

Incremento de la productividad de Manantial's Tito EIRL, perfeccionando los métodos de trabajo y la eficacia en su proceso productivo

Increased productivity at Manantial's Tito EIRL, by improving work methods and production process times

Aumento da produtividade da Tito EIRL da Manantial, melhorando os métodos de trabalho e os tempos no processo de produção

De la Cruz Escobedo, Elías José

Eliasjc@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1641-6209>

Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú

Ventura Felipe, Félix Alexander

Venturaale32@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2666-9725>

Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú

<http://doi.org/10.59659/impulso.v.3i4.24>

Artículo recibido: el 04 de febrero 2023 / arbitrado: el 02 de marzo 2023 / aceptado: el 15 de mayo 2023 / publicado: el 01 de julio 2023

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo incrementar la productividad de la empresa peruana Manantial's Tito EIRL. La metodología tuvo un enfoque cuantitativo de tipo aplicada, con diseño pre-experimental. En cuanto a los instrumentos de recolección de datos están: la observación directa, la entrevista al jefe de área de la organización, la encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa y un formato de recolección de la productividad y la toma de tiempos. Los principales resultados de la investigación indican que la productividad en el año 2021 pasó de 0.31 bidones por minuto a 0.37 en el 2022, identificándose un incremento del 19.90% en dicho indicador, gracias a la puesta en marcha de las mejoras aplicadas a la empresa. Finalmente se determinó mediante la prueba de hipótesis de Wilcoxon que, si se continúan aplicando los cambios propuestos de la investigación en Manantial's Tito EIRL, existe una fuerte tendencia a un ascenso de la productividad del negocio para el año 2023.

Palabras clave: Productividad; agua mineral; bidones; métodos de trabajo, tiempos.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to increase the productivity of the Peruvian company Manantial's Tito EIRL. The methodology had a quantitative approach of the applied type, with a pre-experimental design. Regarding the data collection instruments, there are: direct observation, the interview with the head of the organization's area, the survey applied to the company's workers and a format for collecting productivity and taking time. The main results of the research indicate that productivity in 2021 went from 0.31 drums per minute to 0.37 in 2022, identifying an increase of 19.90% in said indicator, thanks to the implementation of the improvements applied to the company. Finally, it was determined through the Wilcoxon hypothesis test that, if the proposed changes of the research in Manantial's Tito EIRL continue to be applied, there is a strong trend towards an increase in business productivity for the year 2023.

Keywords: Marketing: Productivity; mineral water; drums; work methods; times.

O objetivo desta investigação foi aumentar a produtividade da Tito EIRL da empresa peruana Manantial. A metodologia teve abordagem quantitativa do tipo aplicada, com desenho pré-experimental. Quanto aos instrumentos de coleta de dados, destacam-se: a observação direta, a entrevista com o responsável pela área da organização, a pesquisa aplicada aos trabalhadores da empresa e um formato para coleta de produtividade e tomada de tempo. Os principais resultados da pesquisa indicam que a produtividade em 2021 passou de 0,31 tambores por minuto para 0,37 em 2022, identificando um aumento de 19,90% no referido indicador, graças à implementação das melhorias aplicadas à empresa. Por fim, apurou-se através do teste de hipótese de Wilcoxon que, caso as alterações propostas da pesquisa no Tito EIRL da Manantial continuem a ser aplicadas, há uma forte tendência de aumento da produtividade empresarial para o ano de 2023.

Palavras-chave: Produtividade; agua mineral; tambores; métodos de trabalho; tempos.

INTRODUCCION

Desde hace varias décadas, las empresas de todo el mundo han centrado gran parte de su interés en el nivel de productividad que puedan desarrollar dentro de sus actividades diarias con respecto a sus recursos. Tanta es la importancia que ha tomado este indicador que se ha transformado en un diferencial de competitividad entre un conjunto de empresas que operan en un mismo mercado debido a que según autores, la productividad es la relación que se logra conseguir entre la producción obtenida en un período de tiempo específico y los recursos totales que se emplean para conseguir dicha producción, dando como resultado un indicador que pone de manifiesto a la empresa sobre cuán eficientes están siendo con la utilización de sus recursos con respecto a lo que están produciendo (Baltodano y Leyva, 2020).

Por esta razón, se ha optado por implementar un sinfín de estrategias empresariales y operativas que puedan estar orientadas a las buenas prácticas internas, incrementando la eficiencia y fomentando acciones que apunten a la excelencia, ya que conocer este tipo de indicadores ayuda a la toma de decisiones gerenciales que pueden marcar diferencias considerables en su desenvolvimiento en el mercado (Vela, 2021).

En el Perú, las empresas hacen notar una realidad semejante a lo que se muestra en todo el mundo con respecto del indicador de productividad, debido a que de acuerdo a un estudio realizado por el Ministerio de Economía y Finanzas (2019) las empresas del Perú se encuentran en constante batalla con los desafíos que se interponen en su desarrollo, tanto en el mercado nacional como en el internacional y a su vez limitan considerablemente el crecimiento del país, adicionándole a ello la preocupación que deben mantener las empresas con el uso adecuado de sus recursos para poder subsistir ante un mercado tan competitivo como el actual, que independientemente del rubro o sector al que pertenezca la organización, mantienen un nivel alto de diferenciación a gran magnitud.

Es por ello, que las empresas peruanas buscan tener un control sobre su productividad para maximizar sus beneficios y en este grupo también se incluye a la empresa Manantial's Tito EIRL, quién conoce a la perfección que el agua es un recurso altamente importante e indispensable en el día a día de las personas, ya que está involucrada en los procesos físico-químicos que realiza el ser humano en sus actividades cotidianas y tiene un papel clave en su higiene, ya que según cifras de la Organización Mundial de la Salud (2022), con un lavado adecuado de las manos y cuerpo se pueden prevenir tanto enfermedades estomacales como

respiratorias.

Para conocer un poco más a la empresa en estudio, la misma procura entregar agua mineral de calidad a todos sus clientes. Su producción consiste en el llenado de bidones de 20 litros y botellas de 625 ml. Básicamente el proceso productivo de la empresa está enfocado en la recepción de bidones y/o botellas en las presentaciones mencionadas, el lavado de éstos, desinfectado, secado, rellenado, etiquetado, entre otras actividades; sin embargo, en el último año se ha evidenciado un descenso considerable en la producción de los bidones de agua así como en las botellas, además de un uso desmesurado de los recursos por encima de lo planificado, determinándose que existe un problema en el modelo de trabajo que se está considerando.

De acuerdo a Álvarez (2020b), señala que la justificación práctica hace referencia al hecho de analizar un problema en una realidad y proporcionarle una solución factible que pueda eliminar las consecuencias o por lo menos minimizarlas, sin embargo, Baena (2017) agrega que no solo se debe asignar tal solución para el problema, sino que también se deben proponer un conjunto de actividades que sirvan para largo plazo de tal manera que se esté en una mejora constante. Es por ello, que a raíz de la situación anteriormente señalada, se comparó la productividad de los 6 primeros meses de los años 2021 y 2022, evidenciando la disminución progresiva y alarmante durante ese período de tiempo, por tal motivo, se plantea realizar un análisis exhaustivo sobre la gestión de la producción para mejorar la productividad de la empresa procesadora de agua, se pueden generar cambios sustanciales en Manantial's Tito EIRL, que incluso sean perdurables en el tiempo, coadyuvando a un incremento exponencial de los beneficios a corto mediano y largo plazo de la misma.

Dicho esto, al haberse identificado el problema en la empresa Manantial's Tito EIRL con respecto de sus bajos niveles de productividad, se plantea analizar los métodos de trabajos implementados en el negocio y los tiempos invertidos en la ejecución de los procesos productivos de sus bidones de agua mineral, con el fin de identificar las debilidades y hacer las mejoras pertinentes mitigando el bajo rendimiento, además de diseñar indicadores de evaluación constante para garantizar el levantamiento de cualquier causa negativa en el futuro.

Para alcanzar el cometido en pro a la solución de la problemática de Manantial's Tito EIRL, en primer lugar, se planea un diagnóstico de la situación empresarial tomando en consideración los procesos y los tiempos para la producción de la organización. Una vez analizado el contexto, se propone el mejoramiento en cada una de las actividades pertinentes y se procede a implementar los cambios necesarios incidentes a la producción, y finalmente se realiza la comparación de la productividad en un antes y un después de la implementación de la compañía en estudio.

A fines de realizar un pronóstico de Manantial's Tito EIRL para el año 2023, se considera pertinente hacer un contraste de hipótesis estadístico en donde se evidencie que, si la organización continúa la ejecución de las mejoras propuestas en la investigación, la productividad de la compañía perpetuará en ascenso con respecto a los años 2021 y 2022. De esta forma los beneficios pueden ser perdurables en el tiempo de vida del negocio.

MÉTODO

Para la presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, asimismo se considera que la investigación aplicada es la forma más eficiente para llevar a cabo esta investigación, debido a que su objetivo es dar solución a problemas que se generen en los procesos de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, así mismo buscará la ejecución de conocimientos adquiridos o de autores externos que permita

la solución de problemas prácticos (Álvarez, 2020a).

Para poder brindar una salida satisfactoria a la problemática de Manantial's Tito EIRL, se recurrió a aprendizajes, análisis y conocimientos previos para poder dar una solución factible con respecto a su bajo nivel de productividad.

En cuanto al diseño de la investigación según Hernández et al. (2014) indican que existen los diseños experimentales y dentro de su subdivisión están los pre-experimentales, los cuales hacen referencia al estudio que se aplica durante dos períodos de tiempo (pre-test y post-test) donde se habilitan ciertos parámetros que permitirán una manipulación sobre una de las variables para medir su evolución en el tiempo.

Dicho esto, se tomó como referencia un pre-test y un post-test para medir la productividad inicial y final con el propósito de analizar alguna variación en esos dos momentos.

En cuanto a las técnicas de recolección de datos se aplicó la observación directa porque permitió analizar y llevar el registro de todas las actividades del proceso productivo, así como de los tiempos del envasado de bidones de 20 litros en la empresa Manantial's Tito E.I.R.L., identificando de este modo los procesos que se realizan de forma eficiente e ineficiente.

Por último, se empleó la encuesta para conocer la situación actual de la empresa bajo la óptica de los empleados de la organización y una Entrevista al jefe de área de la organización.

De acuerdo a los instrumentos de recolección de datos se aplicó la herramienta de Diagrama de Ishikawa, específicamente en la fase de diagnóstico situacional de la empresa para saber las principales causas de la baja productividad. A partir de la Encuesta se realizó un cuestionario estructurado con 10 preguntas cerradas para determinar la percepción y conocimiento de los trabajadores en cuanto al estudio del trabajo.

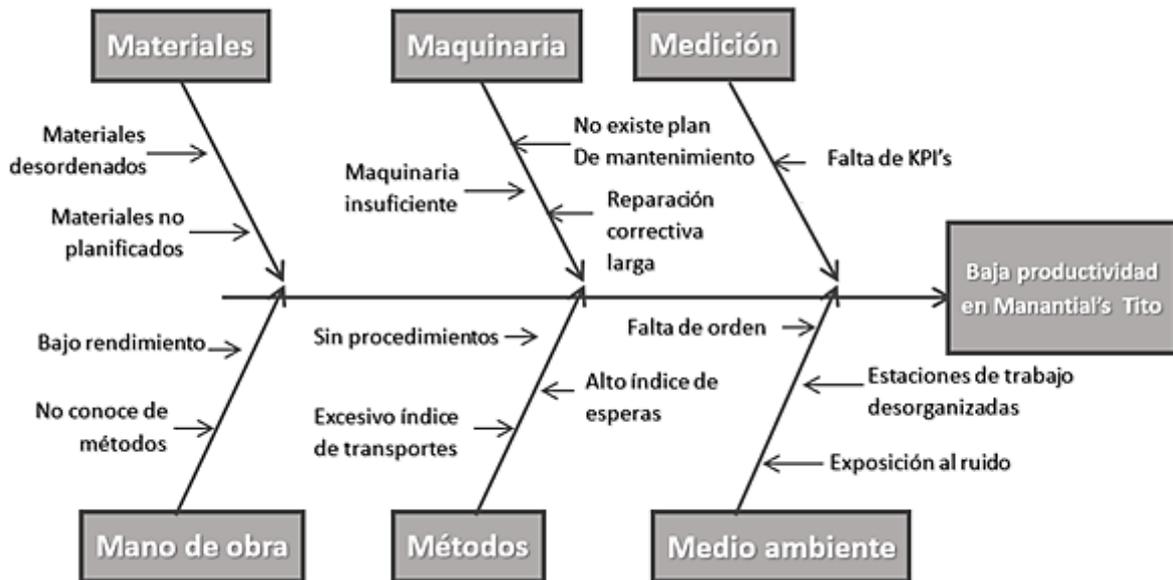
Adicionalmente, se hizo uso del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) para saber el sistema de operaciones, inspecciones realizadas, el transporte y almacenamiento; cada uno de ellos con sus tiempos observados y calculados. Del mismo modo se utilizó el Check List como instrumento facilitador de la organización de datos sobre la situación de la empresa con los tiempos que se demoran en los procesos y los datos brindados acerca de la productividad en el área de embotellado.

Para finalizar, se utilizó el formato de estudio de tiempos para el registro de los tiempos obtenidos en las diferentes actividades de los colaboradores. En cuanto a la validez de los instrumentos presentados anteriormente, se analizaron mediante el juicio de expertos de 3 ingenieros colegiados conocedores de las variables: estudio del trabajo y productividad. Y en virtud de la confiabilidad de los instrumentos se tiene el respaldo las pruebas de Alfa de Cronbach y Kuder Richardson, donde se identifica un buen nivel para su aplicación con relación a los datos ingresados de las encuestas.

RESULTADOS

Diagnóstico de situación inicial afín a la productividad en la empresa Manantial's Tito E.I.R.L.

En este nivel se procedió a dividirlo en dos etapas. La primera corresponde a la situación actual de la empresa el cual se procedió a realizar un diagrama de Ishikawa para identificar las principales causas que generan problemas en los niveles de productividad de la organización utilizando el método de las 6M's.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa con respecto a la productividad de la empresa Manantial's Tito E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia

A partir de este diagrama se identificó que las principales causas de la baja productividad en la empresa, es el desorden de los materiales, maquinaria insuficiente, falta de control de tiempos en los mantenimientos correctivos, excesivos tiempos del proceso, falta de indicadores, bajo rendimiento de la mano de obra, no existen procedimientos de trabajo, existe un alto índice de esperas y transportes, las estaciones de trabajo presentan desorganización, entre otras.

En tal sentido, la presente investigación buscó dar solución a la problemática planteada de la baja productividad, es por eso que se realizó una priorización de las causas con mayor frecuencia para determinar a cuáles se les asignará una solución inmediata.

Para lograr ello, se diseñó un diagrama de Pareto el cual se pudo identificar a través de él, que las causas con mayor índice de frecuencia son los excesivos tiempos del proceso (18.99%), la desorganización de las estaciones de trabajo (17.09%), excesivo índice de transportes (16.46%), alto índice de esperas con (16.46%) y para culminar está la falta de procedimientos (6.96%).

Todos estos elementos sirvieron para determinar qué puntos se deben tratar por medio del estímulo con el fin de eliminarlas o por lo menos minimizarlas y de esta manera tener un efecto positivo en la productividad de la organización.

Por otra parte, con el fin de conocer la percepción que tienen los trabajadores con respecto de los métodos de trabajo y los tiempos que se utilizan, se procedió a realizar una encuesta conformada por un cuestionario de 10 ítems y el análisis es el siguiente.

De los empleados encuestados en la empresa el 100% señala que no saben interpretar las herramientas o métodos de trabajo en la empresa Manantial's Tito, asimismo el 90% opina que se toma mucho tiempo conocer el ritmo de trabajo de la organización, aunque es un alivio que el 80% conozcan el proceso productivo de la organización, el 60% del personal opina que las áreas de trabajo no están correctamente distribuidas en la empresa.

En el mismo orden y sentido, el 50% del personal opina que el almacén de material prima se encuentra lejano del proceso productivo en la empresa, y el 40% manifiesta que no existen procedimientos de trabajo

en la empresa, ni herramientas (diagramas) para conocer el proceso productivo.

En cuanto a la parte positiva del negocio, el 40% de los encuestados manifiestan conocer el tiempo normal y estándar de las actividades críticas en cada uno de los procesos productivos y también afirman que en la empresa les indican al iniciar la labor diaria su desempeño dentro de las actividades de la organización.

Como se había mencionado a lo largo de la investigación el proceso productivo de la empresa está orientado a la elaboración de bidones de agua ozonizada de 20 litros mediante un número determinado de actividades que intervienen en dicho proceso, sin embargo, es importante para el diagnóstico de situación actual conocer cuáles de todas las actividades resultan ser más críticas para brindar una solución factible y reducir los tiempos de cada una de ellas en el caso de ser necesario.

Según la ruta de cálculo de actividades del proceso productivo de la empresa, se puede observar que las actividades con mayores tiempos son: el secado del bidón con 45.12 minutos, la inspección de calidad con 27.20 minutos, el primer lavado del bidón con 26.56 minutos, el almacén de agua tratada en el tanque con 25.12 minutos, el primer enjuague de bidón con 24.80 minutos, colocar los precintos en el bidón con 24.64 minutos, el segundo lavado del bidón con 20.80 minutos, la inspección de la apariencia final del bidón y de los rangos de los PPM con 19.20 y 18.36 minutos según corresponda, el llenado del bidón con 14.80 minutos, el traslado del bidón al almacén con 13.15 minutos.

Implementación de los cambios en el método de trabajo y tiempos que se utilizan en el proceso productivo de la empresa Manantial's Tito EIRL.

A. Etapa de Estructuración

1ª Paso: Desarrollo del diagrama de análisis del proceso (Pre-test)

En este paso se precedió a elaborar el diagrama de análisis del proceso.

Tabla 1. Resumen del diagrama de análisis del proceso (pre- test)

RESUMEN			
Actividad		Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	22	243.12
Transporte	⇒	3	64.76
Inspección	□	5	43.24
Espera	D	1	45.12
Almacenamiento	▽	1	25.12
TOTAL		32	421.36

Fuente: Elaboración propia

2ª Paso: Desarrollo del Cursograma Analítico (pre-test)

Se llevó a cabo la elaboración del cursograma analítico donde se representa todos los movimientos, tiempos y distancias del proceso de producción, con el objetivo de tener conocimiento de los métodos de trabajo con los que cuenta la empresa.

Figura 2. Corsograma analítico (pre test)

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO								
DIAGRAMA NÚMERO: 001		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
MÉTODO: ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>		RESUMEN						
OBJETIVO: Incrementar la productividad		ACTIVIDAD	CANTIDAD					
ACTIVIDAD: Proceso de elaboración de bidones de agua		Operación ○	22					
Lugar: Manantial's Tito, San Pedro de Lloc		Transporte ⇨	5					
Objeto: Bidón de agua		Inspección □	3					
Nº de unidad: 160		Demora D	1					
Realizado por: De la Cruz y Ventura		Almacenamiento ▽	1					
		Tiempo (minutos)	421.36					
		Distancia (metros)						
ACTIVIDADES		SÍMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)
		○	⇨	□	D	▽		
1	Recepción del bidón	●						8.80
2	Retirado de etiqueta	●						7.20
3	Traslado de bidón al área de lavado		⇨					11.04
4	Traer el desinfectante		⇨					5.21
5	Mezclar desinfectante con el agua	●						4.80
6	Primer lavado del bidón	●						26.56
7	Primer enjuague del bidón	●						24.80
8	Segundo lavado del bidón	●						20.80
9	Segundo enjuague del bidón	●						11.00
10	Último enjuague con agua de purada	●						8.84
11	Secar el bidón				D			45.12
12	Trasladar el bidón seco al área de llenado		⇨					7.12
13	Activar las cuchillas de corriente eléctrica	●						2.46
14	Abrir todas las llaves de paso	●						2.24
15	Encender la bomba centrífuga	●						3.56
16	Encender los filtros	●						9.44
17	Encender la máquina de osmosis	●						9.12
18	Graduar los PPM	●						10.24
19	Graduar el flujo de agua tratada	●						10.30
20	Inspeccionar los rangos de los PPM			□				18.36
21	Almacenar el agua tratada en el tanque					▽		25.12
22	Encender el generador de ozono	●						7.04
23	Inspección de calidad			□				27.20
24	Encender la bomba del agua tratada	●						5.44
25	Llenar el bidón	●						14.80
26	Traer tapas para el bidón		⇨					6.72
27	Cerrar el bidón	●						7.20
28	Colocar los precintos en el bidón	●						24.64
29	Colocar las etiquetas en el bidón	●						11.68
30	Situar la fecha de vencimiento en el bidón	●						12.16
31	Inspeccionar la apariencia final del bidón			□				19.20
32	Trasladar el bidón al almacén		⇨					13.15

Fuente: Área de producción de la empresa.

3º Paso: Identificación de las Actividades no Productivas (pre-test)

Con respecto a la identificación de actividades que no agregan valor, se obtuvieron un total de 18 actividades improductivas, siendo las más resaltantes: el traslado del bidón al área de lavado, el secado del bidón, encender los filtros, la verificación y el control de los PPM y del flujo de agua tratada, inspección de los rangos de los PPM, el almacén del agua tratada en el tanque, la inspección de calidad, el llenado

del bidón, colocar los distintivos al bidón, situar la fecha de vencimiento en el bidón, la inspección de la apariencia final del bidón y el traslado del bidón al almacén.

Ante ello, se procedió a calcular las actividades no productivas, teniendo en cuenta que se tiene un total de 32 actividades del proceso productivo del bidón de agua.

$$\text{Actividades NP} = \frac{\text{Actividades no productivas}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades NP} = \frac{18 \text{ actividades}}{32 \text{ actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades NP} = 56.25\%$$

Como se puede observar en el cálculo anterior, existen un total de 56.25% de actividades no productivas que representan a 18 actividades. Generalmente son las actividades que demandan mayor tiempo en el proceso.

4ª Paso: Cálculo del tiempo estándar (pre-test)

A través del estudio se pudo corroborar que existen 32 actividades del proceso de producción del bidón de agua, representado por un total de 421.57 minutos del tiempo promedio observado y un total de 592.88 minutos de tiempo estándar.

B. Etapa de mejoras

En la presente etapa se procedió a plantear mejoras en las actividades más críticas del proceso productivo, entre las que se encuentra: El secado del bidón que al implementar una cámara de secado permitió reducir el tiempo de 42.12 a 22.41 minutos, disminuyendo un 46.79%. Asimismo, la actividad relacionada con la inspección de calidad pudo ser integrada con la actividad de colocar los precintos en el bidón, donde permitirá al operario revisar de manera detallada el contenido del recipiente.

También se habilitó un flujo continuo que permitió eliminar varias esperas, como encender la bomba centrífuga, encender los filtros, encender la máquina de osmosis, graduar los PPM, graduar el flujo de agua tratada, inspeccionar los rangos de los PPM, encender el generador de ozono y encender la bomba del agua tratada con un tiempo total de 73.50 minutos.

De igual manera, se eliminó la actividad de inspeccionar la apariencia final del bidón con un tiempo de 19.20 minutos, ya que el trabajador puede observar la apariencia del bidón al trasladarlo al almacén. Además, se implementó en los trabajadores el uso de las estocas, con la finalidad de agilizar la actividad de traslado del bidón al almacén, pasando de un 13.15 a 5.63 minutos, disminuyendo un tiempo de 57.19%.

Igualmente se eliminó la actividad del traslado del bidón al área de lavado con un tiempo de 11.04 minutos, con el objetivo de implementar una actividad que permita a los trabajadores recibir los bidones en la misma área de lavado de la empresa. También se eliminó el segundo enjuague del bidón con un tiempo de 11 minutos, ya que posteriormente se realiza un enjuague con agua depurada y es suficiente para tener completamente limpio el bidón según los estándares de limpieza de bidones de agua en estudios previos.

Por último, se implementó una instalación por tubería desde los tanques de desinfectantes, hasta el área de lavado de los bidones, con la finalidad de eliminar el transporte innecesario e improductivo representado por 5.21 minutos.

C. Etapa de evaluación.

1ª Paso: Desarrollo del diagrama de análisis del proceso (Post-test)

Se precedió a elaborar nuevamente el diagrama de análisis del proceso después de la aplicación del estudio del trabajo en la empresa, donde se presentó una cantidad de 16 operaciones, 3 transportes, 1 inspección, 1 espera y 1 almacenamiento, teniendo un total de 22 actividades.

Tabla 2. Resumen del diagrama de análisis del proceso (post- test)

RESUMEN			
Actividad		Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	16	186.36
Transporte	→	3	19.47
Inspección	□	1	2.17
Espera	D	1	22.41
Almacenamiento	▽	1	17.11
TOTAL		22	247.52

Fuente: Elaboración propia

2ª Paso: Desarrollo del Cursograma Analítico (post-test)

Se realizó la elaboración del nuevo cursograma analítico, donde se representan todos los tiempos, movimientos y distancias del área de producción, aplicados después de la mejora, con la finalidad de tener conocimiento de los métodos de trabajo con los que cuenta la organización.

Figura 3. Cursograma analítico (post test)

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO								
DIAGRAMA NÚMERO:		002		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO				
MÉTODO:		ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>		RESUMEN				
OBJETIVO:		Incrementar la productividad		ACTIVIDAD	CANTIDAD			
ACTIVIDAD:		Proceso de elaboración de bidones de agua		Operación ○	16			
Lugar:		Manantial's Tito, San Pedro de Lloc		Transporte ⇨	3			
Objeto:		Bidón de agua		Inspección □	1			
Nº de unidad:		160		Demora D	1			
Realizado por:		De la Cruz y Ventura		Almacenamiento ▽	1			
				Tiempo (minutos)	247.52			
				Distancia (metros)				
ACTIVIDADES		SÍMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)
		○	⇨	□	D	▽		
1	Recepción del bidón en el área de lavado	●						8.80
2	Retirado de etiqueta	●						7.20
3	Mezclar desinfectante con el agua	●						4.80
4	Primer lavado del bidón	●						26.56
5	Primer enjuague del bidón	●						24.80
6	Segundo lavado del bidón	●						20.80
7	Último enjuague con agua depurada	●						8.84
8	Secar el bidón				D			22.41
9	Trasladar el bidón seco al área de llenado		⇨					7.12
10	Activar las cuchillas de corriente eléctrica	●						2.46
11	Activar el flujo continuo de osmosis y ozonificación	●						10.49
12	Graduar los PPM	●						0.58
13	Graduar el flujo de agua tratada	●						0.55
14	Inspeccionar los rangos de los PPM			■				1.10
15	Almacenar el agua tratada en el tanque					▽		17.11
16	Llenar el bidón	●						14.80
17	Traer tapas para el bidón		⇨					6.72
18	Cerrar el bidón	●						7.20
19	Colocar los precintos en el bidón	●						24.64
20	Colocar las etiquetas en el bidón	●						11.68
21	Situar la fecha de vencimiento en el bidón	●						12.16
22	Trasladar el bidón al almacén		⇨					5.63

Fuente: Área de producción de la empresa.

3ª Paso: Identificación de las actividades no productivas (post-test)

Con respecto de la identificación de actividades que no agregan valor se realizó un mapeo de las actividades mediante un diagrama de actividades del proceso y se procedió a estimar el índice de las actividades que son improductivas:

$$\text{Actividades NP} = \frac{\text{Actividades no productivas}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades NP} = \frac{6 \text{ actividades}}{22 \text{ actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades NP} = 27.27\%$$

Como se observa en el nuevo cálculo de las actividades no productivas, después del estudio del trabajo existe un total de 27.27% de actividades que no agregan valor y representan a 6 actividades que se toman mayor tiempo en el proceso de producción.

4ª Paso: Cálculo del tiempo estándar (post- test)

En esta fase el proceso de producción del bidón de agua se redujo a 22 actividades, donde el tiempo observado promedio está representado por 246.93 minutos y el tiempo estándar por 345.14 minutos.

Realizar la comparación de la productividad después de la implementación en la empresa Manantial's Tito.

Con la implementación de las distintas mejoras en materia de estudio del trabajo se lograron resultados significativos con respecto de la variación de la productividad, a continuación, se presentan la comparación con relación a la productividad del pre- test y post- test.

Tabla 3. Comparación de productividad de un antes y un después de la empresa Manantial's Tito ERL

Productividad pre-test vs post-test			
Marzo	Productividad pre-test (bidones / minuto)	Mayo	Productividad post-test
Semana 1	0.3277	Semana 1	0.3759
Semana 2	0.3115	Semana 2	0.3791
Semana 3	0.3084	Semana 3	0.3831
Semana 4	0.2982	Semana 4	0.3560
Promedio	0.3115	Promedio	0.3735

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, la productividad del pre-test fue de 0.3115 bidones por cada minuto, sin embargo, tras analizar y mejorar el proceso productivo, se obtuvo una productividad final de 0.3735 bidones por cada minuto, lo que quiere decir que hubo un incremento del 19.90%, corroborándose en la siguiente fórmula:

$$\text{Actividades NP} = \frac{(\text{Productividad final} - \text{productividad inicial})}{\text{Productividad final}} \times 100\%$$

$$\Delta \text{Actividades NP} = \frac{(0.3735 - 0.3115)}{0.3115} \times 100\%$$

$$\Delta \text{Productividad} = 19.90\%$$

Análisis Inferencial

Las hipótesis planteadas para realizar el pronóstico de la presente investigación fueron:

H0: Los cambios en el proceso productivo no tiene una incidencia positiva en la productividad de la empresa Manantial's Tito EIRL, para el año 2023.

H1: Los cambios en el proceso productivo tiene una incidencia positiva en la productividad de la empresa Manantial's Tito EIRL, para el año 2023.

El resultado de la prueba señaló que los cambios en el proceso productivo tienen una incidencia positiva en la productividad de la empresa Manantial's Tito EIRL, para el año 2023.

DISCUSIÓN

La realización de la presente investigación trajo consigo un aprendizaje muy enriquecedor, debido a que el objetivo principal fue la búsqueda de una solución a la baja productividad empresarial de Manantial's Tito E.I.R.L., en donde se emplearon diversos instrumentos que permitieron identificar que las principales razones que ocasionaban esta situación tan delicada en la organización y la aplicabilidad de cada una ellas permitieron que la problemática llegara a feliz término.

Igualmente se halló que la productividad en la situación inicial era de 0.3115 bidones/minuto, por lo que se tuvo que utilizar formatos de tomas de tiempos que permitieron reflejar el tiempo acertado. Todo ello toma una relación con la investigación de Álvarez (2021), ya que el diagnóstico de la empresa en estudio identificó mediante los resultados de un check list y encuesta de entrevista, lo que permitió conocer que el origen de la problemática era la tecnología obsoleta en los procesos, altos niveles de costos de producción, gestión deficiente del agua, además del desorden en las áreas y falta de estandarización.

Además se compara con la investigación de Muñoz (2021) ya que este autor logró identificar inicialmente en la empresa en estudio, que lo que ocasionaba la baja productividad era que no se contaba con una planificación eficiente del mantenimiento, lo cual generaba retrasos en los procesos debido a que no estaban estandarizados, ocasionando tiempos improductivos.

De igual forma, este diagnóstico se compara con la investigación de Sabino y Sifuentes (2019) donde se logró evidenciar que la empresa en estudio presenta problemas en la productividad, debido a que cuenta con tiempos improductivos por la deficiencia en la mano de obra, determinándose que la forma y el ritmo en la que trabajaban no era el adecuado, además contó con una productividad inicial de 1.56 botellas por cada sol invertido, reflejando su insuficiencia en la producción.

Igualmente, se comparó con el estudio de Gujar y Shahare (2018) donde indica que su empresa en estudio presentaba problemas de baja productividad ocasionados por la inactividad de las máquinas, fatiga del trabajador, esfuerzos innecesarios y la falta de la determinación de los tiempos del ciclo estándar.

Finalmente, se relacionó con el estudio de Castillo y Serrano (2021), donde utiliza instrumentos, como un check list, que tuvo como finalidad demostrar que la empresa en estudio inicialmente muestra problemas de productividad debido a que los procesos no se realizan de manera estándar, puesto que cada operario tiene su propia forma de trabajo al no contar con instructivos de trabajo y manual de procesos; los materiales y equipos no están organizados y distribuidos adecuadamente ocasionando desorden en el ambiente; la falta de maquinaria para el proceso de lavado, el riesgo de posibles accidentes y márgenes de error, existe mucha falta de organización por parte de los operarios y ellos no cuentan con mucha experiencia en ese tipo de procesos y adicionalmente existe un uso inadecuado del agua.

En el mismo orden de ideas, toda la información presentada se compara con el estudio de Villacreses (2018) donde se descubre que inicialmente el tiempo estándar del proceso de cocción es de 539.67 minutos y aplicando las mejoras en el proceso productivo mejoró a 267,53 minutos; asimismo, el proceso de envasado y sellado mejoró su tiempo estándar a 83.99 minutos; y por último en el proceso de etiquetado a 17,79 minutos, todo esto se logró empujando instrumentos como un DAP, una propuesta de distribución

de la planta y una hoja de observación de tiempos y movimientos actual; además, se logró eliminar los transportes innecesarios y a su vez se mejoraron los métodos de trabajo en cada área, elevando así la vida útil del producto.

De igual forma, se compara con la investigación de Lozada y Sanchez (2022) porque presenta mediante los instrumentos de un DAP, el formato de toma de tiempos, un cursograma analítico y un diagrama de recorrido que la empresa en estudio obtuvo un período estándar de reducción de sus actividades de 60 minutos a 47 minutos, ya que se empezó a medir la eficiencia y eficacia.

Por último, se relacionó con la investigación de Castillo y Serrano (2021), ya que indica que se contaba en la fase inicial en la empresa con un tiempo de producción promedio de 359.43 segundos por cada bidón producido mejorando a 290.79 segundos, es decir, a un ritmo de producción de 224 bidones diarios y un ratio de 87.50% de actividades que agregan valor al proceso frente un total de 12.50% que demuestran lo contrario, todo esto se logró graficando un DAP, y aplicando distintas mejoras en el proceso productivo tales, como la implementación de instructivos de trabajo, su capacitación, la estandarización de tiempos, la aplicación de un programa de ergonomía, la adquisición de nuevas maquinarias para reemplazar aquellas que generaban tiempos improductivos y la implantación de un micro programa basado en las 5S, para de esta forma lograr evidenciar un incremento en la productividad.

Por otra parte, la aplicación de una correcta y adecuada mejora en los procesos medulares de la organización permite impulsar su productividad, esta premisa guarda relación con el artículo de investigación de Muñoz (2021) quien menciona que al aplicar los métodos planteados, se logró un incremento del 14% en la productividad de la empresa. Además, también se compara con la investigación de Villacreses (2018), donde indica que existe una variación porcentual en el indicador productivo del 80.23%, mediante el instrumentos de tablas comparativas de productividad; es así, que los cambios en el proceso productivo mejora la productividad de la empresa.

No se puede pasar por alto la conexión del presente estudio con el realizado por Lozada y Sanchez (2022), debido a que muestra una variación porcentual de 21.67% reflejándose una reducción significativa que impactó en el incremento de la productividad de la empresa.

Otra de las investigaciones con las que se vincula la investigación es con la realizada por Gujar y Shahare (2018), quienes reflejan el desarrollo de una nueva plantilla que ayuda de una manera favorable a aumentar la productividad en un 11%, y también está el estudio de Castillo y Serrano (2021), donde se evidencia que la productividad inicial es de 56 bidones de agua por cada operario, es decir, 7 bidones por cada hora hombre utilizada en el proceso, lo cual aumentó a 80 bidones de agua por cada operario, es decir, 17 bidones por cada hora hombre utilizada, mejorando así un 42.86% y 42.7% según corresponda.

Asimismo, se compara con la investigación de Álvarez (2021) y Sabino y Sifuentes (2019) porque se identificó una productividad inicial de 1.42 bidones por cada hora hombre de trabajo, y ante la aplicación de las mejoras en el proceso productivo aumentó en 7.75% en el post-test.

En cuanto al pronóstico realizado, difieren con los de Sabino y Sifuentes (2019) porque en su investigación contrastaron su hipótesis por medio de la prueba de Chi Cuadrado y se rechazó la hipótesis nula, concluyendo con un 95% de confianza, que la mejora en los procesos incrementa la productividad en el área o línea de producción de la empresa en estudio, en el caso particular se aplicó la prueba de Wilcoxon llegando a la conclusión que las modificaciones en el proceso productivo de la empresa Manantial's EIRL aumentará su productividad durante el años 2023.

CONCLUSIONES

En primer lugar, el diagnóstico de la situación inicial de la empresa permitió a la investigación encontrar el origen de su baja productividad, evidenciando problemáticas importantes como; el alto índice de esperas y transportes, el desorden de los materiales, maquinaria insuficiente, excesivos tiempos de ejecución del proceso productivo, falta de indicadores de eficiencia y eficacia, bajo rendimiento de la mano de obra, la no existen procedimientos de trabajo, entre otros.

Asimismo, se establece que las mejoras en el proceso productivo de la empresa fueron aplicadas de manera efectiva, lo cual condujo a la mejora del tiempo estándar en el proceso de producción. Esto se logró mediante un análisis exhaustivo de los formatos de toma de tiempos que permitió identificar las actividades no productivas como el almacén de agua tratada, los transportes y las esperas innecesarias. Estas actividades fueron eliminadas o mejoradas utilizando herramientas como el cursograma analítico y el DAP. Como resultado, se logró disminuir significativamente el porcentaje de actividades improductivas en el área de producción de la empresa Manantial's Tito EIRL en un 51.52%.

Y finalmente, se alcanzó a comparar la productividad final con la inicial de la empresa mediante el formato de datos comparativos respecto a la productividad, donde el resultado marca una variación significativa del 19.90%, debido a que se evidencia un incremento positivo en la productividad luego de aplicar las mejoras en el área estudiada, por lo tanto para corroborar todo lo hallado se realizó un análisis inferencial mediante la prueba de Wilcoxon con un nivel de significancia del 0,000 donde se confirmó que los cambios en el proceso productivo de la organización tienen una incidencia positiva en la productividad de la empresa Manantial's Tito para el año 2023.

REFERENCIAS

- Álvarez, A., 2020a. Clasificación de las Investigaciones. Revista de la Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, vol. 1, no. 1, pp. 1-6.
- Álvarez, A., 2020b. Justificación de la Investigación. 2020. Lima: s.n.
- Álvarez, L., 2021. Gestión de la producción para mejorar la productividad de la empresa procesadora de agua de mesa San Félix, Tután – 2020 [en línea]. S.l.: Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8550>.
- Baena, G., 2017. Metodología de la investigación. Grupo Edit. Colombia: s.n. ISBN 9786077447528.
- Baltodano, G. y Leyva, O., 2020. La productividad laboral: Una mirada a las necesidades de las Pymes en México. Revista Ciencia Jurídica y Política, vol. 11, no. 6, pp. 15-30.
- Castillo, M. y Serrano, R., 2021. Diseño de mejora de procesos en el área de producción de agua mineral para incrementar la productividad en la Empresa Grupo EJ S.R.L. [en línea]. S.l.: Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29086>.
- Gujar, S. y Shahare, A., 2018. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. International Research Journal of Engineering and Technology [en línea], vol. 5, no. 5, pp. 10. <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. del P., 2014. Metodología de la Investigación. S.l.: McGrawHill.
- Lozada, H. y Sanchez, J., 2022. Estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de la línea de producción en la empresa refrescos Fruti Rico [en línea]. S.l.: Universidad Antonio Nariño. http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/7639/2/2023_HaroldAndresLozadaDíaz.pdf.
- Ministerio De Economía Y Finanzas, 2019. Plan Nacional de Competitividad y Productividad. 2019. Lima: s.n.
- Muñoz, A., 2021. Estudio de tiempos y su relación con la productividad. Revista de investigación en

- ciencias de la administración ENFOQUES [en línea], vol. 5, no. 17, pp. 40-54. <https://www.redalyc.org/journal/6219/621968429003/html/>.
- Organización Mundial De La Salud, 2022. Agua para consumo humano. 2022. S.l.: s.n.
- Sabino, J. y Sifuentes, L., 2019. Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio y la productividad en la embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. - Huaura, 2016 [en línea]. S.l.: Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2888>.
- Vela, L., 2021. Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad de la empresa global textos S.A.C, Lima 2021. S.l.: Universidad César Vallejo.
- Villacreses, G., 2018. Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo [en línea]. S.l.: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2532/1/76809.pdf>.