

Modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia en una empresa embotelladora: caso de estudio

Logistics management model to improve efficiency in a bottling company: case study

 Pérez Calvay Andy Jahir¹

 Fernández Vallejos, Víctor Geanpierre²

DOI: <https://doi.org/10.26495/icti.v10i1.2402>

RESUMEN



La presente investigación tiene como objetivo principal aplicar un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia en una empresa embotelladora en Chiclayo, 2022. En ese sentido, la metodología responde al tipo aplicado, tomando en cuenta el enfoque cuantitativo y con un diseño pre experimental. Los resultados desarrollados, desde el diagnóstico inicial, donde se determinó que la eficiencia promedio fue de 86.15% lo cual repercutía en pérdidas económicas que ascienden a un valor de S/4,095.00. Es por ello que se procedió implementar un sistema MRP (Planificación de los requerimientos de material), considerando el inventario disponible correspondía a un requerimiento de 166.31 tanques de gas carbónico, ácido cítrico 226.65 bolsas, entre otros productos, asimismo, la implementación del método FEFO (First Expires, First Out) permitió la organización del almacén en función a la fecha de caducada de las bebidas gasificadas. En conclusión, después de implementación del modelo de gestión logística la eficiencia fue de 94.27%; lo cual representa un incremento de en la eficiencia de la planta correspondiente al 9.42%.

PALABRAS CLAVE: Eficiencia, logística, método FIFO, sistema MRP.

ABSTRACT

The main objective of this research is to apply a logistics management model to improve efficiency in a bottling company in Chiclayo, 2022. In this sense, the methodology responds to the type applied, taking into account the quantitative approach and with a pre-experimental design. The results developed, from the initial diagnosis, where it was determined that the average efficiency was 86.15%, which had an impact on economic losses that amounted to a value of S / 4,095.00. That is why an MRP system was implemented, considering the available inventory corresponded to a requirement of 166.31 tanks of carbon dioxide, citric acid 226.65 bags, among other products, likewise, the implementation of the FEFO method allowed the organization of the warehouse according to the expiration date of each of the inputs necessary for the production of carbonated beverages. In conclusion, after the implementation of the logistics management model, the efficiency was 94.27%; which represents an increase in the efficiency of the plant corresponding to 9.42%.

¹ Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Lambayeque, Perú, pcalvayandyjahi@crece.uss.edu.pe. ORCID: 0000-0002-2747-7752

² Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Lambayeque, Perú, fvallejosvictor@crece.uss.edu.pe., ORCID: 0000-0003-2137-2180

KEYWORDS: logistics, efficiency, MRP system, FIFO method.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente estudio utilizó la aplicación de herramientas de gestión logística para aumentar la eficiencia de la fábrica de la empresa y así satisfacer una mayor demanda. Las herramientas de mejora agruparon la implementación de MRP, método FIFO y metodología Kaizen.

Durante el desarrollo del contexto histórico de la gestión logística, se desarrolló un conjunto de criterios que abarcan las funciones y objetivos del proceso logístico; simplemente defínalo como ofrecer los bienes correctos en los momentos correctos con los criterios de calidad, cantidad, precio y lugar correcto (Avendaño y Silva, 2018). Por otro lado, la baja eficiencia operativa se origina entre otras cosas, por la falta de infraestructura suficiente, personal insuficiente para realizar las operaciones, falta de capacitación. Estos son algunos de los mayores problemas con este tipo de organización. (Alemán et al., 2021).

El objetivo principal que tiene esta presente investigación es Aplicar un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia en una empresa embotelladora en Chiclayo, 2022. Y en cuanto a los específicos destacan: diagnosticar la situación inicial en la que se encuentra la eficiencia de la empresa embotelladora en Chiclayo, 2022, Implementar la propuesta de mejora de gestión logística para mejorar la eficiencia de una empresa embotelladora en Chiclayo, 2022 y Contrastar los niveles de eficiencia de la empresa embotelladora tras la implementación del modelo de gestión logística.

En ese sentido, durante la última década las empresas han comprendido que el desarrollo logístico ofrece una ventaja competitiva para desarrollo óptimo tanto de procesos como de productos; asimismo, representa una característica clave (López et al., 2021). Es por ello que, gran parte de las organizaciones a nivel global han optado por mejorar la eficiencia de sus procesos logísticos, ya que estos impactan directamente en sus costos operativos y, en un mercado tan competitivo como es el de hoy en día, esto podría verificar la capacidad de una empresa para mantenerse a flote con el paso del tiempo (Agudelo y López, 2018). No obstante, de acuerdo con lo señalado por el Banco Interamericano de Desarrollo, el desempeño de los países de LATAM en cuanto a gestiones logísticas ha demostrado ser deficiente si se pone en contraste con países desarrollados (Calatayud y Montes, 2021).

La problemática identificada se encuentra asociada a la baja eficiencia de la empresa Yam Dany Inversiones S.R.L., por consecuencia de un inadecuado proceso de gestión logística, la ausencia de un plan de requerimiento de materiales, la falta de estandarización del proceso logístico y la carencia de mecanismos que determinan la manera en la que deben salir los productos del almacén hacia el proceso productivo; estos problemas han llevado a que la empresa presente una eficiencia de planta correspondiente al 86.15%, lo que se traduce en 49 paquetes que no se pudieron producir por falta de insumos para producción; desencadenando pérdidas económicas que ascienden a un valor de S/4,095.00 durante los meses de abril a junio del 2022.

Gestión Logística

Según Reznik y Hrechaniuk (2022) definen al sistema logístico como un sistema complejo de varios niveles que contiene subsistemas combinados en un único proceso continuo de gestión empresarial, tiene en cuenta el impacto de un elemento sobre los demás, tiene vínculos directos y de retroalimentación con el entorno y se basa en la flexibilidad, adaptabilidad, compatibilidad e interconexión de todas sus partes.

Importancia de la gestión logística

La importancia de la gestión logística para mantener el flujo continuo de recursos, bienes y servicios es ahora un factor significativo en el desempeño de la empresa, pues el clima competitivo suscita un esfuerzo en las empresas para adquirir una participación en el mercado global para buscar el beneficio de una mayor producción y eficiencia en el sector (Khan & Muniba Ali, 2021). En este sentido, la gestión logística actúa como medio de interconexión de asignaciones administrativas, operativas y gerenciales, apuntando a contar con los activos idóneos para la generación de mercancías y gestiones solicitadas por el mercado objetivo (Ramírez et al., 2020).

Productividad

La productividad se relaciona por el número de activos utilizados (inputs) y el rubro del beneficio o producido (outputs). En este sentido, se manifiesta la eficiencia del trabajo, que resulta de la división entre lo mucho producido sobre las horas hombre trabajadas, siendo este último el activo empleado. Es muy vital ya que permite evaluar la productividad en el uso o uso de los recursos que están disponibles, además porque los bajos niveles de productividad causan costos expandidos y por lo tanto un incremento en el costo final (Gordillo-Salazar et al., 2020).

Eficiencia

La eficiencia, de acuerdo con Karim et al., (2020) la relación entre el esfuerzo y los resultados, es decir si se obtienen mejores resultados con el mismo o menor esfuerzo, se dice que mejora la eficiencia. Por tanto, el tiempo útil y el planificado, considerando la jornada laboral como un recurso. (Kianto et al., 2018).

Según Cruz (2017), las medidas de eficiencia están estrechamente relacionadas con mostrar las características de los recursos utilizados para completar el proceso. Esta eficiencia también determina el éxito de los objetivos presentados en los datos, reflejando el grado de éxito en cualquier tarea dada.

Eficacia

Para ser eficaz las diligencias deben priorizarse y aquellas que permitan alcanzarlas mejor y más deben realizarse de manera eficiente (Beysenbaev & Dus, 2020). De acuerdo con Gallo (2021) se define como el grado en que se logra un resultado predeterminado. Del contenido expresado en el listado de servicios prestados a través de vuelos regulares (Veloz y Parada, 2017).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo y Diseño

Según Maldonado (2018), la investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, porque se trató con datos numéricos y a su vez, tuvo un diseño de investigación experimental porque se aplicó herramientas de desarrollo para la gestión logística. durante el pre y post-test, evaluar el impacto de las herramientas seleccionadas (MRP, método FIFO, herramienta Kaizen) en la eficiencia de la empresa.

Población y muestra

Por su parte la población está conformada por los registros de producción de la empresa durante el año 2022, mientras que la población estuvo conformada por los registros de producción de los meses de

abril a junio del 2022 y por los registros de producción de los meses de setiembre a noviembre del 2022.

Procedimiento

Paso 01: selección de área de trabajo, se seleccionaron los reportes y documentos de donde se pueden extraer información, así como actividades en el proceso logístico a observar y se precedió con la aplicación de los instrumentos.

Paso 02: posteriormente se identificaron los datos a analizar, se midieron las causas que originaron el estado actual de la variable dependiente y mediante una gráfica Pareto se seleccionaron aquellas causas que tenían un mayor impacto en la variable dependiente.

Paso 03: Sinceramiento de la base de datos. Una vez recolectada la información, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, tomando en cuenta el periodo de tiempo en que se analizó y posteriormente, se verificó el comportamiento de la variable dependiente.

Paso 04: Ingreso de los datos a Excel, mediante la creación de plantillas los datos fueron ordenados e ingresados a una base de datos para ser analizados.

Paso 05: Aplicación de estadística descriptiva, los datos ingresados se analizaron para reconocer el comportamiento de las variables.

Paso 06: Ordenar tablas y figuras, los datos analizados se presentaron de forma ordenada y coherente con la finalidad de entender los resultados.

3. RESULTADOS

Situación actual del registro de eficiencia

De acuerdo a lo señalado por Lombana & Palacios (2020) es posible medir la eficiencia por medio de la producción real y la producción programada por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia de productividad} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}}$$

Tabla 1. Registro de eficiencia (productividad) inicial

Registro de eficiencia (productividad)					Inspectores:
					Fernández Vallejos, Víctor
					Pérez Calvay, Andy
Mes	Semana	Producción real (unid)	Producción programada (unid)	Eficiencia	
Abril	1	3880	4200	92.38%	
	2	3423	4200	81.50%	
	3	3583	4200	85.31%	
	4	3600	4200	85.71%	
Mayo	5	3805	4200	90.60%	
	6	3456	4200	82.29%	
	7	3390	4200	80.71%	

	8	3857	4200	91.83%
	9	3628	4200	86.38%
Junio	10	3484	4200	82.95%
	11	3678	4200	87.57%
	12	3638	4200	86.62%
Promedio		3618	4200	86.15%

Fuente: Elaboración propia

De modo que, en la tabla 1 se presenta el registro correspondiente a la eficiencia de la planta durante los meses de abril a junio del 2022, de la cual se obtuvo que la productividad de la empresa Yam Dany Inversiones S.R.L. fue de 86.15% durante el lapso de tiempo señalado.

Número de paquetes faltantes

En la Tabla 2 se presenta que el número de paquetes que se dejaron de producir durante los meses de abril a junio por falta de materiales para su producción fueron en promedio un total de 49 paquetes semanalmente, lo cual repercute en pérdidas económicas que ascienden a un valor de S/4,095.00 durante el periodo de estudio.

Tabla 2. N° de paquetes faltantes

Mes	Semana	Producción real (paq.)	Producción programada (paq.)	Paq. Faltantes	Dinero perdido
Abril	1	323	350	27	S/189.00
	2	285	350	65	S/455.00
	3	298	350	52	S/364.00
	4	300	350	50	S/350.00
	5	317	350	33	S/231.00
Mayo	6	288	350	62	S/434.00
	7	282	350	68	S/476.00
	8	321	350	29	S/203.00
Junio	9	302	350	48	S/336.00
	10	290	350	60	S/420.00
	11	306	350	44	S/308.00
	12	303	350	47	S/329.00
Promedio		301	350	49	S/341.25

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la propuesta

La implementación del MRP, inicia con el pronóstico de las ventas, para el cual, se tendrá en cuenta las ventas históricas de 3 meses: abril a junio, pronosticando las ventas para los meses siguientes (agosto, septiembre, octubre y noviembre).

La demanda mensual para los 6 tipos de presentaciones se encuentra en la Tabla 14, a partir de esa información, se pronosticó la demanda utilizando el método de Suavizamiento Exponencial Doble con sus respectivas fórmulas:

$$\begin{aligned}
 At &= \alpha Yt + (1-\alpha)At - 1 \\
 At' &= \alpha At + (1-\alpha)At - 1' \\
 at &= 2At - At' \\
 bt &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (At - At') \\
 Yt + p' &= at + bt \times p
 \end{aligned}$$

Donde:

Yt = Ventas

At = Valor atenuado exponencialmente de Yt en el periodo t

At' = Valor doblemente atenuado exponencialmente de Yt en el periodo t

at = Similar a la medición de la intersección de la ordenada con una recta que cambia durante la serie de tiempo

bt = Similar a la medición de la pendiente de una recta que cambia durante una serie de tiempo

Yt' = Pronóstico

|et| = Diferencia absoluta (Yt - Yt')

α = Constante de atenuación

p = Periodos en el futuro

Se realizó el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) para cada insumo correspondiente al pronóstico de la demanda (meses de agosto a noviembre del año 2022), según se muestra a continuación:

En la presente tabla 3 se logrará conocer a más detalle respecto al plan de requerimiento para el gas carbónico donde se tuvo en cuenta los 4 meses estudiados, además de que también se resalta porque tiene uno de los costos más altos.

Tabla 3. Plan de requerimiento de para el gas carbónico

Requerimiento por unidad	1	Cálculo de las necesidades de Gas Carbónico (m3)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		41.59	41.75	41.91	42.07	167.31
Inventario disponible	1	1	0	0	0	
Requerimientos netos		40.59	41.75	41.91	42.07	166.31
Lanzamiento de la orden	40.59	41.75	41.91	42.07		166.31

Fuente: Elaboración propia

La presente tabla 4 corresponde al plan de requerimiento para el ácido cítrico donde se resalta que en 3 meses de estudio no se presentó un inventario disponible por lo cual los totales fueron muy elevados en cuanto a las otras actividades.

Tabla 4. Plan de requerimiento de para el ácido cítrico

Requerimiento por unidad	1	Cálculo de las necesidades de Ácido cítrico (bolsa 100 gr)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		56.83	57.05	57.27	57.49	228.65
Inventario disponible	2	2	0	0	0	
Requerimientos netos		54.83	57.05	57.27	57.49	226.65
Lanzamiento de la orden		54.83	57.05	57.27	57.49	226.65

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla 5 corresponde al Plan de requerimiento de para el benzoato de sodio donde al igual que al anterior insumo se resalta que en todos los meses se presentó un inventario cero y es por ello que los lanzamientos de orden llegaron a ser de un promedio de 94 bolsas de 100gr.

Tabla 5. Plan de requerimiento de para el benzoato de sodio

Requerimiento por unidad	1	Cálculo de las necesidades de Benzoato de sodio (bolsa 100 gr)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		94.26	94.62	94.99	95.35	379.23
Inventario disponible	0	0	0	0	0	
Requerimientos netos		94.26	94.62	94.99	95.35	379.23
Lanzamiento de la orden	94.26	94.62	94.99	95.35		379.23

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 podemos identificar acerca del Plan de requerimiento de para el edulcorante, donde si bien es cierto este viene a ser un insumo de suma importancia presentó un requerimiento bruto de un promedio de 43, además de ello se resalta los requerimientos netos presentados de igual manera por un promedio de 43.

Tabla 6. Plan de requerimiento de para el edulcorante

Requerimiento por unidad	1	Cálculo de las necesidades de Edulcorante (bolsa 100 gr)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		42.97	43.14	43.30	43.47	172.88
Inventario disponible	0	0	0	0	0	
Requerimientos netos		42.97	43.14	43.30	43.47	172.88
Lanzamiento de la orden	42.97	43.14	43.30	43.47		172.88

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla 7 podemos conocer a más detalle lo que corresponde al Plan de requerimiento para la azúcar blanca donde viene a ser el principal insumo para la elaboración de los productos, en este caso este insumo será expresado en bolsas de 100 gramos. Con respecto a los requerimientos se estima que viene a ser un promedio de 84 bolsas al mes.

Tabla 7. Plan de requerimiento de para la azúcar blanca

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Azúcar blanca (bolsa 100 gr)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		84.56	84.88	85.21	85.54	340.19
Inventario disponible	2	2	0	0	0	
Requerimientos netos		82.56	84.88	85.21	85.54	338.19
Lanzamiento de la orden		82.56	84.88	85.21	85.54	338.19

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 referente al Plan de requerimiento de para las botellas de 450ml, donde esta expresadas en millares por lo que se logró identificar que se realiza un requerimiento de 1.40 millares de botellas por mes.

Tabla 8. Plan de requerimiento de para las botellas de 450ml

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Botellas de 450 ml (millar)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		1.39	1.39	1.40	1.40	5.58
Inventario disponible	0.5	0.5	0	0	0	
Requerimientos netos		0.89	1.39	1.40	1.40	5.08
Lanzamiento de la orden		0.89	1.39	1.40	1.40	5.08

Fuente: Elaboración propia

La tabla 9 correspondiente al requerimiento de tapas lo cual viene a ser un material bastante útil para la empresa debido a la cantidad de productos que se venden, en este caso esta expresadas en millares donde mensualmente se solicita un promedio de 1.40 de millar de tapas.

Tabla 9. Plan de requerimiento de para las tapas

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Tapas (cajas millar)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		1.39	1.39	1.40	1.40	5.58
Inventario disponible	0.5	0.5	0	0	0	
Requerimientos netos		0.89	1.39	1.40	1.40	5.08
Lanzamiento de la orden		0.89	1.39	1.40	1.40	5.08

Fuente: Elaboración propia

La tabla 10 Plan de requerimiento de para las etiquetas de igual manera este material está expresado en millares donde el promedio de lanzamiento de orden oscila entre un millar por mes.

Tabla 10. Plan de requerimiento de para las etiquetas

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Etiquetas (millar)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		1.39	1.39	1.40	1.40	5.58
Inventario disponible	0.5	0.5	0	0	0	
Requerimientos netos		0.89	1.39	1.40	1.40	5.08
Lanzamiento de la orden		0.89	1.39	1.40	1.40	5.08

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se puede conocer acerca del Plan de requerimiento de para la esencia de naranja, donde se considera una esencia de suma importancia que en este caso botella 1/2 litro donde en promedio de lanzamiento de la orden se estima el promedio de 6.66.

Tabla 11. Plan de requerimiento de para la esencia de naranja

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Esencia de naranja (botella 1/2 litro)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		3.67	3.66	3.66	3.66	14.65
Inventario disponible	0	0	0	0	0	
Requerimientos netos		3.67	3.66	3.66	3.66	14.65
Lanzamiento de la orden	3.67	3.66	3.66	3.66		14.65

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se detalla acerca del Plan de requerimiento de para la esencia de fresa donde se considera unos de los insumos más solicitados expresados en botella 1/2 litro donde el promedio de requerimiento bruto por mes viene a ser de 4.70

Tabla 12. Plan de requerimiento de para la esencia de fresa

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Esencia de fresa (botella 1/2 litro)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		4.70	4.71	4.71	4.72	18.83
Inventario disponible	1	1	0	0	0	

Requerimientos netos	3.70	4.71	4.71	4.72	17.83
Lanzamiento de la orden	3.70	4.71	4.71	4.72	17.83

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla 13 denominada Plan de requerimiento de para la esencia de Kola amarilla se encuentra expresa por 1/2 litro donde el requerimiento neto viene a ser de un promedio de 2.85 litros por mes.

Tabla 13. Plan de requerimiento de para la esencia de Kola amarilla

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Esencia de kola amarilla (botella 1/2 litro)				Total
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	
Requerimientos brutos		3.84	3.87	3.90	3.92	15.54
Inventario disponible	1	1	0	0	0	
Requerimientos netos		2.84	3.87	3.90	3.92	14.54
Lanzamiento de la orden		2.84	3.87	3.90	3.92	14.54

Fuente: Elaboración propia

La tabla 14 nos detalla acerca del Plan de requerimiento de para la esencia de Kola negra donde se encuentra expresada por ½ litro al igual que la gran parte de insumos, además se puede resaltar que el requerimiento bruto viene a ser de un promedio de 5.80 ½ por mes.

Tabla 14. Plan de requerimiento de para la esencia de Kola negra

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Esencia de kola negra (botella 1/2 litro)				Total
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	
Requerimientos brutos		5.88	5.86	5.85	5.84	23.43
Inventario disponible	2	2	0	0	0	
Requerimientos netos		3.88	5.86	5.85	5.84	21.43
Lanzamiento de la orden		3.88	5.86	5.85	5.84	21.43

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se puede llegar a identificar datos respecto al Plan de requerimiento de para la esencia de lima donde este presente insumo está expresado en botella 1/2 litro, donde el promedio de requerimiento bruto para los 4 meses viene a ser de 2.42 botellas de ½ litro.

Tabla 15. Plan de requerimiento de para la esencia de lima

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Esencia de lima limón (botella 1/2 litro)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		2.41	2.42	2.43	2.44	9.70
Inventario disponible	0	0	0	0	0	
Requerimientos netos		2.41	2.42	2.43	2.44	9.70
Lanzamiento de la orden	2.41	2.42	2.43	2.44		9.70

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 podemos apreciar de manera detallada referente al Plan de requerimiento de para la esencia de piña en un reporte de los 4 meses de estudio donde las unidades se encuentran expresadas en botella 1/2 litro y se presenta un promedio de requerimiento bruto de 5.

Tabla 16. Plan de requerimiento de para la esencia de piña

Requerimiento por unidad Periodo	1	Cálculo de las necesidades de Esencia de piña (botella 1/2 litro)				
		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Total
Requerimientos brutos		5.06	5.11	5.17	5.22	20.55
Inventario disponible	0	0	0	0	0	
Requerimientos netos		5.06	5.11	5.17	5.22	20.55
Lanzamiento de la orden	5.06	5.11	5.17	5.22		20.55

Fuente: Elaboración propia

Entonces, con base en la información presentada en la tabla 3 a la 16 con respecto al requerimiento para cada uno de los insumos empleados en la producción de bebidas gasificadas, fue posible desarrollar un resumen de los costos asociados a cada uno de los pedidos de insumos.

De esta manera, en la tabla 17 se observa que, durante los meses de agosto a noviembre del año 2022, los costos totales de los insumos a utilizar ascienden a S/ 14,170.69. El insumo con el costo más alto necesario para la producción de las bebidas gasificadas durante los 4 meses es el gas carbónico (S/ 6,652.27), donde cada tanque de 1 m³ tiene un precio de S/ 40.00 llegando a utilizarse un promedio de 167.31 tanques; por otro lado, el insumo de costo más bajo durante los 4 meses es la azúcar blanca (S/ 169.10), donde cada bolsa de 100 gr tiene un precio de S/ 0.50 llegando a utilizarse 340.19 bolsas.

Por lo que, la cantidad a tomar en cuenta para la producción, considerando el inventario disponible, es el requerimiento neto, teniendo así: gas carbónico 166.31 tanques, ácido cítrico 226.65 bolsas, benzoato de sodio 379.23 bolsas, edulcorante 172.88 bolsas, azúcar blanca 338.19 bolsas, botella de

450 ml 5.08 millares, tapas 5.08 cajas, etiquetas 5.08 millares, esencia de naranja 14.65 botellas, esencia de fresa 17.83 botellas, esencia de kola amarilla 14.54 botellas, esencia de kola negra 21.43 botellas, esencia de lima limón 9.70 botellas y esencia de piña 20.55 botellas

Tabla 17. Resumen del Plan de requerimiento de material (MRP) con costos de diciembre 2022 a marzo 2023

Insumo	Unidad medida	Inventar de io disponib le	Requerimie nto bruto	Requerimie nto neto	Cantida d total	Costo Unitar io	Costo total
Gas Carbónico	tanque (m ³)	2	167.31	166.31	166.31	S/ 40.00	S/ 6,652.27
Ácido cítrico	bolsa (100 gr)	2	228.65	226.65	226.65	S/ 8.00	S/ 1,813.22
Benzoato de sodio	bolsa (100 gr)	0	379.23	379.23	379.23	S/ 3.90	S/ 1,478.99
Edulcorante	bolsa (100 gr)	0	172.88	172.88	172.88	S/ 1.80	S/ 311.19
Azúcar blanca	bolsa (100 gr)	2	340.19	338.19	338.19	S/ 0.50	S/ 169.10
Botella de 450 mililitros	millar	0.5	5.58	5.08	5.08	S/ 170.00	S/ 863.07
Tapas	cajas (millar)	0.5	5.58	5.08	5.08	S/ 79.00	S/ 401.07
Etiquetas	millar	0.5	5.58	5.08	5.08	S/ 100.00	S/ 507.69
Esencia de naranja	botella (litro)	(1/2) 0	14.65	14.65	14.65	S/ 20.00	S/ 292.93
Esencia de fresa	botella (litro)	(1/2) 1	18.83	17.83	17.83	S/ 20.00	S/ 356.62
Kola amarilla	botella (litro)	(1/2) 1	15.54	14.54	14.54	S/ 20.00	S/ 290.79
Kola negra	botella (litro)	(1/2) 2	23.43	21.43	21.43	S/ 20.00	S/ 428.70
Esencia de lima limón	botella (litro)	(1/2) 0	9.70	9.70	9.70	S/ 20.00	S/ 193.97
Esencia de piña	botella (litro)	(1/2) 0	20.55	20.55	20.55	S/ 20.00	S/ 411.10
Total							S/ 14,170.69

Fuente 1: Elaboración Propia

Situación de la variable dependiente con la propuesta

Una vez implementadas las propuestas de solución en el proceso de gestión logística de la empresa Yam Dany Inversiones S.R.L. se analizó la situación de la variable dependiente (eficiencia) tras la aplicación del plan de requerimiento de materiales, el sistema FEFO y la estandarización del proceso de gestión logística (Kaizen).

En ese sentido, en la tabla 17 se presenta el registro correspondiente a la eficiencia de la planta durante los meses de setiembre a noviembre del 2022, de la cual se obtuvo que la eficiencia de la empresa Yam

Dany Inversiones S.R.L. fue de 94.27% durante el lapso de tiempo señalado; lo cual representa un incremento de en la eficiencia de la planta correspondiente al 9.42%.

Tabla 18. Registro de eficiencia (productividad) final

Registro de eficiencia (productividad)			Inspectores: Fernández Vallejos, Víctor Pérez Calvay, Andy	
Mes	Semana	Producción real	Producción programada	Eficiencia
Setiembre	1	3968	4200	94.48%
	2	3958	4200	94.24%
	3	3967	4200	94.45%
	4	3967	4200	94.45%
	5	3939	4200	93.79%
Octubre	6	3971	4200	94.55%
	7	3973	4200	94.60%
	8	3939	4200	93.79%
	9	3971	4200	94.55%
Noviembre	10	3917	4200	93.26%
	11	3976	4200	94.67%
	12	3965	4200	94.40%
Promedio		3959	4200	94.27%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, de acuerdo a lo presentado en la tabla 18 se obtuvo una reducción del 57.78% con respecto al dinero perdido por consecuencia de paquetes faltantes; dado que tras la implementación de las propuestas se logró incrementar la eficiencia, lo que análogamente incrementó la producción real de la planta y, por ende, se logró atender una mayor cantidad de pedidos solicitados.

Tabla 19. Número de paquetes faltantes tras la aplicación de las propuestas

Mes	Semana	Producción real (paq.)	Producción programada (paq.)	Paq. Faltantes	Dinero perdido
Setiembre	1	330	350	20	S/140.00
	2	329	350	21	S/147.00
	3	330	350	20	S/140.00
	4	330	350	20	S/140.00
	5	328	350	22	S/154.00
Octubre	6	330	350	20	S/140.00
	7	331	350	19	S/133.00
	8	328	350	22	S/154.00
	9	330	350	20	S/140.00
Noviembre	10	326	350	24	S/168.00
	11	331	350	19	S/133.00
	12	330	350	20	S/140.00
Promedio		329	350	21	S/144.08

Análisis estadístico descriptivo de la variable dependiente

En la tabla 19 se puede evidenciar el análisis estadístico descriptivo de la variable eficiencia, donde la media inicial fue de 83.65 y después de la implementación de la mejora fue de 93.99, la brecha que se observa es de 10.34. Asimismo, la desviación estándar inicial fue de 3.93 y la desviación estándar final fue de 0.42.

Tabla 20. Análisis descriptivo – Eficiencia

		Eficiencia Inicial	Eficiencia Final
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	83,6533	93,9960
	Límite superior	88,6551	94,5423
Media recortada al 5%		86,1107	94,3030
Mediana		86,0450	94,4500
Varianza		15,493	,185
Desv. Desviación		3,93611	,42994
Mínimo		80,71	93,26
Máximo		92,38	94,67
Rango		11,67	1,41
Rango intercuartil		7,39	,65
Asimetría		,289	-1,482
Curtosis		-1,006	1,488

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Inicial	,939	12	,482
Eficiencia Final	,801	12	,010

De acuerdo con la Tabla 21, la significancia de la razón de utilidad original fue mayor a 0.05, mientras que la significancia de la razón de utilidad final fue menor a 0.05, en este sentido, debido a que los datos no siguen una distribución normal, es decir, se no paramétrico, continuar el análisis con la prueba de Wilcoxon.

Tabla 22. Prueba Wilcoxon

Eficiencia inicial y final	
Z	-3,059 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla anterior, la significancia es de 0.002, que es menor a 0.05, por lo que, en este sentido, corresponde aceptar la hipótesis alternativa, que afirma que la implementación

del modelo de gestión logística logró incrementar la eficiencia de la empresa embotelladora Chiclayo 2022.

4. DISCUSIÓN

De acuerdo con el objetivo principal de la investigación correspondiente a la aplicación de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia en una empresa embotelladora en Chiclayo, 2022; los resultados lograron demostrar que la aplicación del modelo de gestión logística logró incrementar la eficiencia de planta en un 9.42%; lo cual, generó una reducción del 57.78% con respecto al dinero perdido por consecuencia de paquetes faltantes, dado que tras la implementación de las propuestas de mejora (herramienta de kazien, método FEFO y MRP), se logró incrementar la producción real de la planta y, por ende, se logró atender una mayor cantidad de pedidos solicitados; datos que tuvieron similitud con lo presentado por Chilcón y Suarez (2021) dado que en su investigación lograron demostrar que al mejorar la gestión logística de la empresa se obtiene una mejora en la productividad correspondiente a un incremento del 4.33% en cuanto a la eficiencia y del 7.64% con respecto a la eficacia operativa; llegando a la conclusión de que al enfocarse en la mejora de los procedimientos de trabajo se logra mejorar análogamente la eficiencia y eficacia de la organización. Asimismo, se obtuvo concordancia con lo señalado por Camacho (2022), ya que en su investigación demostraron que la mejora de los procesos de gestión logística permite la optimización de los recursos de la entidad.

Por otro lado, al desarrollar el diagnóstico de la situación inicial en la que se encuentra la eficiencia de la empresa embotelladora en Chiclayo, 2022; se obtuvo que la empresa presentaba una eficiencia inicial del 86.15% durante los meses comprendidos de abril a junio del 2022; lo que a su vez permitió identificar que la empresa había dejado de producir semanalmente un promedio de 49 paquetes, lo cual repercute en pérdidas económicas que ascienden a un valor de S/4,095.00. En función a ello, se obtuvo concordancia con lo señalado por Chaúd (2021), dado que en su investigación identificaron en un estado inicial una gestión logística correspondiente al 73%, destacando la importancia de gestión logística, puesto que tiene impacto en la rentabilidad de la empresa y en la efectividad de las operaciones realizadas. Asimismo, se obtuvo concordancia con lo señalado por López et al. (2020), dado que en su investigación identificó un nivel de eficiencia inicial de 58.97%, lo cual significaba que la empresa necesitaba tomar medidas para mejorar las operaciones de los procesos logísticos a fin de obtener una mayor eficiencia operativa y así, obtener una mayor cantidad de utilidades.

En continuidad con lo desarrollado en la investigación, la implementación de la propuesta de mejora de gestión logística para mejorar la eficiencia de una empresa embotelladora en Chiclayo, 2022; del cual se obtuvo que la cantidad a tomar en cuenta para la producción, considerando el inventario disponible correspondía a un requerimiento de 166.31 tanques de gas carbónico, ácido cítrico 226.65 bolsas, benzoato de sodio 379.23 bolsas, edulcorante 172.88 bolsas, azúcar blanca 338.19 bolsas, botella de 450 ml 5.08 millares, tapas 5.08 cajas, etiquetas 5.08 millares, esencia de naranja 14.65 botellas, esencia de fresa 17.83 botellas, esencia de kola amarilla 14.54 botellas, esencia de kola negra 21.43 botellas, esencia de lima limón 9.70 botellas y esencia de piña 20.55 botellas; asimismo, la implementación del método FEFO permitió la estandarización de los procesos logísticos de la empresa; dado que tuvieron concordancia con lo señalado por Cuba (2018), dado que en su investigación diseñaron procedimientos que permitieron la estandarización de los procesos logísticos, los cuales dieron como resultado la optimización de la satisfacción de los clientes; asimismo, se encontró concordancia con lo señalado por García (2020).

5. CONCLUSIONES

Del diagnóstico se logró determinar que la situación inicial de la variable dependiente era deficiente, dado que la empresa presentó una eficiencia de productividad promedio correspondiente al 86.15% durante los meses comprendidos de abril a junio del 2022; lo que a su vez permitió identificar que la empresa había dejado de producir semanalmente un promedio de 49 paquetes, lo cual repercute en pérdidas económicas que ascienden a un valor de S/4,095.00.

Por otro lado, se obtuvo que la cantidad a tomar en cuenta para la producción, considerando el inventario disponible correspondía a un requerimiento de 166.31 tanques de gas carbónico, ácido cítrico 226.65 bolsas, benzoato de sodio 379.23 bolsas, edulcorante 172.88 bolsas, azúcar blanca 338.19 bolsas, botella de 450 ml 5.08 millares, tapas 5.08 cajas, etiquetas 5.08 millares, esencia de naranja 14.65 botellas, esencia de fresa 17.83 botellas, esencia de kola amarilla 14.54 botellas, esencia de kola negra 21.43 botellas, esencia de lima limón 9.70 botellas y esencia de piña 20.55 botellas; asimismo, la implementación del método FEFO permitió la organización del almacén.

Finalmente, el contraste de los niveles de eficiencia tras la implementación del modelo de gestión logística permitió identificar un incremento en la eficiencia de la empresa Yam Dany Inversiones S.R.L. ya que tras la implementación del modelo de gestión logística la eficiencia fue de 94.27%; lo cual representa un incremento de en la eficiencia de la planta correspondiente al 9.42%.

REFERENCIAS

- Agudelo, D., & López, Y. (2018). Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios. *Ingenierías USBMed*, 75-85. Obtenido de <https://revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/download/3305/2782/0#:~:text=La%20din%C3%A1mica%20de%20sistemas%2C%20juega,en%20la%20demanda%20%5B30%5D>.
- Alemán, L., Padilla, D., & Piñero, N. (2021). Sistema de gestión logístico para procesos de servicios. *Ingeniería Industrial*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362021000200232&script=sci_arttext&tlng=en
- Avendaño, E., & Silva, H. (2018). Análisis de los cuellos de botella en la logística internacional de las pymes de confecciones en Colombia. *Telos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/993/99357002009/99357002009.pdf>
- Calatayud, A., & Montes, L. (2021). *Logística en América Latina y El Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Logistica-en-America-Latina-y-el-Caribe-Oportunidades-desafios-y-lineas-de-accion.pdf>
- Camacho, E. (2022). *Gestión Logística y su Incidencia en la Rentabilidad de la Empresa 2010 Global Services Perú S.A.C, Miraflores, 2021*. Lima: Repositorio institucional de la universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82056>
- Chilcón, J., & Suarez, A. (2021). *Aplicación de la gestión logística para incrementar la productividad en el área de cosecha de la empresa Hortifrut Perú S.A.C. Trujillo 2020*. Chiclayo: Repositorio institucional de la universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81315>
- Cuba, A. (2018). *La gestión logística y su influencia en nivel de satisfacción del usuario de integramedica Perú S.A.C Lima, 2018*. Lima: Repositorio institucional de la universidad Inca Garcilazo de la Vega. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3646>

- García, R. (2020). Gestión logística en las instituciones universitarias públicas de la Costa oriental del Lago. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración*, 4(14), 108-122. doi:10.33996/revistaenfoques.v4i14.84
- Lombana, J., & Palacios, L. (2020). *Competitividad y contexto internacional de los negocios*. Barranquilla: Universidad del Norte. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=Oq1YEAAAQBAJ&pg=PA9&dq=productividad+eficiencia+y+eficacia&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiIn8qSqPv4AhUPHrkGHfspDzEQ6AF6B-AgEEAI#v=onepage&q=productividad%20eficiencia%20y%20eficacia&f=false>
- López, D., Melo, G., & Mendoza, D. (2020). Gestión logística en la industria salinera del departamento de La Guajira, Colombia. *Información tecnológica*, 32(1), 39-46. doi:10.4067/S0718-07642021000100039
- López, D., Melo, G., & Mendoza, D. (2021). Gestión logística en la industria salinera del departamento de La Guajira, Colombia. *Información Tecnológica*, 32(1). doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000100039
- Maldonado, J. E. (2018). *Metodología de la Investigación Social*. Bogotá: Ediciones de la U. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=FTSjDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Metodolog%C3%ADA+de+la+Investigaci%C3%B3n+Maldonado&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjx6tubwq3uAhXixlkKHTsfAEsQ6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q&f=false>