inciden en el proceso. También se deben considerar los aspectos operativos, ya que se identifican los procesos que provocan “cuellos de botella” que provocan retrasos en la producción (Gujar y Shahare, 2018, p.1983). El segundo paso es la documentación mediante la recopilación de los datos más relevantes para la tarea específica, utilizando las herramientas de análisis adecuadas. Entre estas herramientas, podemos utilizar la tabla de análisis de procesos ya que facilitará

la comprensión de la tarea específica (Gutara, 2018, p. 120).

Luego se pasa a verificar con nota crítica el estilo de trabajo que se está llevando a cabo teniendo en cuenta el objetivo a alcanzar, el entorno en el que se desarrolla, las gestiones realizadas y los procedimientos utilizados. Esta evaluación crítica se puede desarrollar a través de preguntas para probar el método actual considerando los siguientes factores: el objetivo, el entorno en el que se desarrolla, la secuencia del proceso, las personas involucradas y la forma en que el proceso se lleva a cabo de manera efectiva. (Marescalchi, 2018, p. 33).

Se crea el método más económico, teniendo en cuenta las condiciones y desarrollando diversas técnicas como el diseño de productos, utilización de recursos, calidad, manejo de materiales, planificación espacial, planificación de procesos, planificación y control de producción, gestión de inventarios y mantenimiento para la gestión de productos además de tomar Teniendo en cuenta las opiniones de gerentes y colaboradores, estas opiniones deben ser analizadas y discutidas. En este paso se tienen en cuenta todas las ideas innovadoras y se consideran todas las ideas para crear una mejor forma de hacer la tarea (Peralta, Jiménez, Pérez, 2014, p.12)

Luego, se evaluarán las ventajas del método anterior con el nuevo método, y este último método debe ser superior a las ventajas anteriores de implementar el nuevo método para que sea significativo y para una buena evaluación, se debe realizar el análisis. Se considerarán costos y beneficios (Cruelles, 2017, p. 129). Una vez evaluado el nuevo método de trabajo, el nuevo método de trabajo y el tiempo estándar correspondiente al método de conducta se determinan mediante estudio de tiempos para reducir el tiempo para realizar el trabajo y reducir o cancelar la terminación del procedimiento. Innecesaria (Tejada, Gisbert, Pérez, 2017, p.47). Este tiempo estándar es el tiempo necesario para realizar un trabajo teniendo en cuenta los factores de calidad y tolerancia (Moktadir et al.2017, p. 4). Este nuevo método debe ser comunicado y presentado con claridad a todos aquellos que puedan interferir en dicho proceso (Niebel, Freivalds, 2014, p.7).

Una vez identificado el nuevo método, se implementa, ya que el nuevo plan de implementación debe ser comunicado a los empleados para mejorar el proceso empresarial, además la empresa debe contar con los recursos necesarios para el nuevo plan. (Bonilla, Díaz, Kleeberg, Noriega, 2016, p. 171) y finalmente se ha

desarrollado la fase de seguimiento, identificando brechas y fallas así como comparando los resultados alcanzados con las metas marcadas con el desarrollo de nuevos métodos de trabajo. La empresa debe realizar revisiones periódicas para evitar fallas en los procesos y lograr mayores niveles de productividad (Michra, 2018, p. 362).

Mejorar en el trabajo no es fácil, por lo que debe pensar en lo que significa aprender la profesión. Bueno, busca mejorar las animaciones, las pruebas, el transporte, las operaciones, el tiempo de respuesta y los tiempos de almacenamiento. La forma actual de trabajar se diagnostica mediante la planificación y luego se critica con determinadas preguntas (qué, cuándo, quién, por qué y cómo); A partir de este cuestionario, se estimarán las alternativas que se puedan realizar para que se pueda seleccionar el mejor ajuste y al mismo tiempo ajustar según las variables de investigación para que el análisis se pueda realizar de forma variable (Restrepo y Monsalve, 2017).

Por otro lado, se deben considerar algunas de las herramientas que se utilizarán para realizar esta investigación. Una herramienta que puede rastrear fácilmente los detalles del trabajo es mantener diagramas de flujo como una herramienta de análisis para reducir los costos incurridos durante el proceso de fabricación de piezas, información o servicios, ya que todos estos gráficos representan específicamente el transporte, el retraso y almacenamiento con el propósito de definir estrategias y tomar acciones para reducir el número de estos factores (López et al., 2014 p.58). Un enfoque incluido en el estudio del trabajo es el estudio de movimientos reflejados en un modelo a dos manos, en el que se analizan los movimientos del trabajador, con el objetivo de repensar la tarea con movimientos. más lento y más eficiente (Pancholi, 2018, p. 14).

Una de las otras técnicas introducidas en la investigación laboral es la medición del trabajo; Determinar cuándo los trabajadores realizan una tarea (Kulkarni, Kshire & Chandrate, 2014, p. 432). Esta medición se realiza a través del estudio del tiempo, que es una de las técnicas que permite mejorar la forma de trabajo del empleado (Jananía, 2018, p. 100). La adopción de métodos de trabajo mejorados tendrá un impacto en muchas áreas diferentes de la empresa, específicamente la productividad de la empresa. Según Gamarra, Yarin, (2011), han expresado que la productividad se relaciona con el producto final y los

recursos utilizados para producirlo, siempre teniendo en cuenta la economía de su uso.

Por otro lado, en relación al estudio del trabajo, también se consideran métodos como las teorías y técnicas modernas, que a través de su aplicación ayudarán a generar cambios resolviendo problemas existentes. (Yadav, 2016, pág.229). Una técnica que lleva al estudio del trabajo es el estudio de los movimientos reflejados en un diagrama de dos caras, en el que se analizan los movimientos del trabajador, con el objetivo de repensar la tarea con cambios de movimiento. Moverse más lento y más eficiente. (Pancholi, 2018, pág.14). De igual forma, la investigación del trabajo busca mejorar las actividades y actividades que se realizan y no se evalúan en el proceso productivo, por lo que es necesario definir las actividades a través de gráficos como el análisis del proceso en el que se grafican las acciones mediante la detección de errores para realizar las acciones más eficientes (Gore et al., 2016).

Asimismo, los currículums son una especie de diagrama de curso en el que se detallan las tareas realizadas por las manos del trabajador, se resaltan sus conexiones y se realizan búsquedas de equipos, y las espaldas trabajan con movimientos más simples (Pancholi, 2018, p. 14). Luego de observar este método de trabajo, verifique los detalles del trabajo, y en esta etapa cuestione la información sobre temas de investigación obtenida en situaciones críticas, además en este método se aclara la técnica de interrogación sistemática colocando las actividades en una secuencia ordenada de preguntas para ayudar a mejorar el proceso. (García, 2012, p. 115).

Seguidamente se procede a describir la variable dependiente. Según Gutiérrez (2010) los resultados obtenidos en un proceso productivo de cualquier industria están relacionadas con la productividad, de tal forma, que si se consiguen la optimización de un proceso se conseguirán mejores resultados obteniendo un aumento de la productividad incrementando los recursos monetarios y disminuyendo los recursos empleados, siendo así más eficientes, Gutiérrez (2010) dice también que la medida productiva resulta de cómo se utilicen los bienes empleados. Según García (2009) nos dice que no se trata de la cantidad de productos que se ha fabricado o la cantidad de servicios que se ha brindado, si no es la eficiencia de cómo se está utilizando los recursos para poder llegar a

los resultados deseables, según García (2009) la productividad puede ser medida desde un punto de vista presencial o también utilizando herramientas.

La productividad cambia si las encuestas y los análisis difieren en términos del término que se analiza, aparecen tres patrones centrales; El primero es el rendimiento parcial, que es la capacidad de un número impar de salidas y un tipo de entrada; El segundo es la productividad en su conjunto, que es la capacidad productiva neta en la suma con respecto a los insumos y la inversión de MO. La productividad de la instalación se puede mejorar en dos etapas: retrasar la producción sin aumentar los insumos, es decir, crecer y ganar más, o reducir los insumos sin cambiar. Producción, como reducir el costo de los insumos utilizados en la organización; Al aumentar su productividad, habrá una mejora en su desempeño laboral y por lo tanto sus ganancias aumentarán (Mohammed, 2016, p. 3).

Según Gutiérrez (2014), dice: "la productividad es medido por el desempeño de los resultados obtenidos y los medios utilizados. El logro de resultados se puede medir en unidades de producción, unidades vendidas o utilidades, en cambio, los recursos utilizados están determinados por el número de operadores, el tiempo total del operador, el tiempo de la máquina, etc. (pág. 21).

La importancia de aumentar la productividad requiere encontrar mejores formas de utilizar el capital físico, la mano de obra y el capital humano disponible en la región de manera más eficiente (Montoya, 2016, p. 4). Esto permite que la organización se vuelva competitiva y rentable. Hoy en día, el entorno industrial y comercial está cambiando y la única opción para que la organización siga creciendo es incrementar la productividad. La mejora en esto es el aumento de la producción por hora trabajada o tiempo utilizado. Descripción general de la medición del desempeño A nivel organizacional y funcional, se han desarrollado varios enfoques para medir la productividad. A nivel grupal e individual, hay una variedad de conceptos y métodos que van desde enfoques motivacionales y evaluación de estructura salarial / asignación de trabajo / análisis de carga de trabajo hasta tiempo estándar y la segmentación aborda la medición y evaluación de la productividad (Phusavat, 2017, p.30).

La eficiencia es el "acto de producción, su poder y virtud". Decidido a hacer lo correcto, resolver problemas para reducir costos, cumplir con tareas y

obligaciones y capacitar a los empleados. En términos de eficiencia se aplica un enfoque reactivo” (Sánchez, 2014, p. 74) Esta definición se refiere al hecho de que la eficiencia es el beneficio de utilizar muy pocos recursos para lograr un objetivo específico. La productividad laboral es vista como un recurso positivo esencial en el proceso de transición y su duración (Sánchez, 2014, p.74).

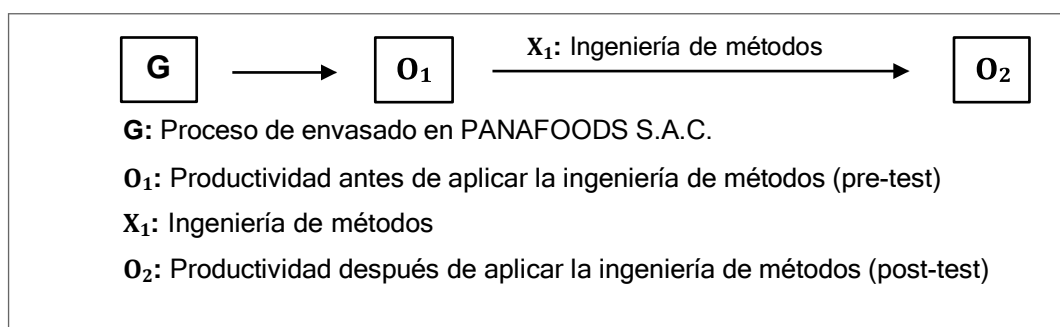
II. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El estudio propone un método cuantitativo, que utiliza la frecuencia, valores numéricos y estadísticos de la tabla de frecuencias para expresar los resultados obtenidos en las variables. (Hernández y Mendoza, 2017).

El estudio fue de tipo aplicado, puesto que el problema principal se encontró en la baja productividad del proceso de envasado, para ello, se procedió a aplicar la ingeniería de métodos para solucionar todos los problemas existentes en el área de envasado de la empresa PANAFODS S.A.C. (Galeno, 2004).

El diseño fue de tipo Pre Experimental, ya que existió una ligera manipulación en la ingeniería de métodos (variable independiente), el cual se aplicó en el proceso de envasado, para después determinar su efecto en cuanto a la productividad (variable dependiente), para ello, se realizó pruebas previas y posteriores para determinar las mejoras de productividad en el proceso de empaque (Hernández, 2014 pág. 120).



3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Ingeniería de métodos

Definición conceptual: La ingeniería de métodos es "la verificación sistemática sobre la forma en que se realizan las tareas improductivas e implementar tareas eficaces estándares, en relación con los procesos operativos". Reducir las tareas sin importancia y limitar el tiempo habitual para cada una de ellas. (García, 2012, p.8).

Definición operacional: La ingeniería de métodos se midió a través de las dimensiones de seleccionar, registrar, examinar, desarrollar y ejecución y evaluación del nuevo método de trabajo.

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual: La productividad tiene una relación positiva con la búsqueda de empleo debido a la exclusión de procesos, la relación calidad-precio, la mejora de la calidad y la reducción innecesaria del tiempo. (Parthiban y Raju, 2018, p.8).

Definición operacional: La productividad se midió a través de las dimensiones de productividad d emano de obra y eficiencia de la materia prima.

La matriz de operacionalización de variables se presenta en el Anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Esta sección se denomina conjunto de casos generales que mantienen un conjunto similar de especificaciones, y también se enfoca en todo el fenómeno presentado como un estudio, donde estos factores tienen propiedades diferentes. Las propiedades comunes son importantes para el diseño de información de investigación. (Baena, 2017). Por antes mencionado, la población serepresentó por la productividad de los procesos productivos para la fabricación de conserva de anchoveta en salsa de tomate.

- **Criterios de inclusión:** Se sostuvo al proceso de envasado, dado que es una zona de productividad baja. Incluso, tomándose datos desde el mes de septiembre hasta diciembre del 2020, considerada como productividad inicial, así como, los meses de marzo hasta junio del 2021 denominada como productividad final, cuyos datos fueron utilizados para comparación de resultados.
- **Criterios de exclusión:** No se tomó en cuenta a los demás procesos de la empresa PANAFOODS S.A.C.

- **Muestra:** La parte de la muestra se refiere a un solo subconjunto de la población total. El cual se convertirá en el objetivo de la investigación. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Por ello, la muestra fueron los empleados de la empresa PANAFOODS S.A.C.
- **Muestreo:** El muestreo no es una probabilidad conveniente, porque todos los elementos serán seleccionados de forma aleatoria. (Hernández et. al,2014).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De todas las técnicas de investigación que todavía se utilizan para recopilar datos, una técnica es un conjunto de operaciones realizadas para obtener la información necesaria para una ubicación o espacio específico. (Hernández y Mendoza, 2017). Al analizar los datos, es posible verificar el estado del negocio (Zapata, 2014 p. 99). La técnica de verificación de datos consiste en determinar el estado del negocio (Del Mar, 2015 p.120). El análisis de los resultados permitió analizar todos los resultados de las herramientas utilizadas en este estudio (Walpole, 2018 p. 52). El análisis de los documentos permite a la empresa obtener los datos necesarios sobre los indicadores iniciales de las variables (Peña, 2016 p.62).

Las herramientas de recolección de datos son aquellas que posibilitan recibir toda la información obtenida a través de tecnologías, y puede ser entrenada, registrada, validada o autogenerada (Galeno, 2004). Una de las herramientas es el diagrama de actividades, una herramienta para modelar los procesos productivos (Terrazas, 2015 p.23). Gracias al formato 5 W-H, se pueden identificar los principales motivos que se encuentran en producción, especialmente en la línea culinaria (Acuña, 2015 p.20). El formato de medición de la productividad permite conocer el rendimiento total, materias primas y maquinaria, y recolectar datos del área de manera rápida y eficiente (Martínez, 2017 p.294). La coordinación de Ishikawa permitió identificar las razones de la disminución de la productividad en la línea de cocción (Chang, 2018 p. 99). El formato de tiempo medio de falla (MTBF) resalta datos básicos como las horas de procesamiento y el número de reparaciones para encontrar disponibilidad en los dominios inicial y posterior (Mata, 2016 p. 30).

Tabla 1. Técnicas e instrumentos para recolección de datos.

| Variable | Técnica de procesamiento | Instrumento | Fuente |
|------------------------------|--------------------------|--|--|
| Ingeniería de métodos | Análisis de datos | Diagrama de análisis de proceso | Área de producción de la línea de cocido de la empresa PANAFODS S.A.C. |
| | Análisis de datos | Formato de muestreo de trabajo | |
| | Análisis de resultados | Cursograma analítico | |
| | Análisis de resultados | Diagrama bimanual | |
| Productividad | Recolección de datos | Formato de eficiencia física de la materia prima | |
| | Recolección de datos | Formato de productividad de mano de obra | |

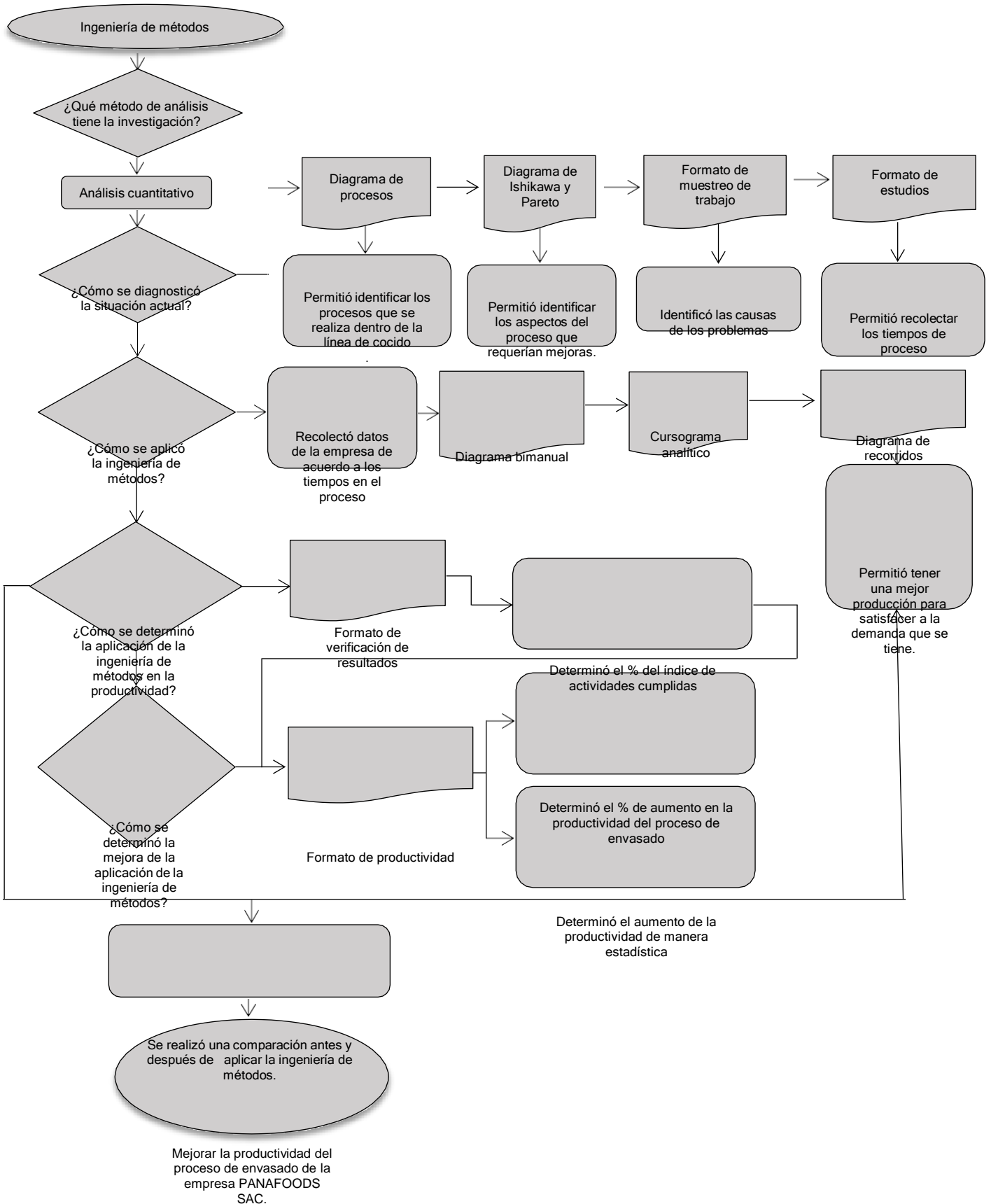
Fuente: Elaboración propia.

Cualquier herramienta de elaboración propia debe ser validada, verificada estadística y por expertos, teniendo en cuenta que la efectividad es lo que hace que todas las herramientas sean confiables (Páramo y Gómez, 2008). Para ello, tres profesionales de la ingeniería recibieron sus juicios para poder utilizar estas herramientas y publicaron su análisis de inferencia. El resultado fue que el 83% de las calificaciones oscilaron entre 0,72 y 0,99, lo que resultó sumamente efectivo.

En cuanto a la confiabilidad, se trata de una herramienta estadística (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200) que permite determinar el grado de consistencia del cuestionario. Considerando lo anterior, la confiabilidad de la herramienta se aplicará a cada uno de los estudios. Indicadores dimensionales para obtener resultados consistentes y coherentes.

3.5. Procedimientos

Tabla 2. Procedimiento de investigación.



Fuente: Elaboración Propia.

3.6. Método de análisis de datos

Tabla 3. Método de análisis de datos.

| Objetivo específico | Técnica | Instrumento | Resultado |
|--|--|--|---|
| Efectuar el diagnóstico en el proceso productivo de la elaboración de conservas en PANAFOODS S.A.C. – Santa 2021 | Observación | Diagrama de análisis de proceso | Se describió el proceso productivo de conserva de anchoveta en salsa de tomate - Línea de crudo |
| | | Formato de muestreo de trabajo | Se identificó el proceso con mayor % de inactividad |
| Determinar la productividad antes de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C. – Santa 2021 | Análisis de datos | Registro de productividad | Se determinó la productividad actual del proceso de envasado |
| Aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C. – Santa 2021 | Observación | Cursograma analítico | Se analizó la mejora de las actividades del proceso de envasado |
| | | Diagrama bimanual | |
| | | Diagrama de recorrido | Se diseñó el nuevo flujo del proceso de envasado |
| Aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C. – Santa 2021 | Técnica del interrogatorio sistemático | Hoja de interrogantes preliminares y de fondo | Se procedió a buscar las formas de solucionar los problemas detectados en el proceso de envasado |
| | Estudio de tiempos | Hoja de análisis de tiempos | Se determinó el tiempo estándar del proceso de envasado |
| | Análisis de datos | Comparación de actividades productivas y tiempo estándares | Se determinó la variación de actividades improproductivas y la variación del tiempo estándar |
| Determinar la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C. – Santa 2021 | Análisis de datos | Registro de productividad | Se determinó la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado. |
| Evaluar las productividades antes y después de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFOODS S.A.C. – Santa 2021 | Estadística descriptiva | Comparación de productividades | Se determinó la variación de la productividad después de implementar el nuevo método de trabajo en el proceso de envasado |
| | Estadística inferencial | Prueba T de Student | Permitió determinar el nivel de significancia de la diferencia entre la productividad inicial y final |

Fuente: Elaboración Propia.

3.7. Aspectos éticos

El estudio establece los siguientes requisitos éticos, establecidos en los estatutos y materiales contenidos en la Resolución de la Junta Escolar N00126-2017-UCV. En el artículo N° 14 hace mención que se publicará la investigación con el consentimiento de los autores y bajo los reglamentos de la universidad, cuando esté correctamente concluido el trabajo. De igual manera, se considera el artículo N°15 porque no se violentó la originalidad de autores ya que se consideraría plagio, el cual es un delito para el Comité de Ética de la universidad y se demostró el antiplagio de la investigación a través del programa Turnitin Se informó a la empresa de las investigaciones y trámites realizados en sus instalaciones. Para recopilar esta información, se adjuntará el permiso de la empresa a la validez de la encuesta.

III. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico del proceso productivo de la elaboración de conservas en PANAFOODS S.A.C.

La empresa conservera PANAFOODS SAC, especialmente para la producción de latas enteras de anchoveta salsa de tomate -línea cruda, realiza los siguientes procesos: recepción de materia prima, corte y eviscerado, lavado, envasado, vaporizado, escurrido, adición de líquido, escurrido, sellado, limpieza de enlatado, carga de acumulación, esterilización, enfriamiento, limpieza y envasado, etiquetado, codificación y almacenamiento, como se muestra en la Figura 1.

Se apreció el método actual de trabajo de la conservera, el cual se manifestó a través de un diagrama analítico de procesos, en la que se identificó que en el proceso productivo de entero de anchoveta en salsa de tomate se realiza, 6 inspecciones, 16 operaciones, 4 transportes, 1 almacenamiento y 0 demoras. Además, dicho proceso necesita en total un tiempo de 805 minutos, mientras que 725 minutos se llevan a cabo en operaciones y 80 minutos desarrollados en inspección.

Finalmente, para producir una línea entera de anchoa gruesa, las actividades productivas representaron el 81,48% y las actividades no productivas el 18,52%, tal y como se observa en la Figura 1.



DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ENTERO DE ANCHOVETA EN SALSA DE TOMATE- LÍNEA DE CRUDO

Producto: Entero de anchoveta en salsa de tomate Fecha: 10/01/21

Elaborado por: Briones y Reyes Hoja Nro.1 de 3

Tipo: Operario Material Maquinaria Método Actual Propuesto

MP (anchoveta) = 20 Tm

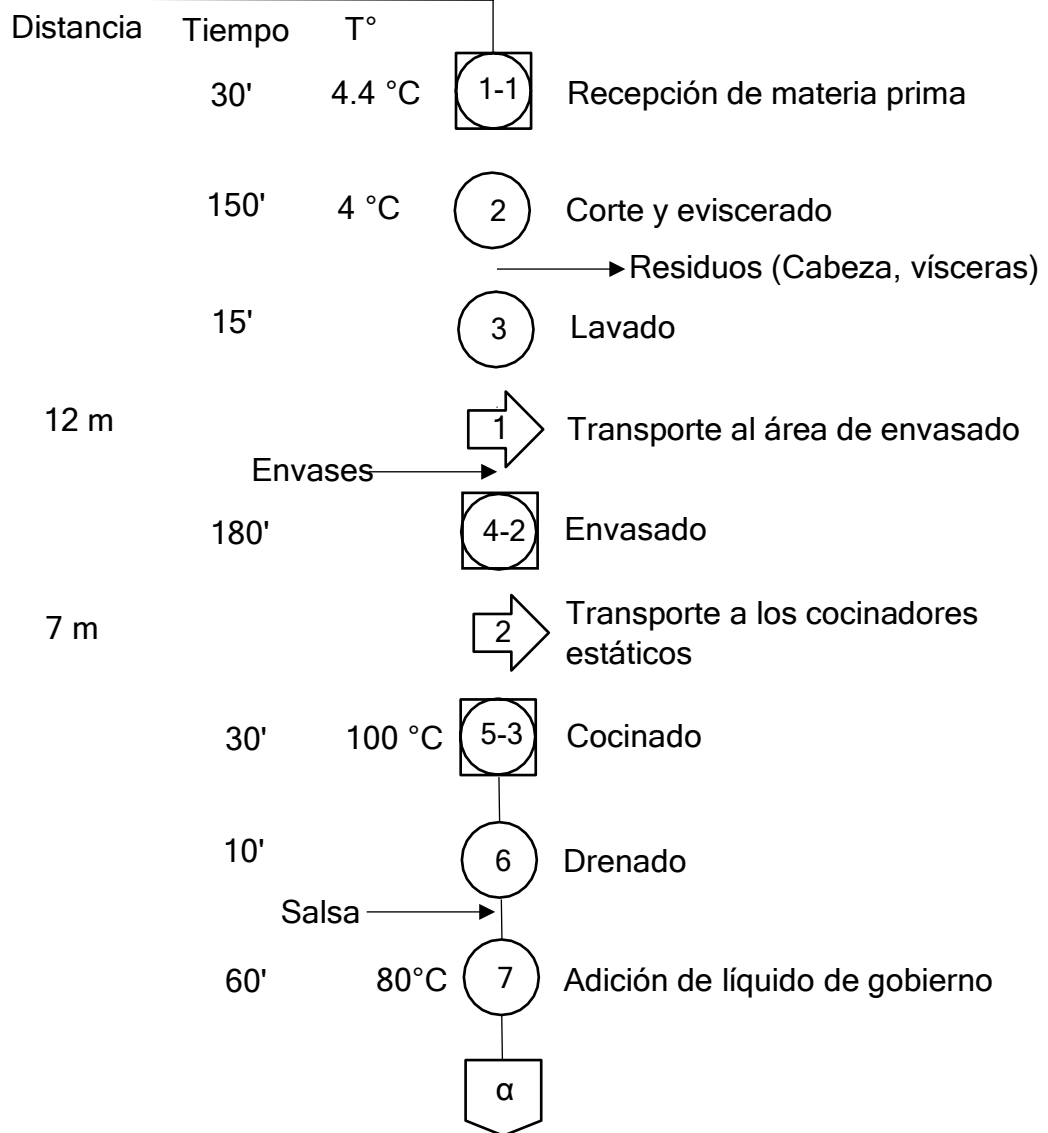




DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ENTERO DE ANCHOVETA EN SALSA DE TOMATE- LÍNEA DE CRUDO

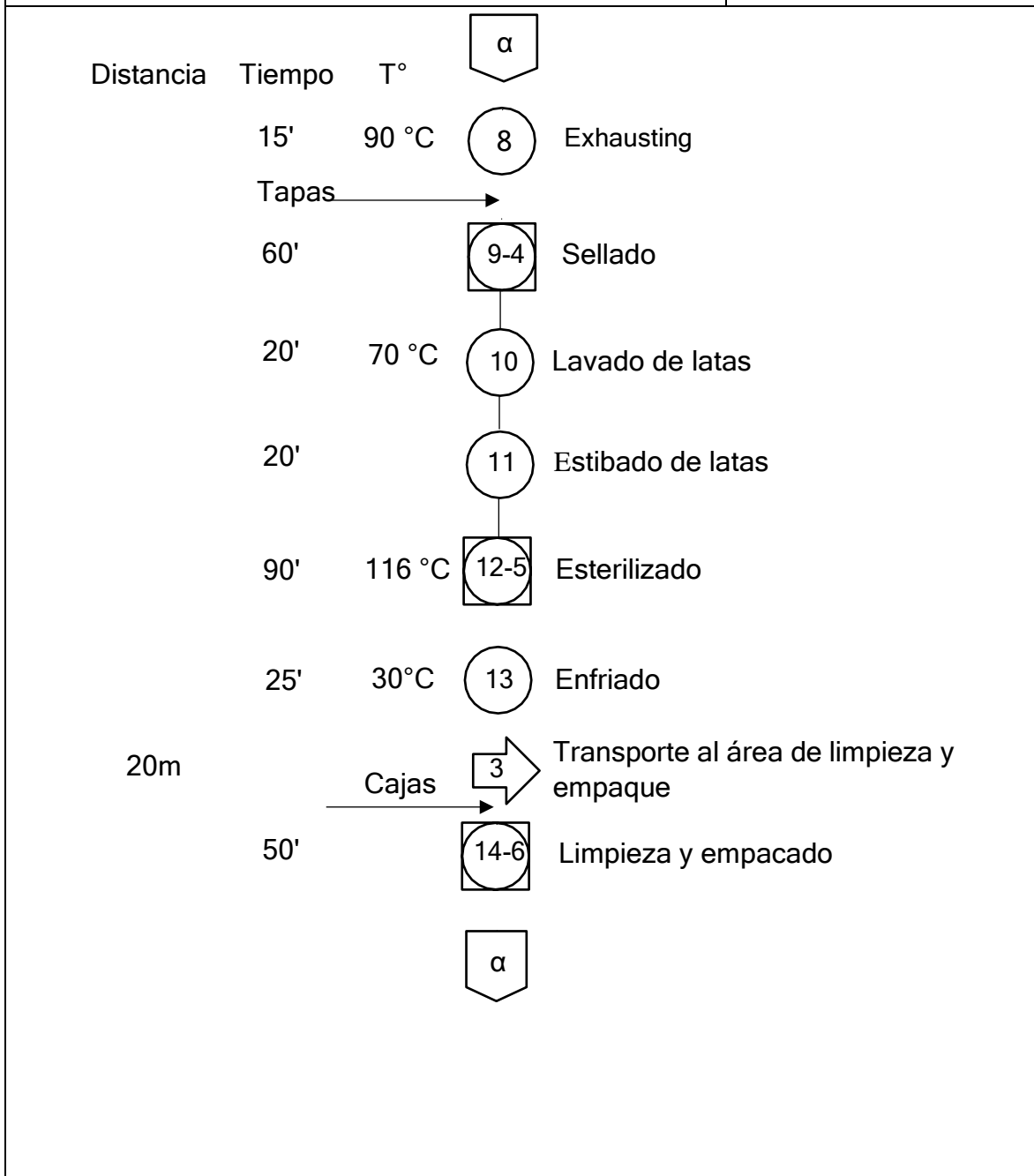
Producto: Entero de anchoveta en salsa de tomate

Fecha: 10/01/21

Elaborado por: Briones y Reyes Hoja Nro.2 de 3

Tipo: Operario Material Maquinaria
Propuesto

Método Actual



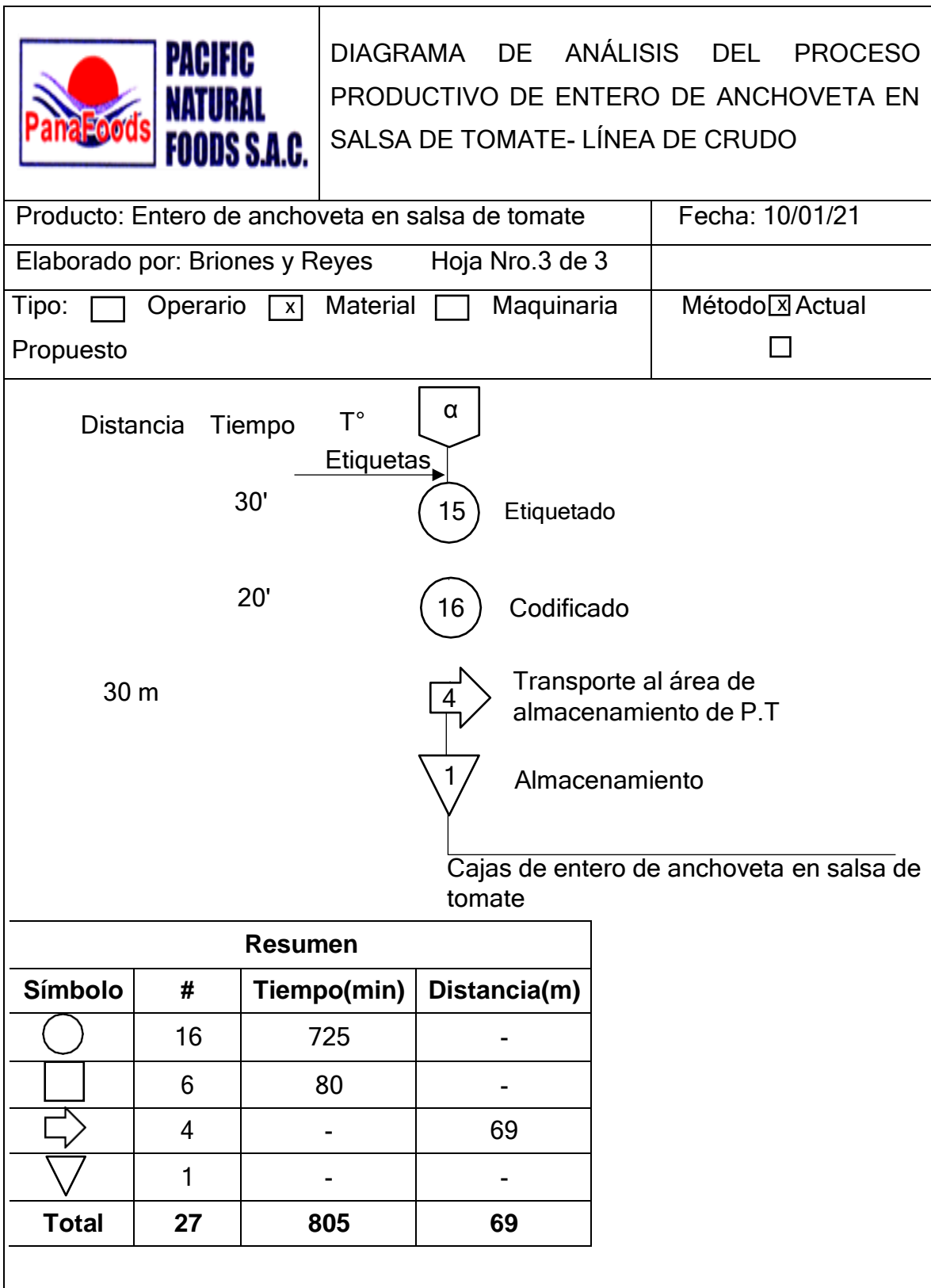


Figura 1. Diagrama de análisis del proceso productivo de entero de anchoveta en sala de tomate.

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron labores de muestreo como recibir las materias primas, cortarlas y desecharlas, empaquetarlas, agregar líquidos gubernamentales, etiquetar y almacenar. Para ello, se utilizó un nivel de confianza del 95% y un error del 10% (ver Apéndice 4). Los resultados obtenidos se describen a continuación.

Tabla 4. *Problemas de mayor frecuencia en el proceso productivo*

| Proceso | Estado | % |
|--------------------------------|-----------------|-----------|
| Recepción de materia prima | Activo | 86 |
| | Inactivo | 14 |
| Corte y eviscerado | Activo | 77 |
| | Inactivo | 23 |
| Envasado | Activo | 35 |
| | Inactivo | 65 |
| Adición de líquido de gobierno | Activo | 83 |
| | Inactivo | 17 |
| Etiquetado | Activo | 85 |
| | Inactivo | 15 |
| Almacenamiento | Activo | 84 |
| | Inactivo | 16 |

Fuente: Anexo 4.

La tabla 4, muestra que el porcentaje de tiempo inactivo y activo cambia de acuerdo al proceso productivo. Por ello, consideró una cantidad de observaciones por cada proceso, demostrando a causa del muestreo de trabajo que la recepción de materia prima obtuvo un 86% de tiempo activo, mientras que el proceso de envasado obtuvo un 65% de tiempo inactivo.

Por otra parte, el muestreo de trabajo ayudó a detallar las distintas tareas efectuadas por proceso (ver anexo 4). De la misma manera, determinó que en el envasado era un obstáculo latente, dado que, originaba más demora en el proceso productivo de la elaboración de entero de anchoveta en salsa de tomate. Inclusive, conforme al anexo 4, se denotó que el envasado provocaba el más alto tiempo inactivo, contando como principales problemáticas: Método de trabajo sin estandarizar, transportes innecesarios, carencia de balanza, personal lento, Monotonía del trabajo, falta de personal y capacitación.

4.2. Productividad inicial en el proceso de envasado en PANAFODS S.A.C.

Antes de aplicar ingeniería de métodos en el envasado, se utilizaron los registros de producción de la empresa investigada, la cual seleccionó el número de días que solo se elaboró todo el producto de anchoa en salsa de tomate. Como se muestra en el Anexo 11., donde se visualizan los 15 días del mes de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Tabla 5. Productividad inicial de mano de obra – Pre prueba

| Productividad de mano de obra - Envasado (kg/h-H) | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| 44.30 | 47.16 | 39.59 | 38.69 |
| 47.25 | 46.30 | 46.21 | 44.44 |
| 44.53 | 41.25 | 39.62 | 38.72 |
| 40.51 | 39.43 | 44.96 | 42.51 |
| 47.03 | 43.89 | 38.03 | 46.30 |
| 40.42 | 42.39 | 50.00 | 36.53 |
| 42.04 | 43.06 | 38.41 | 43.58 |
| 46.22 | 41.32 | 38.30 | 42.96 |
| 43.58 | 44.71 | 44.08 | 36.54 |
| 42.72 | 44.63 | 49.40 | 41.31 |
| 44.41 | 40.38 | 36.17 | 45.88 |
| 42.78 | 43.65 | 44.22 | 39.48 |
| 41.04 | 46.39 | 37.63 | 42.93 |
| 48.36 | 41.48 | 43.54 | 40.05 |
| 47.01 | 45.95 | 45.48 | 46.82 |
| 44.15 | 43.47 | 42.38 | 41.78 |
| Kg/h-H | Kg/h-H | Kg/h-H | Kg/h-H |

Fuente: Anexo 11

La Tabla 5 muestra la productividad laboral media en meses laborables (pre-prueba). Es así que se tuvo en consideración el mes de: septiembre, octubre, noviembre y diciembre con un 44.15 Kg/h-H, 43.47 Kg/h- H, 42.38 Kg/h-H y 41.78 Kg/h-H respectivamente. En septiembre el nivel productividad de mano de obra se incrementó (44.15 Kg/h-h), mientras que, en diciembre disminuye (41.78 Kg/h-H). No obstante, la productividad de octubre mostró una reducción de -1.54% respecto al mes de septiembre. Inclusive, la productividad de diciembre en comparación con noviembre disminuyó en - 1.42%. Todo lo mencionado previamente es producto de causas que llevan a un bajo rendimiento, entre los que se encuentran: la fatiga de las envasadoras y los transportes innecesarios. Otro problema, es la descalibración de las balanzas eléctricas y a la inexperiencia de las envasadoras. Asimismo, se calculó la

eficiencia física de la materia prima inicial en el envasado. Es así, que se registró los kilogramos de pescado cortado y eviscerado (kg bruto) y la cantidad de pescado envasado (kg neto).

Tabla 6. *Eficiencia física de materia prima – Pre prueba.*

| Eficiencia física - Envasado (%) | | | |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| 73.59% | 68.49% | 67.83% | 63.45% |
| 74.81% | 67.24% | 66.57% | 65.98% |
| 68.40% | 68.81% | 70.94% | 59.49% |
| 66.54% | 70.08% | 65.86% | 70.53% |
| 73.01% | 67.23% | 63.28% | 68.66% |
| 74.64% | 66.05% | 66.67% | 70.82% |
| 64.63% | 67.78% | 64.10% | 65.88% |
| 78.88% | 59.68% | 61.13% | 63.81% |
| 64.19% | 71.80% | 72.60% | 65.03% |
| 66.89% | 68.07% | 69.02% | 66.64% |
| 66.67% | 72.43% | 67.29% | 66.75% |
| 67.08% | 70.46% | 72.35% | 62.39% |
| 68.38% | 73.09% | 67.95% | 66.27% |
| 76.77% | 65.88% | 64.60% | 67.81% |
| 73.91% | 71.65% | 66.09% | 66.98% |
| 70.56% | 68.58% | 67.08% | 66.03% |

Fuente: Anexo 12

La tabla 6, indica que la eficiencia física fue - 2.80% menos en contraste a septiembre, entre tanto, diciembre tuvo una disminución de -1.57% en comparación de noviembre. Siendo distinto a la tabla 5, dado que, la velocidad para producir incrementó, pero materia prima se dañó. Todo ello generado por la inexistencia de un método adecuado de envasado y a la carencia de capacitaciones de las operarias de envasado. Asimismo, se observa que la eficiencia física de septiembre respecto a la cantidad de kilogramos netos generados y a la cantidad de los kilogramos brutos que ingresaron fue del 70.56%, evidenciando así una mejor prevalencia del recurso materia prima.

4.3. Implementación de la ingeniería de métodos en el proceso de envasado en PANAFODS S.A.C.

Una vez demostrado el proceso productivo de elaboración de todo el producto de entero de anchoveta en salsa de tomate y calculado el índice de producción

inicial en el proceso de envasado, se inicia la primera fase de la ingeniería de métodos, que consiste en determinar el trabajo que necesita mejora. Por ello, se adopta el proceso con mayor frecuencia de trabajo retrasado y repetitivo, y se considera el tiempo activo y el tiempo inactivo aplicando muestreo de trabajo. Una vez desarrollada la tecnología, se seleccionó un proceso de envasado con un porcentaje de tiempo inactivo del 65%.

En la tabla siguiente se clasificaron los inconvenientes principales que perjudicaban el envasado y que provocaban una alteración no favorable en cuanto a la productividad del proceso ya mencionado.

Tabla 7. *Porcentaje de problemas en el proceso de envasado*

| Proceso | Problemas | % |
|-----------------|------------------------------------|-------|
| Envasado | Transportes innecesarios | 15.00 |
| | Método de trabajo no estandarizado | 12.00 |
| | Carencia de balanza | 11.00 |
| | Personal lento | 10.00 |
| | Monotonía del trabajo | 6.00 |
| | Falta de personal | 6.00 |
| | Falta de capacitación del personal | 4.00 |

Fuente: Anexo 4

En la Tabla 7 se muestra el porcentaje de inactividad por problemas detectados durante el proceso de empaque. Estos problemas son: métodos de trabajo irregulares, transporte innecesario, falta de básculas, lentitud de personal, trabajo monótono, falta de personal e insuficiente capacitación del personal. Todas las actividades realizadas en la planta se ejecutan de forma manual, por lo que la situación antes mencionada produce fatiga del trabajador y sobrecarga de trabajo. Por tanto, tiene un efecto adverso sobre el nivel de productividad. Luego, de seleccionar el proceso donde se implementó la ingeniería de métodos tomando en cuenta el renovado método de trabajo, se registró las especificaciones del trabajo actual del proceso en estudio. Por ende, se emplearon el cursograma analítico del operario y el diagrama bimanual.

CONSERVERA PANAFODS S.A.C.



| CURSOGRAMA ANALÍTICO | | Operario (x) | Material () | Equipo () | | | | | | |
|--|---|----------------------------------|---------------|------------|----------|----------|---------------|---------------|-------------|--|
| Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1 | | Resumen | | | | | | | | |
| Producto: Entero de anchoveta en salsa de tomate | | Actividades | Actual | Propuesto | | | | | | |
| Actividad: Proceso de envasado - Línea de crudo | | Operación | ○ 11 | | | | | | | |
| Metodo: Actual (x) Propuesto () | | Inspección | □ 2 | | | | | | | |
| Lugar: Área de envasado | | Demora | D 2 | | | | | | | |
| Envasadora: Rosa Sánchez Paz | | Transporte | ⇒ 5 | | | | | | | |
| | | Almacenamiento | ▽ 0 | | | | | | | |
| | | Total | 20 | | | | | | | |
| Elaborado por: Briones Benites - Reyes tapia | | Fecha de elaboración: 25/01/2021 | Distancia (m) | 140.70 | | | | | | |
| Aprobado por: Ing. Rosales Fajardo Pedro | | Fecha de aprobación: 26/01/2021 | Tiempo (seg) | 551.07 | | | | | | |
| | | | Tiempo (min) | 9.18 | | | | | | |
| Item | Descripción | Símbolo | | | | | Distancia (m) | Tiempo | | Observaciones |
| | | ○ | □ | D | ⇒ | ▽ | | Seg. | Min. | |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | | | | | | 9.60 | 18.40 | 0.31 | El personal de desplaza a recepcionar su material de trabajo |
| 2 | Recoge el cesto vacío | ● | | | | | | 1.52 | 0.03 | |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | ● | | | | | | 8.40 | 0.14 | Cada cesto lleno de envases tinapón alcanza para 4 cajas de producto terminado |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | | | | | | 9.60 | 14.50 | 0.24 | |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | ● | | | | | | 1.36 | 0.02 | |
| 6 | Acude a la zona de rack con canastillas | | | | | | 60 | 49.50 | 0.83 | Realiza largas colas, esperando su turno para recepcionar rack con canastillas |
| 7 | Espera la entrega de rack con canastillas | | | | | | | 22.10 | 0.37 | |
| 8 | Recoge el rack con canastillas | ● | | | | | | 3.25 | 0.05 | Cada rack contiene 20 canastillas |
| 9 | Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | | | | | | 60 | 62.10 | 1.04 | |
| 10 | Retira la canastilla del rack | ● | | | | | | 2.70 | 0.05 | Retira las canastillas una por una |
| 11 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | ● | | | | | | 1.50 | 0.03 | |
| 12 | Vierte los envases en la mesa de envasado | ● | | | | | | 5.55 | 0.09 | Aproximadamente 25 latas |
| 13 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | ● | | | | | | 23.50 | 0.39 | |
| 14 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | | ● | | | | | 5.40 | 0.09 | Cada canastilla contiene 48 latas de materia prima envasada |
| 15 | Espera la materia prima en mesa de envasado | | | | | | | 10.50 | 0.18 | |
| 16 | Lavado de materia prima | ● | | | | | | 15.20 | 0.25 | |
| 17 | Llena los envases con materia prima | ● | | | | | | 284.50 | 4.74 | Se envasa 12-13 piezas de pescado por envase equivalente a 130 g |
| 18 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | | ● | | | | | 9.45 | 0.16 | |
| 19 | Traslada la canastilla al rack | | | | | | 1.50 | 4.12 | 0.07 | |
| 20 | Coloca la canastilla en el rack | ● | | | | | | 7.52 | 0.13 | |
| Total | | 11 | 2 | 2 | 5 | 0 | 140.70 | 551.07 | 9.18 | |

Figura 2. Cursograma analítico del operario (método actual).

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2 muestra un diagrama de análisis de vuelo del operador, detallando los movimientos y procesos realizados durante el acondicionamiento, y describiendo cada proceso con su tiempo. Y en qué condiciones se realizan los movimientos. Cabe mencionar que una envasadora promedio del proceso de envasado fue tomada como muestra.

También, se observa al cursograma analítico del operario, a través del cual se detallaron las diversas actividades desarrolladas en base al método actual de trabajo, que empieza cuando la envasadora se dirige a la zona de despacho y culmina colocando la canastilla en el rack. Además, se visualizó que en el envasado de la línea de crudo se necesita un tiempo de 9.18 min/panera en total y una distancia total realizada de 140.70 m. Inclusive, existe un total de 2 inspecciones, 2 demoras, 11 operaciones, 5 transportes y ningún almacenamiento. Ahora, teniendo en cuenta la cantidad de actividades del proceso de envasado, se determinó los porcentajes de las mismas en la siguiente tabla:

Tabla 8. *Porcentaje de las actividades iniciales*

| Actividad | Símbolo | N° | % |
|----------------|---------|-----------|-------------|
| Operación | ○ | 11 | 55.00% |
| Inspección | □ | 2 | 10.00% |
| Demora | D | 2 | 10.00% |
| Transporte | ⇨ | 5 | 25.00% |
| Almacenamiento | ▽ | 0 | 0.00% |
| Total | | 20 | 100% |

Fuente: Figura 2

La tabla 8 muestra que lo que más genera inproductividad es el transporte, que representan el 25,00% del total. De la misma manera, se evidencia que en las actividades de inspección y operación se tenía el 10.00% y 55.00% respectivamente. Por ello, se calculó que el 65.00% del total de actividades eran actividades productivas. Mientras que el 35.00% era actividades no productivas, dado que se hallaron 5 transportes y 2 esperas.

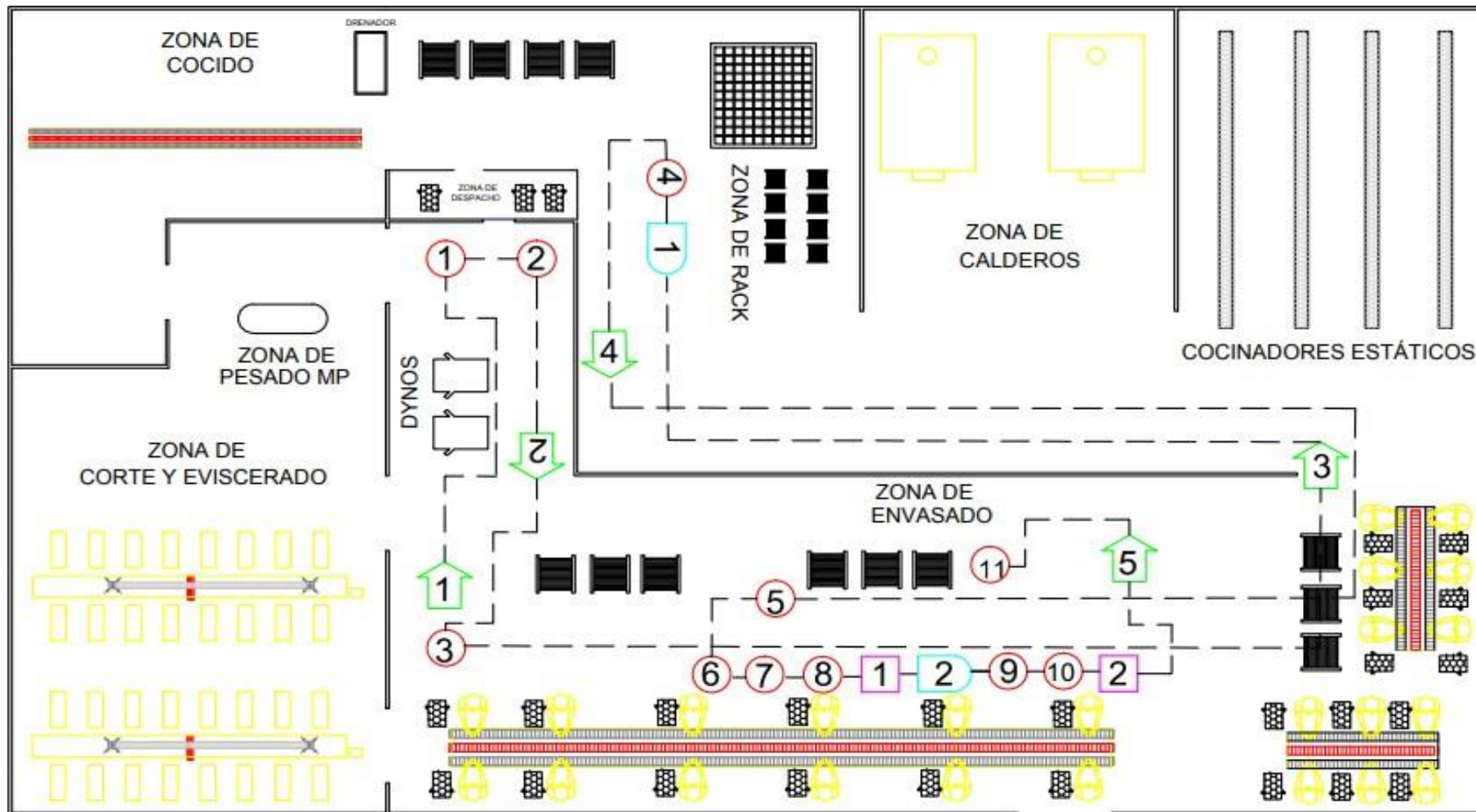


Figura 3. Diagrama de recorrido del proceso de envasado (método actual)

Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de comprender mejor el proceso de empaque, se elaboró una hoja de ruta, que puede entenderse como la distribución incorrecta del ambiente de trabajo de desarrollo de diversas actividades, debido a que existen demasiadas distancias largas y repeticiones, que finalmente resultan en tiempo de personal Pérdida y fatiga, como se muestra en la Figura 3. Para observar el movimiento de la mano izquierda y derecha del empacador, incluso se realizó un diagrama de ambas manos, como se muestra en la Figura 4.

En la figura 3 se muestran las acciones realizadas por la persona seleccionada para verificar el proceso de empaque. Estas acciones son: a) la máquina empaquetadora se mueve desde la entrada del proceso de empaque al área de entrega, b) continúa recolectando en el costado de un dinamizador, c) luego se reemplaza la canasta con otra canasta llena de contenedores, d) trasladar la canasta con los contenedores vacíos al área de empaque, y conducir una distancia de 9.60 m, e) colocar la canasta con el contenedor al lado de la mesa de empaque, f) transporte de la canasta Ingrese al área de la estantería, la canasta está a 60 m del área de empaque, g) esperar la entrega de las cestas con cestas, h) recoger las respectivas cestas con cestas, i) Transferir las cestas con cestas al área de empaque, j) retirar las cestas de las cestas, de arriba hacia abajo, k) transferencia Se coloca la canasta sobre la mesa de empaque, l) se vacía el contenedor sobre la mesa de empaque, m) se coloca el contenedor vacío en la canasta verticalmente, n) se verifica si el contenedor está correctamente colocado en la canasta, n) la materia prima está esperando en la mesa de empaque, esto se debe a que continúa requiriendo que los trabajadores entreguen materias primas para corte y vísceras, o) limpieza de materias primas para remover residuos viscerales aún en el pescado, p) llenado de contenedores con materias primas, q) confirmar que todos los contenedores están llenos de materia prima, r) transferir la canasta al estante, y finalmente s) colocar la canasta en el estante a una distancia de 1,50 m.

Seguidamente, se desarrolló un diagrama bimanual (ver figura 4), permitiendo así conocer los detalles del proceso de envasado. Además, observando los movimientos de las manos izquierda y derecha, se obtuvo un total de 5 operaciones en la mano izquierda y 6 en la derecha; 0 transportes del lado izquierdo

y cero del lado derecho; 2 esperas para lado izquierdo y 1 espera para el lado derecho; 0 sostenimientos para el lado izquierdo y 0 sostenimientos para el lado derecho; dando un total de 7 movimientos para la mano derecha y 7 movimientos para la mano izquierda, todo ello representado en la siguiente figura:

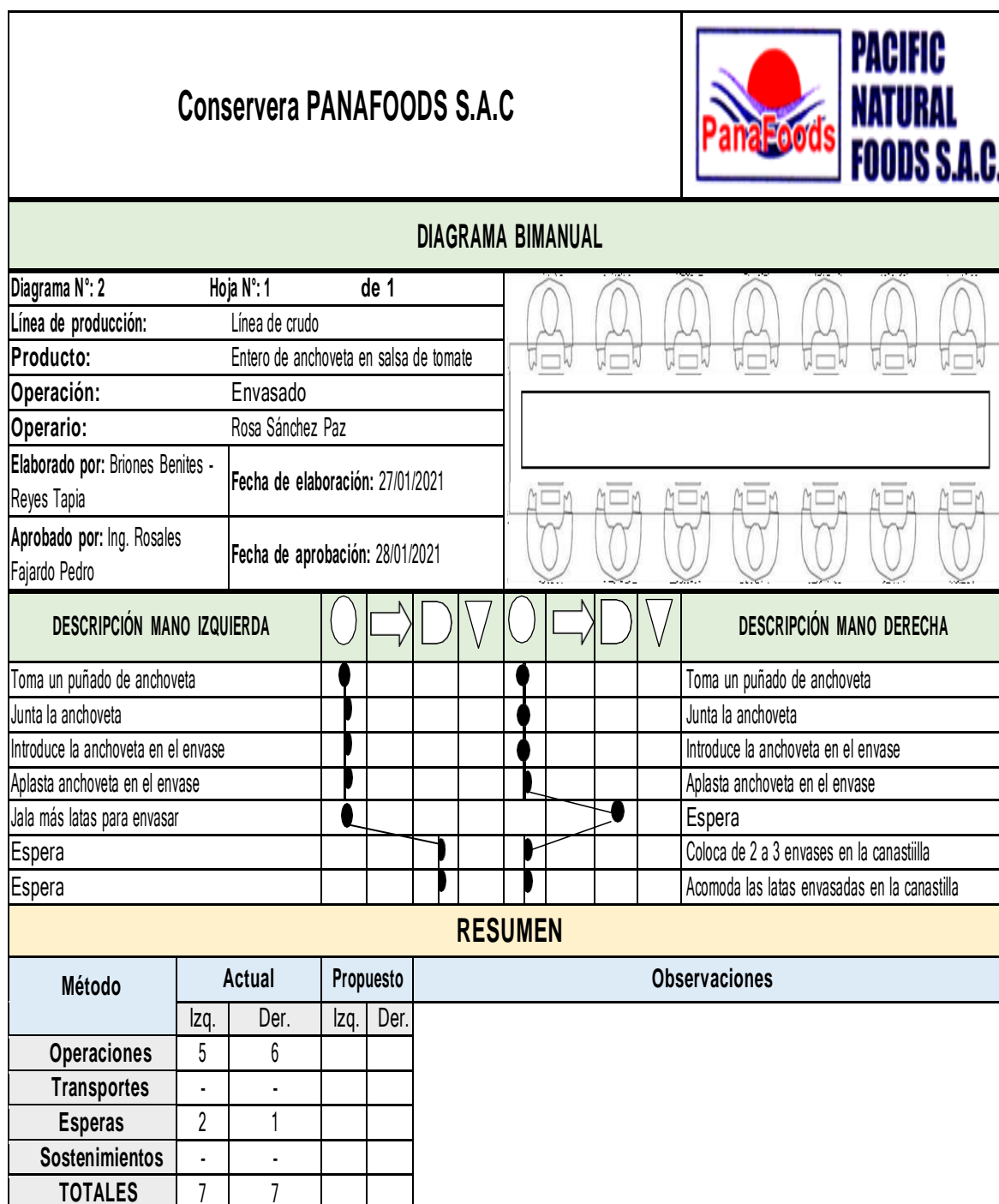


Figura 4: Diagrama bimanual (método actual).

Fuente: Elaboración propia

Luego de haberse detallado el método de trabajo actual, se ideó un método renovado para efectuar la actividad. Por ende, se desarrolló la técnica interrogativa (anexo 11). De esta manera, se pueden dar respuestas a preguntas preliminares planteadas en un orden predeterminado, tales como: ubicación, sucesión, propósito, persona y medios. Las mencionadas interrogantes ayudaron a determinar si era posible renovar el método actual de trabajo, eliminar tareas innecesarias del trabajo, reordenar o combinarla secuencia, y simplificar las actividades. En segundo lugar, se llevó a cabo una investigación en profundidad sobre las respuestas a las preguntas iniciales y se presentó una variedad de soluciones alternativas.

Tabla 9. Resumen de la técnica de interrogatorio sistemático – Proceso de envasado.

| Propósito | Lugar | Sucesión | Persona | Medio |
|--|--|--|--|---|
| Ordenar a 2 jornaleros que distribuyan los cestos con envases vacíos a las envasadoras | Paralela a las mesas de envasado | Cuando la materia prima ya está cortada y eviscerada | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos a la zona de envasado | Ordenar a 2 jornaleros para que entreguen los cestos con envases vacíos a cada envasadora |
| Disponer de una controladora para minimizar tiempos improductivos | Paralela a las mesas de envasado | Durante la espera de materia prima | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos a la zona de envasado | Contratando a una controladora para que exista un mejor control de la cantidad de kg netos producidos en el proceso de envasado |
| Ordenar que 2 a 3 jornaleros brinden los racks con canastillas a las envasadoras | En la zona de despacho de cestos y envases | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos | Dos jornaleros encargados de llevar los racks y canastillas a zona de envasado | Ordenar que 2 a 3 jornaleros se encarguen de entregar los racks con canastillas a las envasadoras |
| Formar 2 colas para reducir el tiempo que se toma en recepcionar los racks con canastillas | En la zona de despacho de cestos y envases | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas a zona de envasado | Formar 2 colas para agilizar la entrega de los materiales de trabajo |
| Adquirir una mayor cantidad de racks y canastillas para evitar pérdida de tiempo en largas colas | En la zona de despacho de cestos y envases | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas a zona de envasado | Comprar una mayor cantidad de racks y canastillas para evitar la pérdida de tiempo en largas colas |
| Reorganizar el área de trabajo, a tal punto que los materiales de trabajo se encuentren más accesibles y | En la zona de despacho de cestos y envases | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas a zona de envasado | Asignar profesionales para reorganizar las distintas áreas de trabajo, de tal forma que no haya tantos transportes |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| cercanos a los procesos productivos | | | | |
| Implementar canaletas de tal manera que los envases caigan por gravedad a la mesa de envasado | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo | Antes de que la materia prima se encuentre en la mesa de envasado | Un jornalero encargado de verter los envases en mesa de envasadora | Instalar canaletas de tal manera que los envases caigan por gravedad a la mesa de envasado |
| Asignar de 3 a 4 jornaleros para que distribuyan las paneras con la materia prima en las carretillas, dado que podrán llevar una mayor cantidad de estas | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo | Cuando la materia prima ya está cortada y eviscerada | 3 jornaleros asignados adecuadamente para ejecutar dicha actividad | Asignar de 2 a 3 jornaleros para que distribuyan las paneras de materia prima en las carretillas, a tal punto que permita agilizar el proceso |
| Adquirir una máquina de lavado para efectuar la actividad de una manera más rápida | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo | Cuando la materia prima se encuentre sobre la mesa de corte y eviscerado | El personal de corte y eviscerado | Automatizar esta actividad mediante la compra de una máquina lavadora, donde se introduzca los pescados dentro de la máquina, la que mediante movimiento circular hace que el pescado se libere de coágulos de sangre y otros residuos existentes en la materia prima |
| Instruir al personal tanto antiguo como nuevo sobre métodos de trabajo más eficientes | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo | Cuando los envases y materia prima estén dentro de las condiciones estipuladas | Personal de envasado | Capacitar al personal para que realice un correcto envasado de los trozos de pescado y evitar que se genere mucho desperdicio del recurso |

Fuente: Anexo 11

La Tabla 10 resume las recomendaciones para mejorar el empaque. Luego, considerando las propuestas se presentó al gerente para que determine qué soluciones estarían acordes a la realidad. Cabe mencionar que, el gerente al seleccionar una alternativa de mejora, se tuvo en cuenta las que no implican salidas de dinero por parte de la conservera.

Tabla 10. *Alternativas de solución para el proceso de envasado.*

| Resumen | Alternativas de solución | Proceso |
|---|---|----------|
| Propósito - Lugar - Sucesión- Persona - Medio | Ordenar a 2 jornaleros para que entreguen los cestos con envases vacíos a cada envasadora | Envasado |
| | Contratar a una controladora para que exista un mejor control de la cantidad de kg netos producidos en el proceso de envasado | |
| | Ordenar que 2 a 3 jornaleros se encarguen de entregar los racks con canastillas a las envasadoras | |
| | Formar 2 colas para agilizar la entrega de los materiales de trabajo | |
| | Comprar una mayor cantidad de racks y canastillas para evitar la pérdida de tiempo en largas colas | |
| | Reorganizar las distintas áreas de trabajo | |
| | Instalar canaletas de tal manera que los envases caigan por gravedad a la mesa de envasado | |
| | Asignar de 2 a 3 jornaleros para que distribuyan las paneras de materia prima en las carretillas | |
| | Automatizar el lavado mediante la compra de una máquina lavadora | |
| | Capacitación al personal para evitar la pérdida de materia prima | |

Fuente: Tabla 9

En la tabla 10, se indica las soluciones presentadas a gerencia en la empresa PANAFODS S.A.C, en la que después de evaluar las diversas propuestas planteadas, consideró como solución factible: indicar que 2 a 3 jornaleros se encarguen de entregar los racks con canastillas a las envasadoras. No obstante, también se consideró que, de acuerdo a los problemas presentados en el proceso de envasado, como es: la existencia de merma en el proceso y el tiempo inadecuado para envasar. Se determinó realizar capacitación al personal de envasado por parte del área de calidad.

Por otro lado, luego de determinarse e implantar las propuestas de mejora para el envasado; el nuevo tiempo de funcionamiento estándar se determina en función del método de trabajo mejorado. Dicho esto, se dispuso de la misma

envasadora promedio, considerando la totalidad de 25 observaciones previas (anexo 14). También se resalta que, se consideraron las mismas cantidades de muestras solicitadas, dado que, el objetivo de la investigación fue realizar una comparativa de la muestra previa (anexo 15). De inmediato, ya considerando la cantidad de observaciones requeridas se determinó el nuevo tiempo promedio (anexo 16).

Seguidamente, considerando el tiempo promedio de cada labor, como, la acción del personal, ya evaluado por medio del método Westinghouse (ver anexo 17), se calculó el tiempo normal de los elementos del nuevo método efectuado en el envasado. De la misma manera, para determinar el nuevo tiempo estándar, se tomó en cuenta la tabla de suplementos (anexo 18). Finalmente, determinó el tiempo estándar nuevo del renovado método de trabajo, cómo se aprecia en la tabla:

Tabla 11. *Tiempo estándar del nuevo método mejorado del proceso de envasado.*

| Número de elemento | Tiempo promedio | Factor de calificación (%) | Tiempo normal | Tolerancias (%) | Tiempo estándar (min) |
|---|-----------------|----------------------------|---------------|-----------------|-----------------------|
| 01 | 0.31 | 1.10 | 0.34 | 1.17 | 0.40 |
| 02 | 0.03 | 1.10 | 0.03 | 1.17 | 0.04 |
| 03 | 0.14 | 1.10 | 0.15 | 1.17 | 0.18 |
| 04 | 0.24 | 1.10 | 0.27 | 1.17 | 0.31 |
| 05 | 0.02 | 1.10 | 0.02 | 1.17 | 0.03 |
| 06 | 1.05 | 1.10 | 1.16 | 1.17 | 1.35 |
| 07 | 0.05 | 1.10 | 0.05 | 1.17 | 0.06 |
| 08 | 0.03 | 1.10 | 0.03 | 1.17 | 0.04 |
| 09 | 0.09 | 1.10 | 0.10 | 1.17 | 0.11 |
| 10 | 0.38 | 1.10 | 0.42 | 1.17 | 0.49 |
| 11 | 0.09 | 1.10 | 0.10 | 1.17 | 0.11 |
| 12 | 0.17 | 1.10 | 0.19 | 1.17 | 0.22 |
| 13 | 0.25 | 1.10 | 0.28 | 1.17 | 0.32 |
| 14 | 4.70 | 1.10 | 5.17 | 1.17 | 6.05 |
| 15 | 0.15 | 1.10 | 0.17 | 1.17 | 0.20 |
| 16 | 0.13 | 1.10 | 0.14 | 1.17 | 0.17 |
| Tiempo estándar total por panera (min) | | | | | 10.08 |

Fuente: Anexo 16, 17 y 18

La Tabla 11 muestra el nuevo tiempo estándar para el método de actualización, que menciona que cada canasta de pan requiere 10.08 minutos. Entre ellos, se compara el tiempo estándar del método inicial y el método mejorado, y se alcanza una diferencia de 1,66 minutos. De hecho, se descubrió que al utilizar

soluciones alternativas para resolver el problema, se logró la optimización del tiempo del proceso de empaque. Como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12. Comparación de tiempo estándares – método inicial y mejorado.

| Tiempo estándar (minutos) | | Diferencia de tiempos | % tiempo mejorado |
|---------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| Método inicial | Método mejorado | | |
| 11.74 | 10.08 | 1.66 | -14.40% |

Fuente: Tabla 11 y tabla 34

La Tabla 12 muestra que el uso del nuevo método de trabajo reduce 1,66 minutos / panera. De igual forma, se redujo en un -14,40% el número de actividades que no aportaron valor al proceso, pues se suprimieron 4 actividades que generaban retrasos en el proceso productivo: llevar canastas a la estantería, recoger estanterías con canastas, y traer cestas. Las estanterías se trasladan al área de empaque y las cestas se trasladan a las estanterías, lo cual es el resultado de la implementación del método de trabajo actualizado.

Por otra parte, para identificar el impacto y para definir el renovado método de trabajo, se analizó las diferentes tareas a través de un cursograma analítico del operario nuevo, como se aprecia en la figura:

CONSERVERA PANAFODDS S.A.C.



| CURSOGRAMA ANALÍTICO | | Operario (x) | Material () | | Equipo () | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|---------------|-----------|------------|------|---------------|--------|---|--|
| Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1 | | Resumen | | | | | | | | |
| Producto: Entero de anchoveta en salsa de tomate | | Actividades | Actual | Propuesto | Ahorro | | | | | |
| Actividad: Proceso de envasado - Línea de crudo | | Operación | ○ | 10 | | | | | | |
| | | Inspección | □ | 2 | | | | | | |
| Metodo: Actual () Propuesto (X) | | Demora | D | 2 | | | | | | |
| Lugar: Área de envasado | | Transporte | ⇒ | 2 | | | | | | |
| Envasadora: Rosa Sánchez Paz | | Almacenamiento | ▽ | 0 | | | | | | |
| | | Total | | 16 | | | | | | |
| Elaborado por: Briones Benites - Reyes tapia | | Fecha de elaboración: 26/02/2021 | Distancia (m) | | 19.20 | | | | | |
| Aprobado por: Ing. Rosales Fajardo Pedro | | Fecha de aprobación: 27/02/2021 | Tiempo (seg) | | 496.24 | | | | | |
| | | | Tiempo (min) | | 8.27 | | | | | |
| Item | Descripción | Símbolo | | | | | Distancia (m) | Tiempo | | Observaciones |
| | | ○ | □ | D | ⇒ | ▽ | | Seg. | Min. | |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | | | | ● | | 9.60 | 18.40 | 0.31 | El personal de desplaza a recepcionar su material de trabajo |
| 2 | Recoge el cesto vacío | ● | | | | | | 1.52 | 0.03 | |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | ● | | | | | | 8.40 | 0.14 | Cada cesto lleno de envases tinapón alcanza para 4 cajas de producto terminado |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | | | | ● | 9.60 | 14.50 | 0.24 | | |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | ● | | | | | 65.50 | 1.09 | | |
| 6 | Espera la entrega de rack con canastillas | | | | ● | | 22.10 | 0.37 | 2 a 3 jornaleros se encargan de distribuir los racks con canastillas | |
| 7 | Retira la canastilla del rack | ● | | | | | 2.70 | 0.05 | Retira las canastillas una por una | |
| 8 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | ● | | | | | 1.50 | 0.03 | | |
| 9 | Vierte los envases en la mesa de envasado | ● | | | | | 5.55 | 0.09 | Aproximadamente 25 latas | |
| 10 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | ● | | | | | 23.50 | 0.39 | Cada canastilla contiene 48 latas de materia prima envasada | |
| 11 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | | ● | | | | 5.40 | 0.09 | | |
| 12 | Espera la materia prima en mesa de envasado | | | | ● | | 10.50 | 0.18 | Una panera es llenada con 6.3 Kg de materia prima | |
| 13 | Lavado de materia prima | ● | | | | | 15.20 | 0.25 | | |
| 14 | Llena los envases con materia prima | ● | | | | | 284.50 | 4.74 | Se envasa 12-13 piezas de pescado por envase equivalente a 130 g | |
| 15 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | | ● | | | | 9.45 | 0.16 | | |
| 16 | Coloca la canastilla en el rack | ● | | | | | 7.52 | 0.13 | Los racks son ubicados al costado de cada envasadora para evitar desplazamiento | |
| Total | | 10 | 2 | 2 | 2 | 0 | 19.20 | 496.24 | 8.27 | |

Figura 5. Cursograma analítico del operario – método mejorado

Fuente: Elaboración propia

La figura 5, detalla las actividades del nuevo método del proceso de envasado, en el que se muestra que el proceso necesita un tiempo de 8.27 min/bandera

y una distancia de viaje de 19.20 m. Además, hubo un total de 10 operaciones, 2 inspecciones, 2 retrasos, 2 envíos y ningún almacenamiento. Por otro lado, luego de implementar el plan de mejora, calcular el porcentaje de actividades productivas y no productivas, se elaboró la tabla siguiente:

Tabla 13. *Porcentaje de actividades finales*

| Actividad | Símbolo | N° | % |
|----------------|---------|-----------|-------------|
| Operación | ○ | 10 | 62.50% |
| Inspección | □ | 2 | 12.50% |
| Demora | D | 2 | 12.50% |
| Transporte | → | 2 | 12.50% |
| Almacenamiento | ▽ | 0 | 0.00% |
| Total | | 16 | 100% |

Fuente: Figura 5

La tabla 13, muestra el porcentaje de actividades finales después de la aplicación de las alternativas de solución, visualizándose un porcentaje mayor de las actividades de operación en un 62.50% en comparación con la inspección, transporte, demora y almacenamiento. No obstante, se nota que las actividades de demora y transporte provocan el 25.00% de la totalidad. Por ello, se halló el 75.00% de la totalidad de actividades representa a actividades productivas y el 25.00% hace referencia a las actividades no productivas. Luego, se desarrolló una comparación entre el % de actividades productivas del método inicial y final, tal y como se evidencia en la tabla:

Tabla 14. *% de actividades productivas antes y después del nuevo método*

| % de actividades productivas | | % de aumento de act. Prod. |
|------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Método actual | Método mejorado | |
| 65.00 | 75.00 | 15.38% |

Fuente: Tabla 8 y tabla 13

La tabla 14, denota como resultado un aumento porcentual del 15.38% con respecto a las actividades productivas iniciales y finales, gracias a que se eliminó 4 actividades que ocasionaban pérdida de tiempo y generaban cansancio en las envasadoras. La figura 6, proyecta el nuevo diagrama de recorrido:

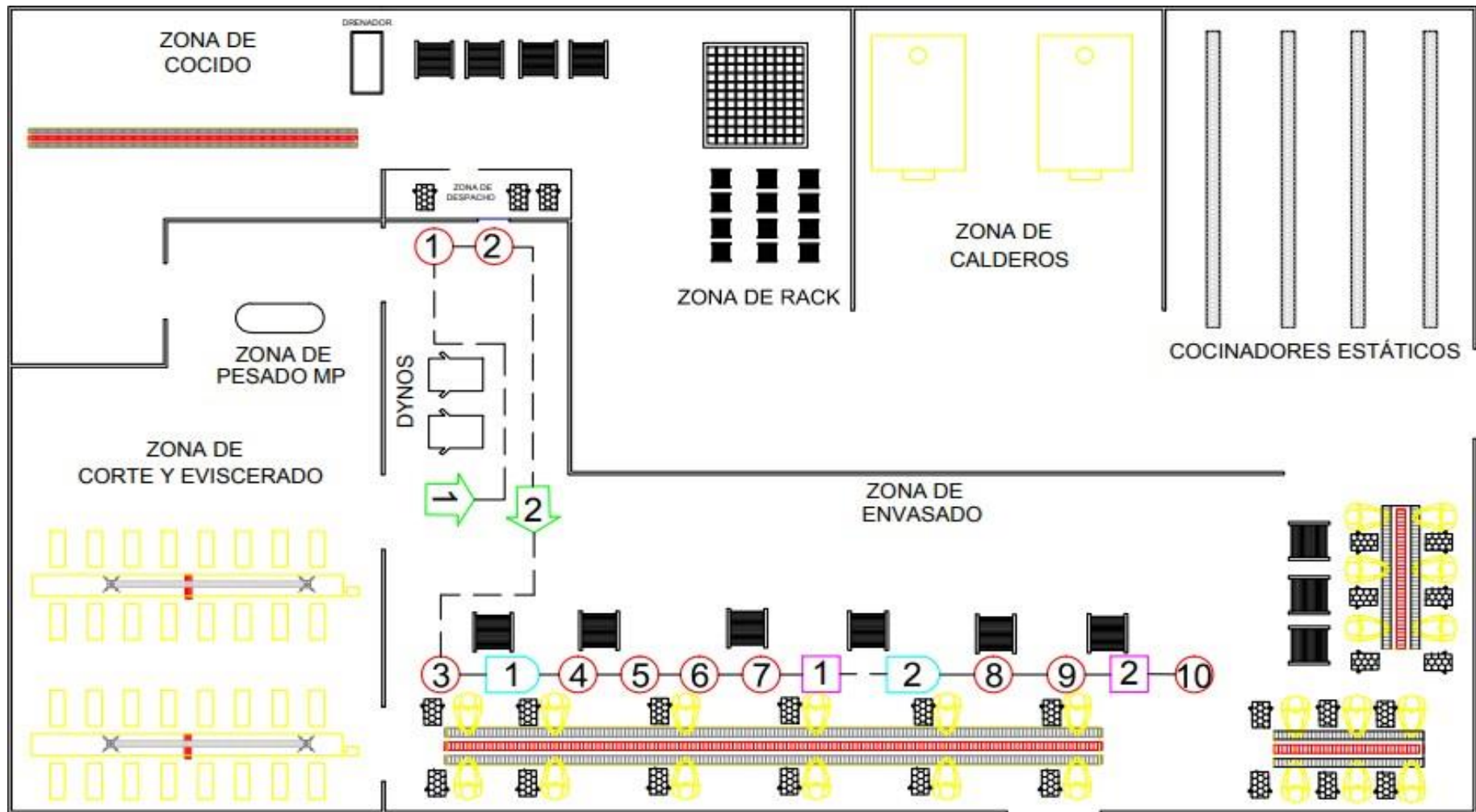


Figura 6. Diagrama de recorrido – método mejorado.

Fuente: Elaboración propia

La figura 6 se muestra la mejora del proceso en el empaque, que especifica las nuevas acciones realizadas por los operadores ordinarios de los procesos relevantes. Cabe señalar que la solución alternativa reduce 4 actividades. Ahora, el proceso se realiza de la siguiente manera: a) Se dirige al área de despacho para recibir la canasta con los contenedores vacíos; b) Recoge las canastas vacías; c) Reemplaza las canastas vacías por las llenas de contenedores; d) Mueve las canastas llenas de envases vacíos. A la zona de envasado; e) Colocar la canasta llena de envases junto a la mesa de empaque; f) Esperar a que se entregue el estante con la canasta, y se asignarán de 2 a 3 trabajadores a cada empaquetador; g) Retirar la canasta del estante, h) Coloque la canasta sobre la mesa de empaque; i) Vierta el recipiente en la mesa de empaque; j) Coloque el recipiente vacío en la canasta verticalmente; k) Verifique que el recipiente esté colocado correctamente en la canasta; l) Esperar las materias primas en la estación de empaque, y los trabajadores las distribuirán a través de la panera; m) Lavar las materias primas; n) Llenar los contenedores con las materias primas; n) Confirmar que todos los contenedores estén llenos de las materias primas, y finalmente; o) Colocar las cestas en el estante, esto es sencillo, porque el estante ahora está colocado correctamente al lado de cada máquina empacadora.

Por otra parte, en la figura 7, se detalla el diagrama bimanual renovado, en el que se muestran los movimientos que se eliminaron para efectuar de una manera más práctica ciertas actividades del envasado.

La figura 7, evidencia que se ha reducido los movimientos realizados por la mano derecha e izquierda en comparación al método inicial de trabajo, esto debido a la aplicación del renovado método. Del mismo modo, se observan los movimientos de la mano derecha e izquierda, dando en total 4 operaciones para el lado izquierdo y 4 para el lado derecho; 0 transportes para el lado izquierdo y cero para el lado derecho; 1 espera para el lado izquierdo y 1 espera para el lado derecho; 0 sostenimientos tanto en el lado izquierdo como derecho; siendo en total 5 movimientos de la mano izquierda y 5 movimientos de la mano derecha.

Conservera PANAFODS S.A.C



DIAGRAMA BIMANUAL

| | | | |
|--|--|------|--|
| Diagrama N°: 2 | Hoja N°: 1 | de 1 | |
| Línea de producción: | Línea de crudo | | |
| Producto: | Entero de anchoveta en salsa de tomate | | |
| Operación: | Envasado | | |
| Operario: | Rosa Sánchez Paz | | |
| Elaborado por: Briones Benites - Reyes Tapia | Fecha de elaboración: 27/02/2021 | | |
| Aprobado por: Ing. Rosales Fajardo Pedro | Fecha de aprobación: 28/02/2021 | | |

| DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA | ○ | ⇒ | D | ▽ | ○ | ⇒ | D | ▽ | DESCRIPCIÓN MANO DERECHA |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Toma 6 piezas de anchoveta | ● | | | | ● | | | | Toma 6 piezas de anchoveta |
| Gira la mano poniendo la cola de la anchoveta hacia arriba | ● | | | | ● | | | | Gira la mano poniendo la cola de la anchoveta hacia abajo |
| Introduce las 6 piezas de anchoveta en el envase | ● | | | | ● | | | | Espera |
| Espera | | | ● | | | | ● | | Introduce las 6 piezas de anchoveta en el envase |
| Coloca de 2 a 3 envases en la canastilla | ● | | | | ● | | | | Acomoda las latas envasadas en la canastilla |

RESUMEN

| Método | Actual | | Propuesto | | Observaciones |
|----------------|--------|------|-----------|----------|---------------|
| | Izq. | Der. | Izq. | Der. | |
| Operaciones | | | 4 | 4 | |
| Transportes | | | - | - | |
| Esperas | | | 1 | 1 | |
| Sostenimientos | | | - | - | |
| TOTALES | | | 5 | 5 | |

Figura 7. Diagrama bimanual – método mejorado

Fuente: Elaboración propia

4.4. Productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de envasado de PANAFODS S.A.C.

La tabla 15, detalla el aumento de la productividad de mano de obra gracias al método de trabajo renovado implantado en el envasado. Del mismo modo, se tomó en cuenta el mes de marzo, abril, mayo y junio.

Tabla 15. *Productividad de la mano de obra – Post prueba*

| Productividad de mano de obra - Envasado (kg/h-H) | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|
| Marzo | Abril | Mayo | Junio |
| 42.94 | 44.02 | 47.39 | 49.44 |
| 45.17 | 46.20 | 47.86 | 47.89 |
| 43.07 | 47.63 | 47.69 | 46.21 |
| 45.30 | 45.59 | 48.20 | 43.43 |
| 44.13 | 45.31 | 44.61 | 48.44 |
| 45.19 | 48.89 | 45.22 | 48.23 |
| 44.15 | 44.93 | 47.11 | 47.03 |
| 45.70 | 45.13 | 47.46 | 47.24 |
| 46.48 | 48.74 | 46.40 | 48.54 |
| 42.15 | 46.33 | 46.26 | 48.57 |
| 45.07 | 45.36 | 45.23 | 49.08 |
| 46.04 | 42.42 | 48.30 | 48.04 |
| 43.57 | 48.83 | 43.34 | 47.00 |
| 43.60 | 43.92 | 46.89 | 47.54 |
| 46.18 | 45.04 | 47.55 | 48.83 |
| 44.58 | 45.89 | 46.64 | 47.70 |
| Kg/h-H | Kg/h-H | Kg/h-H | Kg/h-H |

Fuente: Anexo 19

La tabla 15, muestra que la productividad de marzo, abril, mayo y junio fue de 44.58 Kg/ h-H, 45.89 Kg/ h-H, 46.64 Kg/ h-H y 47.70 Kg/ h-H, respectivamente. Del mismo modo, abril representa un crecimiento de 2.93% con respecto a marzo. Entre tanto, en junio aumentó en 2.27% en contraste al mes de mayo. En definitiva, esto quiere decir que con el nuevo método de trabajo, cada vez que se utilice una hora de trabajo se presentarán más kilogramos de empaque de materia prima. Posteriormente, se determinó la eficiencia física de la materia

prima, por tal razón, se registró los kilogramos de pescado cortado y visceral (Kg bruto) y a la cantidad de kilogramos de pescado envasado (Kg neto).

Tabla 16. *Eficiencia física de la materia prima – Post prueba.*

| Eficiencia física - Envasado (%) | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Marzo | Abril | Mayo | Junio |
| 68.70% | 70.15% | 76.27% | 79.07% |
| 72.88% | 71.92% | 72.32% | 73.20% |
| 70.51% | 77.95% | 75.82% | 75.21% |
| 75.15% | 70.22% | 80.05% | 69.13% |
| 66.97% | 72.04% | 73.79% | 79.94% |
| 68.07% | 76.63% | 71.69% | 74.22% |
| 73.40% | 76.26% | 74.21% | 75.44% |
| 73.19% | 67.33% | 70.16% | 72.67% |
| 75.47% | 71.41% | 72.12% | 74.99% |
| 71.58% | 77.14% | 68.16% | 77.11% |
| 75.67% | 70.64% | 73.85% | 74.35% |
| 68.60% | 71.78% | 68.90% | 73.55% |
| 72.16% | 79.98% | 72.71% | 73.82% |
| 65.83% | 70.86% | 77.37% | 75.81% |
| 75.00% | 70.01% | 74.15% | 71.71% |
| 71.55% | 72.95% | 73.44% | 74.68% |

Fuente: Anexo 20

La tabla 16, denota el porcentaje de eficiencia física de marzo, abril, mayo y junio fue de 71.55%, 72.95%, 73.44% y 74.68%, respectivamente. No obstante, abril evidencia un aumento de 1.95% con respecto a marzo. Entre tanto, junio representa un incremento de 1.68% en contraste a mayo. Esto se debe a que la máquina de envasado hace un mejor uso de las materias primas y estandariza el tiempo para realizar diversas actividades en el proceso de envasado.

4.5. Evaluación de las productividades antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso de envasado de PANAFODS S.A.C.

La siguiente tabla muestra el aumento de la productividad frente a la nueva forma de trabajar en el proceso de envasado. Así, se considera que la productividad media de los meses aplicando el método actual (septiembre, octubre, noviembre y diciembre) está relacionada con el nuevo método de trabajo (marzo, abril, mayo y junio).

Tabla 17. % de productividad de mano de obra incrementada

| Productividad de mano de obra (Kg/h-H) | | | | | | | | % Productividad incrementada |
|--|---------|-----------|-----------|-----------------|-------|-------|-------|------------------------------|
| Método inicial | | | | Método mejorado | | | | |
| Meses | | | | Meses | | | | |
| Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Marzo | Abril | Mayo | Junio | |
| 44.15 | 43.47 | 42.38 | 41.78 | 44.58 | 45.89 | 46.64 | 47.70 | |
| Productividad promedio (Kg/h-H) | | | | | | | | |
| 42.95 | | | | 46.20 | | | | 7.57% |

Fuente: Tabla 4 y tabla 14

La Tabla 17 muestra que utilizando el método de trabajo actual, el rendimiento promedio es de 42,95 kg/h, mientras que utilizando el método mejorado, el rendimiento medio es de 46,20 kg / h. Asimismo, según los métodos de trabajo modernos, la productividad ha aumentado en un 7,57%. Este aumento indica que el volumen de embalaje por hora de trabajo ha aumentado debido a la adopción de métodos de trabajo más nuevos.

Luego, determine el porcentaje de aumento de eficiencia física del método actual y el método de trabajo mejorado, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 18. % de la eficiencia física de materia prima incrementada

| Eficiencia física de la materia prima (%) | | | | | | | | % Eficiencia incrementada |
|---|---------|-----------|-----------|-----------------|-------|-------|-------|---------------------------|
| Método inicial | | | | Método mejorado | | | | |
| Meses | | | | Meses | | | | |
| Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Marzo | Abril | Mayo | Junio | |
| 70.56 | 68.58 | 67.08 | 66.03 | 71.55 | 72.95 | 73.44 | 74.68 | |
| Eficiencia física promedio (%) | | | | | | | | |
| 68.06% | | | | 73.16% | | | | 7.49% |

Fuente: Tabla 6 y tabla 16.

La Tabla 18 muestra que con el método de trabajo actual, la eficiencia media del material es del 68,06%, mientras que con el método de trabajo mejorado, la eficiencia media del material es del 73,16%. Por tanto, se demostró una alta eficiencia física del 7,49% con respecto al método de trabajo mejorado. En definitiva, este incremento se debe al establecimiento de un nuevo estándar de tiempo en el proceso considerado y al mejor aprovechamiento de las materias primas por parte de los apiladores.

Por otro lado, para comparar con la hipótesis del investigador, es necesario corregir los datos correspondientes de productividad antes y después de la innovación de métodos de trabajo (Tabla 19), que fueron procesados por el programa SPSS 22, al igual que nuestra hipótesis estadística. Se consideran los siguientes: H1: La aplicación de la ingeniería de métodos aumentará la productividad del proceso de empaque en PANAFOS SAC-2021 y H0: La aplicación de la ingeniería de métodos no aumentará la productividad del proceso de empaque en PANAFOS SAC-2021. En este contexto, de acuerdo con la siguiente regla de decisión: si se acepta $p > 5\%$, se acepta H0, pero si $p < 5\%$, se acepta H1.

Tabla 19. *Análisis estadísticamente de la productividad de mano de obra.*

| | Productividad de mano de obra inicial | Productividad de mano de obra final |
|--|--|--|
| Media | 42.95 | 46.20 |
| Varianza | 0.00085 | 0.00006 |
| Observaciones | 4.00000 | 4.00000 |
| Coeficiente de correlación de Pearson | 0.67572 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0.00000 | |
| Grados de libertad | 6.00000 | |
| Estadístico t | -10.98277 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2.44691 | |
| P(T<=t) dos colas | 0.00003 | |

Fuente: Datos del estudio.

Interpretación: en la Tabla 19 se visualiza el análisis estadístico de la productividad de mano de obra, tanto inicial como final, donde se halla que el aumento fue significativo, debido a que el valor t salió 0.00003, el cual es menor

al margen de error (0.05), lo cual hace posible concluir que la ingeniería de métodos si aumentó la productividad de mano en el proceso de envasado.

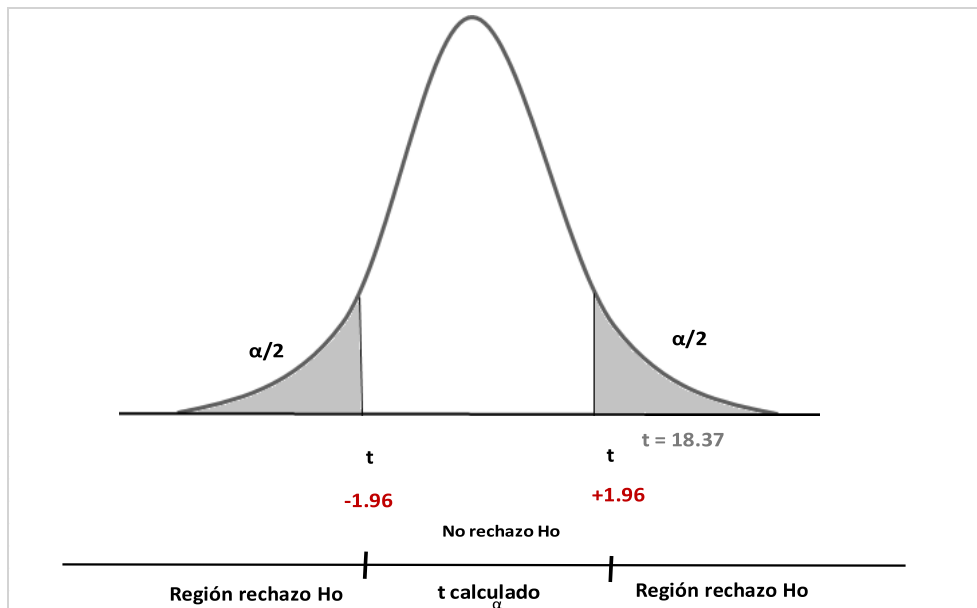


Figura 8. Análisis estadísticamente de la productividad de mano de obra.

Fuente: SPSS 22.

En la Figura 8 el valor de t cayó en la zona de rechazo de la hipótesis nula, el cual se concluye que la implementación de la ingeniería de métodos si aumentó la productividad de mano de obra del proceso de envasado de la empresa PANAFODS SAC, entonces se valida la hipótesis alterna de esta investigación, el cual hace mención que la aplicación de ingeniería de métodos si aumenta la productividad.

Tabla 20. Análisis de varianza para la eficiencia física de materia prima.

| | <i>Eficiencia física de materia prima inicial</i> | <i>Eficiencia física de materia prima final</i> |
|--|---|---|
| Media | 0.6806 | 0.7316 |
| Varianza | 0.0194 | 0.0043 |
| Observaciones | 4.0000 | 4.0000 |
| Coefficiente de correlación de Pearson | 0.2085 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0.0000 | |
| Grados de libertad | 11.0000 | |
| Estadístico t | -8.3566 | |
| P(T<=t) una cola | 0.0000 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1.7959 | |
| P(T<=t) dos colas | 0.0000 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2.2010 | |

Fuente: Datos del estudio.

Interpretación: En la Tabla 20 se visualiza el análisis estadístico de la eficiencia física de materia prima, tanto inicial como final, donde se halla que el aumento fue significativo, debido a que el valor t salió 0.0000, el cual es menor al margen de error (0.05), lo cual hace posible concluir que la ingeniería de métodos si aumentó la eficiencia física de materia prima en el proceso de envasado.

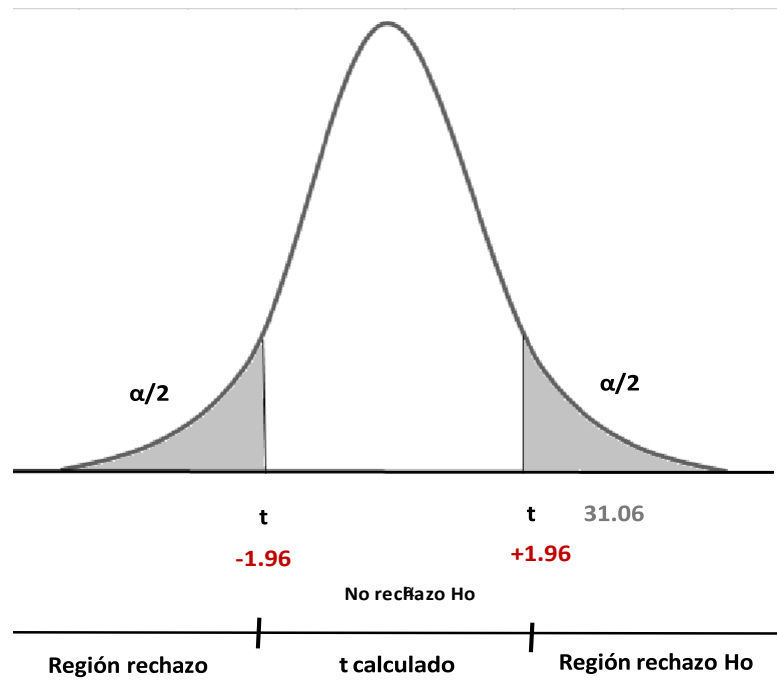


Figura 9. Análisis estadísticamente de la eficiencia física de materia prima.

Fuente: SPSS 22.

En la Figura 9 el valor de t cayó en la zona de rechazo de la hipótesis nula, el cual se concluye que la implementación de la ingeniería de métodos si aumentó la eficiencia física de materia prima del proceso de envasado de la empresa PANAFODS S.A.C., entonces se valida la hipótesis alterna de esta investigación, el cual hace mención que la aplicación de ingeniería de métodos si aumenta la productividad.

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación acaparó cómo la aplicación de la ingeniería de métodos puede mejorar la productividad en el proceso de envasado de la empresa PANAFODS S.A.C. Los resultados del análisis estadísticos demostraron que la hipótesis propuesta se acepta; es decir, que la empresa aumentó significativamente su productividad en el proceso de envasado a través de la ingeniería de métodos; como se plantea en las teorías de Rodríguez (2004) quien expresa que ésta es de suma importancia para organizar e implementar proyectos con la finalidad de incrementar la productividad sobre todo la calidad del producto en cualquier rubro, estos resultados de mejora se verifica en la Tabla 20, donde el aumento fue del 7.49%, y el valor hallado estadísticamente fue de $t=0.0000$, siendo el valor hallado menor que 0.05, el cual se concluyó que la implementación de la ingeniería de métodos sí aumentó la productividad del proceso de envasado de la empresa PANAFODS SAC. La misma metodología empleó Merchan (2019), quien a través de este método se tuvo un aumento de manera significativa en la productividad del 12%, donde este aumento resultó beneficioso en temas económicos para la empresa.

Para el segundo resultado, el rendimiento de llenado inicial se determinó en septiembre, octubre, noviembre y diciembre, lo que arrojó un tiempo récord de 11,74 minutos por rejilla para hornear. Por este motivo, la productividad se determina en base a parámetros como la productividad laboral y la eficiencia material de las materias primas. En el caso de la productividad laboral, se logran los siguientes productos, respectivamente: 44,15 kg / h, 43,47 kg / h, 42,38 kg/h y 41,78 kg / h-h. En resumen, el rendimiento promedio inicial fue de 42,95 kg/h en comparación con los meses 9-12. Nótese que estos resultados se obtuvieron de los comprobantes de producción emitidos por la Conserjería PANAFODS S.A.C. Presentado. De igual forma, Céspedes (2018) identificó el rendimiento inicial en la producción de mazapán, alcanzando un rendimiento de 117 almendras / factor. Cabe señalar que la información de productividad fue recopilada a partir de datos históricos proporcionados por el departamento de contabilidad de Panivilla S.A.C. Por tal motivo, se puede verificar que en ambas encuestas se utilizó el dato histórico proporcionado por la empresa por ser fáctico y confiable. Más bien, se aprecia que se intentó determinar la

productividad en relación con las horas de trabajo optimizadas del proceso.

Del mismo modo, se determinó la eficiencia física de la materia prima en septiembre, octubre, noviembre y diciembre, obteniendo 70.56%, 68.58%, 67.08% y 66.03%, respectivamente. En definitiva, alcanzando una eficiencia física promedio de 68.06%. De la misma forma, Jiménez, et al (2018) determinó la eficiencia física de la materia prima en el proceso de envasado, alcanzando una eficiencia promedio del 93%. Al respecto, debemos referirnos a Gutiérrez (2014), quien indicó que la productividad se relacionaba entre los recursos utilizados y los procesos productivos. Además, también se utilizan para medir los resultados totales alcanzados y los recursos utilizados, así como para determinar indicadores de productividad laboral y eficiencia material.

Luego, se realizó una ingeniería sistemática en el proceso de encapsulación. Por tanto, se siguen los pasos específicos para mejorar el estilo de negocio, tales como: selección, guardado, testeo, desarrollo, implementación y evaluación. En el paso de selección, se utiliza una técnica de muestreo de flujo de trabajo para determinar qué proceso produce el nivel más alto de inactividad, y se selecciona el proceso de acondicionamiento porque ha alcanzado el 65% del tiempo inactivo. Luego, considerando el segundo paso de la ingeniería de métodos, el método de trabajo inicial del proceso de encapsulación se describe como una representación gráfica de la presentación del evento. Para ello, se elaboró un cuadro de análisis del operador, en el cual se registraron las actividades de los operarios obteniendo 11 de ellas. La distancia recorrida. 140,70 m. Además, se creó una biografía para registrar las actividades realizadas por las manos del destino, con un total de 7 movimientos de la mano izquierda y 7 movimientos de la mano derecha identificados. Incluso se basa en el diagrama de flujo, donde se pueden visualizar mejor los movimientos que realiza el apilador. Asimismo, este resultado contrasta con el estudiado por Gujar y Shahare (2018) al utilizar diagramas para estudiar movimientos, como diagramas de análisis de procesos, diagramas de actividad, etc., y varios diagramas.

En cuanto al cuarto paso de la ingeniería de métodos, se desarrolló un nuevo tiempo estándar para el proceso de llenado, donde el tiempo de trabajo con el método de trabajo original fue de 11.74 minutos por panera, luego se mejoró a

un tiempo de 10.08. minutos por caja de horneado, un aumento del 14,40%, todo gracias a la adopción de un nuevo método de trabajo. De igual forma, Gujar y Shahare (2018), al proponer una mejora, lograron reducir el tiempo estándar de 4.55 min. a 3.56 min. en el proceso de adquisición de Nail StripJumbo. Además, Céspedes (2018) logró fijar el tiempo estándar óptimo para la planta de producción, reduciendo la tasa de ineficiencia en un 5,23% y aumentando la tasa de operaciones de producción al 94,77%, confirmando así el resultado obtenido teniendo en cuenta que se centra en reducir el tiempo.

Cabe señalar que para un estudio temporal durante la movilización se utilizaron sugerencias del libro de López, Alarcón y Rocha (2014), quien indicó que se debe tener en cuenta solo los procesos necesarios. Secuencialmente, luego elija el número promedio de trabajadores y así calcule de antemano el tiempo de varias operaciones. Además, el número requerido de observaciones se determina mediante pruebas estadísticas, se obtienen los resultados indicados y se toma el tiempo de observación especificado, y luego se registran los factores según el estándar del sistema Westinghouse para obtener el factor de elegibilidad, es decir, se calcula el tiempo normal y luego se determina la varianza, teniendo en cuenta el tiempo extra restante. Finalmente se determina el tiempo estándar. De igual forma, Prasetyo y Kholisotul (2018) utilizaron el mismo proceso para sincronizar y lograron un tiempo total de 7.325 segundos, 7.240 segundos, 7.225 segundos y 7.065 segundos, estableciendo un tiempo récord en el proceso de fabricación.

En cuanto a la cuarta meta, la productividad final de la fuerza laboral se determinó en marzo, abril, mayo y junio, y el resultado fue

Son 44,58 Kg / h-H, 45,89 Kg / h-H, 46,64 Kg / h-H y 47,70 Kg / h-H, y el valor medio asociado a marzo a junio es de 46,20 Kg / h-H. Para ello, el operador actualizó el curso de análisis, principalmente para eliminar transportes innecesarios, y determinó un nuevo tiempo estándar, que es de 10.08 minutos por panera. De la misma manera, Moktadir et al (2017), logró mejorar los métodos de trabajo en la producción de bolsas, gracias a la implantación de la ingeniería de métodos, llegando al punto de incrementar la productividad de 582 a 656 bolsos por día en una jornada de 8 horas, es decir, aumentó la productividad en un 12,71% con equilibrio de la línea.

De igual forma, se midió la eficiencia física de las materias primas en marzo, abril, mayo y junio y obtuvo 71,55%, 72,95%, 73,44% y 74,68%, respectivamente, alcanzando un promedio de 73,16%. Marzo a junio. Igualmente, Gujar y Shahare (2018), después de implementar las sugerencias de mejora, su productividad aumentó en un 11%. En otro sentido, Bazán (2018) redujo los costos a 7.8%.

Finalmente, en el quinto resultado, el cambio en la productividad del proceso de envasado pre y post prueba en términos de productividad laboral aumentó en un 7,57% y en comparación con la eficiencia material de las materias primas aumentó en un 7,49%. De manera similar, Ganoza (2018) mostró un aumento del 35.0% en el rendimiento y aumentó el rendimiento total de 5200 kg MP / H a 6150 kg MP/H, un aumento del 18.27%.

V. CONCLUSIONES

Se diagnosticaron que el proceso de entero de anchoveta en salas de tomate - línea cruda, obtuvo 81,48% de actividades productivas, mientras que el 18,42% fueron no productivas. Además, a través del muestreo, el proceso de empaque tiene un 65% de tiempo de inactividad y un 35% de tiempo de actividad, debido al transporte innecesario, métodos de trabajo no estándar, falta de volumen, personal lento y falta de capacitación. Equipo de trabajo.

Se determina que la productividad inicial de la fuerza laboral en septiembre, octubre, noviembre y diciembre, calculada por operadoras, es de 44,15 Kg/h-H, 43,47 Kg/h-H, 42,38 Kg/h-H y 41,78 Kg/h-H. Además, se determinó la eficiencia física de la materia prima de septiembre, octubre, noviembre y diciembre logrando 70.56%, 68.58%, 67.08% y 66.03%, respectivamente.

Se logró la implementación del nuevo método de trabajo, se eliminó transportes innecesarios, esto reduce la distancia de movimiento de la máquina de envasado y establece un nuevo tiempo estándar a través de métodos de trabajo efectivos, lo que da como resultado mejores resultados. Además, Los hechos han demostrado que el porcentaje de actividades productivas se ha incrementado en un 15,38% respecto al método de trabajo original, por lo que se puede decir que estamos utilizando un método de trabajo mejorado y más eficaz.

Luego de aplicar la ingeniería de métodos, se encontró que la productividad laboral del proceso de empaque en marzo, abril, mayo y junio aumentó en 44.58Kg/hH, 45.89Kg/hH, 46.64Kg/hH, 47.70Kg/hH, respectivamente. Así mismo, se calculó la eficiencia física de la materiaprima de los mismos meses de trabajo obteniendo 71.55%, 72.95%, 73.44% y 74.68%, respectivamente.

Se ha determinado que la productividad laboral global ha aumentado en un 7,57% y la eficiencia física de las materias primas ha aumentado en un 7,49%. Todo ello, como resultado de evaluarse las productividades del método inicial y el método mejorado de trabajo.

VI. RECOMENDACIONES

Hacer de la ingeniería de métodos la filosofía en la organización para seguir mejorando las operaciones en la línea de cocción en el área de producción de PANAFOODS S.A.C.

Realice el balanceo de líneas en el proceso de enlatado de pescado, para identificar los cuellos de botella del proceso y para determinar la cantidad de trabajadores necesarios para las operaciones de trabajo.

Registrar, ordenar y documentar puntos de control; Además, tome precauciones para garantizar la calidad del producto.

Controlar y mejorar la formación de los empleados, mediante la evaluación continua de los resultados individuales y las contribuciones a la organización.

Ejecutar siempre auditorías de manera interna y externa dentro de la línea de cocido para siempre buscar la mejora continua, además de esta forma se tendrá un mejor control de los procesos productivos dentro del proceso de envasado de la empresa PANAFOODS S.A.C.

Brindar la capacitación técnica adecuada al personal responsable en el campo de la gestión del mantenimiento para realizar un trabajo eficiente y eficaz, mejorando así la mantenibilidad y disponibilidad, así como reduciendo los tiempos de inactividad. Mantenimiento de talleres para permitir una gestión operativa completa.

Las herramientas técnicas implementan los métodos sugeridos en esta encuesta para controlar mejor la producción y calidad de los productos.

Se recomienda que los futuros investigadores tengan en cuenta la metodología de este estudio porque es muy fiable y los datos obtenidos son fiables y válidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Adrián, Del RÍO, César y ALVEAR, Daissy. Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado. Rev. Información tecnológica [en línea]. noviembre 2018. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2020]. Disponible en <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infof> ISSN: 0718-0764

APPLICATION of Work Study to Process Improvement: Fruit Nectar Case by Macías Mayra [et al]. International Conference on Computer Information Systems and Industrial Management [en línea]. vol. 11. august 2019. [Fecha de consulta: 11 de septiembre del 2020].

Disponible en https://www.researchgate.net/publication/335767638_Application
ISSN: 2534-2641

ASSESSMENT of postures and manual handling of loads at southern Brazilian Foudries by Concepción Eduard [et al]. Revista scielo [en línea]. march 2016. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2020]. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-6230. ISSN: 0120-6230.

BAZÁN, Ana. Mejora de métodos de trabajo en el proceso de conserva de alcachofa para aumentar la productividad en una empresa agroindustrial en el año 2018. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018. 168 pp. Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13435>

BRAVO, Katherine, MENÉNDEZ, Jessica y PEÑAHERRERA, Fabian. 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: 15 de septiembre del 2020]. Disponible en <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion> ISSN: 1696-8352

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]. vol. 29. march 2016. [Fecha de consulta: 10 de septiembre del 2020]. Disponible en http://ieomsociety.org/ieom_2016/pdfs/88.pdf ISSN: 4673-7762

CEVIKCAN, Emre, SELCUK, Huseyin y ZAIM, Selim. Westinghouse Method Oriented Fuzzy Rule Based Tempo Rating Approach. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management [en línea]. July 2014. [Fecha de consulta: 16 de septiembre del 2020]. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/851a/aa2b2547f5afb417dc625a2p> ISSN: 287-932

CESPEDES, Paola. Estudio del trabajo en el proceso de producción de turrone para incrementar la productividad de mano de obra en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2018.

Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22378>

CHEN, Toly. New fuzzy method for improving the precisión of productivity predictions for a Factory. The natural computing applications forum [en línea]. march 2016. [Fecha de consulta: 08 de septiembre del 2020].

Disponible en https://www.researchgate.net/publication/298212655_New_fuzzy_ ISSN: 3507-3520

CRUELLES, Agustín. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y mejora continua. 1a ed. México: Alfaomega Grupo Editor, 2013. 848pp.

ISBN: 9786077076513

GANOZA, Rodrigo. Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la Productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018. 127 pp. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/>

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2.ª ed. México: Mc Graw Hill, 2012. 459 pp. ISBN: 9701046579

GARCÍA Juárez, Hugo. Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa Esparraguera. Tesis (Maestría en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 132 pp. Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU>

GESTIÓN. Lo que están haciendo las compañías peruanas para ser más competitivas [en línea]. Lima 2017. [Fecha de consulta: 11 de septiembre del 2020]. Disponible en <https://gestion.pe/economia/empresas/haciendo-companias>

GUJAR, Shantideo, y SHAHARE, Achal. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. International Research Journal of Engineering and Technology [en línea]. vol. 5. may 2018. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2020]. Disponible en <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf> ISSN: 2395-0056

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 4.ª ed. México: McGraw Hill, 2014. 363pp. ISBN: 9786071503152

HAZRA, Avijit. Using the confidence interval confidently. Journal of thoracic disease [en línea]. vol. 9.n.º 10. october 2017. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2020]. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/articles/>

ISSN: 2926-8424

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 5.ª ed. México: McGraw Hill, 2014. 634 pp.

ISBN: 976071502919

HUMAN factor analyser for work measurement of manual manufacturing and assembly processes by Faccio Maurizio [et al]. International Journal of Advanced Manufacturing Technology [en línea]. vol. 10. july 2019. [Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2020]. Disponible en <https://link.springer.com/article/> ISSN: 0268-3768

JIJÓN Bautista, Klever. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2015. 224 pp.

Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4962/1/t807id.pdf>

KRAJEWSKI, Lee y MALHOTRA, Manoj. Administración de operaciones: Procesos y cadena de valor. México: Pearson Educación, 2013. 728 pp.

ISBN: 9789702612179

KULKARNI, Prathamesh, KSHIRE, Sagar y CHANDRATRE, Kailas. Productivity Improvement Through Lean Deployment & Work Study Methods. International Journal of Research in Engineering and Technology [en línea]. vol. 03, n. º 2, february 2014. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2020].

Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.676.27>

ISSN 2321-7308

LÓPEZ, Julián, ALARCÓN, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del trabajo: una nueva visión. México: Grupo editorial patria, 2014. 235 pp.

ISBN: 9786074389135

LUKODONO, Rio y ULFA, Siti. Determination of standard time in packaging processing using stopwatch time study to find output standard. Journal of Engineering and Management in Industrial System [en línea]. may 2018. [Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/324817492>

ISSN 2477-6025

MINISTERIO de la producción. Boletín Estadístico Pesquero. Lima 2016. [Fecha de consulta: 10 de septiembre del 2020]

Disponible en <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oeo-documentos>

MOKTADIR, Abdul, AHMED, Sobur y SULTANA Razia. Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh [en línea]. vol 6, march 2017. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2020].

Disponible en https://www.researchgate.net/publication/315463070_Productivity

ISSN: 2169-0316

MORALES, Cristina. La medición de la productividad del valor agregado. Tec empresarial. [en línea]. vol. 8, n.º 2. agosto-octubre 2014. [Fecha de consulta: 08 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4808514.pdf>

ISSN: 1659-3359

MOSQUERA, Silvio, DUQUE, Rafael y VILLADA, Dota. Estudio de métodos y tiempos en una planta de alimentos. Temas agrarios [en línea]. diciembre 2008. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/art>

ISSN: 2389-9182

NAGAICH, Ravi, Shukla, Aprataul, y MISHRA, Rishabh. Productivity Improvement by using method study in automobile industry: a case study. ResearchGate [en línea]. January 2018. [Fecha de consulta: 17 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/324110111>

ISSN: 2581-4915

NWANYA, Santi, UDOFIA, Juan y AJAYI, Oscar. Optimization of machine downtime in the plastic manufacturing. Cogent Engineering [en línea]. May 2017. [Fecha de consulta: 16 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23311916.2017>.

ISSN: 1335-4445

NAZEERAH, Nurul y TAP, Masine. Increasing line efficiency by using time study and line balancing in a food manufacturing company. Jurnal Mekanikal [en línea]. vol.38. diciembre 2015. [Fecha de consulta: 12 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/3068/8f57095171d5b9e925d3afd3>

ISSN: 2277-3878

NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. 13.ª ed. México: McGraw-Hill, 2014. 570 pp.

ISBN: 9786071511546

PANCHOLI, Mayourshikha. Productivity improvement in automotive industry by using work study methods: a review. International journal of recent technology science & management [en línea]. vol. 3, n.º 6. Jun 2018. [Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2020].

Disponible en <http://ijrtsm.com/wp-content/uploads/2018/06/Shikha.pdf>

ISSN: 2455-9679

PARASTOO, Roghanian, AMRAN, Rasli y HAMED, Gheysari. Productivity through effectiveness and efficiency in the banking industry. Sciencedirect [en línea]. may 2012. [Fecha de consulta: 16 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S18770428120069>

ISSN: 555-556

PRASETYO, Rio y KHOLISOTUL, Siti. Determination of standard time in packaging processing using stopwatch time study to find output standard. Proceedings of the Journal of Engineering and Management Industrial System [en línea]. vol.5. march 2018. [Fecha de consulta: 12 de septiembre del 2020].

Disponible en https://www.researchgate.net/_determination_of_standard_time

ISSN: 2477-6025

PRODUCTIVITY improvement studies in a Process Industry-A Case Study by Vagyanavar Prashant. ResearchGate. [en línea]. vol 2, august 2017. [Fecha de consulta: 17 de septiembre del 2020].

Disponible en <http://www.ijedr.org/papers/IJEDR1705093.pdf>

ISSN:2455-2631

RESTREPO, Guillermo, MONSALVE, Ángela. Aplicación de la ingeniería estándar en las empresas de confecciones y alimentos del valle de aburrá. Revista Scielo [en línea]. julio 2016. [Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2020].

Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n11/n11a14.pdf>

ISSN: 1794-1237

REVISTA Galega de Economía [en línea]. Campus Vida, 2016. [Fecha de consulta: 10 de septiembre del 2020].

Disponible en <http://www.interempresas.net/Envase/Articulos/38656-Espana>

SARI, Lusia. Work measurement approach to determine standard time in assembly line. Industrial Engineering Department [en línea]. vol.2. october 2016. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2020].

Disponible en http://www.iraj.in/journal/journal_file/journal_pdf/14-30

ISSN: 2394-7926

SOCIEDAD Nacional de Industria: “La mitad de plantas de conservas de pescado peruanas están a punto de cerrar” [en línea]. Lima 2017 [Fecha de consulta: 10 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://gestion.pe/economia/sni-mitad-plantas-conservas-pescado->

SOCIEDAD Nacional de Pesquería. Aportes al debate en Pesquería [en línea]. Lima 2017 [Fecha de consulta: 10 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://www.snp.org.pe/aportes-al-debate-en-pesqueria/>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2.^a ed. Lima: editorial San Marcos, 2013. 469 pp.

ISBN: 978612302878

VIDES, Evis, Díaz, Lauren y Gutiérrez, Jorge. Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos. Revista 1 + D en TIC [en línea]. vol 8, n.º 1. junio 2017. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2020].

Disponible en <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/>

ISSN: 2216-1570

Work hour constraints in the German nursing workforce: A quarter of a century in review by Alameddine Mohamad [et al]. Health workforce [en línea]. october 2018. [Fecha de consulta: 08 de septiembre del 2020].

Disponible en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=7100d>

ISSN: 0168-8512

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

| Variables | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensión | Indicador | Escala de medición |
|--------------------------------------|---|---|--|---|--------------------|
| Independiente: Ingeniería de métodos | La ingeniería de métodos es “El examen organizado del método de realización de tareas, con la intención de disminuir el uso de recursos e implementar los estándares para las tareas realizadas, involucrando el procedimiento operacional para reducir el trabajo insignificante y determinar el tiempo normal de cada tarea” (García, 2012, p.8). | La ingeniería de métodos será medida mediante una serie de etapas secuenciales, siendo el primero el seleccionar el proceso a mejorar, con el fin de delimitar la tarea que presenta mayor frecuencia de retrasos. La segunda etapa es registrar los hechos del método de trabajo actual, mediante cursograma analítico del operario, diagrama bimanual y diagrama de recorrido. La tercera etapa, es examinar los detalles del trabajo, con el propósito de establecer alternativas de solución. La cuarta etapa consiste en desarrollar el nuevo método de trabajo, mediante el cual se define los nuevos procedimientos. Finalmente, se ejecuta y evalúa el nuevo método de trabajo, mediante la variación de actividades productivas y variación del tiempo estándar. | D₁: Seleccionar | Proceso seleccionado =proceso con mayor % de inactividad | Razón |
| | | | | $\% \text{ de act. prod.} = \left(\frac{T_{AAV}}{TA} \right) \times 100$ | |
| | | | D₂: Registrar | Dónde: TAAV: total de actividades que agregan valor; TA: total de actividades | Razón |
| | | | | Diagramas de proceso actual | Razón |
| | | | D₃: Examinar | Número de alternativas de solución | Razón |
| | | | | $T_N = T_P \times \left(\frac{\text{Número de observaciones}}{\text{tiempos}} \right)$ | |
| | | | D₄: Desarrollar | $T_S = T_N \left(1 + \frac{\text{tolerancia}}{100} \right)$ | Razón |
| | | | | Diagramas de proceso mejorado | Razón |
| | | | D₅: Ejecución y evaluación del nuevo método de trabajo | $\text{Var. act. prod.} = \frac{(\text{act. prod. final} - \text{act. prod. inicial})}{\text{act. pro. inicial}} \times 100$ | Razón |
| | | | | $\text{Var. tiempo} = \frac{(\text{tiemp. desp. estudio} - \text{tiemp. antes estudio})}{\text{tiemp. antes estudio}} \times 100$ | Razón |

Dependiente: Productividad

La productividad es “La relación entre el número de productos obtenidos en el proceso productivo y la cantidad de recursos utilizados. Además, sirve para medir el cociente constituido por los resultados obtenidos y los recursos empleados” (Gutiérrez, 2014, p.21).

La productividad es medida en base a la productividad de mano de obra, que está expresado por la cantidad de producción realizada y las horas hombres empleadas para alcanzar dicha producción. En otro sentido, la productividad implica el logro de la meta planteada utilizando pocos recursos, lo que da lugar a la eficiencia física de la materia prima, la cual está relacionado con la cantidad de kilogramos netos entre la cantidad de kilogramos brutos.

D_1 : Productividad de mano de obra

$$\frac{\text{Producción (Kg netos)}}{\text{Horas – Hombre}}$$

Razón

D_2 : Eficiencia de la materia prima

$$\frac{\text{Producción (Kg netos)}}{\text{Materia Prima (Kg brutos)}}$$

Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Muestreo de trabajo

Observaciones preliminares y muestra

Para el muestreo de trabajo se desarrollaron 60 observaciones preliminares, en donde se registró el estado activo e inactivo del operario por cada proceso productivo, llegando al punto de determinar el tamaño de la muestra.

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

Dónde:

σ_p = error estándar de la proporción / 95% = 1.96 σ_p

p = porcentaje de tiempo inactivo

q = porcentaje de tiempo activo

n = número de observaciones o tamaño de la muestra que determinar

Tabla 19. Muestreo de trabajo por cada proceso – línea de crudo

| Proceso | p | q | $\sigma=95\%$ | n |
|--------------------------------|----|----|---------------|----|
| Recepción de materia prima | 15 | 85 | 5 | 51 |
| Corte y eviscerado | 20 | 80 | 5 | 64 |
| Envasado | 73 | 27 | 5 | 79 |
| Adición de líquido de gobierno | 10 | 90 | 5 | 36 |
| Etiquetado | 7 | 93 | 5 | 26 |
| Almacenamiento | 5 | 95 | 5 | 19 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Plan de muestreo

Para desarrollar el plan de muestreo, se empleó la tabla de número aleatorios, donde se determinó la secuencia de tiempo y las horas en las que se realizó las diversas observaciones necesarias.

Tabla 20. *Números aleatorios para el plan de muestreo*

| # Aleatorios | Clasificados por orden numérico | Hora de observación |
|--------------|---------------------------------|---------------------|
| 4 | 2 | 07:20 |
| 17 | 4 | 07:40 |
| 45 | 5 | 07:50 |
| 71 | 17 | 09:20 |
| 59 | 45 | 13:40 |
| 47 | 47 | 14:00 |
| 75 | 59 | 16:00 |
| 78 | 71 | 18:00 |
| 5 | 75 | 18:40 |
| 2 | 78 | 19:10 |

Fuente: Números aleatorios - kanawaty George

Tabla 23. Observaciones del proceso de envasado

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|---|---|
| Fecha: 01/2021 | | Observadores: Briones y Tapia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proceso: Envasado | | Número de observaciones: 79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones: | | Preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 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 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | | | | |
| Activo | | X | | X | X | | | | | X | X | | | | X | X | | | X | X | | | X | X | | | | X | | | X | | | X | | | X | X | | | | X | X | | | | | |
| Inactivo | Monotonía del trabajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Falta de personal | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| | Carencia de balanza | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Transportes innecesarios | | | | | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| | Personal lento | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | | X | |
| | Método de trabajo no estandarizado | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| | Falta de capacitación al personal | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|------|----|----|----|----|------------------|-----|----|-----|-----|-----|
| Fecha: 01/2021 | | Observadores: Briones y Tapia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proceso: Envasado | | Número de observaciones: 79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones: | | Preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | Total/porcentaje | | | | | |
| Activo | | | | | | X | | | | X | X | | | X | | X | | X | X | | | | | X | | | X | | X | | X | | | | X | | X | 28 | 35% | 28 | 35% | | |
| Inactivo | Monotonía del trabajo | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 6% | 51 | 65% | | |
| | Falta de personal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | 5 | | | 6% | |
| | Carencia de balanza | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | 9 | | | 11% | |
| | Transportes innecesarios | | X | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | | | | 12 | | | 15% | |
| | Personal lento | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | 8 | 10% |
| | Método de trabajo no estandarizado | | | | X | | | | | | | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | 9 | 12% |
| | Falta de capacitación al personal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 4% |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 79 | 100% | 79 | 100% | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Observaciones del proceso adición del líquido de gobierno

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------|------|-----|------|-----|---|----|
| Fecha: 01/2021 | | Observadores: Briones y Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proceso: Adición de líquido de gobierno | | Número de observaciones: 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones: | | Preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 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 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | Total/ porcentaje | | | | | | |
| Activo | | X | X | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | | X | | 30 | 83% | 30 | 83% | | |
| Inactivo | Alteraciones de temperatura de líquido de gobierno | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | 3 | 8% | 6 | 17% | | |
| | Inadecuado manejo de marmitas | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 6% |
| | Exceso de salmuera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 100% | 36 | 100% | | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Observaciones del proceso de etiquetado

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|------|----|------|----|-----|----|---|-----|
| Fecha: 01/2021 | | Observadores: Briones y Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proceso: Etiquetado | | Número de observaciones: 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones: | | Preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 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 | Total/porcentaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activo | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | | 22 | 85% | 22 | 85% | | | |
| Inactivo | Demora en el etiquetado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 4% | 4 | 15% |
| | Etiquetas mal colocadas | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 8% | | |
| | Mala distribución de los materiales de trabajo | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 100% | 26 | 100% | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Observaciones del proceso de almacenamiento

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|-----|------|-----|
| Fecha: 01/2021 | | Observadores: Briones y Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proceso: Almacenamiento | | Número de observaciones: 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones: | | Preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | Total/porcentaje | | | |
| Activo | | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | | X | X | X | | X | X | X | X | 16 | 84% | 16 | 84% |
| Inactivo | Cajas mal apiladas | | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | 2 | 11% | 3 | 16% | |
| | Fatiga del personal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0% | | | |
| | Obstrucción del paso por cajas mal ubicadas | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | 1 | 5% | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 100% | 19 | 100% | |

Fuente: Elaboración propia

Problemas con mayor impacto en el proceso productivo de elaboración de conservas de entero de anchoveta en salsa de tomate

Tabla 27. *Problemas del proceso productivo de mayor ocurrencia*

| Proceso | Problemas | % |
|--------------------------------|--|-------|
| Recepción de materia prima | Ritmo deficiente de trabajo | 2.00 |
| | Falta de orden y limpieza | 1.00 |
| | Tiempo de espera por cansancio | 4.00 |
| Corte y eviscerado | Trabajo repetitivo | 4.00 |
| | Falta de materia prima en las mesas de trabajo | 6.00 |
| | Sobrecarga de trabajo | 5.00 |
| Envasado | Monotonía del trabajo | 6.00 |
| | Falta de personal | 6.00 |
| | Carencia de balanza | 11.00 |
| | Transportes innecesarios | 15.00 |
| | Personal lento | 10.00 |
| | Método de trabajo no estandarizado | 12.00 |
| | Falta de capacitación del personal | 4.00 |
| Adición de líquido de gobierno | Alteraciones de temperatura de líquido de gobierno | 8.00 |
| | Inadecuado manejo de marmitas | 6.00 |
| | Exceso de salmuera | 3.00 |
| Etiquetado | Demora en el etiquetado | 4.00 |
| | Etiquetas mal colocadas | 8.00 |
| | Mala distribución de los materiales de trabajo | 4.00 |
| Almacenamiento | Cajas mal apiladas | 11.00 |
| | Fatiga del personal | 0.00 |
| | Obstrucción del paso por cajas mal ubicadas | 5.00 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Estudio de tiempos - método inicial

Tabla 28. Observaciones preliminares – método actual

| DATOS GENERALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EMPRESA | PANAFOODS S.A.C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ÁREA | Zona de envasado - Línea de crudo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JEFEDÉÁREA | Ing. Rosales Fajardo Pedro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INVESTIGADOR | Briones Benites/Reyes Tapia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCESO | FECHA DE INICIO | 21/12/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FECHA FINAL | 23/01/2021 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | Elementos | Observaciones preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 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 |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | 0.32 | 0.30 | 0.32 | 0.31 | 0.30 | 0.30 | 0.32 | 0.28 | 0.31 | 0.29 | 0.31 | 0.30 | 0.29 | 0.30 | 0.30 | 0.32 | 0.29 | 0.30 | 0.32 | 0.29 | 0.31 | 0.31 | 0.32 | 0.30 | 0.32 |
| 2 | Recoge el cesto vacío | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | 0.14 | 0.15 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.13 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.16 | 0.16 | 0.15 | 0.12 | 0.13 | 0.15 |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.24 | 0.22 | 0.22 | 0.25 | 0.24 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | 0.23 | 0.25 | 0.22 | 0.23 | 0.25 | 0.22 | 0.24 | 0.25 | 0.22 | 0.25 | 0.22 | 0.25 | 0.25 | 0.23 |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 6 | Acude a la zona de rack con canastillas | 0.84 | 0.82 | 0.84 | 0.82 | 0.83 | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.81 | 0.82 | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.81 | 0.81 | 0.80 | 0.81 | 0.82 | 0.81 | 0.80 | 0.85 | 0.80 | 0.80 | 0.84 |
| 7 | Espera la entrega de rack con canastillas | 0.35 | 0.35 | 0.38 | 0.35 | 0.39 | 0.36 | 0.37 | 0.38 | 0.35 | 0.38 | 0.38 | 0.39 | 0.35 | 0.39 | 0.37 | 0.38 | 0.37 | 0.36 | 0.35 | 0.38 | 0.35 | 0.38 | 0.35 | 0.38 | 0.37 |
| 8 | Recoge el rack con canastillas | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 |
| 9 | Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | 1.02 | 1.04 | 1.01 | 1.01 | 1.07 | 1.04 | 1.04 | 1.02 | 1.08 | 1.04 | 1.03 | 1.02 | 1.04 | 1.09 | 1.02 | 1.01 | 1.03 | 1.02 | 1.04 | 1.08 | 1.03 | 1.02 | 1.04 | 1.07 | 1.02 |
| 10 | Retira la canastilla del rack | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 |
| 11 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 |
| 12 | Vierte los envases en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.11 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.11 | 0.08 | 0.08 | 0.11 |
| 13 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | 0.38 | 0.39 | 0.40 | 0.38 | 0.41 | 0.38 | 0.38 | 0.39 | 0.40 | 0.40 | 0.38 | 0.40 | 0.40 | 0.38 | 0.40 | 0.38 | 0.41 | 0.39 | 0.40 | 0.42 | 0.41 | 0.39 | 0.39 | 0.38 | 0.38 |
| 14 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | 0.08 | 0.08 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.08 |
| 15 | Espera la materia prima en mesa de envasado | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.19 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.19 |
| 16 | Lavado de materia prima | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.24 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.26 | 0.24 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.26 |
| 17 | Llena los envases con materia prima | 4.70 | 4.69 | 5.00 | 4.80 | 4.72 | 4.67 | 5.10 | 4.67 | 4.68 | 4.66 | 4.67 | 4.71 | 4.88 | 4.69 | 4.68 | 4.67 | 4.70 | 4.76 | 4.84 | 4.66 | 4.68 | 4.67 | 4.69 | 4.71 | 4.73 |
| 18 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | 0.16 | 0.16 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | 0.17 |
| 19 | Traslada la canastilla al rack | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.06 |
| 20 | Coloca la canastilla en el rack | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.14 | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.13 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Cálculo de número de observaciones necesarias

Tabla 29. *Número de observaciones necesarias para cada actividad del proceso de envasado – método actual*

| Nº | Elemento 1 | Elemento 2 | Elemento 3 | Elemento 4 | Elemento 5 | Elemento 6 | Elemento 7 | Elemento 8 | Elemento 9 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 0.32 | 0.03 | 0.14 | 0.24 | 0.02 | 0.84 | 0.35 | 0.05 | 1.02 |
| 2 | 0.30 | 0.02 | 0.15 | 0.25 | 0.02 | 0.82 | 0.35 | 0.05 | 1.04 |
| 3 | 0.32 | 0.03 | 0.12 | 0.24 | 0.02 | 0.84 | 0.38 | 0.04 | 1.01 |
| 4 | 0.31 | 0.03 | 0.14 | 0.24 | 0.02 | 0.82 | 0.35 | 0.05 | 1.01 |
| 5 | 0.30 | 0.03 | 0.13 | 0.22 | 0.03 | 0.83 | 0.39 | 0.05 | 1.07 |
| 6 | 0.30 | 0.03 | 0.13 | 0.22 | 0.02 | 0.85 | 0.36 | 0.05 | 1.04 |
| 7 | 0.32 | 0.03 | 0.12 | 0.25 | 0.02 | 0.85 | 0.37 | 0.06 | 1.04 |
| 8 | 0.28 | 0.03 | 0.16 | 0.24 | 0.02 | 0.84 | 0.38 | 0.04 | 1.02 |
| 9 | 0.31 | 0.03 | 0.15 | 0.22 | 0.02 | 0.83 | 0.35 | 0.05 | 1.08 |
| 10 | 0.29 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.02 | 0.81 | 0.38 | 0.04 | 1.04 |
| 11 | 0.31 | 0.03 | 0.13 | 0.22 | 0.02 | 0.82 | 0.38 | 0.04 | 1.03 |
| 12 | 0.30 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.02 | 0.85 | 0.39 | 0.05 | 1.02 |
| 13 | 0.29 | 0.02 | 0.15 | 0.25 | 0.02 | 0.85 | 0.35 | 0.04 | 1.04 |
| 14 | 0.30 | 0.03 | 0.14 | 0.22 | 0.02 | 0.84 | 0.39 | 0.05 | 1.09 |
| 15 | 0.30 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.02 | 0.81 | 0.37 | 0.05 | 1.02 |
| 16 | 0.32 | 0.03 | 0.13 | 0.25 | 0.02 | 0.81 | 0.38 | 0.05 | 1.01 |
| 17 | 0.29 | 0.03 | 0.12 | 0.22 | 0.02 | 0.80 | 0.37 | 0.05 | 1.03 |
| 18 | 0.30 | 0.03 | 0.12 | 0.24 | 0.02 | 0.81 | 0.36 | 0.05 | 1.02 |
| 19 | 0.32 | 0.03 | 0.12 | 0.25 | 0.02 | 0.82 | 0.35 | 0.04 | 1.04 |
| 20 | 0.29 | 0.03 | 0.16 | 0.22 | 0.02 | 0.81 | 0.38 | 0.05 | 1.08 |

| | | | | | | | | | |
|---------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| 21 | 0.31 | 0.02 | 0.16 | 0.25 | 0.02 | 0.80 | 0.35 | 0.04 | 1.03 |
| 22 | 0.31 | 0.03 | 0.15 | 0.22 | 0.02 | 0.85 | 0.38 | 0.05 | 1.02 |
| 23 | 0.32 | 0.03 | 0.12 | 0.25 | 0.02 | 0.80 | 0.35 | 0.04 | 1.04 |
| 24 | 0.30 | 0.03 | 0.13 | 0.25 | 0.02 | 0.80 | 0.38 | 0.05 | 1.07 |
| 25 | 0.32 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.02 | 0.84 | 0.37 | 0.04 | 1.02 |
| ΣX | 7.63 | 0.72 | 3.47 | 5.88 | 0.51 | 20.64 | 9.21 | 1.17 | 25.93 |
| Σ(x^2) | 2.33 | 0.02 | 0.49 | 1.39 | 0.01 | 17.05 | 3.40 | 0.06 | 26.91 |
| k/s | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| n' | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| n | 2 | 20 | 16 | 4 | 15 | 1 | 3 | 22 | 1 |

| Nº | Elemento 10 | Elemento 11 | Elemento 12 | Elemento 13 | Elemento 14 | Elemento 15 | Elemento 16 | Elemento 17 | Elemento 18 | Elemento 19 | Elemento 20 |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 0.05 | 0.04 | 0.09 | 0.38 | 0.08 | 0.17 | 0.25 | 4.70 | 0.16 | 0.07 | 0.12 |
| 2 | 0.05 | 0.03 | 0.08 | 0.39 | 0.08 | 0.18 | 0.25 | 4.69 | 0.16 | 0.06 | 0.14 |
| 3 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.40 | 0.10 | 0.17 | 0.25 | 5.00 | 0.14 | 0.06 | 0.14 |
| 4 | 0.05 | 0.03 | 0.08 | 0.38 | 0.09 | 0.17 | 0.24 | 4.80 | 0.15 | 0.07 | 0.14 |
| 5 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.41 | 0.09 | 0.19 | 0.26 | 4.72 | 0.15 | 0.08 | 0.12 |
| 6 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.38 | 0.10 | 0.19 | 0.24 | 4.67 | 0.16 | 0.06 | 0.13 |
| 7 | 0.05 | 0.03 | 0.09 | 0.38 | 0.08 | 0.17 | 0.26 | 5.10 | 0.15 | 0.08 | 0.12 |
| 8 | 0.05 | 0.03 | 0.11 | 0.39 | 0.08 | 0.18 | 0.24 | 4.67 | 0.16 | 0.07 | 0.14 |
| 9 | 0.04 | 0.03 | 0.10 | 0.40 | 0.09 | 0.17 | 0.24 | 4.68 | 0.17 | 0.06 | 0.12 |
| 10 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.40 | 0.09 | 0.18 | 0.26 | 4.66 | 0.17 | 0.06 | 0.14 |
| 11 | 0.04 | 0.03 | 0.09 | 0.38 | 0.09 | 0.19 | 0.24 | 4.67 | 0.15 | 0.08 | 0.14 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|
| 12 | 0.05 | 0.03 | 0.08 | 0.40 | 0.10 | 0.19 | 0.25 | 4.71 | 0.17 | 0.07 | 0.14 |
| 13 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.40 | 0.09 | 0.19 | 0.25 | 4.88 | 0.16 | 0.08 | 0.14 |
| 14 | 0.04 | 0.03 | 0.09 | 0.38 | 0.09 | 0.17 | 0.25 | 4.69 | 0.17 | 0.08 | 0.12 |
| 15 | 0.05 | 0.04 | 0.09 | 0.40 | 0.10 | 0.17 | 0.26 | 4.68 | 0.14 | 0.08 | 0.12 |
| 16 | 0.05 | 0.03 | 0.09 | 0.38 | 0.08 | 0.17 | 0.24 | 4.67 | 0.16 | 0.06 | 0.13 |
| 17 | 0.04 | 0.03 | 0.11 | 0.41 | 0.09 | 0.19 | 0.25 | 4.70 | 0.17 | 0.08 | 0.14 |
| 18 | 0.05 | 0.03 | 0.09 | 0.39 | 0.10 | 0.17 | 0.25 | 4.76 | 0.16 | 0.08 | 0.12 |
| 19 | 0.04 | 0.03 | 0.10 | 0.40 | 0.08 | 0.17 | 0.26 | 4.84 | 0.17 | 0.07 | 0.12 |
| 20 | 0.05 | 0.03 | 0.09 | 0.42 | 0.10 | 0.19 | 0.26 | 4.66 | 0.15 | 0.08 | 0.12 |
| 21 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | 0.41 | 0.08 | 0.18 | 0.24 | 4.68 | 0.14 | 0.07 | 0.12 |
| 22 | 0.04 | 0.03 | 0.11 | 0.39 | 0.09 | 0.17 | 0.24 | 4.67 | 0.17 | 0.07 | 0.13 |
| 23 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | 0.39 | 0.10 | 0.17 | 0.26 | 4.69 | 0.15 | 0.08 | 0.13 |
| 24 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.38 | 0.10 | 0.19 | 0.24 | 4.71 | 0.14 | 0.07 | 0.12 |
| 25 | 0.05 | 0.03 | 0.11 | 0.38 | 0.08 | 0.19 | 0.26 | 4.73 | 0.17 | 0.06 | 0.13 |
| ΣX | 1.13 | 0.79 | 2.24 | 9.82 | 2.25 | 4.47 | 6.24 | 118.43 | 3.94 | 1.78 | 3.23 |
| $\Sigma(x^2)$ | 0.05 | 0.03 | 0.20 | 3.86 | 0.20 | 0.80 | 1.56 | 561.32 | 0.62 | 0.13 | 0.42 |
| k/s | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| n' | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| n | 20 | 22 | 23 | 1 | 13 | 4 | 2 | 1 | 7 | 21 | 8 |

Fuente: Anexo 4

Anexo 6. Determinación del tiempo promedio

Tabla 30. Tiempo promedio de cada actividad del proceso de envasado – método actual

| Nº | Elementos | Tiempo promedio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|
| | | 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 | TP | |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | 0.32 | 0.30 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.31 | |
| 2 | Recoge el cesto vacío | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | . | . | . | . | . | 0.03 | |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | 0.14 | 0.15 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.13 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.13 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.14 | |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.24 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.24 | |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.02 | | |
| 6 | Acude a la zona de rack con canastillas | 0.84 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.84 | |
| 7 | Espera la entrega de rack con canastillas | 0.35 | 0.35 | 0.38 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.36 | |
| 8 | Recoge el rack con canastillas | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | . | . | 0.05 | |
| 9 | Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | 1.02 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.02 | |
| 10 | Retira la canastilla del rack | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | . | . | . | . | . | 0.05 | |
| 11 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | . | . | . | 0.03 | |
| 12 | Vierte los envases en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.11 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.11 | 0.08 | . | . | 0.09 | |
| 13 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | 0.38 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.38 | |
| 14 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | 0.08 | 0.08 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.09 | |
| 15 | Espera la materia prima en mesa de envasado | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.17 | |
| 16 | Lavado de material prima | 0.25 | 0.25 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.25 | |
| 17 | Llena los envases con materia prima | 4.70 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4.70 | |
| 18 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | 0.16 | 0.16 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.15 | |
| 19 | Traslada la canastilla al rack | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | . | . | . | . | 0.07 | |
| 20 | Coloca la canastilla en el rack | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.14 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.13 |

Fuente: Anexo 5

Anexo 7. Análisis del factor de calificación

Tabla 31. Calificación de desempeño – método actual

| FACTOR DE CALIFICACIÓN | | | | | | |
|------------------------|---|-----------|----------|-------------|--------------|-------|
| | Criterios | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 2 | Recoge el cesto vacío | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 6 | Acude a la zona de rack con canastillas | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 7 | Espera la entrega de rack con canastillas | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 8 | Recoge el rack con canastillas | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 9 | Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 10 | Retira la canastilla del rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 11 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 12 | Vierte los envases en la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 13 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 14 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 15 | Espera la materia prima en mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 16 | Lavado de materia prima | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 17 | Llena los envases con materia prima | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 18 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 19 | Traslada la canastilla al rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 20 | Coloca la canastilla en el rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Análisis del factor de tolerancias

Tabla 32. Factor de suplementos por descanso – método actual

| FACTOR DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------|-----------------------|-------|
| | Criterios | Suplementos constantes | Suplementos variables | Total |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 2 | Recoge el cesto vacío | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 6 | Acude a la zona de rack con canastillas | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 7 | Espera la entrega de rack con canastillas | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 8 | Recoge el rack con canastillas | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 9 | Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 10 | Retira la canastilla del rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 11 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 12 | Vierte los envases en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 13 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 14 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 15 | Espera la materia prima en mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 16 | Lavado de materia prima | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 17 | Llena los envases con materia prima | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 18 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 19 | Traslada la canastilla al rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 20 | Coloca la canastilla en el rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Cálculo del tiempo estándar inicial


Tabla 33. *Tiempo estándar del proceso de envasado – método actual*

| | Tiempo promedio | Factor de calificación (%) | Tiempo normal | Tolerancias (%) | Tiempo estándar |
|---|-----------------|----------------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Elemento 01 | 0.31 | 1.10 | 0.34 | 1.17 | 0.40 |
| Elemento 02 | 0.03 | 1.10 | 0.03 | 1.17 | 0.04 |
| Elemento 03 | 0.14 | 1.10 | 0.15 | 1.17 | 0.18 |
| Elemento 04 | 0.24 | 1.10 | 0.27 | 1.17 | 0.31 |
| Elemento 05 | 0.02 | 1.10 | 0.02 | 1.17 | 0.03 |
| Elemento06 | 0.84 | 1.10 | 0.92 | 1.17 | 1.08 |
| Elemento 07 | 0.36 | 1.10 | 0.40 | 1.17 | 0.46 |
| Elemento 08 | 0.05 | 1.10 | 0.05 | 1.17 | 0.06 |
| Elemento 09 | 1.02 | 1.10 | 1.12 | 1.17 | 1.31 |
| Elemento 10 | 0.05 | 1.10 | 0.05 | 1.17 | 0.06 |
| Elemento 11 | 0.03 | 1.10 | 0.03 | 1.17 | 0.04 |
| Elemento 12 | 0.09 | 1.10 | 0.10 | 1.17 | 0.11 |
| Elemento 13 | 0.38 | 1.10 | 0.42 | 1.17 | 0.49 |
| Elemento 14 | 0.09 | 1.10 | 0.10 | 1.17 | 0.11 |
| Elemento 15 | 0.17 | 1.10 | 0.19 | 1.17 | 0.22 |
| Elemento 16 | 0.25 | 1.10 | 0.28 | 1.17 | 0.32 |
| Elemento 17 | 4.70 | 1.10 | 5.17 | 1.17 | 6.05 |
| Elemento 18 | 0.15 | 1.10 | 0.17 | 1.17 | 0.20 |
| Elemento 19 | 0.07 | 1.10 | 0.08 | 1.17 | 0.09 |
| Elemento 20 | 0.13 | 1.10 | 0.14 | 1.17 | 0.17 |
| Tiempo estándar total por panera (min) | | | | | 11.74 |

Fuente: anexo 6, anexo 7, anexo 8

Anexo 10. Productividad de mano de obra

Tabla 34. Productividad del proceso de envasado – mano de obra (pre-test)

| Productividad de mano de obra (Kg/h-H) | | | | |  PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C. | | | | |
|--|----------------|----------------|-----------------|-------------------------|---|----------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Conservera | | | | PANAFOODS S.A.C. | | | | | |
| MESES | | | | | | | | | |
| Septiembre | | | | | Octubre | | | | |
| Fecha | N° Envasadoras | Tiempo (horas) | Producción (Kg) | Productividad (Kg/ h-H) | Fecha | N° Envasadoras | Tiempo (horas) | Producción (Kg) | Productividad (Kg/ h-H) |
| 01/09/2020 | 17 | 12.80 | 9640 | 44.30 | 01/10/2020 | 15 | 12.20 | 8630 | 47.16 |
| 03/09/2020 | 18 | 11.70 | 9950 | 47.25 | 04/10/2020 | 18 | 11.70 | 9750 | 46.30 |
| 05/09/2020 | 15 | 12.80 | 8550 | 44.53 | 05/10/2020 | 16 | 12.50 | 8250 | 41.25 |
| 07/09/2020 | 16 | 13.50 | 8750 | 40.51 | 06/10/2020 | 17 | 13.80 | 9250 | 39.43 |
| 08/09/2020 | 18 | 11.60 | 9820 | 47.03 | 07/10/2020 | 18 | 12.00 | 9480 | 43.89 |
| 10/09/2020 | 16 | 13.70 | 8860 | 40.42 | 10/10/2020 | 15 | 13.40 | 8520 | 42.39 |
| 11/09/2020 | 15 | 12.40 | 7820 | 42.04 | 15/10/2020 | 17 | 12.50 | 9150 | 43.06 |
| 13/09/2020 | 18 | 11.90 | 9900 | 46.22 | 17/10/2020 | 16 | 13.50 | 8925 | 41.32 |
| 15/09/2020 | 17 | 12.00 | 8890 | 43.58 | 20/10/2020 | 18 | 12.40 | 9980 | 44.71 |
| 18/09/2020 | 16 | 11.50 | 7860 | 42.72 | 21/10/2020 | 15 | 12.10 | 8100 | 44.63 |
| 20/09/2020 | 15 | 12.70 | 8460 | 44.41 | 23/10/2020 | 16 | 13.00 | 8400 | 40.38 |
| 24/09/2020 | 15 | 12.40 | 8150 | 42.78 | 24/10/2020 | 18 | 12.60 | 9900 | 43.65 |
| 25/09/2020 | 16 | 13.40 | 8800 | 41.04 | 27/10/2020 | 17 | 11.40 | 8990 | 46.39 |
| 28/09/2020 | 18 | 11.20 | 9750 | 48.36 | 28/10/2020 | 15 | 12.60 | 7840 | 41.48 |
| 30/09/2020 | 17 | 11.70 | 9350 | 47.01 | 30/10/2020 | 17 | 11.10 | 8670 | 45.95 |

Productividad de mano de obra (Kg/h-H)



**PACIFIC
NATURAL
FOODS S.A.C.**

Conservera

PANAFOODS S.A.C.

MESES

Noviembre


Diciembre

| Fecha | N° Envasadoras | Tiempo (horas) | Producción (Kg) | Productividad (Kg/ h-H) | Fecha | N° Envasadoras | Tiempo (horas) | Producción (Kg) | Productividad (Kg/ h-H) |
|------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| 02/11/2020 | 17 | 13.00 | 8750 | 39.59 | 01/12/2020 | 17 | 13.70 | 9450 | 38.69 |
| 04/11/2020 | 18 | 11.30 | 9400 | 46.21 | 03/12/2020 | 18 | 12.00 | 9500 | 44.44 |
| 07/11/2020 | 16 | 12.40 | 7860 | 39.62 | 04/12/2020 | 16 | 13.30 | 8230 | 38.72 |
| 08/11/2020 | 18 | 11.80 | 9550 | 44.96 | 08/12/2020 | 15 | 12.50 | 7960 | 42.51 |
| 12/11/2020 | 17 | 12.90 | 8340 | 38.03 | 10/12/2020 | 18 | 11.70 | 9650 | 46.30 |
| 15/11/2020 | 18 | 11.00 | 9900 | 50.00 | 11/12/2020 | 17 | 13.80 | 8569 | 36.53 |
| 19/11/2020 | 17 | 13.40 | 8750 | 38.41 | 14/12/2020 | 18 | 11.80 | 9256 | 43.58 |
| 20/11/2020 | 17 | 13.10 | 8530 | 38.30 | 16/12/2020 | 15 | 12.20 | 7862 | 42.96 |
| 21/11/2020 | 15 | 12.10 | 8000 | 44.08 | 17/12/2020 | 17 | 13.40 | 8024 | 36.54 |
| 23/11/2020 | 18 | 11.10 | 9870 | 49.40 | 19/12/2020 | 16 | 12.30 | 8030 | 41.31 |
| 25/11/2020 | 17 | 13.90 | 8546 | 36.17 | 20/12/2020 | 18 | 11.80 | 9645 | 45.88 |
| 26/11/2020 | 16 | 11.30 | 7995 | 44.22 | 22/12/2020 | 17 | 13.20 | 8859 | 39.48 |
| 27/11/2020 | 17 | 13.70 | 8765 | 37.63 | 27/12/2020 | 15 | 12.40 | 7983 | 42.93 |
| 28/11/2020 | 16 | 12.00 | 8360 | 43.54 | 29/12/2020 | 16 | 13.60 | 8314 | 40.05 |
| 29/11/2020 | 17 | 11.90 | 9200 | 45.48 | 30/12/2020 | 18 | 11.70 | 9950 | 46.82 |

Fuente: Registro de producción de la conservera PANAFOODS S.A.C.

Anexo 11. Eficiencia de la materia prima

Tabla 35. Eficiencia física de la materia prima del proceso de envasado (pre-test)

| Eficiencia física de la materia prima | | | | |  PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C. | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|---|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Conservera | | | | PANAFOODS S.A.C. | | | | | |
| MESES | | | | | | | | | |
| Septiembre | | | | | Octubre | | | | |
| Fecha | N° Envasadoras | Peso bruto (Kg) | Peso neto (Kg) | Eficiencia (%) | Fecha | N° Envasadoras | Peso bruto (Kg) | Peso neto (Kg) | Eficiencia (%) |
| 01/09/2020 | 17 | 13100 | 9640 | 73.59% | 01/10/2020 | 15 | 12600 | 8630 | 68.49% |
| 03/09/2020 | 18 | 13300 | 9950 | 74.81% | 04/10/2020 | 18 | 14500 | 9750 | 67.24% |
| 05/09/2020 | 15 | 12500 | 8550 | 68.40% | 05/10/2020 | 16 | 11990 | 8250 | 68.81% |
| 07/09/2020 | 16 | 13150 | 8750 | 66.54% | 06/10/2020 | 17 | 13200 | 9250 | 70.08% |
| 08/09/2020 | 18 | 13450 | 9820 | 73.01% | 07/10/2020 | 18 | 14100 | 9480 | 67.23% |
| 10/09/2020 | 16 | 11870 | 8860 | 74.64% | 10/10/2020 | 15 | 12900 | 8520 | 66.05% |
| 11/09/2020 | 15 | 12100 | 7820 | 64.63% | 15/10/2020 | 17 | 13500 | 9150 | 67.78% |
| 13/09/2020 | 18 | 12550 | 9900 | 78.88% | 17/10/2020 | 16 | 14956 | 8925 | 59.68% |
| 15/09/2020 | 17 | 13850 | 8890 | 64.19% | 20/10/2020 | 18 | 13900 | 9980 | 71.80% |
| 18/09/2020 | 16 | 11750 | 7860 | 66.89% | 21/10/2020 | 15 | 11900 | 8100 | 68.07% |
| 20/09/2020 | 15 | 12960 | 8460 | 66.67% | 23/10/2020 | 16 | 11597 | 8400 | 72.43% |
| 24/09/2020 | 15 | 12150 | 8150 | 67.08% | 24/10/2020 | 18 | 14050 | 9900 | 70.46% |
| 25/09/2020 | 16 | 12870 | 8800 | 68.38% | 27/10/2020 | 17 | 12300 | 8990 | 73.09% |
| 28/09/2020 | 18 | 12700 | 9750 | 76.77% | 28/10/2020 | 15 | 11900 | 7840 | 65.88% |
| 30/09/2020 | 17 | 12650 | 9350 | 73.91% | 30/10/2020 | 17 | 12100 | 8670 | 71.65% |

Eficiencia física de la materia prima



**PACIFIC
NATURAL
FOODS S.A.C.**

Conservera

PANAFOODS S.A.C.

MESES

Noviembre


Diciembre

| Fecha | N° Envasadoras | Peso bruto (Kg) | Peso neto (Kg) | Eficiencia (%) | Fecha | N° Envasadoras | Peso bruto (Kg) | Peso neto (Kg) | Eficiencia (%) |
|------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| 02/11/2020 | 17 | 12900 | 8750 | 67.83% | 01/12/2020 | 17 | 14200 | 9450 | 63.45% |
| 04/11/2020 | 18 | 14120 | 9400 | 66.57% | 03/12/2020 | 18 | 14550 | 9500 | 65.98% |
| 07/11/2020 | 16 | 11080 | 7860 | 70.94% | 04/12/2020 | 16 | 13850 | 8230 | 59.49% |
| 08/11/2020 | 18 | 14500 | 9550 | 65.86% | 08/12/2020 | 15 | 11300 | 7960 | 70.53% |
| 12/11/2020 | 17 | 13180 | 8340 | 63.28% | 10/12/2020 | 18 | 14200 | 9650 | 68.66% |
| 15/11/2020 | 18 | 14850 | 9900 | 66.67% | 11/12/2020 | 17 | 12100 | 8569 | 70.82% |
| 19/11/2020 | 17 | 13650 | 8750 | 64.10% | 14/12/2020 | 18 | 14050 | 9256 | 65.88% |
| 20/11/2020 | 17 | 13955 | 8530 | 61.13% | 16/12/2020 | 15 | 12320 | 7862 | 63.81% |
| 21/11/2020 | 15 | 11020 | 8000 | 72.60% | 17/12/2020 | 17 | 12800 | 8024 | 65.03% |
| 23/11/2020 | 18 | 14300 | 9870 | 69.02% | 19/12/2020 | 16 | 12200 | 8030 | 66.64% |
| 25/11/2020 | 17 | 12700 | 8546 | 67.29% | 20/12/2020 | 18 | 14600 | 9645 | 66.75% |
| 26/11/2020 | 16 | 11050 | 7995 | 72.35% | 22/12/2020 | 17 | 14200 | 8859 | 62.39% |
| 27/11/2020 | 17 | 12900 | 8765 | 67.95% | 27/12/2020 | 15 | 12050 | 7983 | 66.27% |
| 28/11/2020 | 16 | 12941 | 8360 | 64.60% | 29/12/2020 | 16 | 12850 | 8314 | 67.81% |
| 29/11/2020 | 17 | 13920 | 9200 | 66.09% | 30/12/2020 | 18 | 14720 | 9950 | 66.98% |

Fuente: Registro de producción de la conservera PANAFOODS S.A.C.

Anexo 12. Técnica del interrogatorio sistemático

Tabla 36. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo en relación a propósito


|  | Preliminares | | Fondo | |
|---|--|---|--|---|
| | Actividad | ¿Qué se hace en realidad? | ¿Por qué hay que hacerlo? | ¿Qué otra cosa podría hacerse? |
| 1-Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | La envasadora se dirige desde la entrada de la zona de envasado hacia el despacho para obtener sus materiales de trabajo | Porque tienen que disponer de estos materiales de trabajo para iniciar con el proceso | Indicar a 2 jornales para que se encargue de distribuir los cestos vacíos a cada envasadora | Ordenar a 2 jornaleros que distribuyan los cestos con envases vacíos a las envasadoras |
| 2-Recoge el cesto vacío | La envasadora recoge su respectivo cesto que está situado al costado de los dynos (contenedores) | Porque ese necesario para efectuar el intercambio por otro cesto lleno de envases | Esta actividad es necesaria en el proceso, por la cual no puede ser reemplazada | Seguir con la actividad actual |
| 3-Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | La envasadora entrega el cesto vacío a los encargados del despacho y ellos lo intercambian por un cesto lleno de envases | Porque teniendo estos materiales de trabajo se procederá a desarrollar la siguiente actividad | Ubicar a una controladora en la zona de envasado de la línea de crudo | Disponer de una controladora para minimizar tiempos improductivos |
| 4-Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | La envasadora se dirige a la zona de envasado para dejar su respectivo cesto con envases | Porque ya contando con estos materiales de trabajo se procede a efectuar la siguiente actividad | Ordenar a un jornalero que distribuya los cestos llenos de envases vacíos a la zona de envasado | Hacer que un jornalero traslade los cestos llenos de envases vacíos a la zona de envasado |
| 5-Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | Se procede a colocar el cesto lleno de envases vacíos al costado de la mesa de trabajo | Porque teniendo el cesto con envases se procederá a ejecutar la siguiente actividad | Ordenar que un jornalero coloque los cestos llenos de envases vacíos junto a la mesa de envasado | Hacer que un jornalero traslade los cestos llenos de envases vacíos a la mesa de envasado |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| 6-Acude a la zona de rack con canastillas | Se traslada a la zona de racks y canastillas | Porque mediante estos materiales de trabajo se transportan los envases llenos de materia prima | Hacer que 2 a 3 jornaleros distribuyan los racks con canastillas a las envasadoras | Ordenar que 2 a 3 jornaleros brinden los racks con canastillas a las envasadoras |
| 7-Espera la entrega de rack con canastillas | Forma su cola para poder recepcionar tanto el rack como canastilla | Porque es la única forma de poder conseguir los materiales de trabajo | Organizar de mejor manera la distribución de los materiales de trabajo | Formar 2 colas para reducir el tiempo que se toma en recepcionar rack con canastillas |
| 8-Recoge el rack con canastillas | Recepciona el rack con canastillas que ya se encuentran disponibles | Porque es el medio por el cual se colocan los envases llenos de materia prima | Planificar una mayor adquisición de rack y canastillas en base a los datos históricos de producción | Adquirir una mayor cantidad de rack y canastillas para evitar pérdida de tiempo en largas colas |
| 9-Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | Se dirige con el rack y canastillas a la zona de envasado | Porque es importante dirigir el rack y canastilla para poder ubicar los envases llenos de materia prima | Rediseñar la distribución de los espacios de trabajo | Reorganizar el área de trabajo, a tal punto que los materiales de trabajo se encuentren más accesible y cercanos a los procesos productivos |
| 10-Retira la canastilla del rack | Procede a retirar canastilla por canastilla del rack | Porque de esta manera se procede a colocar los envases para su posterior llenado de materia prima | Hacer que un jornalero que se encargue de retirar las canastillas | Ordenar que un jornalero se encargue de retirar las canastillas |
| 11-Coloca la canastilla en la mesa de envasado | Coloca la canastilla sobre la mesa de envasado | Para poder facilitar el llenado de materia prima | Esta actividad es necesaria en el proceso, por la cual no puede ser reemplazada | Seguir con la actividad actual |
| 12-Vierte los envases en la mesa de envasado | Procede a alzar la canastilla sobre la mesa de envasado y vierte aproximadamente 1/4 de cesto | Porque es una forma más rápida de tener los envases en la mesa de envasado | Instalar canaletas para agilizar la entrega de envases a la mesa de envasado | Implementar canaletas de tal manera que los envases caigan por gravedad a la mesa de envasado |
| 13-Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | Ubica 48 envases vacíos en la canastilla | Para mantener un mejor orden de materiales en la mesa de envasado | Esta actividad es necesaria en el proceso, por la cual no puede ser reemplazada | Seguir con la actividad actual |
| 14-Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | Inspecciona visualmente que los envases estén correctamente acomodados | Para evitar que se tenga que estar acomodando repetitivamente los envases cuando se esté llenando la materia prima | Esta actividad es necesaria en el proceso, por la cual no puede ser reemplazada | Seguir con la actividad actual |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| 15-Espera la materia prima en mesa de envasado | Espera mientras los jornaleros trasladan la materia prima cortada y eviscerada a la mesa de envasado | Porque si no se dispone de la materia prima en la mesa de envasado no inicia la actividad | Adquirir carretillas para agilizar la entrega de materia prima | Asignar a 3 jornaleros para que distribuyan las paneras con la materia prima en las carretillas, dado que podrán llevar una mayor cantidad de estas |
| 16-Lavado de materia prima | Procede a lavar los trozos de pescado | Porque luego del corte y eviscerado aún el pescado tiene residuos y por lo tanto se debe eliminar mediante el lavado | Disponer de una máquina lavadora de pescado para agilizar la actividad | Adquirir una máquina de lavado para efectuar la actividad de una manera más rápida |
| 17-Llena los envases con materia prima | Llena los trozos de pescado dentro del envase | Porque es fundamental realizar el envasado de la materia prima para proceder con el siguiente proceso | Capacitar al personal para mejorar sus métodos de trabajo | Instruir al personal tanto antiguo como nuevo sobre métodos de trabajo más eficientes |
| 18-Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | Verifica que todos los envases estén dentro de los parámetros implantados | Porque así está establecido por el área de aseguramiento de la calidad | Esta actividad es necesaria en el proceso, por la cual no puede ser reemplazada | Seguir con la actividad actual |
| 19-Traslada la canastilla al rack | Lleva la canastilla al rack | Porque necesita llenar el rack con las canastillas para despejar la mesa de envasado | Disponer de 2 a 3 jornaleros para que trasladen las canastillas al rack | Ubicar a 2 jornaleros para que se encarguen de despejar todas las canastillas que ya se encuentren llenadas con materia prima |
| 20-Coloca la canastilla en el rack | Coloca las canastillas en el rack de manera ordenada | Porque el rack debe estar lleno en su totalidad para que ingrese al cocinador estático | Hacer que 1 jornalero para que coloque las canastillas en el rack | Ordenar a que un jornalero distribuya las canastillas dentro del rack |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo en relación a lugar


|  | Preliminares | | Fondo | |
|---|---|--|---|--|
| | ¿Dónde se hace? | ¿Por qué se hace allí? | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | ¿Dónde debería hacerse? |
| 1-Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | En la zona de despacho de envases | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | En una zona más cercana | Paralela a las mesas de envasado |
| 2-Recoge el cesto vacío | En la zona de despacho de envases | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | En una zona más cercana | Paralela a las mesas de envasado |
| 3-Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | En la zona de despacho de envases | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | En una zona más cercana | Paralela a las mesas de envasado |
| 4-Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | En una zona más cercana | Paralela a las mesas de envasado |
| 5-Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 6-Acude a la zona de rack con canastillas | En la zona de rack y canastillas | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | En la zona designada para la línea de crudo | En la zona de despacho de cestos y envases |
| 7-Espera la entrega de rack con canastillas | En la zona de rack y canastillas | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | En la zona designada para la línea de crudo | En la zona de despacho de cestos y envases |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| 8-Recoge el rack con canastillas | En la zona de rack y canastillas | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | En la zona designada para la línea de crudo | En la zona de despacho de cestos y envases |
| 9-Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | En la zona designada para la línea de crudo | En la zona de despacho de cestos y envases |
| 10-Retira la canastilla del rack | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 11-Coloca la canastilla en la mesa de envasado | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 12-Vierte los envases en la mesa de envasado | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 13-Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | Paralela a las mesas de envasado |
| 14-Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 15-Espera la materia prima en mesa de envasado | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 16-Lavado de materia prima | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 17-Llena los envases con materia prima | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 18-Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |

| | | | | |
|------------------------------------|---|--|--------------------------------|--|
| 19-Traslada la canastilla al rack | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |
| 20-Coloca la canastilla en el rack | En el área de envasado de la línea de crudo | Porque es el lugar destinado para desarrollar la actividad | Por ahora en ningún otro lugar | En el mismo lugar con mejores condiciones de trabajo |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo en relación a sucesión

|  | Preliminares | | Fondo | |
|---|---|--|--|--|
| | ¿Cuándo se hace? | ¿Por qué se hace en ese momento? | ¿Cuándo podría hacerse? | ¿Cuándo debería hacerse? |
| Actividad | | | | |
| 1-Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | cuando el personal se encuentra en la entrada de la zona de envasado - línea de crudo | Porque es necesario disponer de los materiales de trabajo | Solo es posible hacerlo cuando ya la materia prima está cortada y eviscerada | Cuando la materia prima ya está cortada y eviscerada |
| 2-Recoge el cesto vacío | Cuando el personal se encuentra en la zona de cestos | Porque es necesario para el recojo de los envases vacíos | Durante la espera de materia prima | Durante la espera de materia prima |
| 3-Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | Luego de tener el cesto vacío | Porque es necesario para poder realizar el intercambio de cestos | Durante la espera de materia prima | Durante la espera de materia prima |
| 4-Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | Cuando se halla recepcionado el cesto con envases vacíos | Porque se debe proseguir con la siguiente actividad | Durante la espera de materia prima | Durante la espera de materia prima |
| 5-Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | Cuando se encuentre en la zona de envasado | Porque se debe proseguir con la siguiente actividad | Durante la espera de materia prima | Durante la espera de materia prima |
| 6-Acude a la zona de rack con canastillas | Cuando ya se disponga de envases vacíos | Porque es necesario para continuar con el proceso | Cuando se trasladan a la zona de cestos | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos |
| 7-Espera la entrega de rack con canastillas | Cuando está haciendo su respectiva cola para recepcionar su rack con canastillas | Porque es necesario para continuar con el proceso | Cuando se trasladan a la zona de cestos | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| 8-Recoge el rack con canastillas | Cuando se encuentren disponibles los racks con canastillas | Porque es cuando se encuentran desocupados los materiales de trabajo | Cuando se trasladan a la zona de cestos | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos |
| 9-Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | Cuando ya se halla recepcionado el rack con canastillas | Porque es cuando se encuentran desocupados los materiales de trabajo | Cuando se trasladan a la zona de cestos | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos |
| 10-Retira la canastilla del rack | Cuando el rack lleno de canastillas se encuentre cerca de la mesa de envasado | Porque es necesario para el desarrollo de la siguiente actividad | Cuando se trasladan a la zona de cestos | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos |
| 11-Coloca la canastilla en la mesa de envasado | Cuando se halla retirado la canastilla del rack | Porque es necesario para el desarrollo de la siguiente actividad | Cuando se trasladan a la zona de cestos | Cuando se recogen los cestos y envases vacíos |
| 12-Vierte los envases en la mesa de envasado | Cuando el cesto lleno de envases se encuentre cerca a la mesa de envasado | Porque es necesario para el desarrollo de la siguiente actividad | Cuando se esté lavando la materia prima | Antes de que la materia prima se encuentre en la mesa de envasado |
| 13-Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | Cuando se tenga bien ubicada la canastilla en la mesa de envasado | Porque se debe ordenar los envases para proseguir con la siguiente | Cuando se coloquen los envases vacíos sobre la mesa de envasado | Cuando se ubiquen los envases vacíos en la mesa de envasado |
| 14-Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | Cuando se haya llenado la canastilla con envases en su totalidad | Porque es necesario para la siguiente actividad | Cuando los envases están colocando en la canastilla | Cuando se tenga la canastilla cubierta en su totalidad |
| 15-Espera la materia prima en mesa de envasado | Cuando los envases se encuentren dentro de la canastilla | Porque es necesario para la siguiente actividad | Cuando la materia prima ha sido cortada y eviscerada | Cuando la materia prima ya está cortada y eviscerada |
| 16-Lavado de materia prima | Cuando la materia prima se encuentra en la mesa de envasado | Porque es necesario para la siguiente actividad | Cuando la materia prima se encuentre en el proceso de corte y eviscerado | Cuando la materia prima se encuentre sobre la mesa de corte y eviscerado |
| 17-Llena los envases con materia prima | Cuando los envases estén ubicados en la canastilla y la materia prima esté limpia de residuos | Porque es necesario para la siguiente actividad | Cuando los envases y materia prima estén en las condiciones establecidas | Cuando los envases y materia prima estén dentro de las condiciones estipuladas |
| 18-Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | Cuando se haya llenado los envases con materia prima | Porque es necesario para la siguiente actividad | Cuando se haya envasado la materia prima | Después de haber envasado la materia prima |

| | | | | |
|------------------------------------|--|---|--|--|
| 19-Traslada la canastilla al rack | Cuando la canastilla se encuentre llena de envases con materia prima | Porque es necesario para la siguiente actividad | Cuando se llenen los envases contenidos en la canastilla con materia prima | Después de haber llenado los envases con materia prima |
| 20-Coloca la canastilla en el rack | Cuando la canastilla esté repleta en su totalidad | Porque es necesario para la siguiente actividad | Cuando se disponga de la canastilla llena de envases con materia prima | Cuando la canastilla esté llena de envases con materia prima |

Fuente: Elaboración propia


Tabla 39. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo en relación a persona

|  | Preliminares | | Fondo | |
|---|--|--|---|--|
| | Actividad | ¿Quién lo hace? | ¿Por qué lo hace esa persona? | ¿Qué otra persona podría hacerlo? |
| 1-Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos a la zona de envasado |
| 2-Recoge el cesto vacío | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos a la zona de envasado |
| 3-Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos a la zona de envasado |
| 4-Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos a la zona de envasado |
| 5-Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos | Un jornalero encargado de llevar los cestos vacíos a la zona de envasado |
| 6-Acude a la zona de rack con canastillas | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Dos jornaleros encargados de llevar los racks y canastillas | Dos jornaleros encargados de llevar los racks y canastillas a zona de envasado |
| 7-Espera la entrega de rack con canastillas | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas a zona de envasado |
| 8-Recoge el rack con canastillas | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas a zona de envasado |
| 9-Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas | un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas a zona de envasado |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| 10-Retira la canastilla del rack | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de retirar la canastilla del rack | Un jornalero encargado de llevar los racks y canastillas a zona de envasado |
| 11-Coloca la canastilla en la mesa de envasado | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de colocar la canastilla en mesa de envasado | Un jornalero encargado de colocar la canastilla en mesa de envasado |
| 12-Vierte los envases en la mesa de envasado | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de verter los envases en mesa de envasado | Un jornalero encargado de verter los envases en mesa de envasado |
| 13-Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Cualquier trabajador con conocimiento para ejecutar dicha actividad | Personas asignadas adecuadamente para ejecutar dicha actividad |
| 14-Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Cualquier trabajador con conocimiento para ejecutar dicha actividad | Personas asignadas adecuadamente para ejecutar dicha actividad |
| 15-Espera la materia prima en mesa de envasado | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | 3 jornaleros con conocimiento para ejecutar dicha actividad | 3 jornaleros asignados adecuadamente para ejecutar dicha actividad |
| 16-Lavado de materia prima | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Cualquier trabajador con conocimiento para ejecutar dicha actividad | El personal de corte y eviscerado |
| 17-Llena los envases con materia prima | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Cualquier trabajador con conocimiento para ejecutar dicha actividad | Personal de envasado |
| 18-Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Cualquier trabajador con conocimiento para ejecutar dicha actividad | Personal de envasado |
| 19-Traslada la canastilla al rack | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Dos jornaleros encargados de trasladar la canastilla al rack | Dos jornaleros encargados de trasladar la canastilla al rack |
| 20-Coloca la canastilla en el rack | El personal asignado para desarrollar el proceso de envasado | Porque son los encargados de cumplir con esa función | Un jornalero encargado de colocar la canastilla al rack | Un jornalero encargado de colocar la canastilla al rack |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo en relación a medios

|  | Preliminares | | Fondo | |
|---|--|---|---|---|
| | ¿Cómo se hace? | ¿Por qué se hace de ese modo? | ¿Qué otro modo podría hacerse? | ¿Cómo debería hacerse? |
| 1-Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | Camina hacia la zona de cestos vacíos | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | Indicando a 2 jornaleros para que cumplan la función de distribuir los cestos con envases al personal de envasado | Ordenar a 2 jornaleros para que entreguen los cestos con envases vacíos a cada envasadora |
| 2-Recoge el cesto vacío | Procede a coger su respectivo cesto vacío | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | El método empleado es necesario | Seguir realizando de la misma manera la actividad |
| 3-Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | Entrega el cesto vacío al personal de despacho para que así le brinden un cesto lleno de envases | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | Disponiendo de una controladora para que anote la cantidad de kg netos realizados por cada envasadora | Contratando a una controladora para que exista un mejor control de la cantidad de kg netos producidos en el proceso de envasado |
| 4-Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | Camina con el cesto lleno de envases hacia la zona de envasado | Porque no cuentan con herramientas que faciliten el traslado de cestos vacíos a la zona de envasado | El método empleado es necesario | Seguir realizando de la misma manera la actividad |
| 5-Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | Se ubican junto a la mesa de envasado para colocar el cesto | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | Ordenando a un jornalero que se encargue de llevar los cestos con envases a la zona de envasado | Indicar a un jornalero que lleve los cestos con envases vacío a la zona de envasado |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| 6-Acude a la zona de rack con canastillas | Camina hacia la zona de racks y canastillas | Porque deben tener esos materiales de trabajo para así transportar los envases llenos de materia prima | Hacer que 2 a 3 jornaleros se encarguen de distribuir los racks con canastillas al personal de envasado | Ordenar que 2 a 3 jornaleros se encarguen de entregar los racks con canastillas a las envasadoras |
| 7-Espera la entrega de rack con canastillas | Ya en la zona de racks y canastillas, forman cola hasta que llegue el momento de recibir los materiales de trabajo | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | Organizando de una mejor forma la distribución de materiales de trabajo | Formar 2 colas para agilizar la entrega de los materiales de trabajo |
| 8-Recoge el rack con canastillas | Ya estando en la cola por cierto tiempo, llega su turno para recepcionar rack y canastilla | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | Adquirir una mayor cantidad de rack con canastillas | Comprar una mayor cantidad de racks y canastillas para evitar la pérdida de tiempo en largas colas |
| 9-Traslada el rack con canastillas a la zona de envasado | Camina hacia la zona de envasado con sus respectivos materiales de trabajo | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | Reduciendo distancias para que el proceso de producción sea más fluido | Asignar profesionales para reorganizar las distintas áreas de trabajo, de tal modo que no haya tantos transportes |
| 10-Retira la canastilla del rack | Retira con ambas manos canastilla por canastilla del rack | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | El método empleado es necesario | Seguir realizando de la misma manera la actividad |
| 11-Coloca la canastilla en la mesa de envasado | Con canastilla en mano se dirige a la mesa de envasado y coloca las canastillas de forma consecutiva | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | El método empleado es necesario | Seguir realizando de la misma manera la actividad |
| 12-Vierte los envases en la mesa de envasado | Alza el cesto vacío y vierte aproximadamente 1/4 de envases del cesto | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | Implementar canaletas para agilizar la actividad | Instalar canaletas de tal manera que los envases caigan por gravedad a la mesa de envasado |
| 13-Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | Con ambas manos procede a colocar los envases vacíos en la canastilla | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | El método empleado es necesario | Seguir realizando de la misma manera la actividad |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| 14-Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | Observa que los envases estén acomodados de la mejor manera posible | Porque es como se lleva a cabo esta actividad | El método empleado es necesario | Seguir realizando de la misma manera la actividad |
| 15-Espera la materia prima en mesa de envasado | Se mantiene inactivo hasta que la materia prima sea distribuida por los jornaleros | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | Adquirir carretillas para agilizar la entrega de materia prima a las envasadoras | Asignar de 2 a 3 jornaleros para que distribuyan las paneras de materia prima en las carretillas, a tal punto que permita agilizar el proceso |
| 16-Lavado de materia prima | Abre el caño, cogepuñales de pescado y procede a remover los restos de residuos del pescado | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | Adquirir una máquina lavadora de pescado | Automatizar esta actividad mediante la compra de una máquina lavadora, donde se introduzca los pescados dentro de la máquina, la que mediante movimiento circular hace que el pescadose libere de coágulos de sangre y otros residuos existentes en la materia prima |
| 17-Llena los envases con materia prima | Coge los trozos de pescado de la panera con ambas manos y procede a llenar en los respectivos envases | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | Implantar mejores métodos de trabajo | Capacitar al personal para que realice un correcto envasado de los trozos de pescado y evitar que no se genere mucho desperdicio del recurso |
| 18-Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | Observa que se cumpla con los parámetros requeridos por el área de aseguramiento de la calidad | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | El método empleado es necesario | Seguir realizando de la misma manera la actividad |
| 19-Traslada la canastilla al rack | Con canastilla en mano se traslada al rack | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | Indicando a un jornalero que se encargue de llevar la canastilla al rack | Asignar a un jornalero para que apoye en el desarrollo de esta actividad |
| 20-Coloca la canastilla en el rack | Coloca canastilla por canastilla dentro del rack de manera ordenada y consecutiva | Porque el flujo operacional de la empresa está establecido de ese modo | El método empleado es necesario | Seguir realizando de la misma manera la actividad |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Estudio de tiempos - Nuevo método

Tabla 41. Observaciones preliminares – método mejorado

| DATOS GENERALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EMPRESA | | PANAFOODS S.A.C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ÁREA | | Zona de envasado - Línea de crudo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JEFE DE ÁREA | | Ing. Rosales Fajardo Pedro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INVESTIGADOR | | Briones Benites/Reyes Tapia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCESO | FECHA DE INICIO | 1/02/2021 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FECHA FINAL | 25/02/2021 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | Elementos | Observaciones preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 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 |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | 0.32 | 0.30 | 0.32 | 0.31 | 0.30 | 0.30 | 0.32 | 0.28 | 0.31 | 0.29 | 0.31 | 0.30 | 0.29 | 0.30 | 0.30 | 0.32 | 0.29 | 0.30 | 0.32 | 0.29 | 0.31 | 0.31 | 0.32 | 0.30 | 0.32 |
| 2 | Recoge el cesto vacío | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | 0.14 | 0.15 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.13 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.16 | 0.16 | 0.15 | 0.12 | 0.13 | 0.15 |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.24 | 0.22 | 0.22 | 0.25 | 0.24 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | 0.23 | 0.25 | 0.22 | 0.23 | 0.25 | 0.22 | 0.24 | 0.25 | 0.22 | 0.25 | 0.22 | 0.25 | 0.25 | 0.23 |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 6 | Espera la entrega de rack con canastillas | 1.05 | 1.08 | 1.10 | 1.07 | 1.10 | 1.12 | 1.10 | 1.12 | 1.13 | 1.10 | 1.06 | 1.09 | 1.08 | 1.07 | 1.05 | 1.06 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.07 | 1.09 | 1.05 | 1.08 | 1.11 |
| 7 | Retira la canastilla del rack | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 |
| 8 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 |
| 9 | Vierte los envases en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.11 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.11 | 0.08 | 0.08 | 0.11 |
| 10 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | 0.38 | 0.39 | 0.40 | 0.38 | 0.41 | 0.38 | 0.38 | 0.39 | 0.40 | 0.40 | 0.38 | 0.40 | 0.40 | 0.38 | 0.40 | 0.38 | 0.41 | 0.39 | 0.40 | 0.42 | 0.41 | 0.39 | 0.39 | 0.38 | 0.38 |
| 11 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | 0.08 | 0.08 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.08 |
| 12 | Espera la materia prima en mesa de envasado | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.19 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.19 |
| 13 | Lavado de materia prima | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.24 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.26 | 0.24 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.26 |
| 14 | Llena los envases con materia prima | 4.70 | 4.69 | 5.00 | 4.80 | 4.72 | 4.67 | 5.10 | 4.67 | 4.68 | 4.66 | 4.67 | 4.71 | 4.88 | 4.69 | 4.68 | 4.67 | 4.70 | 4.76 | 4.84 | 4.66 | 4.68 | 4.67 | 4.69 | 4.71 | 4.73 |
| 15 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | 0.16 | 0.16 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | 0.17 |
| 16 | Coloca la canastilla en el rack | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.14 | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.13 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14. Cálculo de número de observaciones necesarias

Tabla 42. Número de observaciones necesarias para cada actividad del proceso de envasado – método mejorado

| Nº | ELEMENTO 1 | ELEMENTO 2 | ELEMENTO 3 | ELEMENTO 4 | ELEMENTO 5 | ELEMENTO 6 | ELEMENTO 7 | ELEMENTO 8 | ELEMENTO 9 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 0.32 | 0.03 | 0.14 | 0.24 | 0.02 | 1.05 | 0.05 | 0.04 | 0.09 |
| 2 | 0.30 | 0.02 | 0.15 | 0.25 | 0.02 | 1.08 | 0.05 | 0.03 | 0.08 |
| 3 | 0.32 | 0.03 | 0.12 | 0.24 | 0.02 | 1.10 | 0.04 | 0.03 | 0.08 |
| 4 | 0.31 | 0.03 | 0.14 | 0.24 | 0.02 | 1.07 | 0.05 | 0.03 | 0.08 |
| 5 | 0.30 | 0.03 | 0.13 | 0.22 | 0.03 | 1.10 | 0.04 | 0.03 | 0.08 |
| 6 | 0.30 | 0.03 | 0.13 | 0.22 | 0.02 | 1.12 | 0.04 | 0.03 | 0.08 |
| 7 | 0.32 | 0.03 | 0.12 | 0.25 | 0.02 | 1.10 | 0.05 | 0.03 | 0.09 |
| 8 | 0.28 | 0.03 | 0.16 | 0.24 | 0.02 | 1.12 | 0.05 | 0.03 | 0.11 |
| 9 | 0.31 | 0.03 | 0.15 | 0.22 | 0.02 | 1.13 | 0.04 | 0.03 | 0.10 |
| 10 | 0.29 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.02 | 1.10 | 0.04 | 0.03 | 0.08 |
| 11 | 0.31 | 0.03 | 0.13 | 0.22 | 0.02 | 1.06 | 0.04 | 0.03 | 0.09 |
| 12 | 0.30 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.02 | 1.09 | 0.05 | 0.03 | 0.08 |
| 13 | 0.29 | 0.02 | 0.15 | 0.25 | 0.02 | 1.08 | 0.04 | 0.03 | 0.08 |
| 14 | 0.30 | 0.03 | 0.14 | 0.22 | 0.02 | 1.07 | 0.04 | 0.03 | 0.09 |
| 15 | 0.30 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.02 | 1.05 | 0.05 | 0.04 | 0.09 |
| 16 | 0.32 | 0.03 | 0.13 | 0.25 | 0.02 | 1.06 | 0.05 | 0.03 | 0.09 |
| 17 | 0.29 | 0.03 | 0.12 | 0.22 | 0.02 | 1.10 | 0.04 | 0.03 | 0.11 |
| 18 | 0.30 | 0.03 | 0.12 | 0.24 | 0.02 | 1.12 | 0.05 | 0.03 | 0.09 |
| 19 | 0.32 | 0.03 | 0.12 | 0.25 | 0.02 | 1.15 | 0.04 | 0.03 | 0.10 |
| 20 | 0.29 | 0.03 | 0.16 | 0.22 | 0.02 | 1.10 | 0.05 | 0.03 | 0.09 |

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 21 | 0.31 | 0.02 | 0.16 | 0.25 | 0.02 | 1.07 | 0.05 | 0.04 | 0.08 |
| 22 | 0.31 | 0.03 | 0.15 | 0.22 | 0.02 | 1.09 | 0.04 | 0.03 | 0.11 |
| 23 | 0.32 | 0.03 | 0.12 | 0.25 | 0.02 | 1.05 | 0.05 | 0.04 | 0.08 |
| 24 | 0.30 | 0.03 | 0.13 | 0.25 | 0.02 | 1.08 | 0.04 | 0.03 | 0.08 |
| 25 | 0.32 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.02 | 1.11 | 0.05 | 0.03 | 0.11 |
| ΣX | 7.63 | 0.72 | 3.47 | 5.88 | 0.51 | 27.25 | 1.13 | 0.79 | 2.24 |
| Σ(x^2) | 2.33 | 0.02 | 0.49 | 1.39 | 0.01 | 29.72 | 0.05 | 0.03 | 0.20 |
| k/s | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| n' | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| n | 2 | 20 | 16 | 4 | 15 | 1 | 20 | 22 | 23 |

| Nº | ELEMENTO 10 | ELEMENTO 11 | ELEMENTO 12 | ELEMENTO 13 | ELEMENTO 14 | ELEMENTO 15 | ELEMENTO 16 |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 0.38 | 0.08 | 0.17 | 0.25 | 4.70 | 0.16 | 0.12 |
| 2 | 0.39 | 0.08 | 0.18 | 0.25 | 4.69 | 0.16 | 0.14 |
| 3 | 0.40 | 0.10 | 0.17 | 0.25 | 5.00 | 0.14 | 0.14 |
| 4 | 0.38 | 0.09 | 0.17 | 0.24 | 4.80 | 0.15 | 0.14 |
| 5 | 0.41 | 0.09 | 0.19 | 0.26 | 4.72 | 0.15 | 0.12 |
| 6 | 0.38 | 0.10 | 0.19 | 0.24 | 4.67 | 0.16 | 0.13 |
| 7 | 0.38 | 0.08 | 0.17 | 0.26 | 5.10 | 0.15 | 0.12 |
| 8 | 0.39 | 0.08 | 0.18 | 0.24 | 4.67 | 0.16 | 0.14 |
| 9 | 0.40 | 0.09 | 0.17 | 0.24 | 4.68 | 0.17 | 0.12 |
| 10 | 0.40 | 0.09 | 0.18 | 0.26 | 4.66 | 0.17 | 0.14 |
| 11 | 0.38 | 0.09 | 0.19 | 0.24 | 4.67 | 0.15 | 0.14 |

| | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|--------|------|------|
| 12 | 0.40 | 0.10 | 0.19 | 0.25 | 4.71 | 0.17 | 0.14 |
| 13 | 0.40 | 0.09 | 0.19 | 0.25 | 4.88 | 0.16 | 0.14 |
| 14 | 0.38 | 0.09 | 0.17 | 0.25 | 4.69 | 0.17 | 0.12 |
| 15 | 0.40 | 0.10 | 0.17 | 0.26 | 4.68 | 0.14 | 0.12 |
| 16 | 0.38 | 0.08 | 0.17 | 0.24 | 4.67 | 0.16 | 0.13 |
| 17 | 0.41 | 0.09 | 0.19 | 0.25 | 4.70 | 0.17 | 0.14 |
| 18 | 0.39 | 0.10 | 0.17 | 0.25 | 4.76 | 0.16 | 0.12 |
| 19 | 0.40 | 0.08 | 0.17 | 0.26 | 4.84 | 0.17 | 0.12 |
| 20 | 0.42 | 0.10 | 0.19 | 0.26 | 4.66 | 0.15 | 0.12 |
| 21 | 0.41 | 0.08 | 0.18 | 0.24 | 4.68 | 0.14 | 0.12 |
| 22 | 0.39 | 0.09 | 0.17 | 0.24 | 4.67 | 0.17 | 0.13 |
| 23 | 0.39 | 0.10 | 0.17 | 0.26 | 4.69 | 0.15 | 0.13 |
| 24 | 0.38 | 0.10 | 0.19 | 0.24 | 4.71 | 0.14 | 0.12 |
| 25 | 0.38 | 0.08 | 0.19 | 0.26 | 4.73 | 0.17 | 0.13 |
| ΣX | 9.82 | 2.25 | 4.47 | 6.24 | 118.43 | 3.94 | 3.23 |
| Σ(x^2) | 3.86 | 0.20 | 0.80 | 1.56 | 561.32 | 0.62 | 0.42 |
| k/s | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| n' | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| n | 1 | 13 | 4 | 2 | 1 | 7 | 8 |

Fuente: Anexo 13

Anexo 15. Determinación del tiempo promedio

Tabla 43. *Tiempo promedio de cada actividad del proceso de envasado – método mejorado*

| Nº | Elementos | Tiempo promedio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|------|
| | | 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 | TP |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | 0.32 | 0.30 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.31 |
| 2 | Recoge el cesto vacío | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | . | . | . | . | . | 0.03 |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | 0.14 | 0.15 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.13 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.13 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.14 |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.24 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.24 |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.02 |
| 6 | Espera la entrega de rack con canastillas | 1.05 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.05 |
| 7 | Retira la canastilla del rack | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | . | . | . | . | . | 0.05 |
| 8 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | . | . | 0.03 |
| 9 | Vierte los envases en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.11 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.11 | 0.08 | . | . | 0.09 |
| 10 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | 0.38 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.38 |
| 11 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | 0.08 | 0.08 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.09 |
| 12 | Espera la materia prima en mesa de envasado | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.17 |
| 13 | Lavado de material prima | 0.25 | 0.25 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.25 |
| 14 | Llena los envases con materia prima | 4.70 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4.70 |
| 15 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | 0.16 | 0.16 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.15 |
| 16 | Coloca la canastilla en el rack | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.14 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.13 |

Fuente: Anexo 14

Anexo 16. Análisis del factor de calificación

Tabla 44. *Calificación de desempeño – método mejorado*

| FACTOR DE CALIFICACIÓN | | | | | | |
|------------------------|---|-----------|----------|-------------|--------------|-------|
| | Criterios | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 2 | Recoge el cesto vacío | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 6 | Espera la entrega de rack con canastillas | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 7 | Retira la canastilla del rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 8 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 9 | Vierte los envases en la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 10 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 11 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 12 | Espera la materia prima en mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 13 | Lavado de materia prima | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 14 | Llena los envases con materia prima | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 15 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 16 | Coloca la canastilla en el rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17. Análisis del factor de tolerancias


Tabla 45. Factor de suplementos por descanso - método mejorado

| FACTOR DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------|-----------------------|-------|
| | Criterios | Suplementos constantes | Suplementos variables | Total |
| 1 | Se dirige a la zona de despacho (cestos con envases vacíos) | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 2 | Recoge el cesto vacío | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 3 | Intercambia cesto vacío por uno lleno con envases | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 4 | Traslada el cesto lleno de envases vacíos a la zona de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 5 | Coloca el cesto lleno de envases junto a la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 6 | Espera la entrega de rack con canastillas | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 7 | Retira la canastilla del rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 8 | Coloca la canastilla en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 9 | Vierte los envases en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 10 | Coloca los envases vacíos verticalmente en la canastilla | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 11 | Verifica que los envases estén correctamente colocados en la canastilla | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 12 | Espera la materia prima en mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 13 | Lavado de materia prima | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 14 | Llena los envases con materia prima | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 15 | Verifica que todos los envases estén llenos con materia prima | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 16 | Coloca la canastilla en el rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Productividad de mano de obra

Tabla 46. Productividad del proceso de envasado – mano de obra (post-test)

| Productividad de mano de obra (Kg/h-H) | | | | |  PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C. | | | | |
|--|----------------|----------------|-----------------|-------------------------|---|----------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Conservera | | | | PANAFOODS S.A.C. | | | | | |
| MESES | | | | | | | | | |
| Marzo | | | | | Abril | | | | |
| Fecha | N° Envasadoras | Tiempo (horas) | Producción (Kg) | Productividad (Kg/ h-H) | Fecha | N° Envasadoras | Tiempo (horas) | Producción (Kg) | Productividad (Kg/ h-H) |
| 01/03/2021 | 16 | 12.30 | 8450 | 42.94 | 01/04/2021 | 16 | 12.10 | 8523 | 44.02 |
| 03/03/2021 | 17 | 11.20 | 8600 | 45.17 | 03/04/2021 | 17 | 11.35 | 8915 | 46.20 |
| 04/03/2021 | 17 | 12.10 | 8860 | 43.07 | 04/04/2021 | 18 | 11.10 | 9516 | 47.63 |
| 05/03/2021 | 18 | 11.05 | 9010 | 45.30 | 06/04/2021 | 17 | 11.50 | 8913 | 45.59 |
| 07/03/2021 | 16 | 11.50 | 8120 | 44.13 | 07/04/2021 | 16 | 12.00 | 8700 | 45.31 |
| 10/03/2021 | 16 | 11.41 | 8250 | 45.19 | 08/04/2021 | 17 | 11.55 | 9600 | 48.89 |
| 11/03/2021 | 18 | 11.45 | 9100 | 44.15 | 10/04/2021 | 18 | 12.07 | 9761 | 44.93 |
| 14/03/2021 | 17 | 11.21 | 8710 | 45.70 | 11/04/2021 | 17 | 11.15 | 8555 | 45.13 |
| 15/03/2021 | 17 | 11.25 | 8890 | 46.48 | 13/04/2021 | 16 | 11.40 | 8891 | 48.74 |
| 17/03/2021 | 16 | 12.10 | 8160 | 42.15 | 17/04/2021 | 18 | 11.49 | 9581 | 46.33 |
| 20/03/2021 | 17 | 12.15 | 9310 | 45.07 | 19/04/2021 | 16 | 12.09 | 8775 | 45.36 |
| 22/03/2021 | 17 | 11.37 | 8900 | 46.04 | 22/04/2021 | 17 | 12.35 | 8906 | 42.42 |
| 25/03/2021 | 18 | 11.50 | 9020 | 43.57 | 26/04/2021 | 18 | 11.10 | 9757 | 48.83 |
| 28/03/2021 | 16 | 12.20 | 8510 | 43.60 | 28/04/2021 | 16 | 12.10 | 8503 | 43.92 |
| 30/03/2021 | 18 | 11.55 | 9600 | 46.18 | 30/04/2021 | 17 | 11.50 | 8805 | 45.04 |

Productividad de mano de obra (Kg/h-H)



**PACIFIC
NATURAL
FOODS S.A.C.**

Conservera

PANAFOODS S.A.C.

MESES

Mayo


Junio

| Fecha | N° Envasadoras | Tiempo (horas) | Producción (Kg) | Productivida d (Kg/ h-H) | Fecha | N° Envasadoras | Tiempo (horas) | Producci ón (Kg) | Productividad (Kg/ h-H) |
|------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|
| 03/05/2021 | 18 | 10.55 | 9000 | 47.39 | 01/06/2021 | 18 | 10.45 | 9300 | 49.44 |
| 05/05/2021 | 17 | 11.00 | 8950 | 47.86 | 03/06/2021 | 16 | 12.30 | 9425 | 47.89 |
| 06/05/2021 | 16 | 12.05 | 9195 | 47.69 | 04/06/2021 | 17 | 11.40 | 8956 | 46.21 |
| 07/05/2021 | 18 | 10.50 | 9110 | 48.20 | 05/06/2021 | 16 | 12.25 | 8513 | 43.43 |
| 08/05/2021 | 17 | 11.55 | 8760 | 44.61 | 07/06/2021 | 18 | 10.50 | 9155 | 48.44 |
| 10/05/2021 | 16 | 12.30 | 8900 | 45.22 | 08/06/2021 | 16 | 11.39 | 8790 | 48.23 |
| 11/05/2021 | 17 | 11.15 | 8930 | 47.11 | 10/06/2021 | 17 | 11.52 | 9210 | 47.03 |
| 13/05/2021 | 16 | 11.55 | 8770 | 47.46 | 12/06/2021 | 16 | 12.10 | 9145 | 47.24 |
| 14/05/2021 | 18 | 10.25 | 8560 | 46.40 | 14/06/2021 | 18 | 10.29 | 8991 | 48.54 |
| 17/05/2021 | 18 | 10.15 | 8452 | 46.26 | 15/06/2021 | 18 | 10.54 | 9215 | 48.57 |
| 19/05/2021 | 16 | 12.45 | 9010 | 45.23 | 16/06/2021 | 16 | 11.43 | 8975 | 49.08 |
| 20/05/2021 | 16 | 11.32 | 8748 | 48.30 | 18/06/2021 | 18 | 10.30 | 8906 | 48.04 |
| 23/05/2021 | 17 | 12.35 | 9100 | 43.34 | 20/06/2021 | 16 | 12.10 | 9100 | 47.00 |
| 26/05/2021 | 18 | 10.45 | 8820 | 46.89 | 24/06/2021 | 18 | 11.05 | 9455 | 47.54 |
| 28/05/2021 | 16 | 11.50 | 8750 | 47.55 | 27/06/2021 | 17 | 10.55 | 8757 | 48.83 |

Fuente: Registro de producción de la conservera PANAFOODS S.A.C.

Anexo 19. Eficiencia de la materia prima

Tabla 47. Eficiencia física de la materia prima del proceso de envasado (post-test)

| Eficiencia física de la materia prima | | | | |  | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|---|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Conservera | | | PANAFOODS S.A.C. | | | | | | |
| MESES | | | | | | | | | |
| Marzo | | | | | Abril | | | | |
| Fecha | N° Envasadoras | Peso bruto (Kg) | Peso neto (Kg) | Eficiencia (%) | Fecha | N° Envasadoras | Peso bruto (Kg) | Peso neto (Kg) | Eficiencia (%) |
| 01/03/2021 | 16 | 12300 | 8450 | 68.70% | 01/04/2021 | 16 | 12150 | 8523 | 70.15% |
| 03/03/2021 | 17 | 11800 | 8600 | 72.88% | 03/04/2021 | 17 | 12396 | 8915 | 71.92% |
| 04/03/2021 | 17 | 12566 | 8860 | 70.51% | 04/04/2021 | 18 | 12208 | 9516 | 77.95% |
| 05/03/2021 | 18 | 11990 | 9010 | 75.15% | 06/04/2021 | 17 | 12693 | 8913 | 70.22% |
| 07/03/2021 | 16 | 12125 | 8120 | 66.97% | 07/04/2021 | 16 | 12077 | 8700 | 72.04% |
| 10/03/2021 | 16 | 12120 | 8250 | 68.07% | 08/04/2021 | 17 | 12528 | 9600 | 76.63% |
| 11/03/2021 | 18 | 12937 | 9100 | 73.40% | 10/04/2021 | 18 | 12800 | 9761 | 76.26% |
| 14/03/2021 | 17 | 11900 | 8710 | 73.19% | 11/04/2021 | 17 | 12706 | 8555 | 67.33% |
| 15/03/2021 | 17 | 11780 | 8890 | 75.47% | 13/04/2021 | 16 | 12450 | 8891 | 71.41% |
| 17/03/2021 | 16 | 11400 | 8160 | 71.58% | 17/04/2021 | 18 | 12420 | 9581 | 77.14% |
| 20/03/2021 | 17 | 12304 | 9310 | 75.67% | 19/04/2021 | 16 | 12422 | 8775 | 70.64% |
| 22/03/2021 | 17 | 12973 | 8900 | 68.60% | 22/04/2021 | 17 | 12407 | 8906 | 71.78% |
| 25/03/2021 | 18 | 12500 | 9020 | 72.16% | 26/04/2021 | 18 | 12200 | 9757 | 79.98% |
| 28/03/2021 | 16 | 12927 | 8510 | 65.83% | 28/04/2021 | 16 | 12000 | 8503 | 70.86% |
| 30/03/2021 | 18 | 12800 | 9600 | 75.00% | 30/04/2021 | 17 | 12577 | 8805 | 70.01% |

Eficiencia física de la materia prima



**PACIFIC
NATURAL
FOODS S.A.C.**

Conservera

PANAFOODS S.A.C.

MESES

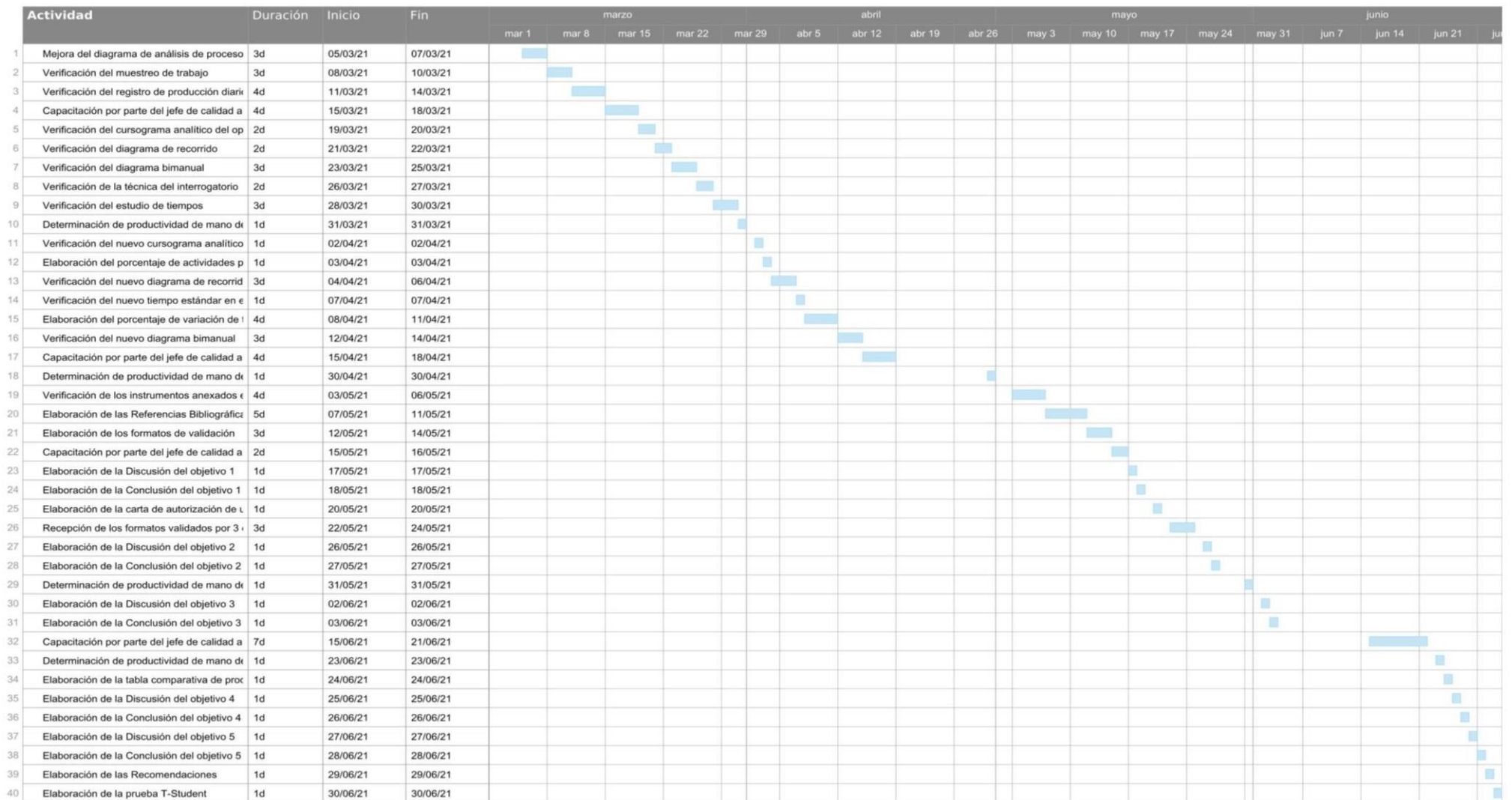
Mayo

Junio

| Fecha | N° Envasadoras | Peso bruto (Kg) | Peso neto (Kg) | Eficiencia (%) | Fecha | N° Envasadoras | Peso bruto (Kg) | Peso neto (Kg) | Eficiencia (%) |
|------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| 03/05/2021 | 18 | 11800 | 9000 | 76.27% | 01/06/2021 | 18 | 11761 | 9300 | 79.07% |
| 05/05/2021 | 17 | 12375 | 8950 | 72.32% | 03/06/2021 | 16 | 12875 | 9425 | 73.20% |
| 06/05/2021 | 16 | 12128 | 9195 | 75.82% | 04/06/2021 | 17 | 11908 | 8956 | 75.21% |
| 07/05/2021 | 18 | 11380 | 9110 | 80.05% | 05/06/2021 | 16 | 12315 | 8513 | 69.13% |
| 08/05/2021 | 17 | 11871 | 8760 | 73.79% | 07/06/2021 | 18 | 11453 | 9155 | 79.94% |
| 10/05/2021 | 16 | 12414 | 8900 | 71.69% | 08/06/2021 | 16 | 11843 | 8790 | 74.22% |
| 11/05/2021 | 17 | 12033 | 8930 | 74.21% | 10/06/2021 | 17 | 12208 | 9210 | 75.44% |
| 13/05/2021 | 16 | 12500 | 8770 | 70.16% | 12/06/2021 | 16 | 12585 | 9145 | 72.67% |
| 14/05/2021 | 18 | 11869 | 8560 | 72.16% | 14/06/2021 | 18 | 11990 | 8991 | 74.99% |
| 17/05/2021 | 18 | 12400 | 8452 | 68.16% | 15/06/2021 | 18 | 11950 | 9215 | 77.11% |
| 19/05/2021 | 16 | 12200 | 9010 | 73.85% | 16/06/2021 | 16 | 12071 | 8975 | 74.35% |
| 20/05/2021 | 16 | 12696 | 8748 | 68.90% | 18/06/2021 | 18 | 12108 | 8906 | 73.55% |
| 23/05/2021 | 17 | 12516 | 9100 | 72.71% | 20/06/2021 | 16 | 12328 | 9100 | 73.82% |
| 26/05/2021 | 18 | 11400 | 8820 | 77.37% | 24/06/2021 | 18 | 12472 | 9455 | 75.81% |
| 28/05/2021 | 16 | 11800 | 8750 | 74.15% | 27/06/2021 | 17 | 12212 | 8757 | 71.71% |

Fuente: Registro de producción de la conservera PANAFOODS S.A.C.

Anexo 20. Diagrama de Gantt: Cronograma de implementación del Proyecto de Investigación



Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Fotos de la implementación de mejora de métodos en el proceso de envasado entero de anchoveta en salsa de tomate – línea de crudo de PANAFOODS S.A.C.



Imagen 1. Área de corte y eviscerado de entero de anchoveta en salsa de tomate - línea de crudo de PANAFOODS S.A.C.



Imagen 2. Área de envasado de entero de anchoveta en salsa de tomate - línea de crudo de PANAFOODS S.A.C.



Imagen 3. Área proceso de esterilización de las latas de conservas de anchoveta en salsa de tomate – línea de crudo de PANAFODDS S.A.C.



Imagen 4. Área del primer almacén de PANAFODDS S.A.C.



Imagen 5. Área del segundo almacén de PANAFODS S.A.C.



Imagen 6. Supervisión de área del segundo almacén de PANAFODS S.A.C.



Imagen 7. Entrevista con el Ing. Niño Caceres Victor Manuel en PANAFODDS S.A.C.



Imagen 8. Autorización de recolección de datos con el Gerente General, Gerardo Ramírez Anaya en PANAFODDS S.A.C.

Anexo 22. Validaciones de los instrumentos de recolección de información en la empresa PANAFODDS S.A.C.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Niño Cáceres Víctor Manuel

Con DNI N° 32846839, de profesión Ingeniero Pesquero con código CIP 37599 desempeñándome actualmente como Jefe de Operaciones en PANAFODDS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de muestreo de trabajo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFODDS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.

Víctor Niño Cáceres
JEFE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gutiérrez Castillo José Raúl



Con DNI N° 72021845, de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Jefe de Aseguramiento de la Calidad en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de muestreo de trabajo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

 PACIFIC NATURAL FOOD S.A.C.

Ing. José Raúl Gutiérrez Castillo
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rosales Fajardo Pedro Ruller

Con DNI N° 32542802, de profesión Ingeniero Industrial con código CIP 162037 desempeñándome actualmente como Gerente de Operaciones en PANAFODDS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de muestreo de trabajo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFODDS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.

Ing. Pedro Rosales Fajardo
CIP. 162037 / CBP. 10797
GERENTE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Niño Caceres Victor Manuel

Con DNI N° 32846839, de profesión Ingeniero Pesquero con código CIP 37599 desempeñándome actualmente como en Jefe de Operaciones en PANAFODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de hoja de análisis de tiempo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.
Victor Manuel Niño Caceres
JEFE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gutiérrez Castillo José Raúl

Con DNI N° 72021845, de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Jefe de Aseguramiento de la Calidad en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de hoja de análisis de tiempo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

 PACIFIC NATURAL FOOD S.A.C.


Ing. José Raúl Gutiérrez Castillo
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rosales Fajardo Pedro Ruller

Con DNI N° 32542802, de profesión Ingeniero Industrial con código CIP 162037 desempeñándome actualmente como Gerente de Operaciones en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de hoja de análisis de tiempo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.


PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.
Ing. Pedro Rosales Fajardo
CIP. 162037 / CBP. 10797
GERENTE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Niño Cáceres Víctor Manuel

Con DNI N° 32846839, de profesión Ingeniero Pesquero con código CIP 37599 desempeñándome actualmente como Jefe de Operaciones en PANAFODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de hoja de interrogantes preliminares y de fondo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.

"Víctor Niño Cáceres"
JEFE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gutiérrez Castillo José Raúl



Con DNI N° 72021845, de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Jefe de Aseguramiento de la Calidad en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de hoja de interrogantes preliminares y de fondo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

 PACIFIC NATURAL FOOD S.A.C.

Ing. José Raúl Gutiérrez Castillo
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rosales Fajardo Pedro Ruller

Con DNI N° 32542802, de profesión Ingeniero Industrial con código CIP 162037 desempeñándome actualmente como Gerente de Operaciones en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de hoja de interrogantes preliminares y de fondo", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.

Ing. Pedro Rosales Fajardo
CIP. 162037 / CBP. 10797
GERENTE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Niño Cáceres Víctor Manuel

Con DNI N° 32846839, de profesión Ingeniero Pesquero con código CIP 37599 desempeñándome actualmente como Jefe de Operaciones en PANAFODDS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de productividad de mano de obra", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFODDS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.

Víctor Niño Cáceres
JEFE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gutiérrez Castillo José Raúl


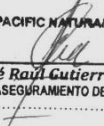
Con DNI N° 72021845, de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Jefe de Aseguramiento de la Calidad en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de productividad de mano de obra", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

 PACIFIC NATURAL FOOD S.A.C.

Ing. José Raúl Gutiérrez Castillo
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rosales Fajardo Pedro Ruller

Con DNI N° 32542802, de profesión Ingeniero Industrial con código CIP 162037 desempeñándome actualmente como Gerente de Operaciones en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de productividad de mano de obra", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.

Ing. Pedro Rosales Fajardo
CIP. 162037 / CBP. 10797
GERENTE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Niño Cáceres Víctor Manuel

Con DNI N° 32846839, de profesión Ingeniero Pesquero con código CIP 37599 desempeñándome actualmente como Jefe de Operaciones en PANAFODDS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de productividad de eficiencia física de materia prima", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFODDS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.

- Víctor Niño Cáceres -
JEFE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gutiérrez Castillo José Raúl



Con DNI N° 72021845, de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Jefe de Aseguramiento de la Calidad en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de productividad de eficiencia física de materia prima", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.

 PACIFIC NATURAL FOOD S.A.C.

Ing. José Raúl Gutiérrez Castillo
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

.....
firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rosales Fajardo Pedro Ruller

Con DNI N° 32542802, de profesión Ingeniero Industrial con código CIP 162037 desempeñándome actualmente como Gerente de Operaciones en PANAFOODS S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos de recolección de datos, "Formato de productividad de eficiencia física de materia prima", a los efectos de su aplicación en la empresa PANAFOODS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

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

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Chimbote a los 20 días, del mes de Mayo del año 2021.


PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.
Ing. Pedro Rosales Fajardo
CIP. 162037 EBP. 10797
GERENTE DE OPERACIONES

.....
firma del validador

Anexo 23. Evidencia de autorización de recolección de datos en la empresa PANAFODDS S.A.C.



CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

Con la firma del presente documento se da autorización a BRIONES BENITES, Natali Ivonne y REYES TAPIA, Maylo Saulo, para la recolección de datos convenientes y necesarios para la elaboración de su proyecto de investigación titulado: "Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el proceso de envasado en PANAFODDS S.A.C.- Santa 2021", siendo conveniente la realización de este permiso para la mejora de mis representados.

Chimbote, 20 de Mayo de 2021

Atentamente,

PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.

Ing. Jorge Pedro Ramirez Anaya
GERENTE GENERAL

Gerente General