



Estandarización del proceso de producción del dulce de leche en un taller agroindustrial de lácteos

Standardization of the production process of Caramel Spread production process in a dairy agro-industrial workshop

Gabriel Fernando Velásquez Fortty ^{1, *} <https://orcid.org/0009-0007-5197-500X>

Luzmila Elizabeth Burbano Mera ² <https://orcid.org/0000-0002-6306-5528>

Galo Arturo Perero Espinoza ³ <http://orcid.org/0000-0001-6792-4142>

¹Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Posgrado. Estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial, Mención Planificación y Control de la Producción y los Servicios. Portoviejo, Manabí, Ecuador.

²Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Matemáticas y Químicas. Departamento de Ingeniería Industrial. Portoviejo, Manabí, Ecuador.

³Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Matemáticas y Químicas. Departamento de Ingeniería Industrial. Portoviejo, Manabí, Ecuador

*Autor para correspondencia: gvelasquez8712@utm.edu.ec

RESUMEN

La estandarización de procesos es una estrategia fundamental para el éxito de las empresas, ya que permite normar una serie de operaciones sucesivas e identificar áreas a mejorar. El objetivo principal de esta investigación es mejorar la eficiencia y el desempeño en la producción de dulce de leche a través de la estandarización de operaciones. Esta investigación se basa en un enfoque teórico que comienza con la descripción del proceso de producción del dulce de leche, seguido de un análisis crítico. Posteriormente, se establecieron estrategias de mejora para optimizar dicho proceso, logrando reducir en un 10.31% el tiempo total de producción. La estandarización de operaciones en la producción de dulce de leche demostró ser una estrategia efectiva para reducir el tiempo de producción, beneficiando tanto a los trabajadores como a la eficiencia general del proceso.

Palabras clave: estandarización; calidad; tiempos; productividad.

ABSTRACT

The standardization of processes is a fundamental strategy for the success of companies, since it allows a series of successive operations to be regulated and areas to be improved. The main objective of this research is to improve efficiency and

performance in the production of caramel spread through the standardization of operations. This research is based on a theoretical approach that begins with the description of the caramel spread production process, followed by a critical analysis. Subsequently, improvement strategies were established to optimize said process, reducing total production time by 10.31%. The standardization of operations in the production of caramel spread proved to be an effective strategy to reduce production time, benefiting both workers and the overall efficiency of the process.

Keywords: standardization; quality; times; productivity.

Recibido: 12/12/2023

Aprobado: 19/01/2024

Introducción

La estandarización de procesos en la industria de lácteos desempeña un papel fundamental en el éxito y la eficiencia de las empresas; tiene como objetivo primordial la normalización de operaciones sucesivas, la evaluación flexible de las áreas de oportunidad y la corrección de errores en los procedimientos [1]. Cualquier evolución significativa en una empresa requiere la participación integral de su personal para lograr resultados óptimos. La creación de políticas, regulaciones y estándares en los procesos clave permite medir el rendimiento mediante métricas que impulsan una mejora continua y, al mismo tiempo, concentra las actividades en la búsqueda de precios más competitivos mediante la mejora de los procesos. Esta mejora debe integrarse en la operativa diaria de las unidades de trabajo y derivarse de la identificación de problemas para convertirlos en oportunidades de mejora [2].

Estos aspectos de estandarización y mejora continua se traducen en una notable eficiencia productiva en una organización. El primer paso para alcanzarla consiste en medir el trabajo a través del registro de tiempos, lo que proporciona una imagen del estado actual de la empresa y sienta las bases para la formulación de estrategias y la toma de medidas correctivas ante situaciones que pudieran conducir a la improductividad [3]. La medición se convierte en un elemento clave para identificar deficiencias y para evaluar si la empresa funciona con eficiencia, detectando fallos en sus operaciones a partir de parámetros estandarizados. Este proceso, aunque arduo, requiere un control constante para mantener la información actualizada y supervisar las operaciones que garanticen el funcionamiento óptimo de la empresa, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones [4].

La implementación de un estudio de tiempos y movimientos se convierte en un activo de gran relevancia para las empresas, ya que permite mejorar sus niveles de producción a través de un examen crítico de las actividades llevadas a cabo, estableciendo tiempos estándar que optimizan los procesos productivos [5]. Además, beneficia a todos los miembros de la organización al perfeccionar los métodos de producción y, por lo tanto, elevar el rendimiento general [6].

El sector lácteo, uno de los pilares de la economía ecuatoriana, es un testimonio del éxito en la implementación de estos conceptos. Generando aproximadamente 1,5 millones de empleos directos e indirectos en el país [7], esta industria se ha destacado en términos de producción, representando un porcentaje significativo del PIB agroalimentario de Ecuador. Con tasas de crecimiento sostenido, según el Servicio de Rentas Internas SRI [8], el sector lácteo es una pieza clave en el panorama económico del país.

Este contexto económico y la importancia del sector lácteo en Ecuador han conducido a la creación de una industria de productos lácteos seguros a nivel mundial [9]. Entre sus productos más destacados se encuentra el dulce de leche, cuyo proceso de elaboración, especialmente la etapa de evaporación, juega un papel crítico en la preservación de sus características organolépticas, todos estos factores influyen en la calidad nutricional, tecnológica y sensorial del dulce de leche, influyendo directamente en el consumidor [10]. La estandarización de estos procesos se convierte en un componente esencial para garantizar la calidad del producto final [11].

El desarrollo de la investigación científica en un país está ligado al progreso económico. La información que se genera producto de las investigaciones, se utiliza para desarrollar, adaptar, formular e implementar políticas nacionales encaminadas a desarrollar nuevas formas de producción, así como mejorar la calidad de los sistemas de educación e investigación en el país [12].

Es en este contexto que surge la necesidad de estandarizar el proceso de producción del dulce de leche en un taller de lácteos ubicado en la ciudad de Calceta-Manabí, en la costa ecuatoriana. Este taller despliega diversas operaciones para agregar valor a la leche, obteniendo productos como yogurt, mantequilla, helados, queso, natillas y, por supuesto, dulce de leche. A pesar de sus quince años de funcionamiento, no se ha realizado un estudio formal para mejorar sus procesos, que en la actualidad se llevan a cabo de manera cotidiana. En su método de trabajo, que combina el uso de maquinaria con tareas manuales, se destacan tres áreas fundamentales: recepción de materia prima, producción y almacenamiento. El problema central radica en la falta de estandarización de los tiempos de proceso, lo que dificulta la evaluación de la duración de cada actividad y, como consecuencia, la optimización de los tiempos de producción.

Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es llevar a cabo la estandarización del proceso de producción del dulce de leche en el taller de lácteos, aplicando un estudio de tiempos para analizar críticamente la manera en que se realiza el proceso.

Métodos

La metodología empleada en esta investigación se basó en un enfoque teórico y la aplicación de técnicas específicas relacionadas con los procedimientos destinados a llevar a cabo el estudio. El procedimiento utilizado fue óptimo para lograr los objetivos propuestos y obtener información confiable.

Procedimiento

Para el desarrollo de la investigación, se utilizó el modelo metodológico de Betancourt et.al. (2022). A continuación, se describen los pasos que se incluyeron.

Diagnóstico de la situación actual

Este paso representó el punto de partida de la investigación y tuvo como objetivo obtener un conocimiento detallado de las actividades y máquinas involucradas en el proceso productivo del dulce de leche, desde su inicio hasta la obtención del producto final.

Análisis Crítico

En esta etapa, se identificaron las actividades del proceso con mayor potencial de mejora. Para ello, se aplicó la técnica de las 5W y 1H, que consistió en la elaboración de un cuestionario. Este cuestionario se administró al jefe del taller de lácteos y permitió un análisis crítico del problema, lo que llevó a la formulación de soluciones claras y precisas. Las preguntas se desglosaron de la siguiente manera:

- ¿Qué? (What?): ¿Cuál es el problema?
- ¿Cuándo? (When?) ¿Desde cuándo existe el problema?
- ¿Dónde? (Where?) ¿Dónde sucede?
- ¿Quién? (Who?): ¿Quiénes son los participantes en la actividad?
- ¿Cómo? (How?) ¿Cómo se desarrolla el proceso?
- ¿Por qué? (Why?) ¿Cuál es el objetivo? (13)

Desglose de trabajo en elementos

Dado que en el proceso participan dos operarios, se decidió llevar a cabo un estudio de tiempos en las diferentes etapas del proceso para identificar los factores que afectan la productividad. El proceso se dividió en cinco elementos:

- a. Recepción
- b. Filtrado
- c. Cocción
- d. Envasado
- e. Almacenado

Muestreo del método de trabajo

En esta etapa, se aplicó la técnica de la observación estructurada para tomar tiempos de todas las operaciones. El muestreo se realizó durante un período de cuatro días, utilizando una ficha para registrar los tiempos y un cronómetro. Esto permitió determinar el tiempo estándar en cada operación del proceso, promediando los tiempos de cada actividad para lograr una mayor eficiencia económica.

Determinación del tiempo estándar

Para calcular el tiempo estándar, primero se obtuvo el tiempo normal como se describe en la fórmula 1.

$$TN = TO \times C/100 \quad (1)$$

Donde:

TN: tiempo normal

TO: tiempo medio observado

C: calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje

Luego, se aplicó la fórmula del tiempo estándar (TE) que se planteó en la fórmula 2.

$$TE = TN / (1 - \text{holgura}) \quad (2)$$

La unidad de medida utilizada fue el minuto. Para llevar a cabo este estudio de métodos, se aplicó la técnica de observación participativa, en la cual el investigador colaboró con los operarios, capacitándolos y trabajando junto a ellos. Esto permitió seleccionar al operario, analizar su trabajo, registrar los tiempos, calificar el desempeño de los operarios y asignar las holguras adecuadas. Para calificar el desempeño de los operarios se realizó el cálculo de las horas trabajadas en relación a las horas disponibles por cada uno de ellos, de manera general durante su jornada laboral. Consecuentemente, para el cálculo de las holguras, consideradas como interrupciones reglamentadas, se determinaron las necesidades personales en un 4 %, la fatiga del trabajador 2 %, postura de pie 2%, sumando un total del 8%, y que cae dentro de los 60 minutos otorgados en el reglamento del taller. Posteriormente, se compararon los tiempos actuales con los tiempos estandarizados.

Estrategias de mejora

Luego del análisis de tiempos, se propusieron mejoras con el objetivo de abordar los problemas identificados en el taller de lácteos. Estas mejoras se presentaron para su consideración y posterior resolución.

Resultados

Con el propósito de obtener una comprensión más precisa de la situación actual del proceso, se describieron los pasos llevados a cabo en el taller de lácteos para la obtención de dulce de leche, los cuales se realizaron de la siguiente manera:

- a) Recepción: La materia prima se recibe en un entorno adecuado y se somete de inmediato a controles de acidez, densidad, prueba de alcohol y contenido de grasa.
- b) Filtrado: Se emplea un tamiz para filtrar la leche y eliminar impurezas.
- c) Cocción: La leche se agrega a la marmita y, una vez que alcanza la temperatura de entre 40y 42°C, se agrega lactasa para su hidrólisis. Se debe mantener esta temperatura durante aproximadamente 2 horas. Luego se continúa el calentamiento, se añaden 0.08 % de Bicarbonato de Na y 17 % de azúcar a 50°C. El objetivo es lograr una concentración de 65° a 70 °Brix en el dulce de leche.

- d) Envasado: El producto se envasa en recipientes plásticos de 250g a una temperatura de 55 a 60°C para facilitar el llenado.
- e) Almacenado: El producto final debe almacenarse a una temperatura de 4°C.

Análisis crítico

A través de la técnica de interrogatorio 5W y 1H, se logró identificar con precisión todos los datos necesarios para comprender de manera clara los problemas existentes en el área productiva del taller de lácteos, como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1 - Técnica del interrogatorio 5W-1H

Detalle	Pregunta	Respuesta
Tema	¿Qué? (What?): ¿Cuál es el problema?	Baja productividad
Secuencia	¿Cuándo? (When?) ¿Desde cuándo existe el problema?	Desde hace 8 meses
Ubicación	¿Dónde? (Where?) ¿Dónde sucede?	A lo largo del proceso productivo
Personas	¿Quién? (Who?): ¿Quiénes son los participantes en la actividad?	Dos operarios calificados
Método	¿Cómo? (How?) ¿Cómo se desarrolla el proceso?	Aplicando el diagrama de flujo
Causa	¿Por qué? (Why?) ¿Cuál es el objetivo? [13]	Demora en el proceso de cocción Tiempo de procesamiento no estandarizado

Fuente: Jefe de producción del taller de Lácteos

Con las respuestas proporcionadas, se determinaron las causas que afectan la productividad del taller, y estas causas se plantearon de manera individual para buscar posibles soluciones.

Causa 1: Tiempo de procesamiento no estandarizado

Para abordar esta causa, se llevaron a cabo tres etapas de evaluación: el desempeño máquina-hombre, el estudio del método (cómo se realizó el trabajo) y la medición del tiempo. Estos aspectos se utilizaron para establecer opciones de mejora y aumentar la productividad, definiendo un nuevo método de trabajo.

En la primera etapa, se evaluó el desempeño del operario y la eficiencia de las máquinas, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2 - Desempeño de operarios y máquinas

Detalle	Indicadores	Resultado
Desempeño del operario	Horas trabajadas / Horas disponibles *100	7 horas/8 horas=88%
Capacidad real	Capacidad instalada de la máquina* número de máquinas	150 litros*1=150 litros
Porcentaje de uso de la marmita	Cantidad de producción diaria/Capacidad nominal *100	40 litros/ 150 litros=26%

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL DULCE DE LECHE EN UN TALLER AGROINDUSTRIAL DE LÁCTEOS

Como se puede observar en la Tabla 2, se analizaron los indicadores para realizar un estudio operativo del funcionamiento actual del taller. Se evidenció que la marmita se está utilizando de manera subóptima, ya que solo procesa el 26% de su capacidad, debido a que cumplió su ciclo de vida útil y por ende el motor no posee la fuerza requerida para procesar más de 40 litros ya que al aumentar este volumen la máquina recalienta durante el proceso de producción y esto limita el uso de su capacidad total para lo que fue diseñada dicha máquina (150 litros).

Muestreo del método de trabajo

Mediante la técnica de observación directa y el control del tiempo en cada etapa del proceso productivo durante cuatro ciclos, como se detalla en la Tabla 3, se evaluó el tiempo mínimo por operario.

Tabla 3 - Cronometraje del tiempo

CICLO	ETAPA DEL PROCESO	TIEMPO MINIMO (min)	NÚMERO DE OPERARIOS	TIEMPO MÍNIMO/OPERARIO (min)
1	a	6.50	1	6.50
	b	10.35	1	10.35
	c	202.00	1	202.00
	d	18.45	2	9.22
	e	11.15	2	5.57
2	a	7.32	1	7.32
	b	10.20	1	10.20
	c	205.00	1	205.00
	d	20.42	2	10.21
	e	12.16	2	6.08
3	a	10.01	1	10.01
	b	10.42	1	10.42
	c	207.00	1	207.00
	d	22.50	2	11.25
	e	12.30	2	6.15
4	a	8.40	1	8.4
	b	10.02	1	10.02
	c	202.00	1	202.00
	d	25.32	2	12.16
	e	11.10	2	5.55

Tabla 4 - Tiempo observado medio

Ciclo	a	b	c	d	e	
1	6.50	10.35	202.00	18.45	11.15	
2	7.32	10.20	205.00	20.42	12.16	
3	10.01	10.42	207.00	22.50	12.30	
4	8.40	10.02	202.00	25.32	11.10	
ΣT	32.23	40.99	806.00	86.69	46.71	
TO	8.06	10.25	201.50	21.67	11.67	253.15

Fuente: Adaptado de Betancourt-Enamorado JL, et al. (2022)

En base a estos datos, se calculó el tiempo observado medio por cada elemento de trabajo, obteniendo un tiempo total del proceso completo de 253.15 minutos, que representa el ritmo normal en la producción del dulce de leche, como se muestra en la Tabla 4.

Cálculo del tiempo estándar

Para determinar el tiempo normal, se registraron los tiempos observados medios de cada elemento de trabajo en los cuatro ciclos registrados (cuatro tiempos) y con ello calcular el tiempo normal. Luego, se obtuvo el tiempo observado medio, que es la suma de los tiempos dividida para cuatro.

Con estos resultados, el tiempo normal se determinó mediante el producto del tiempo observado y el porcentaje del desempeño del operario calificado, obteniendo un tiempo de 242.14 minutos, que corresponde a un total de 4.03 horas. Los datos de los resultados se encuentran reflejados en la tabla 5.

Tabla 5 - Cálculo del tiempo estándar (TE)

Elementos	TO	C	TN	Holguras	TE
a	8.06	88%	7.09	0.08	7.71
b	10.25	88%	9.02	0.08	9.80
c	201.50	88%	177.32	0.08	192.74
d	21.67	88%	19.07	0.08	20.73
e	11.67	88%	10.27	0.08	11.16
TOTAL	253.15		222.77	0.08	242.14

Fuente: Adaptado de Betancourt-Enamorado JL, et al. (2022)

En la Tabla 6, se muestra un tiempo actual tomado del método del trabajo propuesto del taller de lácteos al cual se rigen los operarios. Asimismo, se muestran los resultados del tiempo estándar calculado, lo que demuestra que la estandarización de los tiempos operativos es capaz de hacer que el proceso sea óptimo. La diferencia entre ambos muestra la reducción del tiempo en un 10.31%.

Tabla 6 - Tiempo actual vs. Tiempo estándar

PROCESO PRODUCTIVO	SIMBOLOGÍA
Actividad: Elaboración del dulce de leche	
Proceso productivo del dulce de leche	Operación 
	Transporte 
Lugar: Taller de lácteos, Calceta-Manabí-Ecuador	Inspección 
	Demora 
Método: ACTUAL/MEJORA	Almacenamiento 

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL DULCE DE LECHE EN UN TALLER AGROINDUSTRIAL DE LÁCTEOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (min.)		SIMBOLOS					OBSERVACION
		ACTUAL	ESTANDAR	●	➔	■	D	▼	
Recepción	40 litros	10.00	7.71	●					Registro de la materia prima
Filtrado	40 litros	5.00	9.80	●					Tamiz (eliminar impurezas)
Cocción	40 litros	210.00	192.44	●				●	40/42°C (hidrólisis) 65° Brix (concentración)
Envasado	20000 gr	30.00	20.73	●	●				60-55°C
Almacenado	80 envases	15.00	11.16					●	4°C conservación
TOTAL		270.00	242.14						

Fuente: Área de producción del taller de lácteos

Causa 2: Demora en el proceso de cocción

Actualmente, la operación de cocción representa el 77.78% del proceso de producción diaria de dulce de leche. La marmita actual ha cumplido su vida útil y mediante la observación en el área se comprueba que la máquina ha experimentado un deterioro debido al desgaste de sus paletas y la fuerza del motor. En vista, de las causas mencionadas, se decidió optar por la adquisición de una nueva marmita, realizando una cotización en la empresa INMEGAR con el fin de mejorar el proceso, posteriormente se llevó a cabo un análisis de costos basado en el diagrama de flujo.

Análisis de costo

Evidenciando esta problemática, se realizó un análisis de costo para comprobar si la propuesta es rentable, relacionado con la implementación de las mejoras y los costos que se consideran dentro de la inversión realizada para llevar a cabo la producción del taller. Aplicando la clasificación de costos, sugerida por Morán et al. (2018) [14], se realizó la tabla 7, detallando los costos asociados a la implementación de la propuesta.

Tabla 7 - Análisis de costo de la implementación

ELEMENTOS DEL COSTO	VALOR
Mano de obra por instalación	\$50,00
Insumos	\$12,00
Adquisición del equipo	\$800,00
TOTAL	\$862,00

Nota: Adaptado de Morán et. al., (2018)
Fuente: Taller agroindustrial de Frutas y vegetales

Esta máquina presenta características similares a la actual, es de acero inoxidable y posee una capacidad de diseño de 150 litros. Esta condición permite al taller de lácteos poder aumentar su capacidad de producción diaria ya que la máquina logra procesar

una mayor cantidad de dulce de leche, en comparación a la actual que posee una capacidad subutilizada de 110 litros.

Propuesta de implementación de un plan de mejora

Un plan de mejora tiene la finalidad de organizar, priorizar y planificar el proceso de mejora continua [15], mejorando los servicios, los productos o los procesos que hacen que las empresas crezcan y sean más competitivas. En la tabla 8, se establecen las acciones de mejora, las tareas que se deben de llevar a cabo para cumplir con cada acción, el responsable de cada tarea, el tiempo estimado para el cumplimiento de las tareas y la manera en la que se logra verificar el cumplimiento de las acciones planteadas.

Tabla 8 - Acciones de mejora

Acciones de mejora	Tareas	Responsable de la tarea	Tiempo	Monitoreo y control
Fortalecer la comunicación interna del personal	- Definir sus funciones y responsabilidades - Asignar actividades para que realicen las acciones de gestión encomendadas	Jefe del taller de lácteos	Febrero - Marzo 2024 (1 mes)	Carta de asignación del equipo responsable
Estandarizar el proceso	- Documentar el proceso - Convocar al personal a capacitaciones periódicas - Asegurar el cumplimiento del estándar del proceso	Jefe del taller Personal operativo del taller de lácteos Vicedecano de la Carrera de Agroindustrias	Febrero - Marzo 2024 (1 mes)	Realizar auditorías internas cada mes
Adquisición de una nueva marmita	- Seleccionar la máquina que cumpla con las características actuales de la marmita. - Establecer precios y convenio de compra. - Realizar una solicitud de compra a la Institución, con su respectiva proforma - Ejecutar la compra - Instalar la marmita	Jefe del taller de lácteos Vicedecano de la Carrera de Agroindustrias Departamento de Compras de la Institución	Abril -Agosto 2024 (4 meses)	- Proforma - Orden de compra - Factura

Nota: Adaptado de Proaño et. al., (2017) [16]
Fuente: Taller agroindustrial de Frutas y vegetales

Impacto en la calidad

La calidad constituye una ventaja competitiva dentro de las organizaciones, un elemento clave para lograr la mejora [17]. Con la implementación del plan de mejoras, surge la necesidad de evaluar la influencia de dicha mejora en la calidad del producto final. La evaluación del producto final se realizará mediante dos formas: en primer lugar, si el dulce de leche respeta las normas y especificaciones del diseño del proyecto, en segundo lugar, es registrar las fallas que se detectan en el proceso y por las cuales existe producto defectuoso [18].

El impacto que tiene la puesta en marcha del plan de mejoras propuesto, influirá positivamente en la calidad del producto final, ya que al contar con organización en los procesos productivos y al cumplir con normas establecidas se logra la calidad en el proceso que es una clave principal para garantizar la calidad del producto.

Consideraciones medioambientales

El impacto ambiental de las empresas, implica los efectos negativos que se producen en los ecosistemas, a causa de las actividades que se generan, como por ejemplo extraer excesivamente el recurso natural, inadecuado manejo de residuos, contaminantes, entre otros [19].

Con respecto al medioambiente, este plan de mejoras pretende optimizar el uso de tiempo, aumentando la productividad en el mismo período de jornada laboral y debido a que la marmita funciona con resistencia eléctrica también se logra ahorro de energía. La adquisición de una marmita permitirá aprovechar el dulce de leche que queda en las paletas de dicha máquina, ya que actualmente se pierde debido a que su extracción se dificulta, por lo que se genera un gran desperdicio de agua al momento de realizar la limpieza.

Resultados proyectados

Los resultados esperados con la aplicación del plan de mejoras se enfocan a:

- Aplicar la estandarización del proceso, con un diagrama de operaciones detallando los tiempos que requiere cada actividad y el personal necesario.
- Que la producción de dulce de leche aumente en un 20% de su producción actual, conservando los estándares de calidad tanto en textura como en sabor.

Discusión

El estudio de tiempos, aplicado como una técnica de procedimiento sistemático, permitió medir el tiempo que un operario calificado invierte en la ejecución de una tarea siguiendo un método y una norma preestablecida.

Se demostró que al aplicar una estandarización de los tiempos operativos se optimizan los tiempos en un 10.31%, en comparación con el tiempo actual. Esto es similar a lo expuesto por Andrade et al., 2019 [20], quien, al realizar una documentación y estandarización de su proceso, obtuvo una mejora del 5,49%, en donde se detectó que

la causa principal de los problemas era el ambiente en la que se desarrollaban las operaciones.

Por otro lado, Muñoz (2021) [6] sugiere que no todas las condiciones de trabajo afectan la productividad en todos los contextos. La falta de implementación de programas de mantenimiento y la falta de estandarización del proceso en el área también pueden influir en una mejora. Otros factores que pueden afectar la productividad son los métodos de trabajo, la falta de organización, un uso inadecuado de la tecnología y el recurso humano [21].

Este trabajo estuvo limitado por la poca disponibilidad de tiempo para realizar prácticas, así como también de costos, ya que se establecen presupuestos anuales que restringen la adquisición de la máquina, debiendo respetar los tiempos y el debido protocolo de compra, influyendo directamente en los resultados esperados.

Conclusiones

1. La identificación de los tiempos que toman los procesos, permite plantear mejoras del desempeño de los operarios, así como, reducir los tiempos hasta en un 10.31% en la producción de dulce de leche.
2. El desarrollo de un estudio de tiempos contribuye a la mejora de la organización y de los métodos de trabajo, con el fin de poder tomar decisiones que permitan optimizar el proceso.
3. Con los mecanismos aplicados se logran establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades operativas realizadas.
4. El diagrama de flujo OTIDA es una herramienta que permite visualizar el proceso y determinar cuellos de botella sobre los cuales es posible establecer estrategias para mejorar los procesos.

Referencias

1. Espíndola M, Hernández JC. Revisión de la literatura sobre la estandarización de procesos productivos a nivel científico. Acad J. 2020;12(6): ISSN: 1946-5351.
2. Lay-De-León RN, Acevedo-Urquiaga AJ, Acevedo-Suárez JA, Lay-De-León RN, Acevedo-Urquiaga AJ, Acevedo-Suárez JA. Guía para la aplicación de una estrategia de mejora continua. Ing Ind. diciembre de 2022;43(3):30-48 // ISSN: 1815-5936.
3. Arteaga CC, Montenegro YÁG, Salazar M del CT, Cisneros MG. Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. Inventio. 2020;16(39):1-5 // ISSN: 2448-9026.
4. Cedeño-Parrales G. Propuesta de mejora: métodos y determinación del tiempo estándar en la empresa Promarsan [Thesis]. [Manta]: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; 2017.
5. Cascante GM, Alulema JM, Mariño CS. Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. Ing Ind. 2019;XL(2):110-122 // ISSN: 2314-3738.
6. Muñoz Choque AM. Estudio De Tiempos Y Su Relación Con La Productividad. Rev Investig En Cienc Adm ENFOQUES. 2021;5(17):40-54 // ISSN: 2616-8219.

7. Torres Gutiérrez XE. Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el período 2009-2015 [Internet] [masterThesis]. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador; 2018 [citado 18 de enero de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/6052>
8. Veterinaria Digital. - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. 2020 [citado 14 de junio de 2023]. La producción de leche en Ecuador. Disponible en: <http://https%253A%252F%252Fwww.veterinariadigital.com%252Farticulos%252Ffla-produccion-de-leche-en-ecuador%252F>
9. Ortiz-Muñoz LG, Ortega-Bonilla RA, Chito-Trujillo DM, Ramírez-Sanabria AE, Rada-Mendoza MDP, Ortiz-Muñoz LG, et al. Análisis de peligros y puntos críticos de control en la elaboración de manjar blanco en una planta de derivados lácteos del municipio de Popayán. Biotecnol En El Sect Agropecu Agroindustrial. diciembre de 2021;19(2):214-233// ISSN:1692-3561.
10. Maldonado LA. Efecto de diferentes concentraciones de glucosa sobre el proceso de elaboración y la calidad del dulce de leche [Internet] [bachelorThesis]. Universidad Nacional de Chimborazo,2019; 2019 [citado 18 de enero de 2023]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6247>
11. Bello R, Parra C, Valarezo M. Procedimiento para la estandarización de procesos y la competitividad en empresas agroproductivas de Manabí | Uniandes Episteme. Uniandes EPISTEME. 2 de enero de 2024;10(2):234-248 // ISSN 1390-9150.
12. Castillo JA, Powell MA. Análisis de la producción científica del Ecuador e impacto de la colaboración internacional en el periodo 2006-2015. Rev Esp Doc Científica. 30 de marzo de 2019;42(1):225-235 // ISSN: 1988-4621.
13. Gillet Goinard F, Bernard S. La caja de herramientas. Vol. 1. Mexico: Patria; 2014. 193 p.
14. Morán Merizalde ED. Análisis de prefactibilidad para la exportación de Dulce de Leche ecuatoriano al mercado italiano con marca italiana, en el período 2020-2025 [Internet] [bachelorThesis]. PUCE - Quito; 2021 [citado 18 de enero de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/18727>
15. Aneca. Guía para la elaboración de un Plan de Mejoras [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.unirioja.es/servicios/opp/acr/doc/GPlanMejoraD-v1.0-2021-02.pdf>
16. Proaño-Villavicencio DX, Gisbert-Soler V, Pérez-Bernabeu E. Metodología para elaborar un plan de mejora. 3C Empresa Investig Pensam Crít. 29 de diciembre de 2017;6(5):50-56 //ISSN: 225-43376.
17. Vázquez Peña C, Labarca N. Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agroalimentario. Rev Venez Gerenc. 15 de enero de 2013;17(60):ISSN: 1315-9984.
18. Diaz Muñoz GA, Salazar Duque DA, Diaz Muñoz GA, Salazar Duque DA. La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. Podium. mayo de 2021;1(39):19-36 // ISSN: 2588-0969.
19. Mizar D, Muzón C. Vista de Impacto ambiental de los procesos de producción. Una revisión de su evolución y tendencias. Univ Simón Bolívar. 2017;8(1):15-20 //ISSN:2216-1570.

20. Andrade AM, A. Del Río C, Alvear DL, Andrade AM, A. Del Río C, Alvear DL. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. Inf Tecnológica. junio de 2019;30(3):83-94 // ISSN: 0718-0764.
21. Fontalvo Herrera T, De La Hoz Granadillo E, Morelos Gómez J, Fontalvo Herrera T, De La Hoz Granadillo E, Morelos Gómez J. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimens Empres. junio de 2018;16(1):47-60 //ISSN: 1692-8563.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Contribución de cada autor:

Gabriel Fernando Velásquez Fortty: Realizó el estudio teórico y metodológico de la presente propuesta. Además, desarrolló los pasos para la aplicación práctica que conlleva a la obtención de resultados, mediante las técnicas aplicadas y los parámetros calculados.

Luzmila Elizabeth Burbano Mera: Colaboró para el desarrollo de los resultados y en la discusión para contrastar la información. A la vez, realizó revisión del total del trabajo de investigación.

Galo Arturo Perero Espinoza: Contribuyó al análisis y la revisión integral del trabajo investigativo, en el desarrollo teórico y en la redacción de las conclusiones.