

Aplicación de mejora de métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en una empresa de producción de conserva de pescado

Application of improvement methods to increase the productivity of the cooking line in a canned fish production company

Aplicação de métodos de melhoria para aumentar a produtividade da linha de cozimento em uma empresa produtora de conservas de pescado

Blas Quiroz, Ángel¹

<https://orcid.org/0000-0002-2102-2669>

Cisneros Flores, Cristhian Edwar²

<https://orcid.org/0000-0003-3029-1892>

Mejía Alejos, Shirley Kelly³

<https://orcid.org/0000-0002-9264-692X>

Recibido: 12.08.2023

Aceptado: 26.11.2023

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general aplicar la Mejora de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido. El estudio fue de tipo aplicada con un diseño de investigación preexperimental, con población de la productividad de los procesos productivos para la elaboración del filete de caballa en aceite vegetal, mientras que la muestra por la productividad del proceso de envasado. Los instrumentos empleados fueron el cursograma analítico del operario, el diagrama de recorrido y el diagrama bimanual. Resultados, mediante el muestreo del trabajo se corroboró que el proceso crítico era el envasado. Además, se logró mejorar el porcentaje de actividades productivas de 66.66% con el método actual a 70.58% con el método mejorado, evidenciando una variación de 5.88%. Se redujo el tiempo estándar de 18.06 min a 15.16 min/bandeja, denotando una variación de -16.06%. La productividad de mano de obra, la productividad del costo de mano de obra y la productividad de materia prima se incrementó en 10.34%, 11.11% y 27.27% respectivamente.

Palabras clave: Mejora de métodos, tiempo estándar y productividad.

ABSTRACT

The general objective of this research was to apply the Improvement of Methods to increase the productivity of the cooking line. The study was of the applied type with a pre-experimental research design, with the population of the productivity of the productive processes for the elaboration of mackerel fillet in vegetable oil, while the sample for the productivity of the packaging process. The instruments used were the analytical flow chart of the operator, the path diagram and the bimanual diagram. Results: through work sampling it was confirmed that the critical process was packaging. In addition, the percentage of productive activities was improved from 66.66% with the current method to 70.58% with the improved method, showing a variation of 5.88%. The standard time was reduced from 18.06 min to 15.16 min/tray, denoting a variation of -16.06%. Labor productivity, labor cost productivity and raw material productivity increased by 10.34%, 11.11% and 27.27% respectively.

Keywords: Improvement of methods, standard time and productivity.

RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa foi aplicar o Aperfeiçoamento de Métodos para aumentar a produtividade da linha de cocção. O estudo foi do tipo aplicado com desenho de pesquisa pré-experimental, com população da produtividade dos processos produtivos de preparo de filé de cavala em óleo vegetal, enquanto a amostra foi baseada na produtividade do processo de embalagem. Os instrumentos utilizados foram o coursegram analítico

¹ Universidad Cesar Vallejo. Chimbote. Perú. Bachiller. ablasqu@ucvvirtual.edu.pe

² Universidad Cesar Vallejo. Chimbote. Perú. Bachiller. ccisnerosf@ucvvirtual.edu.pe

³ Universidad Cesar Vallejo. Chimbote. Perú. Magister. skmeijaa@ucvvirtual.edu.pe

do operador, o diagrama de caminhos e o diagrama bimanual. Resultados, através da amostragem do trabalho foi confirmado que o processo crítico era a embalagem. Além disso, foi possível melhorar o percentual de atividades produtivas de 66,66% com o método atual para 70,58% com o método aprimorado, evidenciando uma variação de 5,88%. O tempo padrão foi reduzido de 18,06 min para 15,16 min/bandeja, denotando uma variação de -16,06%. A produtividade do trabalho, a produtividade dos custos do trabalho e a produtividade das matérias-primas aumentaram 10,34%, 11,11% e 27,27%, respectivamente.

Palavras Chave: *Melhoria de Métodos, tempo padrão e produtividade.*

Introducción

A nivel mundial, existen diversos mecanismos de trabajo que ejecutan las empresas y que a su vez desarrollan un papel muy significativo cuando se pretende alcanzar un aumento en relación al rendimiento y productividad. El disponer de adecuados métodos de trabajo posibilita que una compañía disponga de procedimientos y tiempos estandarizados al momento de llevar a cabo sus diferentes sistemas productivos, ello con la finalidad de generar una ventaja competitiva en comparación con sus rivales empresariales. Además, con el pasar de los años, el mercado cada vez más cambiante obliga a que las industrias implanten renovados sistemas productivos con el objetivo de disponer de procesos optimizados y personal plenamente instruido y capacitado (Vides, Díaz y Gutiérrez, 2017).

En el entorno internacional, existen industrias que buscan adecuar eficientemente sus operaciones con el fin de obtener mayores ratios de productividad y rentabilidad, sin embargo, no todas las industrias tienen ese mismo propósito, ya que, solo se preocupan por generar más ingresos y por tanto, no mejoran sus sistemas productivos, por lo que en muchas circunstancias estas presentan tiempos muertos como producto de las paradas inesperadas que acontecen a lo largo del ciclo productivo. En las últimas décadas, se han venido poniendo en práctica diversas metodologías de mejoras, entre las cuales ha sobresalido la mejora de métodos, dado que, esta técnica se caracteriza por su bajo costo y simplicidad de aplicación. Además, su aplicación permite simplificar las actividades improductivas y determinar un tiempo estándar general (Ovalle y Cárdenas, 2016).

Esta planta está destinada esencialmente a la producción y distribución de conservas de pescado obtenido tanto en la línea de crudo como en la línea de cocido, en diferentes tipos de presentaciones y coberturas de líquido de gobierno. Para el estudio, se seleccionó la línea de cocido, se venía manifestando una serie de deficiencias específicamente en el proceso de envasado perteneciente a la línea de cocido, lo que terminaba generando un retraso considerable de la cadena productiva. Entre los obstáculos que se evidenciaban en dicho proceso se encontraba: falta de peso en las latas, ello propiciado porque las envasadoras por querer terminar rápidamente sus tareas, no colocaban la cantidad de pescado adecuado en cada lata. Cabe resaltar que, cada lata de conserva debía contener un peso de 125 g, sin embargo, cuando la supervisora ejecutaba el pesado de latas se evidenciaban latas con pesos inferiores (115 g a 120 g) e incluso con pesos superiores (128 g a 132 g). Sumado a ello, estaba la falta de una supervisión constante en el área de trabajo, ya que, el personal generaba mucho desorden al momento de ejecutar sus actividades e incluso tenían falta de disciplina al momento de ejecutar sus tareas. Otro factor problemático, tenía relación con los tiempos predeterminados para ejecutar el envasado, ello se apreciaba en vista de que cada envasadora tenía su propio ritmo de trabajo, por lo que unas terminaban más rápido que otras. Esto se evidenciaba, puesto que, la empresa tenía paramétrico un tiempo aproximado de envasado de 15.20 minutos/bandeja, sin embargo, debido a la experiencia que poseían las envasadoras algunas lo terminaban en menor tiempo (14.05 minutos/bandeja – 15.00 minutos/bandeja), entre tanto, otras envasadoras requerían de mayor tiempo (15.45 minutos/bandeja – 16.30 minutos/bandeja).

Se logró incrementar la productividad de la línea de cocido, ello motivado porque se apreciaban deficiencias que afectaban negativamente el proceso de elaboración de conservas, tales como: paradas inesperadas, inadecuados procedimientos de trabajo y falta de capacitación del personal. Por tales motivos, es que se procedió a implementar la Mejora de Métodos con la finalidad de incrementar los niveles de productividad, aprovechar al máximo los recursos, fijar un tiempo óptimo de trabajo, mejorar el flujo del proceso productivo y reducir las actividades improductivas, involucrando y comprometiendo a todos los colaboradores de la empresa a seguir el objetivo que se pretende alcanzar. Por otra parte, se presentó una justificación económica, dado que, se consiguió producir una mayor cantidad de cajas de

conservas con menos recurso y en un menor tiempo, en efecto, ofertando un mayor lote de producción para los consumidores. Incluso, al venderse una mayor cantidad de cajas de conservas se propició mayores márgenes de ganancias para la organización lo que les ayudó a alcanzar un mejor posicionamiento en el entorno competitivo tanto a nivel local como nacional. Finalmente, se justificó metodológicamente, ya que, en el actual estudio se desarrollaron instrumentos de recolección y análisis de información que podrán ser tomados por los investigadores que comiencen a llevar su estudio referente a las variables de la presente investigación, inclusive, el trabajo de investigación como tal logró servir de referencia para posibles estudios que abarquen problemáticas de igual o mayor similitud a las presentadas.

Material y métodos:

Una investigación cuantitativa representa la manera de recolectar datos a fin de probar la hipótesis con base en la medición numérica y análisis estadístico. Por lo tanto, el actual estudio fue de enfoque cuantitativo, dado que, se recolectaron datos de productividad en un periodo de pre test y post test para luego compararlos y verificar el incremento de esta variable. Un estudio aplicado se basa en ejecutar aprendizajes adquiridos a fin dar solución a un inconveniente manifestado en un ambiente en particular. Por esa razón, el estudio fue de tipo aplicado, en vista de que, a partir de la implantación de la Mejora de Métodos se propiciaron oportunidades de mejoras para dar solución a los diversos obstáculos que se generaban en la empresa, en efecto, impactando positivamente en la productividad. conceptualiza a las técnicas como una serie de mecanismos, materiales y medio a partir de la cual se recaba data en relación a un tema en particular y que posteriormente servirá para generar conocimiento. Es así que, en base a ello, se utilizaron las técnicas de observación directa y análisis documental.

Resultados

Como punto de inicio, se procedió a detallar adecuadamente el proceso de elaboración de conservas de la línea de cocido, específicamente del proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal. Por ello, se desarrolló un diagrama de análisis del proceso en el que se consideraron aspectos como: total de actividades, distancias recorridas y tiempos empleados. Es preciso señalar que, para producir las conservas de filete de caballa en aceite vegetal se necesitaron de los siguientes procesos: recepción de materia prima, encanastillado, pre-cocción, enfriado, fileteado, envasado, adición de líquido de gobierno, exhausting, sellado, lavado de latas, estibado, esterilizado, enfriado, limpieza y empaque, etiquetado, codificado y almacenamiento del producto terminado. Una vez llevado a cabo el diagrama de análisis del proceso se determinó que en el proceso productivo objeto de investigación se generaron 22 actividades productivas, mientras tanto, se llevaron a cabo 5 actividades improductivas. De la misma manera, se detalló que el personal recorría una distancia total de 80 metros, inclusive, para procesar las 20 TM de caballa se requería de 950 minutos. Ahora bien, tomando en cuenta el total de actividades productivas como también las improductivas, se pasó a determinar por cada actividad el porcentaje de aparición en el proceso de producción de filete de caballa. Cabe precisar que, se determinaron 16 operaciones, 6 inspecciones, 4 transportes y 1 almacenamiento, lo que hace un total de 27 actividades. Para finalizar, se determinó que el 81,48% del total de actividades eran consideradas productivas, mientras tanto, el 18,52% representaba la cantidad de actividades improductivas. Teniendo en cuenta la descripción del proceso productivo, se procedió a efectuar el muestro del trabajo, siendo esta técnica muy fundamental, ya que, ayudó a determinar el proceso que representaba el mayor % de tiempos inactivos. Es así que se desarrolló el muestreo de trabajo, teniendo en cuenta todas las operaciones del sistema productivo. Cabe precisar que, para desarrollar el muestreo de trabajo se tuvo en consideración un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%. A continuación, se presentan los resultados alcanzados:

Tabla 1
Resultados del muestreo del trabajo

Proceso	Activo	Inactivo	Problemas	%
Recepción de materia prima	80%	20%	Mala calidad de materia prima	4
			Retraso de la cámara isotérmica	6
			Falta de orden y limpieza	10
Fileteado	81%	19%	Cansancio por movimientos repetitivos	6
			Inadecuado método de trabajo	8

Envasado	35%	65%	Deficiente limpieza de filetes	5
			Falta de personal	5
			Largas jornadas de trabajo	7
			Cálculo de pesos empíricos	8
			Transportes innecesarios	15
			Falta de materia prima en las mesas de trabajo	8
			Método de trabajo no estandarizado	12
			Falta de capacitación del personal	11
Adición de líquido de gobierno	86%	14%	Alteraciones de la temperatura de líquido de gobierno	8
			Inadecuado manejo de marmitas	3
			Exceso de aceite vegetal en las latas	3
Sellado	81%	19%	Presencia de desbarnizado en las conservas	6
			Mal sellado de las latas	8
			Mala calibración de la máquina	3
			Maquinaria deficiente	3
Etiquetado	81%	19%	Demora al realizar etiquetado	12
			Etiquetas mal colocadas	4
			Fatiga del personal	4
Almacenamiento	79%	21%	Mal apilado de las cajas	5
			Caída de cajas por malos movimientos	11
			Obstrucción del paso por cajas mal ubicadas	5

En la Tabla 1, se evidenciaron los resultados alcanzados luego de ejecutar la técnica del muestreo del trabajo, en donde se denotó principalmente que el proceso que representaba el mayor porcentaje de tiempo inactivo, era el proceso de envasado con un 65%, entre tanto, el proceso que obtuvo el mayor porcentaje de tiempo activo fue el de adición de líquido de gobierno con un 81%. En otro sentido, respecto al proceso de envasado (proceso con mayor grado de problemas), se determinó que las principales causas que generaban los problemas estaban relacionadas con: falta de personal, largas jornadas de trabajo, cálculo de pesos empíricos, transportes innecesarios, falta de materia prima en las mesas de trabajo, método de trabajo no estandarizado y falta de capacitación del personal.

Posteriormente, se procedió a ejecutar la matriz de impacto de las causas raíces de la línea de cocido, para ello, fue necesario el apoyo del gerente general de la empresa, quien teniendo en cuenta la realidad del sistema productivo ayudó a ponderar adecuadamente todas las causas que afectaban a la línea productiva y en base ello se logre determinar cuál de ellas representaban los impactos de mayor relevancia.

Tabla 2

Matriz de impacto de las causas raíces

Proceso	Causas que afectan la línea	Nivel de impacto					Valor total	Valor Porcentual
		1	2	3	4	5		
Recepción de materia prima	Mala calidad de materia prima			3			8	11.50%
	Retraso de la cámara isotérmica			3				
	Falta de orden y limpieza		2					
Fileteado	Cansancio por movimientos repetitivos		2				8	11.50%
	Inadecuado método de trabajo			3				
	Deficiente limpieza de filetes			3				
Envasado	Falta de personal			3			28	40.00%
	Largas jornadas de trabajo		2					
	Cálculo de pesos empíricos				4			
	Transportes innecesarios					5		
	Falta de Mp en las mesas de trabajo				4			
	Método de trabajo no estandarizado					5		
	Falta de capacitación del personal					5		
	Alteraciones de temperatura			3			7	10.00%

Adición de líquido de gobierno	Inadecuado manejo de marmitas		2									
	Exceso de aceite vegetal en las latas		2									
Sellado	Presencia de desbarnizado en las conservas			3								
	Mal sellado de las latas		2							9	13.00%	
	Mala calibración de la máquina		2									
	Maquinaria deficiente		2									
Etiquetado	Demora al realizar el etiquetado		2									
	Etiquetas mal colocadas	1								5	7.00%	
	Fatiga del personal		2									
Almacenamiento	Mal apilado de las cajas		2									
	Caída de las cajas por malos movimientos		2									
	Obstrucción del paso por cajas mal ubicadas	1										
											5	7.00%
TOTAL										70	70	100%

De acuerdo a la Tabla 2, se logró corroborar que efectivamente el proceso con mayores problemáticas en relación a la línea de cocido fue el envasado con un valor porcentual del 40%, este valor se alcanzó producto de la ponderación de las causas raíces encontradas en cada proceso y con la ayuda del gerente general de la empresa objeto de investigación.

Por otro lado, se procedió a desarrollar el segundo paso de la implementación del nuevo método de trabajo: registrar los hechos tal y como suceden, por ello, a partir de la observación directa se optó por efectuar el estudio de tiempos con la finalidad de determinar el tiempo estándar inicial del proceso crítico. Posteriormente, se procedió a registrar mediante un cursograma analítico del operario y diagrama bimanual, el método de trabajo actual del proceso de envasado con la finalidad de tener un mejor alcance del proceso en su etapa inicial (pre-test).

Como primer punto, se procedió a desarrollar el estudio de tiempos, por ello, se registraron los tiempos de las diferentes actividades correspondientes al proceso de envasado, tomando en consideración 25 observaciones preliminares. Posteriormente, ya teniendo las muestras realizadas, se procedió a calcular las observaciones necesarias de cada tarea, pero teniendo en cuenta un nivel de confianza del 95.45% y un margen de error del 5%,

Tabla 3

Número de observaciones necesarias de cada actividad

	ELE 01	ELE 02	ELE 03	ELE 04	ELE 05	ELE 06	ELE 07	ELE 08	ELE 09	ELE 10	ELE 11	ELE 12
Número de observaciones necesarias	13	22	7	20	9	23	22	6	22	1	3	1
	ELE 13	ELE 14	ELE 15	ELE 16	ELE 17	ELE 18	ELE 19	ELE 20	ELE 21	ELE 22	ELE 23	ELE 24
Número de observaciones necesarias	22	2	22	2	23	20	7	1	2	2	2	13

En la Tabla 5, se detallaron las observaciones necesarias para cada actividad correspondiente al proceso de envasado, en donde se obtuvo que para la actividad de recoger el cesto vacío (elemento 6) se alcanzó el mayor número de observaciones necesarias, entre tanto, en la actividad de acudir a la zona de canastillas (elemento 7) se generó el menor número de observaciones necesarias.

Consecutivamente, se determinó el tiempo promedio de cada elemento que formaba parte del método de trabajo inicial.

Tabla 4

Tiempo promedio de cada actividad

ELE 01	ELE 02	ELE 03	ELE 04	ELE 05	ELE 06	ELE 07	ELE 08	ELE 09	ELE 10	ELE 11	ELE 12
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tiempo promedio	0.25	0.10	0.28	0.07	0.26	0.07	0.05	0.33	0.05	0.91	0.42	1.05
	ELE	ELE	ELE	ELE	ELE	ELE	ELE	ELE	ELE	ELE	ELE	ELE
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Tiempo promedio	0.09	0.50	0.05	0.68	0.05	0.08	4.77	1.67	0.69	0.98	0.69	0.09

En la Tabla 4, se determinó el tiempo promedio de cada actividad, en donde se puede evidenciar que existió un tiempo promedio más alto en la actividad de envasado (4.77 min/bandeja), entre tanto, existió un tiempo promedio más bajo en la actividad de intercambio de cesto vacío por uno lleno (0.05 min/bandeja).

Luego de determinar la productividad inicial, el tiempo estándar y haber registrado todas las actividades del proceso de envasado, se procedió a idear un renovado método de trabajo. Es así que, se desarrolló la técnica del interrogatorio sistemático, con la finalidad de determinar las principales alternativas de solución.

Tabla 5

Alternativas de solución – Técnica del interrogatorio sistemático

Propósito	Lugar	Sucesión	Persona	Medio
Disponer de un jornalero encargado de colocar los materiales de trabajo en puesto de trabajo	En la zona de envasado	Antes que se ingresa al área de trabajo	Un jornalero encargado de distribuir la balanza y prensa	Indicar a un jornalero a que lleve la balanza y prensa a las envasadoras
Disponer de un jornalero encargado de colocar los materiales en puesto de trabajo	En la zona de envasado	Antes que se ingresa al área de trabajo	Un jornalero encargado de distribuir la balanza y prensa	Indicar a un jornalero a que lleve la balanza y prensa a las envasadoras
Implementar canaletas de manera que los envases caigan por gravedad a la mesa de envasado	En la zona de envasado	Antes que se ingresa al área de trabajo	Un jornalero encargado de distribuir los cestos	Indicar a un jornalero que ponga los cestos llenos junto a la mesa de trabajo
Hacer que un jornalero traslade los cestos llenos de envases vacíos a la zona de trabajo	En la zona de envasado	Antes que se ingresa al área de trabajo	Un jornalero encargado de distribuir los cestos	Indicar a un jornalero a distribuir las canastillas a las envasadoras
Hacer que un jornalero entregue las canastillas a cada envasadora	Paralela a las mesas de envasado	Antes que se ingresa al área de trabajo	2 jornaleros que entreguen las canastillas a las envasadoras	Indicar a un jornalero a distribuir las canastillas a las envasadoras
Organizar de mejor manera la distribución de materiales	Paralela a las mesas de envasado	Antes que se ingresa al área de trabajo	2 jornaleros que entreguen las canastillas a las envasadoras	Indicar a un jornalero a distribuir las canastillas a las envasadoras
Hacer que dos jornaleros entreguen la materia prima fileteada a cada envasadora	En la zona de envasado	Después que la envasadora ingrese a realizar sus labores	2 jornaleros que entreguen las bandejas con materia prima a las envasadoras	Disponer de 2 jornaleros para repartir las bandejas
Disponer de dos personas que colaboren con el traslado de bandeja con materia prima fileteada	En la zona de envasado	Después que la envasadora ingrese a realizar sus labores	2 jornaleros que entreguen las bandejas con materia prima a las envasadoras	Disponer de 2 jornaleros para repartir las bandejas

En la Tabla 5, se evidenciaron las posibles alternativas de solución o de mejora para el proceso de envasado. Posteriormente, teniendo en cuenta dichas alternativas se procedió a presentar al gerente para que dictamine que soluciones se acomodaban más a la realidad de la empresa. Cabe resaltar que, el gerente al elegir una oportunidad de mejora, tuvo en consideración aquellas que no generaban gastos para la empresa.

Por otro lado, se procedió a comparar los resultados obtenidos en la productividad inicial y productividad en base a sus dimensiones: productividad de mano de obra, productividad de costo de mano de obra y productividad de materia prima

Tabla 6

Tabla comparativa de productividad de mano de obra (pre-test y post-test)

Productividad de mano de obra						% de productividad incrementada
Método inicial			Método final			
Meses			Meses			
Octubre	Noviembre	Diciembre	Marzo	Abril	Mayo	
7.87	7.41	7.07	8.14	8.22	8.31	
Productividad promedio (cajas/h-H)						
7.45			8.22			10.34

En la Tabla 6, se puede observar que se dio un incremento de la productividad de mano de obra de 10.34%, este incremento se debió a la implementación del método mejorado y la estandarización de tiempos en el proceso de envasado.

Tabla 7

Estadístico de muestras relacionadas

	N	Media	Desviación Típica	Mínimo	Máximo
PRO antes	45	7,4524	,74043	5,29	8,76
PRO después	45	8,2260	,37825	7,50	8,96

De la Tabla 7, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (7,4524) es menor que la media de la productividad después (8,2260), por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación alterna, por lo que se demuestra que la aplicación de Mejora de Métodos incrementa la productividad de mano de obra de la línea de cocido.

Discusión

En el actual estudio, al diagnosticar el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal - línea de cocido, se determinó que el principal inconveniente fue el proceso de envasado. Por tal motivo, se empleó el primer paso de una mejora de método, siendo esta la selección del trabajo a mejorar. Para ello, se eligió la teoría de García (2012), enfocándose desde el punto de vista técnico puesto que es posible que el método de trabajo actual se pueda mejorar, debido a que en el proceso de envasado se apreciaron muchas demoras, las cuales eran ocasionadas por los transportes innecesarios que realizaban las envasadoras. Así mismo, en el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal se determinó un 81.48% de actividades productivas y un 18.52% de actividades improductivas. En otro sentido, Gordillo-Salazar et al. (2020) también emplearon el primer paso de la mejora de métodos, basándose desde el punto técnico, seleccionando de esta forma al área de producción como el más crítico de la línea de producción de queso, luego con el apoyo del diagrama de Pareto e Ishikawa evidenciaron que en efecto el proceso a mejorar era el de producción.

Para el segundo resultado, se determinó la productividad inicial del proceso de envasado en los meses de octubre, noviembre y diciembre, Por tal motivo, se calculó la productividad en base a sus indicadores como productividad de mano de obra, productividad de costo de mano de obra y productividad de materia prima. Donde para el caso de la productividad de mano de obra, se obtuvo las siguientes productividades: 7.87 Cajas/h-H, 7.41 Cajas/h-H y 7.07 Cajas/h-H. Cabe mencionar que la información en cuanto a la productividad fue recogida de la data histórica de la empresa. De la misma forma, Franco-López et al. (2021), determinó la productividad de mano de obra en el proceso de confección de polo alcanzando un promedio de 22.56 Polos/h-H. Así mismo, se determinó la productividad de costo de mano de obra y productividad de materia prima de los meses de octubre, noviembre y diciembre obteniendo 1.05 Cajas/S/., 0.99 Cajas/S/., 0.94 Cajas/S/. y 0.13 Cajas/kg, 0.11 Cajas/Kg, 0.10 Cajas/kg, respectivamente. Entre tanto, Andrade, Del Río y Alvear (2018), determinó la eficiencia en la producción de calzado, alcanzando un 75%.

Se elaboró un cursograma analítico del operario, registrando detalladamente las actividades y desplazamientos realizados por la envasadora promedio, obteniendo como resultado que, el proceso contaba con 14 operaciones, 2 inspecciones, 0 demoras, 8 transportes y 0 almacenamientos, con una distancia total recorrida de 136 metros en un tiempo de 14.25 minutos. Además, se realizó un diagrama bimanual con el objetivo de reconocer las actividades efectuadas por ambas manos de la envasadora, determinándose en total 8 movimientos con la mano izquierda y 8 movimientos con la mano derecha. Incluso, se apoyó de un diagrama de recorrido, en vista de que contribuyó a visualizar de una mejor manera los desplazamientos realizados por la envasadora. Del mismo modo, este resultado se contrasta con lo investigado por Díaz et al. (2017), al emplear diagramas para el estudio de movimientos, tales como, el diagrama de flujo del proceso actual en donde se alcanzó un desplazamiento de 50 metros en un tiempo de 10.23 minutos. A continuación, se realizó el tercer paso de la mejora de método, que consistió en examinar los detalles del trabajo, por ello, se aplicó la técnica del interrogatorio sistemático, con el que se pudo identificar los problemas primordiales del proceso de envasado y a la vez permitió brindar alternativas de solución para un nuevo método de trabajo, eligiendo ordenar un jornalero que traslade las canastillas hacia la zona de envasado y hacer que dos jornaleros entreguen la materia prima fileteada a cada envasadora. Igualmente, Franco-López et al. (2021), desarrollaron la técnica del interrogatorio con la finalidad de encontrar oportunidades de mejora frente a la problemática encontrada. Entre tanto, Gordillo-Salazar et al. (2020), aplicaron la técnica de los 5W-H con la finalidad de poder determinar las causas que originan problemas, así como, establecer oportunidades de mejora.

En seguida, se determinó el nuevo tiempo estándar del proceso de envasado en donde con el método antiguo de trabajo se alcanzó un tiempo de 18.06 minutos por bandeja y con el método mejorado de trabajo se logró un tiempo de 15.16 minutos por bandeja, representando una mejora del 16.22%, todo ello, gracias a la implementación del nuevo método de trabajo. Del mismo modo, Franco-López et al. (2021), lograron reducir el tiempo estándar del proceso de producción de polos de 12.10 minutos a 10.05 minutos.

Con respecto al cuarto objetivo, se determinó la productividad mejorada de la mano de obra en el proceso de envasado en los meses de marzo, abril y mayo, como resultado se obtuvo 8.14 Cajas/h-H, 8.22 Cajas/h-H y 8.31 Cajas/h-H respectivamente. De la misma manera, se determinó la productividad del costo de mano de obra y productividad de materia prima en los meses de marzo, abril y mayo, obteniendo 1.09 Cajas/S/., 1.10 Cajas/S/., 1.11 Cajas/S/ y 0.13 Cajas/Kg 0.14 Cajas/Kg y 0.15 Cajas/Kg, respectivamente. En otro sentido, Díaz et al. (2017), gracias a las mejoras implementadas alcanzaron un impacto significativo en el costo de mano de obra con una reducción del 87%.

Por último, se obtuvo la variación de la productividad de la preprueba y posprueba del proceso de envasado, en cuanto a la productividad de la mano de obra se alcanzó un incremento de 10.34%, la productividad del costo de mano de obra incrementó en 11.11% y la productividad de la materia prima incrementó en 27.27%. De la misma manera, Andrade, Del Río y Alvear (2018), con el nuevo método de trabajo lograron un aumento del 5.49% en la eficiencia.

Conclusiones

Posterior a la ejecución del diagnóstico de la elaboración de filete de caballa en aceite vegetal, se utilizó un diagrama de análisis del proceso, con lo que se identificó un 81.48% de actividades productivas y un 18.52% de actividades no productivas. Además, se determinó mediante el muestreo de trabajo que el proceso de envasado presentaba el 65% de tiempo inactivo y 35% de tiempo activo, producto de los transportes innecesarios, método de trabajo no estandarizado, falta de capacitación al personal, el ritmo deficiente de trabajo, entre otros.

La productividad del proceso de envasado antes de la aplicación de la Mejora de Métodos, con respecto a los indicadores de productividad, brindaron resultados poco aceptables para la empresa. En cuanto a la productividad inicial de mano de obra del proceso de envasado de los meses de octubre, noviembre y diciembre se alcanzó una productividad de 7.87 Cajas/h-H, 7.41 Cajas/h-H y 7.07 Cajas/h-H respectivamente. Así mismo, se determinó la productividad de costo de mano de obra y la productividad de materia prima, obteniendo 1.05 Cajas/S/., 0.99 Cajas/S/., 0.94 Cajas/S/ y 0.13 Cajas/Kg, 0.11 Cajas/Kg, 0.10 Cajas/kG, respectivamente. Todo ello gracias al procesamiento de los datos brindados por el área de producción de la empresa.

Con la aplicación del nuevo método de trabajo, se consiguió eliminar 4 transportes que no agregaban valor al proceso. Asimismo, se logró disminuir la distancia recorrida por la envasadora de 136 metros a 22 metros y se estableció un mejor tiempo estándar producto de un efectivo método de trabajo que genera mejores resultados. Además, se reflejó que el porcentaje de actividades productivas se incrementó en un 5.88% en contraste al método inicial, entre tanto, el tiempo estándar del proceso de envasado se redujo de 18.06 minutos a 15.16 minutos, mejorando en un 16.06%, por lo que se puede afirmar que es mejor y se trabaja con un método de trabajo más efectivo, lo que permite reducir la fatiga de las envasadoras e incrementar los niveles de productividad.

La productividad mejorada después de aplicar la ingeniería de métodos, permitió elevar la productividad de mano de obra, la productividad de costo de mano de obra y la productividad de materia prima. Es así que, el nivel de productividad de mano de obra incrementó en un 10.34%, asimismo, el nivel de productividad del costo de mano de obra incrementó en un 11.11%, además, la productividad de materia prima incrementó en un 27.27%. Todo al evaluarse las productividades del método antiguo y el método mejorado, esto evidenciado en la evaluación mensual, lo cual corresponde a 3 meses antes y 3 meses después de la aplicación de la Mejora de Métodos, donde se demuestra el impacto de la mejora reflejado en el incremento de la productividad. También, se afirma que la hipótesis planteada es aceptable, debido a que mediante la aplicación de la ingeniería de métodos se logró incrementar la productividad de la línea de cocido en inversiones Kathymer S.A.C.

Referencias

- Andrade, A. M., Del Río, C., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica*, 30(3), 83-94. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Franco-López, J. A., Uribe-Gómez, J. A., & Agudelo-Vallejo, S. (2021). Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso. *Revista CEA*, 7(15), 1-26.
- García, R. (2012). Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo. *México, DF: McGraw-Hill*. ISBN: 9789701046579
- Gordillo-Salazar, J. M., Sánchez-Torres, Y., Terrones-Cordero, A., & Cruz-Cruz, M. (2020). La productividad académica en las instituciones de educación superior en México: de la teoría a la práctica. *Propósitos y Representaciones*, 8(3).
- Ovalle C., A. M. & Cárdenas A., D. M. (2016). ¿Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas dos décadas?: Revisión de la literatura. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D*, 16(2), 12-31. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096114>
- Díaz, N. L. T., Soler, V. G., & Molina, A. I. P. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento: Introducción al GSD. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, (1), 39-49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6300063>
- Vides P., E. X., Díaz J., L. A. & Gutiérrez R., J. J. (2017). Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos. *Investigación y desarrollo en TIC*, 8(1), 3-10. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/index>