

Gestión de inventarios para incrementar la productividad en una empresa agrícola**Inventory management to increase productivity in an agricultural company****Gestão de estoque para aumentar a produtividade em uma empresa agrícola**

Izaguirre Velásquez Camila Valeria¹, Sabino Blas Cinthya Brigitte², Villar Tiravanti Lily Margot³, Quiliche Castellares Ruth Margarita⁴

Resumen

La presente investigación titulada gestión de inventario para incrementar la productividad en una empresa agrícola, por tal motivo, la investigación fue de tipo aplicada, de diseño pre experimental, conformada por una muestra de los datos de la productividad de la mano de obra, hallada mediante la técnica de observación directa. Para el diagnóstico se efectuó un Check list, el cual determinó los problemas que más afectan, teniendo que el 40% cumple con algunos aspectos para la toma física de inventarios, por ende la productividad inicial fue baja con un promedio de 6.07 caj/hh, por ello se estableció un diseño de gestión de inventarios, el cual es el modelo determinista no estacionario, además se aplicó el punto de reorden, stock de seguridad, MRP, exactitud de inventario y los costos de almacenar y pedir, todo esto bajo los resultados del pronóstico, el cual se basó en el modelo de suavizado exponencial simple con un error del 7.09%. Mediante la aplicación de la gestión de inventario se mejoró la productividad en un 15%, se concluye que pues que afecta directamente al incremento de la productividad.

Palabras claves: *Gestión de inventarios, productividad, punto de reorden, stock de seguridad.*

Abstract

The present investigation titled inventory management to increase productivity in an agricultural company, for this reason, the investigation was of an applied type, of pre-experimental design, made up of a sample of the data of the productivity of the hand work, found by direct observation technique. For the diagnosis, a Check list was carried out, which determined the problems that most affected, with 40% complying with some aspects for the physical taking of inventories, therefore the initial productivity was low with an average of 6.07 boxes/hh, For this reason, an inventory management design was established, which is the non-stationary deterministic model, in addition, the reorder point, safety stock, MRP, inventory accuracy and the costs of storing and ordering were applied, all this under the results of the forecast, which was based on the simple exponential smoothing model with an error of 7.09%. Through the application of inventory management, productivity was improved by 15%, it is concluded that it directly affects the increase in productivity.

Keywords: *Inventory management, productivity, reorder point, safety stock.*

Resumo

A presente investigação intitulou gestão de estoques para aumentar a produtividade em uma empresa agrícola, por esta razão, a investigação foi do tipo aplicado, de desenho pre-experimental, composto por uma amostra dos dados da produtividade do trabalho manual, encontrado pela técnica de observação direta. Para o diagnóstico foi realizado um Check list, que determinou os problemas que mais afetaram, com 40% cumprindo alguns aspectos para a tomada física dos estoques, pois a produtividade inicial foi baixa com média de 6,07 caixas/hh, para isso Por isso, foi estabelecido um projeto de gestão de estoque, que é o modelo determinístico não estacionário, além disso, foram aplicados o ponto de reabastecimento, estoque de segurança, MRP, acurácia do estoque e os custos de armazenamento e pedido, tudo isso sob os resultados da previsão, que foi baseado no modelo de suavização exponencial simples com erro de 7,09%. Através da aplicação da gestão de estoque, a produtividade foi melhorada em 15%, conclui-se que afeta diretamente no aumento da produtividade.

Palavras-chave: *Gestão de estoques, produtividade, ponto de reabastecimento, estoque de segurança.*

¹ Escuela de Ingeniería Industrial. Estudiante. Universidad Cesar Vallejo. Chimbote. Perú. cizaguirre7@ucvvirtual.edu.pe. <http://orcid.org/0000-0003-1918-333X>.

² Escuela de Ingeniería Industrial. Estudiante. Universidad Cesar Vallejo. Chimbote. Perú. csabinobl10@ucvvirtual.edu.pe. <https://orcid.org/0000-0002-5818-758X>.

³ Escuela de Ingeniería Industrial. Magister. Universidad Cesar Vallejo. Chimbote. Perú. lvillart@ucvvirtual.edu.pe. <https://orcid.org/0000-0003-1456-8951>.

⁴ Escuela de Ingeniería Industrial. Magister. Universidad Cesar Vallejo. Chimbote. Perú. rquiliche@ucv.edu.pe. <http://orcid.org/0000-0002-5436-2539>.

Introducción

La investigación realizada en una empresa de exportación de uvas, tuvo por finalidad aumentar la productividad ya que no se contó con una eficiente gestión de inventarios, por lo que existió diferentes problemas, los principales son: la rotura de stock de productos de alta rotación y la falta de planificación de las compras, porque no hubo un manejo adecuado en el inventario en la cantidad y tiempo de pedido, esto causó que no se cuente con la cantidad suficiente para abastecer al área de producción; el deficiente control de calidad de los productos, ya que el personal no se encontró capacitado para el proceso de empaque de las uvas porque la mayoría de los trabajadores realizaban sus labores de manera empírica; el personal se demoraba debido a la dificultad en el manejo de la máquina que arma las cajas de madera y cartón, por lo que ocurrió retrasos en la producción, demoras más del tiempo estimado y que la producción del armado de cajas no haya sido el esperado y así se generó desperdicios de la uva fresca ya que la producción programada para exportación ya no fue útil.

De igual manera ocurrió la falta de clasificación y codificación de las existencias, el inadecuado almacenamiento y la falta del seguimiento del kardex, lo que ocasionó un deficiente control de información de los productos existentes, es así que la empresa no realizaba inventarios periódicos para asegurar que las cantidades de los productos se encuentren conforme, es por esto que cuando se realizaban las inspecciones o el stock de inventario se generaba la escasez de los productos y tiempo de demora al requerir los productos que se necesitaban y así poder abastecer al área de producción. De tal manera, el problema que ocurría consecutivamente es que existía demasiado desperdicio de materiales por parte de los errores de los operarios, por consecuencia se identificó una baja productividad de la mano de obra en la organización por no contar con una buena administración de inventarios.

De acuerdo a los problemas presentados anteriormente, se formula el siguiente problema: ¿De qué forma la gestión de inventarios incrementará la productividad en una empresa agrícola? Se justificó de manera metodológica porque conforme se iba realizando el trabajo de investigación, se aplicó el uso de técnicas e instrumentos para la obtención de resultados ya que son parte del método científico, en este caso se midió los indicadores de gestión de inventario y productividad de la mano de obra; se justificó de manera laboral ya que las herramientas que se implementaron, estableció un procedimiento adecuado para que el personal ejecute las acción de gestión de inventario correctamente, por ello se creó un estándar el cual se siguió a detalle para que no se cometan errores, este estándar fue desde el abastecimiento de cómo ordenar hasta la distribución y de cómo se envió estos materiales al área de producción para el almacenamiento óptimo; se justificó de manera social porque las microempresas y medianas empresas no tiene el dinero suficiente para contratar a un personal capacitado que tenga conocimientos acerca de este tipo de gestiones de inventarios y así logre organizarlas, por esta razón esta investigación dio un punto crucial para que las empresas puedan tener estos mecanismos y crear herramientas que permitan establecer un sistema de gestión de inventario adecuado; se justificó de manera económica porque esto mejoró los ingresos de la empresa, ya que no se compró materiales demás que se puedan dañar y se tengan que reponer, además se redujo el mal uso que realizaban los trabajadores de los materiales, por lo que se minimizó los desperdicios y los costos innecesarios.

En tal sentido, se determinó el siguiente objetivo general el cual es mejorar la productividad mediante la gestión de inventarios en una empresa agrícola, asimismo, los objetivos específicos son determinar la situación actual de la gestión de inventarios, calcular los niveles de productividad de la mano de obra, aplicar la gestión de inventarios, evaluar la productividad de la mano de obra en el área de producción luego de aplicar la gestión de inventarios en una empresa agrícola.

Dado ello, se destacan trabajos previos como Sánchez (2019) su estudio tuvo como problemática el sobre stock y el desabastecimiento de los materiales, es así que se tiene como objetivo mejorar el área de almacén para mejorar la productividad, a partir de pedidos entregados a tiempo y la atención. El tipo de investigación aplicada es experimental y la población son todos los pedidos realizados. Como resultado se obtuvo que se mejora la productividad de un 70.34 a un 91.91%, teniendo un aumento del 26%. Esto indicó que se corrigieron adecuadamente los procedimientos de gestión de inventario y se logró estandarizar cómo optimizar los procesos, siendo así que no existiera sobre stock y haya una mayor cobertura de stock cubriendo así las fluctuaciones de las demandas. También, Álvarez (2015) indica que la desorganización es una dificultad que se origina mayormente por una incorrecta dirección y gestión

de los recursos con los que se tiene, provocando pérdidas de tiempo y dinero. Como implementación se realizó la clasificación ABC, como resultado es que 13 artículos son de A y B que representa el 69% de las existencias con un valor de 70% de la inversión y el tipo C con 31 artículos con valor del 30% del costo de inversión. Se concluyó que la falta de planificación, provoca grandes variaciones como las existencias de recursos. Además, Bazán y Vera (2019) identificaron que el problema que afectaba más es la falta de una política documentada para el control de inventario que obtuvo un porcentaje del 31%, para esto se utilizó la técnica del cuestionario, en la investigación se consideró como población a 510 SKU en el área de almacén de materia prima y el tipo de estudio es aplicado. Por ello, se realizó el uso de herramientas para la gestión de inventarios los cuales fueron la clasificación ABC, el EOQ, velocidad de consumo y el punto de reorden. Como resultados se obtuvo que se estableció la política de inventario el cual es un modelo determinista y se estableció las cantidades de pedido para cada producto y los principales son los pernos y nipples. Es así que se concluyó que la productividad de la empresa mejoró en un 27.67%. Finalmente, como trabajo previo se tuvo a Pérez et al. (2013) su objetivo fue aumentar la atención al cliente actual en un 75% al 95%, además se realizó un análisis de la demanda del producto y a partir de su proceder se descubrió las causas del incumplimiento y carencia del inventario, se inició un diagnóstico que logró aumentar el servicio al 87,23% mejorando las utilidades de la organización. Se aplicó el método cuantitativo para lograr un nivel alto respecto al servicio del cliente y la muestra del artículo es el nivel de satisfacción del cliente. Se realizó un pronóstico respecto al incumplimiento de la demanda, como resultado se determinó el beneficio al año de \$80.656.695,36 que ocasiona que la organización satisfaga las necesidades de sus clientes.

Material y métodos

Para la presente investigación se destacaron dos variables de estudio, donde la independiente se define como la gestión de inventarios, cuyas dimensiones son el diagnóstico, los cuales tuvieron una escala de razón, la siguiente dimensión fue el pronóstico de ventas, el cual se realizó la comparación de dos modelos de pronóstico como el promedio móvil simple y el suavizado exponencial simple; como siguiente dimensión se tiene la exactitud de inventario, la cual tiene un indicador de razón; otra dimensión es el Plan de requerimiento de materiales a una escala de razón y finalmente la últimamente la dimensión es el costo de inventario, los cual se divide en dos indicadores el primero fue el costo de almacenamiento y segundo es el costo de pedido. Así mismo, la variable dependiente se define como la productividad, cuyas dimensiones son: la productividad de mano de obra, productividad de costo de mano de obra y eficiencia, las cuales tienen una escala de razón.

La investigación aplicada, se basa en las fuentes teóricas para poder dar una solución ante una problemática que fue originada en un entorno, por consiguiente, se consideró tipo aplicado, debido a que, se puso en práctica todos los conocimientos teóricos relacionados con la gestión de inventarios el cual incrementó la productividad en una empresa agrícola. Según (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.4), es una investigación de enfoque cuantitativo, ya que se basó en análisis estadísticos a través de tablas y gráficos de barra, así responder a los objetivos ya planteados. Por esa razón, en el presente trabajo de investigación, se analizaron los indicadores de la productividad, los cuales se relacionaron con la aplicación de la gestión de inventario. En la presente investigación se eligió como población los datos de productividad de la mano de obra en una empresa agrícola, se consideró la productividad de la mano de obra de los meses de noviembre 2020- marzo 2022. El muestreo es no probabilístico por ser un estudio que se determina por elegir la unidad de la muestra.

Resultados

Situación actual de la gestión de inventarios en el almacén de una empresa agrícola

Para tener un diagnóstico detallado de los problemas que ocurren en el almacén, se procedió a realizar un Check List al encargado del almacén.

Tabla 1.

Resultados de la Lista de Revisión de la toma física de inventarios

ÍTEM	Puntaje Ponderado	Puntaje Total	Calificación	Porcentaje de Cumplimiento (%)
Instrucciones de la Compañía para la toma física	2.25	5	Cumple solo en algunos aspectos	40.00

Seguimiento	4.00	5	Cumple en su totalidad	66.67
Evaluación del ambiente de control de inventario	1.81	5	Cumple solo en algunos aspectos	33.33
<i>Evaluación del conteo</i>	<i>3.63</i>	<i>5</i>	<i>Cumple en su totalidad</i>	<i>62.50</i>

Nota. Datos recopilados del Check List

En la tabla 1 se muestra el porcentaje de cumplimiento de cada uno de los ítems del Check List, se identificó que las instrucciones de la empresa para la toma física solo cumplen el 40% y la evaluación del ambiente de control de inventario solo del 33.33%; esto indica que existe una mala gestión de inventario pues no se controla los materiales que ingresan y salen del almacén lo que provoca pérdidas y sobre costos en la compra de materiales que pudieron ser utilizados en su debida etapa, se elaboró la matriz de priorización para determinar las causas principales, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.

Matriz de priorización de las causas raíces: “Deficiente evaluación del ambiente de control de inventarios”

N°	Causas raíces	Total	Peso ponderado definido
1	No existe restricciones para que no intervengan personas no autorizadas	7	0.14
2	Los movimientos del inventario fueron suspendidos durante el conteo	7	0.14
3	No cuentan con equipos	8	0.16
4	No hubo capacitación al personal	8	0.16
5	No cuenta con un bodegaje adecuado	9	0.18
6	Los ítem y procesos del inventario no están ordenados e identificados	12	0.24

Nota. Datos recopilados de la Matriz de priorización de causas raíces 1

Tabla 3.

Matriz de priorización de las causas raíces: “Deficiente instrucción en la toma física de inventarios”

N°	Causas raíces	Total	Peso ponderado definido
1	Independencia del personal respecto al personal encargado de la custodia del inventario	7	0.13
2	No cuentan con equipos adecuados	7	0.13
3	No se identifica el inventario de consignación	8	0.15
4	No hubo una adecuada supervisión	10	0.19
5	Falta de orden y clasificación en las áreas físicas del almacenamiento	10	0.19
6	Falta de planes para determinar la cantidad y condición del inventario	12	0.22

Nota. Datos recopilados de la Matriz de priorización de causas raíces 2

Productividad inicial de una empresa agrícola, los datos de las unidades producidas y las horas trabajadas se recopiló de las diferentes planillas del área de producción para los meses de noviembre, diciembre del 2020 y enero del 2021, para determinar la productividad, detallada en la siguiente tabla:

Tabla 4.

Productividad del área de producción

MESES	Productividad de Mano de Obra (caj/hh)	Productividad de Costo de Mano de Obra (S/caj)	Eficiencia
Nov, 2020	6,78	2,54	0,811
Dic, 2020	7,01	0,81	0,812
Ene, 2021	6,50	0,74	0,816
PROMEDIO	6,76	1,36	0,813

Nota. Datos recopilados del análisis del registro de producción

En la tabla 4, se detalló la productividad de mano de obra (caj/hh), la productividad del costo de mano de obra y eficiencia del área de destajo, en el cual se obtuvo como resultado que la productividad de mano de obra en el mes de noviembre fue de 6.78 caj/hh, en diciembre de 7.01 caj/hh, en enero de 6.50

caj/hh respectivamente, siendo así que, el mes en que se obtuvo una baja productividad fue el mes de enero.

Aplicar la gestión de inventarios en una empresa agrícola, la empresa utiliza el método PEPS, esto significa que lo primero en entrar es lo primero en salir, se utilizó este método ya que el sistema de inventario es permanente, además es sumamente importante ya que evitó que los materiales se devalúen o se venzan en el almacén, por ello el modelo de inventario que se estableció es el modelo no estacionario determinista. Primer paso, se realizó el formato de Pronóstico de Ventas de las campañas 2017 a 2022 donde se observa las demandas y las ventas pronosticadas para la campaña 2022, también se efectuó el Libro Kardex de los materiales, en efecto se tuvo un buen control en la administración del inventario, llevando así un registro de las entradas y salidas de los artículos, además permitió conocer el saldo de los productos y el valor de venta, de este modo se determinó la política de inventario. A continuación, se presentan los resultados encontrados:

Tabla 5.

Pronóstico de ventas de las campañas 2017 a 2022

			SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE						Alpha=0.7	
Periodo	Mes	Ventas reales	Pronóstico de la demanda	Error o Desviación	SCEP	Error Absoluto	Acumu. Desvia. Absolut	MAPE (%)	Señal de rastreo	
	dic-16	136800	136800							
	ene-17	157320	136800							
	feb-17	145920	151164							
1	dic-17	136800	147493	-10693	-10693	10693	10693	7,82	-1,00	
2	ene-18	145920	140008	5912	-4781	5912	16605	4,05	-0,58	
3	feb-18	127680	144146	-16466	-21248	16466	33072	12,90	-1,93	
4	dic-18	132240	132620	-380	-21627	380	33452	0,29	-2,59	
5	ene-19	152760	132354	20406	-1221	20406	53858	13,36	-0,11	
6	feb-19	123120	146638	-23518	-24740	23518	77376	19,10	-1,92	
7	nov-19	129960	130175	-215	-24955	215	77591	0,17	-2,25	
8	dic-19	136800	130025	6775	-18180	6775	84367	4,95	-1,72	
9	ene-20	125400	134767	-9367	-27547	9367	93734	7,47	-2,64	
10	nov-20	134520	128210	6310	-21237	6310	100044	4,69	-2,12	
11	dic-21	129960	132627	-2667	-23904	2667	102711	2,05	-2,56	
12	ene-21	120840	130760	-9920	-33825	9920	112631	8,21	-3,60	
13	ene-22		123816							
14	feb-22		128677							
15	mar-22		132079							
Promedio de Errores=								7,09	-1,92	

En la tabla 5, el pronóstico para los meses de enero, febrero y marzo del 2022 resultó en una cantidad de 123816, 128677 y 132079 cajas, habiéndose elegido el modelo de suavización exponencial simple ya que mostró menor desviación y se acercó a la línea de ventas reales, después se aplicó las técnicas de errores de pronóstico y se eligió la técnica MAPE ya que arrojó un error de 7.09%. Es así que, conociendo la demanda del producto, se procedió a realizar el MRP para conocer la cantidad necesaria y en el tiempo que se requiere.

Tabla 6.

Resumen del plan de requerimiento de materiales

		Enero				Febrero				Marzo			
Bien	Semana	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Caja expo plástica	Requerimientos brutos	46485	46485	46485	46485	46359	46359	46359	46359	46245	46245	46245	46245
	Recepciones programadas												
	Saldo disponible proyectado	130452	83967	37481	71576	25217	59438	13079	47300	1055	35390	69725	23480
	Requerimientos netos				9004		21142		33280		45190	10855	
	Recepción planeada de pedidos				80580		80580		80580		80580	80580	

	Expedición de pedidos		80580		80580		80580	80580					
Bolsa racimo poly plu 4636 genérica	Requerimientos brutos	278912	278912	278912	278912	278154	278154	278154	278154	277469	277469	277469	277469
	Recepciones programadas												
	Saldo disponible proyectado	788000	509088	230175	48737	520583	242429	714275	436120	158651	631182	353712	76243
	Requerimientos netos					229417		35725			118818		
	Recepción planeada de pedidos					750000		750000			750000		
	Expedición de pedidos		750000		750000			750000					

En la tabla 6, para el MRP se consideró los materiales de tipo A y B a partir de esto se implementó y se mejoró, se obtuvo la cantidad adecuada y en el momento apropiado que se debe hacer un pedido de los materiales que se necesitan para el proceso de uva, se observa las cantidades de pedidos de dos de los materiales principales se muestra la cantidad mínima de pedido de las cajas plásticas que es de 80580 unidades con un tiempo de entrega de 4 semana y la bolsa racimo con una cantidad mínima de 750000 unidades y un plazo de entrega de 3 semanas. Se determino el punto de reorden para automatizar la gestión de inventario, por ello se determinó el nivel de existencias de los materiales para reabastecer.

Tabla 7.

Punto de reorden de los materiales

Material	Demanda prom. (días)	Tiempo de Entrega (días)	Stock de Seguridad (días)	Punto de Reorden
Caja expo plástica de 40cm x 50cm con solapa	8012	28	56083	280417
Caja madera de 8.2 kg de 40cm x 50cm x 11cm	5341	28	37389	186945
Caja de cartón auto armable genérica 8.2 kg	5341	21	37389	149556
Bolsa racimo poly plu 4636 genérica	48072	21	336501	1346003
Parihuela taco 1.02 x 1.22 m	47	21	328	1312
Parihuela kopke de 48" x 40"	47	21	328	1312
Bolsa camisa macroperforada de 95cm x 65cm	1233	35	8628	51769
Bolsa racimo poly plu 4636 summer dragon	48072	28	336501	1682504
Esquinero de cartón de 2.30 más color blanco	281	14	1968	5904
Generador plástico EPA 26 cm x 46 cm	10683	21	74778	299112
Bolsa racimo pouch 4636 cpp	48072	21	673002	1682504
Absorpad monolaminar de 37cm x 46cm	5341	28	37389	186945
Etiqueta autoadhesiva de 50 mm x 100mm	5456	21	76389	190972
Cartón corrugado de 36cm x 47cm	5456	21	38194	152777
Papel fruta liso blanco de 45cm x 50cm	36	35	249	1496
Generador ASIA/EUR de 26cm x 46cm	5456	21	76389	190972
Caja de cartón 8.2 kg so spring delicious	8123	21	56858	227430

En la tabla 7, se estableció que el material con mayor punto de reorden es la bolsa racimo genérica que alcanzó una cantidad con 1682504 y el material menor son las parihuelas con 1312; todos los datos salieron del MRP, se determinó el inventario o stock de seguridad para los 17 materiales utilizados en el área de producción, para esto se tuvo en cuenta el tiempo de entrega máxima de un material por parte del cliente y el tiempo de entrega ya definida, se consideró también la demanda diaria de cada uno de estos artículos.

Tabla 8.

Stock de seguridad de los materiales

Material	Tiempo máximo (días)	Tiempo planeado (días)	Demanda Diaria (caj)	Stock de Seguridad
Caja expo plástica de 40cm x 50cm con solapa	35	28	8012	56083
Caja madera de 8.2 kg de 40cm x 50cm x 11cm	35	28	5341	37389
Caja de cartón auto armable genérica 8.2 kg	28	21	5341	37389
Bolsa racimo poly plu 4636 genérica	28	21	48072	336501
Parihuela taco 1.02 x 1.22 m	28	21	47	328
Parihuela kopke de 48" x 40"	28	21	47	328
Bolsa camisa macroperforada de 95cm x 65cm 0.9%	42	35	1233	8628

Bolsa racimo poly plu 4636 summer dragon	35	28	48072	336501
Esquinero de cartón de 2.30 más color blanco	21	14	281	1968
Generador plástico laminado EPA/CE 26 cm x 46 cm	28	21	10683	74778
Bolsa racimo pouch 4636 cpp	35	21	48072	673002
Absorpad monolaminar de 37cm x 46cm 50gr/m2	35	28	5341	37389
Etiqueta autoadhesiva de 50 mm x 100mm blanca	35	21	5456	76389
Cartón corrugado de 36cm x 47cm	28	21	5456	38194
Papel fruta liso blanco de 45cm x 50cm	42	35	36	249
Generador unidireccional ASIA/EUR de 26cm x 46cm	35	21	5456	76389
Caja de cartón 8.2 kg spring delicious	28	21	8123	56858

En la tabla 8, se estableció que los materiales con mayor stock de seguridad es la bolsa racimo summer con 336501 y el material con menor stock son las parihuelas con 328 unidades, todos estos datos salieron del MRP. Asimismo, se realizó el cálculo de la exactitud de inventario.

Tabla 9.

Exactitud de inventario

Exactitud de inventario		
Stock teórico	Stock real	Indicador en %
1977933	1879037	5,26%

Tal como se muestra en la tabla 9, el stock teórico es de 1977933 unidades de los materiales que fueron determinados de acuerdo al MRP, el stock real con una cantidad de 1879037 de los materiales que fueron encontrados en el kardex de la empresa al terminar la campaña 2022. Se precisó la cantidad de materiales que se encontraban en la empresa y así se abasteció las demandas requeridas, el 5.26% representó el porcentaje de diferencia entre en stock teórico y el stock real.

En las causas críticas se identificó que no cuenta con un bodegaje adecuado, no existe la identificación y clasificación del producto y escasez de orden y limpieza, no se identifica el inventario en consignación y no existe restricciones para que intervengan personas autorizadas; es así que para dar solución a las causas se usó las 3S primeras en el área de almacén, mediante una encuesta se verifico el cumplimiento de la metodología y como resultado se obtuvo:

Tabla 10.

Evaluación del cumplimiento de la metodología 3S-antes de la mejora

	Porcentaje	Puntos
General	47%	51
Selección	63%	17
Orden	52%	11
Limpieza	52%	14

Nota: Datos extraídos de la encuesta

Es así que después de haber identificado el deficiente cumplimiento, se procedió a aplicar la metodología 3S, el cual se inició con la 1S (Seiri-clasificar) se inspeccionó los materiales con el que cuenta el área de almacén, ayudó en la elaboración de la lista de los materiales que se encuentran presentes en el almacén de la empresa agrícola. Asimismo, al haber identificado los diferentes artículos, se procedió a utilizar etiquetas para la clasificación de estos productos, se clasificó los materiales que no son utilizados se etiquetaron con una tarjeta color roja y fue llevada a un área distinta que lo separa del almacén, los demás materiales fueron etiquetados con su código y su cantidad.

Respecto a la 2S (Seiton-Orden), se ordenó los productos que se encontraron en el área de almacén de suministros, por lo que está constituido por herramientas, equipos, insumos y equipos personales, por lo tanto, fue ordenado en espacios separados. Además, los productos con mayor rotación se ordenaron en parihuelas donde esté al alcance del abastecedor y así distribuir los artículos en menor tiempo, por otro lado, los materiales con menor rotación se colocaron al final del almacén con sus respectivas cantidades, esto ayudó progresivamente a la empresa, se liberó espacio lo que fue muy útil para colocar otros materiales, se redujo el tiempo de abastecimiento y se mejoró el control visual de stocks.

En la 3S (Seiso- Limpieza), ya estando ordenado y clasificado, fue más fácil realizar las actividades de limpieza por el cual se hizo un listado de las actividades del área de almacén, aparte se menciona el tiempo para realizar cada actividad, las actividades con mayor relevancia se harán diario, mientras las otras actividades con menor prioridad se llevaran a cabo de 2 veces al mes y de 1 a 4 veces por semana.

Tabla 11.

Listado de Actividades de Limpieza

Actividades de Limpieza a realizar	Tiempo
Asear las mesas y escritorios en el despacho del almacén	3 veces/semana
Desinfectar e higienizar los materiales del almacén.	4 veces/semana
Barrer los pisos, sin dejar ningún residuo en el suelo.	1 vez/día
Pulir cada cajón del escritorio que se utiliza en el trabajo.	3 veces/semana
Mantener limpio y sin manchas las mesas del trabajo.	3 veces/semana
Elaborar la limpieza en la hora indicada.	1 vez/día
Tener pulcro los depósitos de basura.	1 vez/semana
Limpia los techos y paredes, y mantenerlos sin polvo y humedad	2 veces/mes
Limpia los anuncios, cortinas y estantes de los materiales.	1 vez/semana
Ubicar los materiales en sus respectivas ubicaciones.	1 vez/día
Mantener libre de obstáculos los pasillos.	1 vez/día

A continuación, se puede observar el resultado de la encuesta acerca del cumplimiento de la metodología 3S, esto fue realizado al jefe de almacén de la empresa después de haber implementado las tres primeras S, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12.

Evaluación del cumplimiento de la metodología 3S- después de la mejora

	Porcentaje	Puntos
General	94%	64
Selección	100%	27
Orden	95%	27
Limpieza	89%	20

Nota: Datos extraídos de la encuesta

En la tabla 12 se obtuvo como resultado que el nivel de la implementación de las 3S es de 100% selección, 95% orden, 89% limpieza, por ello se obtuvo un promedio general del 94% indicando así que la empresa obtuvo un nivel Excelente con respecto a la implementación de la metodología 3S, en efecto esta metodología ayudó mucho a la empresa al fomentar el orden y la limpieza de los suministros, además que redujo los tiempos de búsquedas de los materiales y se identificó los artículos obsoletos.

Evaluación de la productividad después de aplicar la gestión de inventarios en una empresa agrícola, los datos recolectados de la productividad fueron de 3 meses lo cuales fueron enero, febrero y marzo del 2022, como resultado se obtuvo que la productividad de la mano de obra mes por mes fue favorable ya que estuvo en aumento, es así que comparado la campaña anterior la mejora fue de un 15%.

Tabla 13.

Resumen de la productividad después de la mejora de los meses

MESES	Productividad de Mano de Obra (caj/hh)	Productividad de Costo de Mano de Obra (S/caj)	Eficiencia
Ene, 2022	7,70	2,89	0,84
Feb, 202	7,75	2,90	0,83
Mar, 2022	7,82	2,91	0,86
PROMEDIO	7,76	2,90	0,843

Nota. Datos recopilados del análisis del registro de producción

La tabla 13, muestra los datos obtenidos de la productividad después de la mejora dentro del área de producción, lo cual con el transcurso del tiempo ha ido incrementado de manera progresiva, siendo beneficioso para la empresa, porque al adquirir mayor productividad ha obtenido mayores ganancias. Es así, que en el mes de enero la productividad de mano de obra se obtuvo un 7.70 caj/hh, en febrero en 7.75 caj/hh en promedio y en marzo 7.82 caj/hh en promedio, cabe resaltar que la mejora es satisfactorio, esto debido que se redujo los tiempos de retrasos de los materiales, se tuvo la cantidad y condición de inventario adecuado, en el cual se ha conseguido como resultado un incremento significativo en la productividad de la mano de obra, de la misma forma se realizó la comparación del pre y post de la productividad tanto del costo de mano de obra como la eficiencia, el cual la mejora se detalló en el siguiente tabla:

Tabla 14.

Comparación de la productividad en el área de producción

	Antes de mejora	Después de mejora	Mejora
Productividad de Mano de Obra (caj/hh)	6,76	7,76	15,02%
Productividad de Costo de Mano de Obra (S/caj)	1,36	2,9	34,48%
Eficiencia	0,813	0,843	1,19%

Discusión

En el diagnóstico situacional de los problemas acerca de la gestión de inventarios, Flamarique (2018) define que el área de almacén debe realizar el buen control de las existencias de los artículos, además Revista de Investigación y cultura (2012) menciona las principales causas que presenta esta área que es la incorrecta dirección y gestión de recursos y la falta de planificación. Asimismo, Pérez et al. (2013) también realizó la misma investigación con un diagrama de Ishikawa y como causas se obtuvo el incumplimiento y la carencia de la política de inventario. En esta investigación se realiza el Check List y un Diagrama de Ishikawa para encontrar el principal problema el cual es la falta de planes para determinar la cantidad y condición de inventario con un porcentaje del 22% esta causa es prioritaria a partir de la matriz de causas principales, siendo así las causas críticas: bodegaje inadecuado, los procesos de inventario en desorden y la inadecuada supervisión. También Bazán y Vera (2019) obtuvo un porcentaje del 31% por la falta de una política documentada para el control de inventario, para esto se utilizó la técnica del cuestionario.

En la productividad antes de la mejora del área Sánchez (2019) en su investigación encontró problemas que afectan a la productividad como el sobre stock y el desabastecimiento de sus recursos, por lo que realizó un primer cálculo de la productividad del área para observar el nivel en el que se encontraba, es así que obtuvo un 70.34%. Asimismo, Torres (2019) también obtuvo un resultado del 69.56% al realizar la situación de la productividad en el área, el cual el problema encontrado es que los procesos no están debidamente normalizados. En esta investigación se analizó los 2 indicadores de productividad, siendo la primera la productividad mano de obra con un porcentaje del 33.30% y la segunda la productividad del costo de mano de obra con un porcentaje del 33.33%. De igual manera Omorilewa (2018) determinó la productividad del antes de la mejora, ya que la gestión de inventario era deficiente es así que al calcular se tuvo un bajo porcentaje del 62.5%, cabe resaltar que estos resultados no son óptimos para el área de producción. Estos resultados demuestran la baja productividad en el área y el factor principal es el tiempo de demora en la entrega de los productos. Sin embargo, otro factor importante es que no se utilizan los materiales de forma adecuada, es decir no se optimizan los recursos de la organización.

En la aplicación de la gestión de inventarios de acuerdo a la naturaleza de la demanda del producto, se determinó el modelo determinista no estacionario ya que los materiales son de demanda dependiente, es así que se estableció el punto de reorden para cada material y se resalta que el material con mayor punto de reorden es la Bolsa racimo Genérica que alcanzó una cantidad con 1682504 y el menor son las parihuelas con 1312; asimismo se realizó el stock de seguridad donde se encontró que el material con mayor stock de seguridad es la Bolsa Racimo Summer con 336501 y el menor stock son las parihuelas con 328 unidades, todo estos datos salieron del MRP, con cual se está programando el abastecimiento al área productiva; se establece que se da un seguimiento a los datos por medio de la ficha del costo de

almacenar y la ficha del costo de pedir. De la misma forma Pérez (2018) en su investigación implementó herramientas que ayudó a la mejora de la gestión de inventario y el aumento de la productividad, es así que aplico el lote económico, punto de reorden y el stock de seguridad; determinó que material con más cantidad utilizada es la tela Guipur con un punto de reorden de 431 y el stock de seguridad de 31 unidades.

Respecto a la implementación del Plan de requerimiento de materiales se utilizó este método para la planificación correcta de las existencias en la empresa. Guerrero (2017) define el MRP como la planeación y el control adecuado de los artículos que se necesitan para producir y satisfacer a la demanda del mercado. Esto guarda relación con Sánchez (2019) ya que en su investigación implementó el Plan de requerimiento de materiales para conocer las cantidades y el tiempo óptimo en que se debe pedir los artículos. En esta investigación se procedió a realizar el MRP para la planificación de los 17 materiales que necesitan para el producto terminado, gracias a esto se conoce la cantidad de pedidos que se estableció para la campaña 2022, por lo tanto, se determinó la exactitud del inventario y dio un resultado del 5.26% de la diferencia del stock que se encontró y el stock arrojado según el MRP.

En la evaluación de la productividad de mano de obra luego de aplicar la gestión de inventario en la empresa. Nemur (2017) define que la productividad es la utilización óptima de los recursos que se cuenta afuera y dentro de la empresa. Araujo (2017) en su investigación realizó la mejora de la productividad con un resultado del 76.5% a comparación de la situación que se encontraba que fue de un 60.8%. También Torres (2019) realizó el cálculo de la productividad después de mejorar el área y obtuvo un resultado del 81.7% con un aumento del 12.4% respecto a la productividad del año anterior. En esta investigación se obtuvo resultados de los 2 indicadores de productividad después de la mejora en el área de producción, como resultado de la productividad mano de obra se obtuvo un 15% y del costo de la productividad de la mano de obra para los trabajadores por destajo es de 5.03%.

Conclusiones

Se identifico que la deficiencia de las instrucciones realizadas de la empresa para la toma física de inventarios con un porcentaje del 40%, esto se determinó gracias al Check list empleado al encargado del área de almacén, se determinó 6 causas principales, mediante el instrumento de la matriz de priorización de las causas raíces se estableció que la causa crítica es la falta de planes para determinar la condición y cantidad de inventario con puntaje del 22%, además se identificó causas críticas dentro del almacén pero con menos relevancia los cuales fueron: la falta de orden y clasificación en las áreas físicas del almacenamiento con un puntaje del 19%, no hubo una adecuada supervisión con el 19%, no se identifica el inventario de consignación con el 15%, no cuentan con equipos adecuados con el 13% y la independencia del personal respecto al personal encargado de la custodia del inventario con un puntaje del 13%.

Se determino la productividad de la mano de obra antes de la mejora fue del 33.30% promedio, además se precisó que el área con menor productividad es el área de Embalaje con un promedio de 1.24 cajas/hora, del mismo modo se concluye que la productividad de mano de obra para el personal jornal fue de un promedio de 33.33% y el área más baja es cámara con un promedio de 35.19 soles/caja, sin embargo se realizó un Plan estándar de trabajo para la productividad del costo de la mano de obra para el personal de destajo y como resultado se obtuvo que la eficiencia de los trabajadores fue del 0.813 en promedio y el área más baja fue embalaje con un promedio 0.811.

Se determinó la política de inventario, para esto se estableció el modelo de inventario determinista no estacionario, de acuerdo a la naturaleza de la demanda de los productos en el almacén. Por ello se realizó el cálculo del punto de reorden y stock de seguridad, es así que se identificó que el material con mayor rotación dentro del almacén es la bolsa racimo summer-genérica, además que tuvo el mayor punto de reorden con una cantidad de las 1682504 unidades y un stock de seguridad de 336501 unidades. Respecto al costo de pedir de los 17 materiales elegidos se obtuvo un costo total de S/. 18.354,62 y el material como mayor costo es la caja expo plástica con un total de S/. 2.270,86. Para el costo de almacenamiento de las existencias se tuvo un costo total de S/. 1.019,83, uno de los materiales más costosos de mantener es la bolsa racimo summer dragon 4636 con un total de S/. 223,15. Por último, la implementación realizada de las 3s' s al área de almacén se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 94% indicando así que la empresa obtuvo un nivel Excelente.

Se determinó que la productividad de la mano de obra mes por mes fue favorable, ya que estuvo en aumento, es así que comparado a la campaña anterior la mejora fue de un 15%, el área con mayor porcentaje de productividad del costo de la mano de obra jornal es Etiquetado con un resultado del 30.7% correspondiendo a una mejora de 6 cajas adicionales, además el costo de productividad de mano de obra destajo el cual se concluyó con el Plan estándar de trabajo es del 5.03% de mejora.

Referencias

ÁLVAREZ, Francisco. Soluciones logísticas para optimizar la cadena de suministro. 2° edición. Chile: Marge Books, 2015.

ARAUJO, Katia. Gestión de inventarios para aumentar la productividad de la Droguería Corporation Central Farma E.I.R.L, Chiclayo 2019., S.R.L. – Lima (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte, 2017. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/10659>. ISBN: 841-5340-98-2.

BAZAN, Brenda y VERA, Deysi. Gestión de inventarios para mejorar la productividad en el almacén de la empresa metalmecánica Ingenieros en Acción S.R.L., 2019. Tesis de pregrado. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2020. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/52165>.

FLAMARIQUE, Sergi. Gestión de existencias en el almacén. Barcelona: Marge Books, 2018. ISBN: 978-84-17313-7

HERNÁNDEZ, Idalberto y MATAMOROS, Benjamín. Política de Inventario, un aporte a la eficiencia. Contribuciones a la Economía, 2010, p.12. [Fecha de consulta: 02 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:erv:contri:y:2010:i:2010-11:4>.

GUERRERO, Humberto. Inventarios manejo y control. Colombia: Ecoe, 2017. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Inventarios_manejo_y_control.html?id=2q5JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. Y BAPTISTA, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). México: McGrwall Hill Education.

LOPEZ, Giancarlo y SILVA, Víctor. Aplicación de gestión de inventarios para mejorar la productividad en el almacén de la Corporación Yan San S.R.L. Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad César Vallejo, 2021. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64931>.

NEMUR, Lisa. Productividad: Consejos y Atajos para personas ocupadas. EE. UU: Balbecue Incorporated, 2016, p.5. ISBN: 9781507139400

OMORILEWA, Damola. Impact of stock management on the productivity of business organizations: a case study of fan Milk Nigeria PLC. Caso estudio. Nigeria: National Open University Nigeria. [en línea]. 2018. [fecha de consulta 12 de mayo 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/37585112/i_impact_of_stock_management_on_the_productivity_of_business_organizations_a_case_study_of_fan_milk_nigeria_plc.

PEREZ, Edu. Implementación de un sistema de gestión de inventarios para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Creaciones JEGAM S.R.L, Lima. Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22919>.

PÉREZ, Ileana, CIFUENTE, Ana, VÁSQUEZ, Carolina y OCAMPO, Diana. Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios. [en línea]. 2013,34(2), 227-236. [Consulta 20 de septiembre de 2021]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000200011. ISSN: 1815-5936

SÁNCHEZ, Gianni. Gestión de inventarios para mejorar la productividad en el área de almacén en la empresa Corporación Maycol S.A.C. Tesis de licenciatura. Lima: Universidad César Vallejo, 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40052>.

TORRES, Sergio. Propuesta de mejora en el área de almacén a fin de incrementar su productividad en la empresa Itesel SAC en la ciudad de Ica, 2019. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4716>.