



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Modelo de gestión de inventarios y los costos de
almacenamiento en la Empresa Agraria Chiquitoy S.A., 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Br. Fernández Sagardia, Ana Sofia (ORCID: 0000-0002-0285-4857)

Br. Sánchez Moreno, Andy Ulises (ORCID: 0000-0003-4842-549X)

ASESOR:

Mgr. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (ORCID: 0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios por su infinito amor.

A mis padres por su incondicional apoyo.

A mi familia por ser un gran soporte emocional.

Agradecimiento

Primero agradecemos a Dios por permitir que esta investigación se realice, a nuestros padres por el gran apoyo incondicional y comprensión en todo momento; también, agradecemos al Ing. Ulloa Bocanegra Segundo Gerardo, por la orientación y motivación que nos brindó para realizar el informe de investigación.

También agradecemos a los trabajadores de la Empresa Agraria Chiquitoy S.A., especialmente a todo el equipo del área de almacén, por su disposición a colaborar y por brindarnos su confianza para desarrollar el informe de investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos y figuras	vii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización	13
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII.RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	44

Índice de tablas

Tabla 1. Aplicación de método Pareto a causas raíz	18
Tabla 2. Resumen Clasificación ABC	19
Tabla 3. Comparativo Error Porcentual Medio Absoluto	21
Tabla 4. Desviación Estándar	22
Tabla 5. Intervalo de Revisión Periódica.....	23
Tabla 6. Lote Económico a Pedir (EOQ).....	24
Tabla 7. Punto de Reorden (PRO).....	25
Tabla 8. Stock de Seguridad proyectado para el periodo 2020	26
Tabla 9. Número de Pedidos promedio al año (N).....	27
Tabla 10. Costo de Pedido (CP)	28
Tabla 11. Costo de emisión de la orden de un pedido (S)	29
Tabla 12. Costo de Mantenimiento (CM)	29
Tabla 13. Costo de Comprar (CC)	30
Tabla 14. Costo de Inventario (CT) – Periodo 2020.....	31
Tabla 15. Resumen Costo Total del Inventario	32
Tabla 16. Gestión de inventario actual vs Modelo de gestión propuesta	32
Tabla 17. Matriz de operacionalización de variables	46
Tabla 18. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
Tabla 19. Listado de artículos de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.	63
Tabla 20. Demanda Anual Periodo 2019	64
Tabla 21. Clasificación ABC.....	65
Tabla 22. Pronóstico de demanda 2020 – Promedio Móvil Simple.....	66
Tabla 23. Error de pronóstico para método de Promedio Móvil Simple	67
Tabla 24. Pronóstico de demanda 2020 – Promedio Móvil Ponderado	68
Tabla 25. Error de pronóstico para método de Promedio Móvil Ponderado	69
Tabla 26. Pronóstico de demanda 2020 – Suavización Exponencial.....	70
Tabla 27. Error de pronóstico para método de Suavización Exponencial.....	71
Tabla 28. Costo de Inventario (CT) – Periodo 2019.....	72

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Diagrama de Pareto aplicado a causas raíz.....	19
Figura 2. Análisis ABC.	20
Figura 3. Modelo de Revisión Periódica.....	20
<i>Figura 4.</i> Diagrama de Ishikawa.....	62

RESUMEN

La presente investigación titulada: “Modelo de Gestión de Inventarios y los Costos de Almacenamiento en la Empresa Agraria Chiquitoy S.A., 2020”. El objetivo fue elaborar y proponer un modelo de gestión de inventarios en la empresa Agraria Chiquitoy S.A. El tipo de la investigación es no experimental y de diseño descriptiva simple. La población fueron los artículos del almacén utilizados para el cultivo de la caña de azúcar que hacen un total de 27 ítems y la muestra empleada fue de tipo no probabilística. Dentro de los principales resultados que se obtuvo fue la clasificación ABC del inventario por consumo promedio, encontrándose como resultado que el 77.96% de consumos pertenecen a la clase A, el 16.10% a la clase B y el 5.95% restante a la clase C, con respecto al análisis económico realizado nos arrojó un valor de S/3,060.49 los costos totales de inventario en base al modelo de inventario propuesto. Como conclusión tenemos que tipo de modelo que más se adapta al sistema de demanda del área de almacén en la empresa Agraria Chiquitoy S.A., es el modelo de revisión periódica con demanda probabilística.

Palabras clave: modelo de gestión de inventarios, costos de almacenamiento, artículos, demanda.

ABSTRACT

The present investigation titled: "Model of Inventory Management and Storage Costs in Chiquitoy Agrarian Company S.A., 2020". The objective was to develop and propose an inventory management model at the company Chiquitoy Agrarian Company S.A. The research design is non-experimental and descriptive. The population were the articles of the warehouse used for the cultivation of sugar cane that make a total of 27 items and the sample used was of a non-probabilistic type. Among the main results obtained was the ABC classification of inventory by average consumption, finding as a result that 77.96% of consumption belongs to class A, 16.10% to class B and the remaining 5.95% to class C, Regarding the economic analysis carried out, it gave us a value of S / 3,060.49 total inventory costs based on the proposed inventory model. In conclusion we have that the periodic review model with probabilistic demand was the type of model that best fits the demand system with which the company's warehouse works.

Keywords: inventory management model, storage costs, items, demand.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchas empresas nacionales e internacionales afrontan problemas de elevados inventarios, lo que origina el incremento de sus costos de almacenamiento, además, la mayoría de estas empresas no cuentan con la apropiada cantidad de los artículos que generalmente hacen ganar a la sociedad. (Morillo, 2015, p. 25) nos dice que actualmente muchas empresas son más competitivas en el mercado; pero si tienen un equivocado manejo de los inventarios; hará que la empresa pierda clientes debido a algunas fallas al requerir un pedido.

Por lo tanto; la gestión de inventarios, es un tema al que cada vez se da mayor prioridad en las empresas, donde en la mayoría simboliza la gran cantidad de capital de trabajo invertido, por lo que, si se tiene una incorrecta gestión de sus inventarios, conlleva a la pérdida de clientes y de ingresos importantes para las empresas.

La Empresa Agraria Chiquitoy S.A. se dedica a la producción de cultivos de caña de azúcar, así como a su comercialización; vende toda su producción de caña de azúcar a varias compañías una de ellas es Cartavio, Casa Grande, etcétera. Desde hace 5 años la empresa Agraria Chiquitoy S.A. ha incrementado su demanda; provocando la escasez de los artículos en su almacén de preparación de cultivos para la caña de azúcar, esto quiere decir que no tiene una buena gestión de control de inventarios; no tiene una buena planificación para hacer los pedidos y esto hace que la empresa tenga como realidad problemática un incorrecto almacenaje de los artículos ya que esperan que se acaben para recién hacer el pedido, lo que nos demuestra que hay un inoportuno control de inventarios que nos conlleva a que se generen costos innecesarios de almacenamiento, incertidumbre, demoras.

Por lo tanto, nuestra formulación del problema es ¿Cómo elaborar un modelo de gestión de inventarios sobre los costos de almacenamiento en la Empresa Agraria Chiquitoy S.A., en el año 2020?

La presente investigación se justifica teóricamente ya que dicho estudio mencionado anteriormente examina la organización a través de herramientas de ingeniería (Barca y Gutiérrez, 2017, p. 17). En cuanto a lo metodológico es referente, pues se sugieren herramientas de ingeniería e instrumentos indispensables que puedan servir a quienes quieran averiguar cómo describir las

variables en estudio (Chaverri, 2017, p. 189), la justificación económica son las soluciones requeridas de la investigación que logra incrementar un rango aceptable de la organización para que se logre aumentar su rendimiento, finalmente, justificando de manera práctica nos podrá disminuir los costos de almacenamiento y optimizar el orden en el trabajo.

Como objetivo general para nuestra investigación tenemos: elaborar y proponer un modelo de gestión de inventarios en la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

La secuencia técnica de los objetivos específicos es la siguiente: diagnosticar el estado actual de la gestión de inventarios de la empresa Agraria Chiquitoy S.A., elaborar un modelo de gestión de Inventarios que mejor se ajuste a la realidad de la empresa Agraria Chiquitoy S.A. y, por último, realizar un análisis económico de los costos totales de inventario en base al modelo de inventario propuesto en la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

II. MARCO TEÓRICO

Para elaborar esta investigación se muestra antecedentes de investigaciones de varios autores especialistas en la materia referida, que respaldarán esta investigación, concerniente al tema que se desarrolla.

Según (Portillo, 2017) en su tesis “Control de inventario y su incidencia en el área de almacén en las empresas industriales del distrito la Victoria, año 2017” en el que tuvo como objetivo demostrar cómo es que el control de inventarios incurre en el área de almacén en las organizaciones industriales de La Victoria. El presente estudio se dió con la urgencia de tener un control de inventario eficiente en empresas industriales por los diferentes problemas que puede causar al no contar con ello, como mermas, incorrectos cálculos de abastecimientos, etcétera. Se presentó los aspectos que actúan en el control de inventario como la revisión de los ítems con la precisión de registro de kardex, al tener un espacio apropiado en el área de almacén y un apropiado manejo de los ítems. En esta investigación se concluyó que el área de almacén es incurrida por el control de inventario de las empresas industriales del distrito de La Victoria.

Así mismo Rivera y Vera (2014) en su tesis “Diagnóstico de la gestión de inventarios para la mejora del funcionamiento en la Distribuidora veterinaria Ganchozo – Disvegan”, tuvo como primer objetivo determinar la gestión de inventarios de los artículos veterinarios que posibilite el desempeño óptimo en la empresa, se fijó en las condiciones más graves en el desarrollo de las ventas, imagen corporativa, contabilidad y bodega que son puntos vitales en toda empresa. Las herramientas utilizadas fueron recolección de ideas, diagrama de Ishikawa y técnicas estadísticas, lo cual permitió mejorar la eficiencia y eficacia en los colaboradores. En la presente tesis la gestión de inventario mejoró con resultados positivos.

Según Menace (2017) en su tesis “Los costos por procesos y su incidencia en la rentabilidad en las empresas Camaroneras”, de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Ecuador; tuvo como primer objetivo estudiar la gestión de costos por procedimientos en el rendimiento de la empresa en la cual se concluyó, que hubo una gran mejora en la producción, reduciendo los costos de \$157.847,33 a \$155.522,63 lo cual

aumentó la rentabilidad. Se tomó como herramienta entrevistas en el cual facilitó estar más directo con el personal. Esta tesis nos muestra que cuando se reduce los costos por procedimiento aumenta el rendimiento de la empresa.

En cambio Diestra (2018) en su tesis “Propuesta de implementación de un modelo de gestión de inventarios para reducir costos en la empresa Distribuidora Ferretera Ronny L. S.A.C.”, de la Universidad privada del norte, su primer objetivo fue hacer un plan de un modelo de inventarios para bajar lo que cuesta en los inventarios, en lo que se concluyó con la metodología “5’s”, se puede mejorar las zonas y la anotación de los artículos para así no hacer compras en exceso. La clasificación llegó a un ochenta y cinco por ciento del uso del almacén y organización, un setenta por ciento en la anotación de los artículos almacenados. Lo cual, se comprueba que con un sistema de inventarios se llega a disminuir los costos.

Según Pacherras y Placido (2017) en su tesis “Sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario en la empresa Costa Gas Trujillo S.A.C. – 2017”, de la Universidad privada Antenor Orrego, Trujillo; tuvo como primer objetivo plantear algún modelo de sistema de inventarios que logrará reducir los costos de inventario de la empresa. Concluyendo que, con el sistema propuesto los costos de inventario se redujeron S/. 1, 968, 893.72 que equivale al 58 % con relación al método actual que es aplicado en la empresa. Entonces, queda demostrado que con un método de gestión de inventarios se puede disminuir los costos.

Al igual que Cruz (2017) en su tesis “Gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en el centro naval del Perú, la Punta, 2017”; de la Universidad Cesar Vallejo, Lima, cuyo primer objetivo fue, analizar cómo el sistema de inventarios disminuye los costos logísticos. Como conclusión se demostró que los costos logísticos anteriores de S/.638.70 por día fueron superior que los costos logísticos actual de S/.283.68 al día. Lo que quiere decir los costos logísticos de la prueba previa son de doscientos treinta y tres mil ciento veinte y cinco soles y para después de la prueba es de ciento tres mil quinientos cuarenta y tres veinte soles, con un margen

de contribución de S/. 129,582.30. Por lo tanto, nos muestra que la gestión de inventarios disminuye los costos.

A diferencia del estudio de investigación de Barca y Gutiérrez (2017) en su tesis "Propuesta de mejora de la gestión de inventarios para reducir costos operativos del almacén Komatsu en el proyecto especial Chavimochic", en el que tuvo como objetivo principal, establecer el impacto de la propuesta de mejora de la gestión de inventarios del almacén de la empresa Komatsu en el Proyecto Especial Chavimochic sobre sus costos operativos. En la que se concluyó, que había excedentes de inventario en algunos bienes, carece de un plan de inventarios, causando de manera errónea de cuándo, qué y cuánto ordenar para seguir con los mejores niveles de inventarios, carece de un manejo de stock de seguridad, generando elevados costos operativos en el almacén de KOMATSU del proyecto especial Chavimochic. Por medio de la clasificación ABC, se estableció que la cantidad invertida de los ítems de Clase A pertenezca con el 80%, que sería \$ 8'066,602.28 constituida por 39 ítems, para los ítems de clase B un 10%, que sería \$ 1'001,716.64 constituida por 44 ítems y el restante 10% pertenezca a los ítems de Clase C, que sería \$ 1'017,604.02 constituida por 286 ítems del almacén de repuestos de la empresa KOMATSU en el proyecto especial Chavimochic. Los costos totales de inventario de acuerdo al modelo recomendado alcanzan los \$ 258,670.46. Asimismo, el manejo de stocks con el Q óptimo tiene una vinculación directa conforme a los costos de existencias, ya que, si se hacen más pedido, mayor será los costos de existencias o viceversa. Se establecieron los costos para las operaciones del inventario de la empresa Komatsu, teniendo en la etapa del 2015 un importe de \$ 322,587.65 y para el pronóstico del año 2016 un importe de \$ 274,766.55; teniendo como ahorro \$ 47,821.11, lo que equivale un 14.82% menos que el periodo anterior.

En este estudio de Nail (2016), en su tesis "Propuesta de mejorar la gestión de inventarios de sociedad repuestos España limitada", de la Universidad Austral de Chile; tuvo como objetivo principal mejorar la gestión de inventarios de la empresa, estudiando la demanda y aplicando la teoría de inventarios para incrementar su eficiencia en la utilización de los recursos y reducir costos ligados a los inventarios. Como resultado del cambio de

las políticas de inventario de los ítems, los costos se redujeron de \$606.528.446 a \$603.283.017, o \$3.245.428 anuales.

Los autores Ríos y Sue (2014) en su tesis “Evaluación de la aplicación de modelos de gestión de inventarios permanentes en las Micro y Pequeñas empresas Comerciales en el Distrito de Tarapoto” de la Universidad Nacional de San Martín, Perú, tuvo como objetivo principal, examinar las Micro y Pequeñas empresas comerciales a través del estudio de modelos de gestión de inventarios fijos del distrito de Tarapoto. Concluyendo que, la gestión de inventario en las Micro y Pequeñas empresas comerciales del distrito Tarapoto, no tienen un modelo de gestión concreto al cual guiarse por lo que no se puede medir ni valorar la administración de los almacenes y como resultado no cuentan con una distribución determinada de una gestión que guíe las acciones operativas y administrativas de inventario en el cual pueda conservar un modelo de eficiencia, efectividad y eficacia; la organización debería elaborar un plan de inventarios físicos para ejecutarlos constantemente, lo cual permitirá obtener datos inequívocos y así poder llevar un registro, permitiendo una apropiada elección de decisiones y una excelente gestión de existencias. Por consiguiente, una gestión de inventarios fijos proporciona resultados como la eficiencia, efectividad y eficacia.

En el trabajo de investigación de Crespo y Valenzuela (2017) en su tesis “Implementación de un modelo de gestión de inventarios y compras para reducir los costos logísticos en la curtiembre piel Trujillo S.A.C. en el distrito del porvenir en el año 2017”, de la Universidad Nacional de Trujillo, tuvo como primer objetivo, bajar los costos logísticos, llegando como conclusión de que en los procedimientos de recepción hay mucho desorden, así como en el almacenamiento y despacho, inadecuada valoración para determinar cuánto se debe comprar, inoportuna valoración de proveedores, costo de renovación unitaria de S/. 51.02; asimismo, con las políticas de gestión de inventarios y almacenes efectuados, se llegó a disminuir el costo total de almacenaje del periodo 2016, de S/ 46 016 a S/30 397 en la gestión implementada, del que desglosó por predeterminado un bajo costo de posesión al año de inventarios, de 24,21% a 18,92%; así mismo, con el análisis ABC simple y análisis multicriterio se llegó a organizar los

productos de acuerdo al monto de uso y su criticidad, lo que permite determinar políticas de control concretas para cada clase.

Variable 1: Gestión de inventarios, es la administración adecuada de los ingresos y egresos de productos en las empresas, se trata en hacer un diagnóstico de toda la materia prima almacenada para organizar el pedido necesario y que este a tiempo verificando siempre la cantidad y ubicación, esto hace que la empresa sea productiva y esté preparada para lo inesperado, disminuir los costos, renovar los productos cuando sea conveniente, evitar las demoras, encontrar rápidamente los productos y que las entregas sean lo más pronto posible; en pocas palabras, la gestión de inventarios, es la administración de los inventarios desde la planificación hasta el control y es una función importantísima, dado que involucra una parte del capital y afecta directamente al cliente e impacta en todas las áreas de la empresa (Pérez y Wong, 2018, párr. 11).

Diagrama Ishikawa llamado también como gráfico de causa y efecto debido a su formato; se explican las dificultades detalladamente, nos muestra la primordial razón con sus importantes incógnitas; es excelente instrumento porque ayuda identificando a aquello que es un error. Según Krajewski (2008), revela el esquema de causa y efecto, apariencia esencial en un examen en fases consiste de juntar individualmente cálculo y la materia prima, formas y pasos que se juntan en el servicio o producto una cualidad en especial (p.165).

Lote económico de pedido EOQ es simplemente la cantidad de hacer un pedido al proveedor de un artículo establecido, detalla la igualdad que existe entre los costos de pedido y los costos de mantener el inventario. Este modelo establece el tamaño de orden más económico y es primordial para todos los modelos de inventario. Hay dos tipos más fundamentales de costos de inventario: costos de pedido y costos de mantener (Kumar, 2016, p. 1). Su fórmula es la siguiente:

$$Q^* = EOQ = \frac{\sqrt{2DS}}{H}$$

Donde, D es la demanda anual, S es el costo por emitir pedidos que supone es estable exento de la cantidad del pedido, H el costo por unidad almacenada.

Punto de reorden, según Bragg (2012, p.266), es la mínima cantidad de un producto, de manera que cuando el stock alcance a ese total, el producto debe reordenarse. Esto describe el margen de inventario que inicia una actividad para restablecer ese inventario en específico, su fórmula es:

$$ROP = (d * l) + SS$$

Donde, d es la demanda durante el tiempo de entrega, que es el inventario necesario durante el tiempo de entrega y se calcula así:

$$\frac{\text{demanda}}{\text{\# días hábiles en un año}}$$

l es el tiempo de entrega de nueva orden en días y SS es el stock de seguridad, que es el nivel mínimo de inventario a mantener como protección contra posibles insuficiencias debido a fluctuaciones en la demanda o en el tiempo de entrega N° de pedidos; su fórmula es:

$$SS = Z_a * \sigma_d \sqrt{L}$$

Donde, Z_a es el nivel de servicio σ_d es la desviación estándar diaria de la demanda y L es el tiempo del aprovisionamiento.

El número de pedido; según Causado (2015, p. 169) es la cantidad de pedido esperado, la cual se calcula de la siguiente manera:

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

Donde, D es la demanda anual y Q es la cantidad optima ordenada.

Variable 2: Costo de almacenamiento; es el resultado del almacenamiento de los materiales por un período de tiempo y mantiene una proporción con la cantidad promedio de bienes presentes en el inventario. Aquí se ubican los costos por el espacio ocupado del inventario (Pinzón et al, 2012, p. 13).

Costo de pedido (CP), según Jacobs, Chase y Aquilano (2011, p. 559) este corresponde a los costos administrativos y de oficina en los que se inciden por hacer un pedido. Si el costo de pedidos podría reducirse efectivamente y si los pedidos pudieran estar bien asegurado, el costo total relevante por

unidad de tiempo podría ser mejorado automáticamente (Annadurai y Uthayakumar, 2014, p. 2). Su fórmula es:

$$CP = \left(\frac{D}{Q}\right) * S$$

Donde, D es la demanda, Q la cantidad de pedidos y S se refiere a la suma de los costos incurridos por hacer un pedido.

Modelo de Revisión continua llamado también modelo de punto de reorden o de cantidad de pedido fija, se reconoce al realizar un pedido cuando el inventario llega a un nivel determinado. Lo que conlleva a controlar el inventario restante de forma reiterada y en la mayoría de casos, cada vez que se realizan retiros de un artículo para determinar si se debe generar un nuevo pedido (Guerrero, 2017, p.38). Modelo de Revisión periódica, se caracterizan cuando el inventario es examinado periódicamente (cada 10 días, semana, mes, etcétera.) y no seguidamente, por las ordenes de los pedidos que se hace al terminar cada período o al iniciar. (Krajewski, Malhotra y Ritzman, 2018, p.87).

Costo de mantenimiento (CM), Según Agurto y Carranza (2018, p. 37); es mantener un almacén en funcionamiento, conlleva gastos asociados de muy diversa naturaleza. Se suele calcular las unidades físicas de artículos, de forma que, para encontrar el coste de almacenaje total, multiplicamos el costo de mantener cada unidad (H) por el stock medio (Q/2). Q es la cantidad que se pide en cada pedido. O sea:

$$CM = \left(\frac{Q}{2}\right) * H$$

“Incrementar la inversión en inventario no siempre es una solución, porque el costo de mantenimiento del inventario puede ser mayor que el beneficio de satisfacer demandas variables e inciertas” (Toro et al, 2011, p. 51).

Costo de comprar (CC), según Chilibingua y Vallejos (2017, p. 63) “se entiende que es el precio de compra, los aranceles de importación y otros impuestos (que no sean recuperables posteriormente de las autoridades fiscales), el transporte, la manipulación y otros costos directamente atribuibles a la adquisición de las mercaderías, materiales o servicios”. Parte de los gastos de transacción son los descuentos o intereses comerciales (Brent, Sigamoney, Von y Hietkamp, 2010, p 21).

$$CC = Pu * D$$

Donde, Pu es el precio unitario de cada producto y D la demanda del mismo.

Costo de inventario (CT), según Veeraphat, Suriyan, Senee, Sakchai y Chiratus (2013, p. 143) es usado como juicio para dar la razón de que se está manejando adecuadamente los inventarios de la empresa, puesto que se busca la minimización de ellos.

$$CT = CP + CM + CC$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Nuestra investigación es de tipo no experimental de enfoque cuantitativo, ya que se establece por aspectos visibles preparados a medir, a través de una metodología empírica-analítica, estableciéndose por análisis estadísticos, con el propósito de analizar datos numéricos.

Expresada bajo el diseño descriptiva simple, llamamos descriptiva simple porque busca describir las características de un determinado hecho, analizando las incidencias y los valores de cómo se muestran las variables citadas.

M O

Dónde:

M = Muestra

O = Observación de la muestra

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Gestión de inventarios:

Según Zapata (2014, p. 11), la gestión de inventarios busca mantener disponible los productos que se requieren para la empresa y para los clientes, lo cual el área de compras debe estar en plena coordinación. Se puede decir que los inventarios son las abundancias de materias primas, suministros, componentes, trabajo en desarrollo y productos terminados que resulta de varios puntos en el transcurso de la línea de producción y logística de una empresa. Por lo tanto, podemos decir que hay variedad de ítems que son reservados en las empresas para asegurar su actividad, por ende, es fundamental ordenar cada uno de estos elementos, según su clasificación.

Variable 2: Costos de almacenamiento

Según De La Rosa y Davole (2008, p. 105) en su tesis "Optimización de los procesos de almacenamiento: diseño de un sistema de gestión

y control de inventarios para la empresa ECA LTDA, 2008”; los costos de almacenamiento se refiere a los costos que afecta en el almacenamiento, protección y preservación, preservación de los niveles de inventarios óptimo de cada uno de los productos o materiales que lo integran, costo de almacenaje, es una dimensión económica que calcula todos los costos asociados con sostener una unidad en almacenamiento; incluye costos fijos como personal, cuidado del almacén, vigilancia y seguridad, y, costos variables como energía, deterioro o estropeo, impuestos y depreciación. En los costos de almacenaje es necesario dos variables, número de existencias y su tiempo de permanencia. Cuanto más sea el número y tiempo de permanencia, los costos de almacenaje serán elevados.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población: En la presente investigación, nuestra población serán todos los artículos para el cultivo de la caña de azúcar de la empresa Agraria Chiquitoy S.A. que son 27 ítems.

Criterios de inclusión: En esta investigación se han incluido a cada uno de los artículos utilizados para el cultivo de la caña de azúcar de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Criterios de exclusión: En esta investigación se excluirá a los artículos que no sean utilizados para el cultivo de la caña de azúcar de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Muestra: Son los 27 artículos para el cultivo de la caña de azúcar de la empresa Agraria Chiquitoy S.A. Esta es una muestra no probabilística.

Muestreo: Por conveniencia, se tomarán en cuenta los ítems que son 27.

Unidad de análisis: Son los datos recopilados durante el periodo 2019 en el área de almacén.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron las técnicas de análisis documental, entrevista y encuesta, las cuales permitieron analizar y seleccionar la información histórica de la empresa en relación a los costos de inventario y su situación actual respecto a su gestión de inventarios (Hernández, 2014).

Como instrumentos hemos utilizado una guía de entrevista, cuestionarios ([Ver anexo 5, 6 y 7](#)) y formatos en Excel, lo que nos permitió desarrollar los temas referentes a los indicadores de la gestión de inventarios y la determinación de los costos totales.

Para el desarrollo de los objetivos específicos se aplicó las técnicas e instrumentos de recolección de datos ([Ver anexo 4 – Tabla 18](#)).

3.5. Procedimientos

Para diagnosticar la situación actual de la gestión de inventarios en la empresa Agraria Chiquitoy S.A., usaremos la técnica de la entrevista personal, la cual se realizará al jefe del almacén, para ello se estructurará una guía de entrevista ([Ver anexo 5](#)), una vez terminada la entrevista se plasmarán los problemas encontrados en un formato de diagrama causa - efecto ([Ver anexo 8 – Figura N°4](#)), después se hará uso de la técnica de la encuesta y se procederá a aplicar un cuestionario ([Ver anexo 6](#)) a los colaboradores del área de almacén.

Para elaborar un modelo de gestión de Inventarios al cual mejor se acople a la realidad de la empresa Agraria Chiquitoy S.A., se revisarán revistas, artículos, páginas web, libros, etcétera; seguidamente con un análisis de contenido, con el fin de escoger el modelo de gestión de inventario adecuado. Por último, se empleará como instrumentos diversos formatos en Excel ([Ver anexo 7](#)).

Para realizar un análisis económico de los costos totales de inventario de acuerdo al modelo de inventario propuesto en la

empresa Agraria Chiquitoy S.A. se hará uso de la técnica de revisión de base de datos y se empleará formatos en Excel como instrumentos ([ver anexo 7](#)).

3.6. Método de análisis de datos

En el análisis descriptivo se calcularán las cifras a través de gráficos de tendencia, circular, barras, tablas de frecuencias, de acuerdo al tipo de resultados; y así determinar sus medidas de tendencia central.

Se concluirá con un análisis comparativo del costo de almacén antes y después de la propuesta del modelo de gestión de inventarios establecido, empleando una hoja de cálculo.

3.7. Aspectos éticos

Los autores de esta investigación se comprometen con cumplir con la autenticidad de los datos descritos, respetar la propiedad intelectual; y sólo se utilizará información otorgada por la empresa con su consentimiento para los instrumentos.

IV. RESULTADOS

4.1 Diagnosticar la situación actual en la gestión de inventarios de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Variable 1 - Gestión de Inventarios:

En la presente investigación respecto a la variable 1, siendo esta la gestión de inventarios, se pudo conocer la situación actual de esta variable dado por la guía de entrevista desarrollado en la empresa, asimismo nos permitió conocer las causas críticas que se presentan en la empresa y poder definir qué alternativas de solución se podrían dar.

Para determinar cómo es que se está empleando la gestión de inventarios procedimos con una guía de entrevista ([Ver anexo 5](#)); después, se entrevistó al jefe del área de almacén en el cual nos revela que:

- **Demanda:**

La empresa Agraria Chiquitoy S.A. no tiene establecido un adecuado método de proyección de demanda y no se realiza de forma correcta la revisión de los costos por año.

- **Lote Económico de Pedido:**

El área de logística es la encargada de realizar las compras, casi siempre los últimos días de todos los meses, se basan en los requerimientos que solicita el responsable del área de almacén; sin embargo, los pedidos no tienen un cronograma actualizado, en muchas ocasiones se originan quiebres de stock en el almacén por escases de stock de seguridad, haciendo así que se incurra a comprar a otros proveedores a un precio mayor reduciendo los márgenes de ganancia.

- **Inventario de Seguridad:**

La empresa no dispone con inventario de seguridad ya que no aplica desde hace mucho tiempo un pronóstico de demanda, es por ello que en muchas ocasiones no cubre las unidades solicitadas.

- **Punto de Reorden y Número de Pedidos:**

Las últimas compras realizadas por la empresa de sus artículos fueron a destiempo, porque no tienen actualizados los puntos de reorden; es decir, no se lleva a cabo las revisiones, ni rastreo de los inventarios, no consideran lo significativo que es tener los detalles necesarios de la

cantidad de pedidos que deberían hacerse para elegir soluciones que permitan optimizar sus ingresos.

Después de haber realizado la entrevista, se identificaron varios problemas, que fueron plasmados en el diagrama causa – efecto ([Ver anexo 8 – Figura 4](#)), lo cual se encontraron los factores que la empresa no considera para reducir los costos de almacén.

Variable 2 – Costos de Almacenamiento:

De la misma manera, respecto a la variable 2, la cual es costos de almacenamiento, se pudo conocer el impacto que causan estos puntos críticos sobre los costos de almacenamiento según el criterio y la realidad de la empresa en estudio, dichos puntos críticos fueron definidos previamente al término de la entrevista y aplicados en una breve encuesta.

Para seleccionar de manera específica la causa o causas que se piensan resolver se realizó un cuestionario ([ver anexo 6](#)), posteriormente se determinó las causas principales que tienen un impacto sobre los costos del almacén, adicionalmente se desarrolló el diagrama de Pareto. Luego, se ordenó la matriz según la prioridad dada por los encuestados, los resultados se mostrarán a continuación en porcentajes.

Tabla 1. Aplicación de método Pareto a causas raíz

N°	CAUSAS CRÍTICAS	IMPACTO EN COSTOS DE ALMACÉN					TOTAL	%	% ACUMULADO
		1	2	3	4	5			
1	Falta de un modelo de inventarios	0	0	0	0	6	30	9.97%	9.97%
2	No existe control de inventarios	0	0	0	1	5	29	9.63%	19.60%
3	No se pronostica la demanda	0	0	0	1	5	29	9.63%	29.24%
4	No se sabe cuánto pedir	0	0	0	2	4	28	9.30%	38.54%
5	No se sabe cuándo pedir	0	0	0	2	4	28	9.30%	47.84%
6	Falta de clasificación de stocks	0	0	0	2	4	28	9.30%	57.14%
7	Exceso de inventario	0	0	1	1	4	27	8.97%	66.11%
8	Baja rotación de stock	0	0	1	1	4	27	8.97%	75.08%
9	Falta de control y supervisión	0	4	1	1	0	15	4.98%	80.07%
10	Falta de capacitación	0	4	2	0	0	14	4.65%	84.72%
11	Falta de mantenimiento	0	5	1	0	0	13	4.32%	89.04%
12	Fallas en las herramientas y/o equipos	1	4	1	0	0	12	3.99%	93.02%
13	Almacenamiento incorrecto	2	3	1	0	0	11	3.65%	96.68%
14	Materiales desordenados	2	4	0	0	0	10	3.32%	100.00%
							301	100%	

Fuente: Elaboración propia.

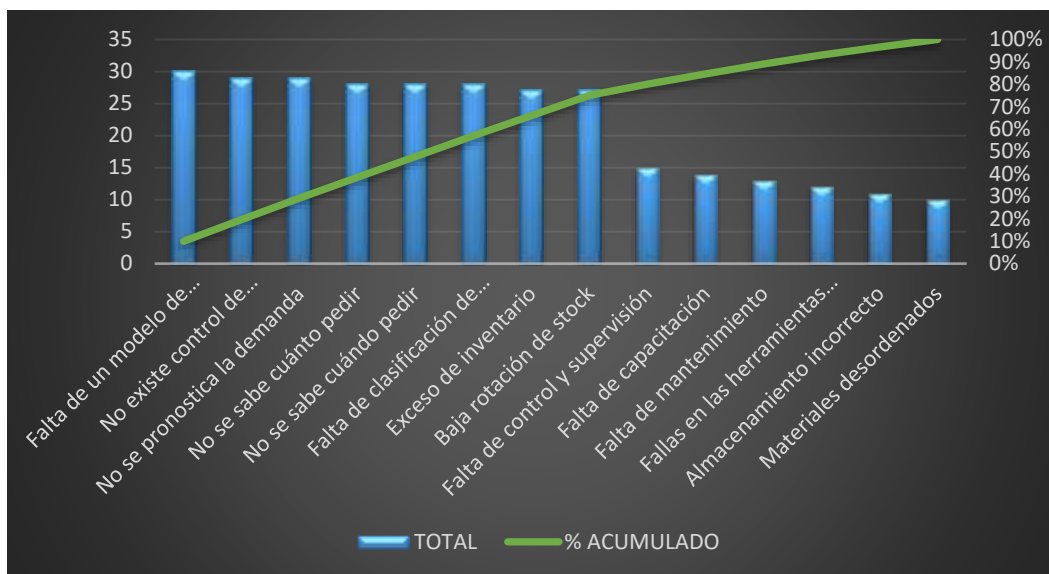


Figura 1. Diagrama de Pareto aplicado a causas raíz.

Fuente: Tabla 1. Aplicación de método Pareto a causas raíz.

En la figura 1, se observa los problemas encontrados, de los cuales los factores relevantes son: falta de un modelo de inventarios, no existe control de inventarios, no se pronostica la demanda, no se sabe cuánto pedir, no se sabe cuándo pedir, falta de clasificación de stocks, exceso de inventario y, por último, baja rotación de stock, estos factores equivalen a casi el 80% del porcentaje acumulado que causan costos excesivos.

4.2. Propuesta de un modelo de gestión de inventarios:

Primero realizamos la clasificación ABC, con el cual se va a conocer y ordenar las existencias del almacén en categorías A, B y C acorde al consumo promedio ([Ver en anexos – Tabla 21](#)).

En la Tabla 2, podemos observar el resultado de la clasificación ABC del inventario realizada a los productos.

Tabla 2. Resumen Clasificación ABC

Clase	# de artículos	% Valor de uso	% Artículos	Valor de Consumo
A	6	77.96%	22.22%	S/ 294,863.50
B	4	16.10%	14.81%	S/ 60,883.25
C	17	5.95%	62.96%	S/ 22,486.58
TOTAL	27	100%	100%	S/ 378,233.33

Fuente: Tabla 21. Clasificación ABC.

La clasificación ABC se ilustra con un gráfico que permite interpretar mejor los resultados.

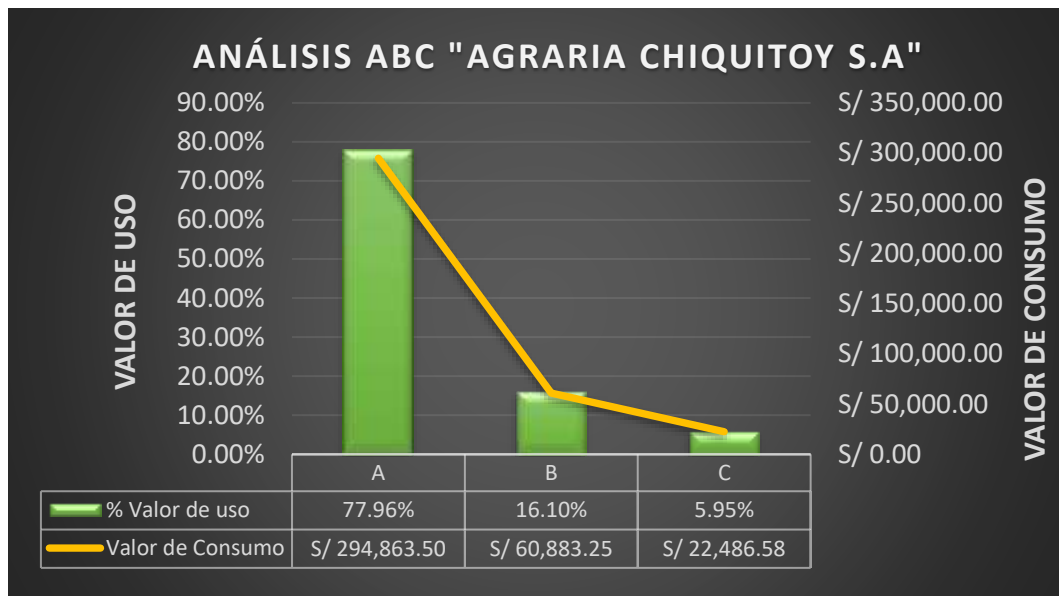


Figura 2. Análisis ABC.

Fuente: Tabla 2. Resumen Clasificación ABC Elaboración propia.

En la figura B, podemos observar la clasificación ABC del inventario por consumo promedio, encontrándose como resultado que 6 artículos pertenecen a la clase A lo cual es el 77.96% de consumos, 4 a la clase B, el 16.10% y 17 a la clase C, el 5.95%.

- **Modelo de Gestión de Inventario:**

El tipo de modelo más apto para el sistema de demanda del área de almacén en la empresa Agraria Chiquitoy S.A., es el modelo de revisión periódica con demanda probabilística.

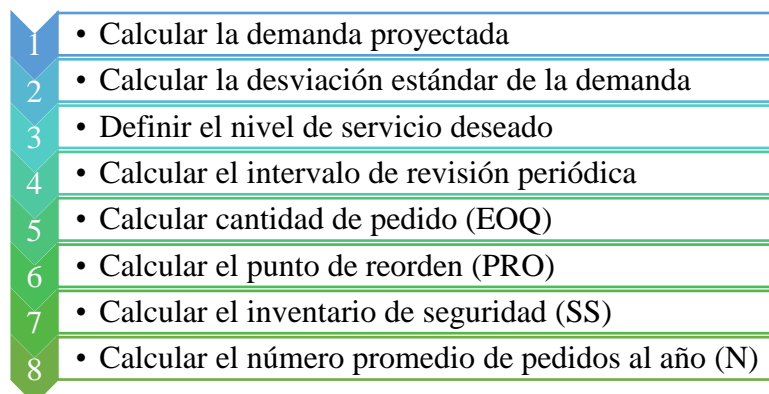


Figura 3. Modelo de Revisión Periódica.

Fuente: Elaboración propia.

- **Proyección de la Demanda:**

Para realizar la proyección de la demanda para el período 2020 de los ítems del almacén en la empresa Agraria Chiquitoy S.A., se utilizaron tres métodos para realizar el pronóstico, y son los siguientes:

- ✓ Promedio Móvil Simple ([Ver en anexos – Tabla 22](#)).
- ✓ Promedio Móvil Ponderado ([Ver en anexos – Tabla 24](#)).
- ✓ Suavización Exponencial ([Ver en anexos – Tabla 26](#)).

Obtenido los resultados de los pronósticos se procedió a elegir el método con el mínimo porcentaje de error, el cual se utilizó el cálculo de error MAPE (Error Porcentual Medio Absoluto).

Para calcular el MAPE se toman los valores de un mismo artículo (Fertilizante Urea) en donde se aplica a los tres métodos mencionados anteriormente y así tener los valores de error más eficientes, este artículo fue elegido de forma aleatoria.

Tabla 3. Comparativo Error Porcentual Medio Absoluto

	Promedio Móvil Simple	Promedio Móvil Ponderado	Suavización Exponencial
CFE (Error de pronóstico)	4,62	-6,30	2,10
MAD (Desviación absoluta media)	10,90	12,32	10,85
MSE (Error cuadrático medio)	183,42	216,80	212,63
MAPE (Error porcentual absoluto medio)	3,7	3,47	4

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 3, el cálculo del MAPE del método de Promedio Móvil Simple nos arrojó 3,7% de error, el método de Promedio Móvil Ponderado nos dió 3,47% de error y, por último, el método de Suavización Exponencial 4% de error, de esta manera se eligió el segundo método de pronóstico como principio para realizar un manejo de inventario para la demanda del año 2020.

- **Desviación Estándar (STD):**

La desviación estándar es determinada con el resultado de la demanda mensual pronosticada del año 2020.

Tabla 4. Desviación Estándar

Código	Bien	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Desviación estándar
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	271	263	287	278	259	277	273	273	276	266	265	268	7.58
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	427	411	434	426	425	442	431	423	431	431	420	421	7.77
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	1410	1367	1415	1400	1388	1388	1401	1397	1404	1403	1397	1411	12.88
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	379	383	374	377	382	380	378	379	382	378	376	381	2.55
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	711	698	707	705	698	698	696	704	705	708	699	691	5.75
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.00
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	2	1	3	2	2	1	2	3	2	2	1	2	0.58
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	0.34
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	0.62
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3ª	10	11	13	12	12	12	10	9	9	9	10	11	1.37
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	21	23	22	22	23	21	21	20	22	22	20	20	1.08
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	167	162	167	166	164	168	171	170	170	168	165	166	2.81
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	8	9	6	7	9	9	8	7	8	7	8	9	1.01
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	21	20	18	19	21	23	23	20	20	19	20	21	1.47
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	117	112	119	117	117	119	120	119	117	115	114	114	2.53
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	100	98	96	97	98	101	101	104	103	100	101	99	2.34
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	150	152	154	153	151	148	146	147	150	149	150	152	2.39
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	8	10	7	8	9	8	10	8	8	9	8	7	0.91
CHIQ-PH	PHOTOXIN	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	0.33
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	0.45
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	385	387	389	388	384	382	380	381	384	387	386	387	2.75
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0.33
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	2	3	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	0.58
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	8	7	9	8	8	9	8	9	8	8	9	10	0.67
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	67	69	62	65	66	69	70	67	64	65	63	68	2.62
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	17	19	15	16	16	17	19	19	16	15	15	16	1.52
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	42	40	38	39	40	43	40	39	42	43	42	44	1.89

Fuente: Elaboración propia.

- **Nivel de Servicio:**

El nivel de confianza que se definió fue del 90% y un coeficiente de seguridad Z de 1,28 para los ítems de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

- **Intervalo de Revisión Periódica (P):**

Se determinó el lapso de tiempo que sería recomendable verificar el inventario del almacén, hasta llegar a un punto adecuado en que las existencias reducidas por uso están a la espera de un nuevo pedido.

Tabla 5. Intervalo de Revisión Periódica

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	Costo de pedido (CP)	Costo de mantenimiento (CM)	Periodo Fijo EOT = P	p (días)	p (meses)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	3256	S/ 149.37	S/ 149.37	0.02	9	1
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	5120	S/ 70.04	S/ 70.04	0.02	7	1
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	16782	S/ 133.79	S/ 133.79	0.01	4	1
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	4549	S/ 86.41	S/ 86.41	0.02	8	1
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	8420	S/ 103.08	S/ 103.08	0.02	6	1
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	12	S/ 4.44	S/ 4.44	0.41	149	5
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	23	S/ 5.20	S/ 5.20	0.30	108	4
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	18	S/ 4.20	S/ 4.20	0.33	120	4
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	32	S/ 7.24	S/ 7.24	0.25	91	4
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3ª	129	S/ 11.71	S/ 11.71	0.12	46	2
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	257	S/ 17.48	S/ 17.48	0.09	32	2
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	2002	S/ 117.28	S/ 117.28	0.03	12	1
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	95	S/ 25.48	S/ 25.48	0.15	53	2
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	245	S/ 41.00	S/ 41.00	0.09	33	2
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1399	S/ 44.97	S/ 44.97	0.04	14	1
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1197	S/ 38.92	S/ 38.92	0.04	15	1
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1802	S/ 51.05	S/ 51.05	0.03	12	1
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	99	S/ 20.76	S/ 20.76	0.14	52	2
CHIQ-PH	PHOTOXIN	15	S/ 7.56	S/ 7.56	0.37	134	5
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	26	S/ 9.79	S/ 9.79	0.28	101	4
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	4620	S/ 182.78	S/ 182.78	0.02	8	1
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	9	S/ 7.34	S/ 7.34	0.47	172	6
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	25	S/ 11.86	S/ 11.86	0.29	104	4
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	101	S/ 23.37	S/ 23.37	0.14	51	2
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	795	S/ 92.88	S/ 92.88	0.05	18	1
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	198	S/ 17.97	S/ 17.97	0.10	37	2
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	491	S/ 83.06	S/ 83.06	0.06	23	1

Fuente: Elaboración propia.

- **Lote económico a pedir (EOQ):**

El lote económico a pedir fue el modelo utilizado para los productos del almacén de la empresa Agraria Chiquitoy S.A., en el que se tomaron como muestra los resultados de los bienes en los pronósticos, para la demanda pronosticada se aplicó la fórmula EOQ.

Tabla 6. Lote Económico a Pedir (EOQ)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020 (D)	Costo de emisión de la orden (S)	Costo de mantener una unidad (H)	Lote económico a pedir (Q* = EOQ)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	3256	S/ 12.40	S/ 1.11	270
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	5120	S/ 12.40	S/ 0.15	906
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	16782	S/ 12.40	S/ 0.17	1555
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	4549	S/ 12.40	S/ 0.26	653
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	8420	S/ 12.40	S/ 0.20	1013
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	12	S/ 12.40	S/ 0.26	34
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	23	S/ 12.40	S/ 0.19	54
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	18	S/ 12.40	S/ 0.15	54
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	32	S/ 12.40	S/ 0.26	55
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3ª	129	S/ 12.40	S/ 0.17	136
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	257	S/ 12.40	S/ 0.19	182
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	2002	S/ 12.40	S/ 1.11	212
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	95	S/ 12.40	S/ 1.11	46
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	245	S/ 12.40	S/ 1.11	74
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1399	S/ 12.40	S/ 0.23	385
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1197	S/ 12.40	S/ 0.20	381
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1802	S/ 12.40	S/ 0.23	438
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	99	S/ 12.40	S/ 0.70	59
CHIQ-PH	PHOTOXIN	15	S/ 12.40	S/ 0.62	24
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	26	S/ 12.40	S/ 0.60	33
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	4620	S/ 12.40	S/ 1.17	313
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	9	S/ 12.40	S/ 0.96	15
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	25	S/ 12.40	S/ 0.93	26
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	101	S/ 12.40	S/ 0.88	53
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	795	S/ 12.40	S/ 1.75	106
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	198	S/ 12.40	S/ 0.26	137
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	491	S/ 12.40	S/ 2.27	73

Fuente: Elaboración propia.

- **Punto de Reorden (PRO):**

Este es el punto máximo de artículos hasta el momento que se ordena. Se calculó multiplicando la demanda pronosticada del año 2020 por la suma del intervalo de revisión periódica (P) más el Lead Time (L), al final de la operación anterior se le sumó el stock de seguridad (SS). En cuanto al lead time que ha considerado la empresa para el periodo 2019 fue de 4 días, se le consideró 10 días (0,027 años) para el periodo 2020, debido a los retrasos en los pedidos que se dieron a causa del Covid-19.

Tabla 7. Punto de Reorden (PRO)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	Lead Time (años)	P (años)	Inventario de seguridad (SS)	PRO
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	3256	0.027	0.02	2	171.91
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	5120	0.027	0.02	2	243.48
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	16782	0.027	0.01	3	645.99
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	4549	0.027	0.02	1	221.01
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	8420	0.027	0.02	2	362.46
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	12	0.027	0.41	0	5.23
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	23	0.027	0.30	1	8.36
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	18	0.027	0.33	1	7.57
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	32	0.027	0.25	1	9.86
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3 ^a	129	0.027	0.12	1	20.55
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	257	0.027	0.09	1	30.71
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	2002	0.027	0.03	1	119.14
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	95	0.027	0.15	1	17.34
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	245	0.027	0.09	1	29.83
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1399	0.027	0.04	1	92.21
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1197	0.027	0.04	1	82.73
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1802	0.027	0.03	1	110.41
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	99	0.027	0.14	1	17.81
CHIQ-PH	PHOTOXIN	15	0.027	0.37	1	6.87
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	26	0.027	0.28	1	8.91
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	4620	0.027	0.02	1	223.70
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	9	0.027	0.47	1	5.49
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	25	0.027	0.29	1	8.67
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	101	0.027	0.14	1	17.95
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	795	0.027	0.05	1	62.68
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	198	0.027	0.10	1	26.36
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	491	0.027	0.06	1	45.77

Fuente: Elaboración propia.

- **Inventario de Seguridad (SS):**

Es indispensable mantener un stock de seguridad, ya que en el lapso del periodo de ventas hay situaciones no predichas en la utilización de los productos. El inventario de seguridad se calculó con los resultados de la demanda pronosticada del año 2020, con un nivel de confianza del 90% y un coeficiente de seguridad Z de 1,28 para todos los productos.

Tabla 8. Stock de Seguridad proyectado para el periodo 2020

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	Nivel de Confianza	Desviación estándar	Z	L	P	$\sqrt{P+L}$	SS	Costo unitario	Tasa de almacenamiento	Costo de mantener SS
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	3256	90%	7.58	1.28	0.027	0.02	0.18	2	S/ 18.95	5.83%	S/ 2.21
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	5120	90%	7.77	1.28	0.027	0.02	0.17	2	S/ 2.65	5.83%	S/ 0.31
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	16782	90%	12.88	1.28	0.027	0.01	0.13	3	S/ 2.95	5.83%	S/ 0.52
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	4549	90%	2.55	1.28	0.027	0.02	0.17	1	S/ 4.54	5.83%	S/ 0.26
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	8420	90%	5.75	1.28	0.027	0.02	0.15	2	S/ 3.49	5.83%	S/ 0.41
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	12	90%	0.00	1.28	0.027	0.41	0.67	0	S/ 4.54	5.83%	S/ 0.00
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	23	90%	0.58	1.28	0.027	0.30	0.57	1	S/ 3.29	5.83%	S/ 0.19
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	18	90%	0.34	1.28	0.027	0.33	0.60	1	S/ 2.65	5.83%	S/ 0.15
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	32	90%	0.62	1.28	0.027	0.25	0.53	1	S/ 4.54	5.83%	S/ 0.26
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	129	90%	1.37	1.28	0.027	0.12	0.38	1	S/ 2.95	5.83%	S/ 0.17
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	257	90%	1.08	1.28	0.027	0.09	0.32	1	S/ 3.29	5.83%	S/ 0.19
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	2002	90%	2.81	1.28	0.027	0.03	0.21	1	S/ 19.00	5.83%	S/ 1.11
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	95	90%	1.01	1.28	0.027	0.15	0.41	1	S/ 19.00	5.83%	S/ 1.11
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	245	90%	1.47	1.28	0.027	0.09	0.33	1	S/ 19.00	5.83%	S/ 1.11
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1399	90%	2.53	1.28	0.027	0.04	0.22	1	S/ 4.00	5.83%	S/ 0.23
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1197	90%	2.34	1.28	0.027	0.04	0.23	1	S/ 3.50	5.83%	S/ 0.20
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1802	90%	2.39	1.28	0.027	0.03	0.21	1	S/ 4.00	5.83%	S/ 0.23
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	99	90%	0.91	1.28	0.027	0.14	0.40	1	S/ 12.00	5.83%	S/ 0.70
CHIQ-PH	PHOTOXIN	15	90%	0.33	1.28	0.027	0.37	0.63	1	S/ 10.60	5.83%	S/ 0.62
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	26	90%	0.45	1.28	0.027	0.28	0.55	1	S/ 10.23	5.83%	S/ 0.60
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	4620	90%	2.75	1.28	0.027	0.02	0.17	1	S/ 20.00	5.83%	S/ 1.17
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	9	90%	0.33	1.28	0.027	0.47	0.71	1	S/ 16.54	5.83%	S/ 0.96
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	25	90%	0.58	1.28	0.027	0.29	0.56	1	S/ 15.89	5.83%	S/ 0.93
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	101	90%	0.67	1.28	0.027	0.14	0.40	1	S/ 15.00	5.83%	S/ 0.88
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	795	90%	2.62	1.28	0.027	0.05	0.25	1	S/ 30.00	5.83%	S/ 1.75
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	198	90%	1.52	1.28	0.027	0.10	0.34	1	S/ 4.50	5.83%	S/ 0.26
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	491	90%	1.89	1.28	0.027	0.06	0.28	1	S/ 38.89	5.83%	S/ 2.27

Fuente: Elaboración propia.

- **Número de Pedidos (N):**

Este es el número de pedidos que se hacen al año en promedio o el número esperado de órdenes. Se calculó con la demanda pronosticada del año 2020, el cual se divide con el lote económico a pedir (Q*).

Tabla 9. Número de Pedidos promedio al año (N)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020 (D)	Lote económico a pedir (Q)	N° de pedidos por año (N)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	3256	270	12
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	5120	906	6
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	16782	1555	11
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	4549	653	7
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	8420	1013	8
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	12	34	0
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	23	54	0
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	18	54	0
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	32	55	1
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	129	136	1
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	257	182	1
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	2002	212	9
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	95	46	2
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	245	74	3
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1399	385	4
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1197	381	3
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1802	438	4
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	99	59	2
CHIQ-PH	PHOTOXIN	15	24	1
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	26	33	1
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	4620	313	15
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	9	15	1
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	25	26	1
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	101	53	2
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	795	106	7
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	198	137	1
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	491	73	7

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Análisis económico de los costos totales de inventario:

Los costos de inventario están formados por el costo de pedido, lo cual está originado por la adquisición de los artículos, el costo de mantener que está relacionado a almacenar bajo techo una cantidad determinada de artículos, también se genera un costo por comprar que puede ser dependiente o bien independiente del total adquirido en cada periodo y, por último, se determina un costo total de inventario a través de la suma de los tres costos mencionados anteriormente.

- **Costo de Pedido (CP):**

Para hallarlo se multiplicó el costo unitario por hacer un pedido (S) por el resultado de la demanda pronosticada anual (D) entre la cantidad a pedir (Q*).

Tabla 10. Costo de Pedido (CP)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	S	D/Q	Costo de pedido (CP)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	3256	S/ 12.40	12	S/ 149.37
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	5120	S/ 12.40	6	S/ 70.04
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	16782	S/ 12.40	11	S/ 133.79
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	4549	S/ 12.40	7	S/ 86.41
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	8420	S/ 12.40	8	S/ 103.08
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	12	S/ 12.40	0	S/ 4.44
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	23	S/ 12.40	0	S/ 5.20
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	18	S/ 12.40	0	S/ 4.20
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	32	S/ 12.40	1	S/ 7.24
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	129	S/ 12.40	1	S/ 11.71
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	257	S/ 12.40	1	S/ 17.48
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	2002	S/ 12.40	9	S/ 117.28
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	95	S/ 12.40	2	S/ 25.48
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	245	S/ 12.40	3	S/ 41.00
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1399	S/ 12.40	4	S/ 44.97
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1197	S/ 12.40	3	S/ 38.92
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1802	S/ 12.40	4	S/ 51.05
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	99	S/ 12.40	2	S/ 20.76
CHIQ-PH	PHOTOXIN	15	S/ 12.40	1	S/ 7.56
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	26	S/ 12.40	1	S/ 9.79
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	4620	S/ 12.40	15	S/ 182.78
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	9	S/ 12.40	1	S/ 7.34
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	25	S/ 12.40	1	S/ 11.86
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	101	S/ 12.40	2	S/ 23.37
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	795	S/ 12.40	7	S/ 92.88
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	198	S/ 12.40	1	S/ 17.97
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	491	S/ 12.40	7	S/ 83.06
TOTAL					S/ 1,369.02

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Costo de emisión de la orden de un pedido (S)

Descripción	Soles / Mes	Soles / Día	Soles / Hora	Soles / Min	Minutos X Actividad	Costo Por Actividad
Supervisor de Almacén	S/ 2,400.00	S/ 80.00	S/ 10.00	S/ 0.167	30	S/ 5.00
Asistente de Almacén	S/ 1,400.00	S/ 46.67	S/ 5.83	S/ 0.097	30	S/ 2.92
Asistente Administrativa	S/ 1,400.00	S/ 46.67	S/ 5.83	S/ 0.097	30	S/ 2.92
Internet + Energía Eléctrica	S/ 250.00	S/ 8.33	S/ 1.04	S/ 0.017	90	S/ 1.56
TOTAL						S/ 12.40

Fuente: Elaboración propia.

- **Costo de Mantenimiento (CM):**

Este se calculó multiplicando el costo unitario por la cantidad a ordenar de cada vez (Q*) dividiendo el resultado entre dos. Cabe resaltar que el costo de mantenimiento corresponde a la tenencia de un determinado nivel de inventario.

Tabla 12. Costo de Mantenimiento (CM)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	Costo unitario	Tasa de almacenamiento	Q/2	Costo de mantenimiento (CM)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	3256	S/ 18.95	5.83%	135	S/ 149.37
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	5120	S/ 2.65	5.83%	453	S/ 70.04
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	16782	S/ 2.95	5.83%	777	S/ 133.79
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	4549	S/ 4.54	5.83%	326	S/ 86.41
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	8420	S/ 3.49	5.83%	506	S/ 103.08
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	12	S/ 4.54	5.83%	17	S/ 4.44
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	23	S/ 3.29	5.83%	27	S/ 5.20
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	18	S/ 2.65	5.83%	27	S/ 4.20
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	32	S/ 4.54	5.83%	27	S/ 7.24
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	129	S/ 2.95	5.83%	68	S/ 11.71
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	257	S/ 3.29	5.83%	91	S/ 17.48
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	2002	S/ 19.00	5.83%	106	S/ 117.28
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	95	S/ 19.00	5.83%	23	S/ 25.48
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	245	S/ 19.00	5.83%	37	S/ 41.00
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1399	S/ 4.00	5.83%	193	S/ 44.97
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1197	S/ 3.50	5.83%	191	S/ 38.92
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1802	S/ 4.00	5.83%	219	S/ 51.05
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	99	S/ 12.00	5.83%	30	S/ 20.76
CHIQ-PH	PHOTOXIN	15	S/ 10.60	5.83%	12	S/ 7.56
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	26	S/ 10.23	5.83%	16	S/ 9.79
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	4620	S/ 20.00	5.83%	157	S/ 182.78
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	9	S/ 16.54	5.83%	8	S/ 7.34
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	25	S/ 15.89	5.83%	13	S/ 11.86
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	101	S/ 15.00	5.83%	27	S/ 23.37
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	795	S/ 30.00	5.83%	53	S/ 92.88
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	198	S/ 4.50	5.83%	68	S/ 17.97
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	491	S/ 38.89	5.83%	37	S/ 83.06
TOTAL						S/ 1,369.02

Fuente: Elaboración propia.

- **Costo de Comprar (CC):**

Este se calculó multiplicando el costo unitario de un ítem por el inventario de seguridad. Cabe resaltar que el costo de comprar se establece por el precio unitario del ítem.

Tabla 13. Costo de Comprar (CC)

Código	Bien	Inventario de Seguridad	Costo unitario	Costo de comprar (CC)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	2	S/ 18.95	S/ 37.90
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	2	S/ 2.65	S/ 5.30
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	3	S/ 2.95	S/ 8.85
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	1	S/ 4.54	S/ 4.54
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	2	S/ 3.49	S/ 6.98
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	0	S/ 4.54	S/ 0.00
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	1	S/ 3.29	S/ 3.29
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	1	S/ 2.65	S/ 2.65
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	1	S/ 4.54	S/ 4.54
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3 ^a	1	S/ 2.95	S/ 2.95
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	1	S/ 3.29	S/ 3.29
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	1	S/ 19.00	S/ 19.00
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	1	S/ 19.00	S/ 19.00
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	1	S/ 19.00	S/ 19.00
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1	S/ 4.00	S/ 4.00
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1	S/ 3.50	S/ 3.50
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1	S/ 4.00	S/ 4.00
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	1	S/ 12.00	S/ 12.00
CHIQ-PH	PHOTOXIN	1	S/ 10.60	S/ 10.60
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	1	S/ 10.23	S/ 10.23
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	1	S/ 20.00	S/ 20.00
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	1	S/ 16.54	S/ 16.54
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	1	S/ 15.89	S/ 15.89
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	1	S/ 15.00	S/ 15.00
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	1	S/ 30.00	S/ 30.00
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	1	S/ 4.50	S/ 4.50
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	1	S/ 38.89	S/ 38.89
TOTAL				S/ 322.44

Fuente: Elaboración propia.

- **Costo de Inventario (CT):**

Este se calculó sumando el costo de pedir (CP), mantener (CM) y comprar (CC). Cabe resaltar que son costos vinculados al pedido, adquisición y mantenimiento del inventario en un período de tiempo establecido.

Tabla 14. Costo de Inventario (CT) – Periodo 2020

Código	Bien	Costo de pedido (CP)	Costo de mantenimiento (CM)	Costo de comprar (CC)	Costo de inventario (CT)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	S/ 149.37	S/ 149.37	S/ 37.90	S/ 336.63
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	S/ 70.04	S/ 70.04	S/ 5.30	S/ 145.38
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	S/ 133.79	S/ 133.79	S/ 8.85	S/ 276.43
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	S/ 86.41	S/ 86.41	S/ 4.54	S/ 177.36
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	S/ 103.08	S/ 103.08	S/ 6.98	S/ 213.13
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	S/ 4.44	S/ 4.44	S/ 0.00	S/ 8.88
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	S/ 5.20	S/ 5.20	S/ 3.29	S/ 13.68
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	S/ 4.20	S/ 4.20	S/ 2.65	S/ 11.05
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	S/ 7.24	S/ 7.24	S/ 4.54	S/ 19.01
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	S/ 11.71	S/ 11.71	S/ 2.95	S/ 26.36
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	S/ 17.48	S/ 17.48	S/ 3.29	S/ 38.26
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	S/ 117.28	S/ 117.28	S/ 19.00	S/ 253.57
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	S/ 25.48	S/ 25.48	S/ 19.00	S/ 69.96
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	S/ 41.00	S/ 41.00	S/ 19.00	S/ 101.00
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	S/ 44.97	S/ 44.97	S/ 4.00	S/ 93.95
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	S/ 38.92	S/ 38.92	S/ 3.50	S/ 81.35
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	S/ 51.05	S/ 51.05	S/ 4.00	S/ 106.11
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	S/ 20.76	S/ 20.76	S/ 12.00	S/ 53.51
CHIQ-PH	PHOTOXIN	S/ 7.56	S/ 7.56	S/ 10.60	S/ 25.71
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	S/ 9.79	S/ 9.79	S/ 10.23	S/ 29.81
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	S/ 182.78	S/ 182.78	S/ 20.00	S/ 385.56
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	S/ 7.34	S/ 7.34	S/ 16.54	S/ 31.21
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	S/ 11.86	S/ 11.86	S/ 15.89	S/ 39.62
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	S/ 23.37	S/ 23.37	S/ 15.00	S/ 61.74
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	S/ 92.88	S/ 92.88	S/ 30.00	S/ 215.77
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	S/ 17.97	S/ 17.97	S/ 4.50	S/ 40.43
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	S/ 83.06	S/ 83.06	S/ 38.89	S/ 205.02
COSTO TOTAL DEL INVENTARIO POR REVISIÓN PERIÓDICA		S/ 1,369.02	S/ 1,369.02	S/ 322.44	S/ 3,060.49

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Resumen Costo Total del Inventario

	Costo de pedido (CP)	Costo de mantenimiento (CM)	Costo de comprar (CC)	Costo de inventario (CT)
Costo Total del Inventario Modelo de Revisión Periódica	S/ 1,369.02	S/ 1,369.02	S/ 322.44	S/ 3,060.49

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15, podemos observar el costo total del inventario de la empresa Agraria Chiquitoy S.A., en lo cual se eligió el costo de pedir, el costo de mantener y el costo de comprar de cada uno de los artículos del almacén, de acuerdo al modelo de inventario que se propuso, como consecuencia se espera disminuir el costo de almacén en beneficio de la empresa, pues existe dinero paralizado en diversos artículos. Cabe señalar que debido a la situación actual que se está viviendo a nivel mundial dado por el virus denominado Covid-19 se tuvo que tomar en consideración los problemas que trajo consigo éste como es el caso en los retrasos de los pedidos, esto hizo que dentro de la gestión de inventarios se tomase en cuenta estos retrasos para posteriormente analizar los costos de inventario.

✓ **Viabilidad de la propuesta:**

El análisis económico realizado nos dio como resultado que la propuesta del modelo de revisión periódica logra reducir los costos del almacenamiento, pues el costo de inventario en el periodo 2019 ([Ver en anexos – Tabla N°28](#)) fue de S/7,438.03, mientras que con el modelo de revisión periódica para el periodo 2020 fue de S/3,060.49, lo que concibe un ahorro de S/4,377.54 que representa una reducción de 58.85% sobre los costos de almacenamiento, siendo esta propuesta económicamente viable para la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Tabla 16. Gestión de inventario actual vs Modelo de gestión propuesta

GESTIÓN DE INVENTARIO	COSTO DE INVENTARIO
2019	S/7,438.03
2020	S/3,060.49
AHORRO	S/4,377.54

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

- De acuerdo a los resultados del diagnóstico de la situación actual en la gestión de inventario de la empresa Agraria Chiquitoy S.A., encontramos una serie de problemas importantes, los principales problemas encontrados fueron: falta de un modelo de inventarios, no existe control de inventarios, no se pronostica la demanda, no se sabe cuándo pedir, exceso de inventario, baja rotación de stock y por último, falta de clasificación de stocks; estas causas provocaban un mayor costo de almacenamiento, la empresa no aplicó una correcta gestión de inventario que se adapte a la características del negocio y que sus costos dentro del almacén se optimicen, de esta manera logramos que el diagnóstico realizado a la gestión de inventario nos permita plasmar en un diagrama Causa – Efecto la realidad en la que se encontró a la empresa, esto nos confirma Rivera y Vera (2014), quién en su investigación realiza un diagnóstico de la situación actual de la empresa, donde se evidenció que la gestión de inventarios utilizada es deficiente dejando mucho costo en stock que no se vende, para ello se hizo uso del diagrama de Causa – Efecto, encontrándose las causas del problema que son: compra de productos de baja rotación, poco conocimiento de gestión, falta de coordinación con compras, falta de planificación de compras, no existe diferenciación entre los productos, almacén no entrega a tiempo los productos solicitados y compras en base a criterio propio, estas causas originan la pérdida de artículos de inventario y sus efectos repercutían sobre los costos del almacén. De la misma manera Barca y Gutiérrez (2017), en el diagnóstico que realizó a la situación actual de la gestión de inventario en la empresa, se encontraron las siguientes causas: carencia de un sistema de control de inventario, desconocimiento del stock, espacio físico de almacenamiento muy reducido, falta de presupuesto, ausencia de conocimiento y tiempo. Realizado el diagnóstico, se comenzó a proponer acciones que contribuyan a un mejor desempeño de la empresa, la herramienta que utilizó para el diagnóstico fue el diagrama causa efecto. Por último, Krajewski (2008), nos manifiesta que el diagrama Causa – Efecto explica las dificultades detalladamente y nos muestra la primordial razón con sus importantes incógnitas; asimismo es un excelente instrumento porque ayuda identificando a aquello que es un error.

- El modelo de revisión periódica con demanda probabilística es el modelo que se propuso en la empresa Agraria Chiquitoy S.A., la cual tomamos en cuenta la proyección de la demanda, desviación estándar, intervalo de revisión periódica, cantidad de pedido, punto de reorden, número de órdenes y el inventario de seguridad con un nivel de servicio del 90%, debido al tiempo que se realizaba la revisión de inventarios, al igual que el punto de reorden, número de pedidos y la cantidad a pedir, esto ocasionaba el exceso en los niveles de stock y los sobre costos de almacenamiento, además de ello se ejecutó la clasificación ABC del inventario, obteniendo el valor porcentual de uso para los productos de la Clase A, el cual es el 77,96%, representada por 6 artículos con un valor monetario de S/294,863.50, mientras que para los artículos de la clase B el 16,10%, representada por 4 artículos con un valor monetario de S/60,883.25 y los de la clase C con un total del 5,95%, con un valor monetario de S/22,486.58 representada por 17 artículos del almacén. Esta clasificación permitió a la empresa priorizar su gestión de inventario según la clasificación que se obtuvo y tomar decisiones de gestión basándose en dicha clasificación. Entonces, se estableció tácticas de control de inventario en función de la importancia de los diferentes artículos. De la misma manera, en la investigación de Diestra (2018), en la que halló una política de inventarios que no concordaba a los detalles de los artículos del almacén, se instituía la misma política a todos los ítems en general, ocasionando niveles de stock muy altos, por lo que se propuso el modelo probabilístico de revisión periódica teniendo en cuenta la demanda, desviación estándar y el inventario de seguridad con un nivel de servicio del 98%. Por otro lado, Cruz (2017), encontró gran cantidad de artículos existentes que eran obsoletos, los cuales no eran utilizados en el proceso actual, por ello se implementó el modelo probabilístico de revisión periódica, donde considera la proyección de la demanda, desviación estándar, cantidad a pedir, punto de reorden, número de órdenes y el inventario de seguridad con un nivel de servicio del 95%. Asimismo, Crespo y Valenzuela (2018), en su investigación implementó el modelo de revisión periódica, en el cual se considera la demanda promedio, la desviación estándar, cantidad óptima a pedir y el inventario de seguridad con un nivel de servicio del 93.75%. Por otro lado, Barca y Gutiérrez (2017), por medio

de la clasificación ABC de los artículos, determinaron que el valor porcentual de la cantidad invertida de los ítems de Clase A pertenezca el 80%, que sería \$ 8'066,602.28 constituida por 39 ítems, para los ítems de clase B un 10%, que sería \$ 1'001,716.64 constituida por 44 ítems y el restante 10% pertenezca a los ítems de Clase C, que sería \$ 1'017,604.02 constituida por 286 ítems del almacén de repuestos de la empresa KOMATSU en el proyecto especial Chavimochic. También Crespo y Valenzuela (2018), realizaron en su investigación la Clasificación ABC Simple y Clasificación Multicriterio, con lo cual lograron organizar los productos de acuerdo al monto de utilización y su criticidad, permitiendo determinar políticas de control concretas para cada clase. Según Krajewski, *et al.* (2018, p. 87), nos comenta que en el modelo de revisión periódica el inventario es examinado de forma periódica (cada semana, cada 10 días, cada mes, etcétera.) y no continua, por lo que las ordenes de los pedidos se hace al terminar o iniciar cada período. Es importante tener en cuenta que, por más que se cuente con situaciones parecidas, ciertos investigadores utilizan modelos distintos tal como el modelo de revisión continua que se ejecuta cuando el lote económico a pedir es fijo y el tiempo entre las inspecciones de los pedidos varía de acuerdo a la variable de la demanda (Portillo, 2017, p. 83).

- Al analizar el costo total del inventario de la empresa Agraria Chiquitoy S.A., se consideró el costo de pedir, el costo de mantener y el costo de comprar de cada uno de los artículos del almacén, en base al modelo de inventario que se propuso, como consecuencia se esperó disminuir el costo de almacén que favorezca a la empresa, debido a que existe dinero inmovilizado en diversos artículos. Asimismo, Ríos y Sue (2014), en su investigación realizó un análisis del costo actual de la gestión de inventarios, donde se consideró el costo de comprar, el costo de inventario y el costo de pedir, nos dice que la empresa calculaba de forma inadecuada los costos mencionados, lo que plasmaba elevados costos a efecto de compras a destiempo o de improviso. De la misma manera Nail (2016), en su trabajo de investigación menciona que los costos elevados del almacén, se debía a los artículos antiguos que se hallaban vigentes en los inventarios. Por último, Veeraphat *et al.* (2013), nos manifiesta que los costos totales de inventario son como un juicio para dar la razón de que se está manejando

adecuadamente los inventarios de la empresa, puesto que se busca la minimización de ellos. Un adecuado manejo de los costos de almacén nos permite garantizar el mantenimiento de la calidad y la seguridad económica de la empresa (Diestra, 2018).

VI. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico realizado en la gestión de inventarios de la empresa Agraria Chiquitoy S.A., nos muestra que existe falta de planificación de inventario, comenzando por la inexistencia de un método de proyección de demanda, lo que provoca no lograr establecer la manera más apropiada de cuándo y cuánto pedir para mantener niveles óptimos de inventarios en almacén; además, se suma la ausencia de una política de stock de seguridad, desconocer un punto de reorden de sus artículos y no poder determinar la cantidad de pedidos anuales, repercutiendo todos los problemas mencionados sobre los costos de almacenamiento en casi un 80% según el diagrama Pareto.
2. El modelo de inventario que se definió, es el modelo de revisión periódica con demanda probabilística, ya que se adapta más al sistema de demanda que maneja el área de almacén en la empresa Agraria Chiquitoy S.A. Por medio de la clasificación ABC para la categorización de los artículos, se estableció que el porcentaje de valor de uso para los artículos de la Clase A corresponda al 77,96%, representada por 6 artículos con un valor monetario de S/294,863.50, mientras que para los artículos de la clase B el 16,10%, representada por 4 artículos con un valor monetario de S/60,883.25 y los artículos de la clase C con un total del 5,95%, con un valor monetario de S/22,486.58 representada por 17 artículos del almacén de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.
3. El análisis económico realizado nos arrojó un valor de S/3,060.49 para los costos totales de inventario en base al modelo de inventario propuesto. Además, nos permitió afirmar que la gestión de inventarios con el Q^* óptimo tiene una relación claramente proporcional con los costos de almacén, porque si la cantidad a pedir disminuye los costos de almacén disminuirán de la misma manera, y a más cantidad a pedir, mayores serán los costos de almacén.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar el modelo de revisión periódica ya que el sistema de demanda con el que cuenta el área de almacén de la empresa Agraria Chiquitoy S.A. es probabilística y es el que más se adapta.
- Registrar detalladamente su demanda y análisis de variabilidad, con el propósito de mantener los márgenes apropiados de las existencias en el almacén.
- La clasificación ABC del inventario se debería mantener y renovar cada año, con el fin de hacer correcciones en los cambios que se pueden presentar en la demanda acorde a los artículos a los cuales esta metodología es aplicada.
- Analizar constantemente el lote económico a pedir de los artículos para que cumpla con los requisitos previstos para éste, si en caso no se cumpliera, se debería readaptar el lote económico a pedir, para cubrir con la demanda planeada, estableciendo la nueva cantidad que se va a pedir, en la que no altere o incida en precios excelsos para la empresa.
- Por último, se recomienda a los futuros investigadores que realicen estudios en la presente empresa, evaluar otras herramientas y métodos de ingeniería que otorguen un mayor control sobre los inventarios de manera que aporten al progreso de la mejora de la gestión de inventarios en la empresa.

REFERENCIAS

AGURTO Rosas, Carlos Alberto y CARRANZA Martinez, Nancy Nelida. Gestión de inventarios para reducir costos del almacén de insumos agrícolas de la empresa Agromass S.A.C. Chimbote, 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Chimbote: Universidad César Vallejo del Perú, 2018. 176 pp.

ANNADURAI Karuppuchamy y UTHAYAKUMAR Ramasamy. Ordering Cost Reduction in Inventory Model with Defective Items and Backorder Price Discount. *Journal of Optimization*, 2014: 1-14, 2014. doi.org/10.1155/2014/767943
ISSN: 2356-752X

ATNAFU Daniel y BALDA Assefa. The impact of inventory management practice on firms' competitiveness and organizational performance: Empirical evidence from micro and small enterprises in Ethiopia. *Cogent Business & Management*, 5 (1): 1-16, 2018. doi.org/10.1080/23311975.2018.1503219.
ISSN: 2331-1975

BARCA Rafael, Demetrio Francisco y GUTIÉRREZ Sánchez, Antony Joel. Propuesta de mejora de la gestión de inventarios para reducir costos operativos del almacén Komatsu en el proyecto especial Chavimochic. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte del Perú, 2017. 264 pp.

BRAGG, Steven M. Business Ratios and Formulas: A Comprehensive Guide. John Wiley & Sons 3rd ed, New Jersey, 2012. 384 pp. ISBN: 978-1-118-16996-4

BRENT, Alan, SIGAMONEY, Rovani, VON Blottnitz, Harro y HIETKAMP, Sibbele. Life cycle inventories to assess value chains in the South African biofuels industry. *Journal of Energy in Southern Africa*, 21 (4): 15-25, 2010.
ISSN: 2413-3051

CARRO, Roberto y GONZÁLEZ, Daniel. Administración de las operaciones: actividades para el aprendizaje. 1a ed. Mar del Plata, Argentina. 2015. p. 192. ISBN 978-987-544-660-1.

CAUSADO Rodríguez, Edwin. Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. 14 (27): 163-177, 2015.
ISSN: 1692-3324

CÉSPEDES Trujillo, Nancy, PAZ Rodríguez, Jorge, JIMENEZ Figueredo, Félix Esteban, PÉREZ Molina, Leonardo, PÉREZ Mayedo, Yaité. La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo. *Educación ambiental, sustentabilidad y diseño curricular*; 6 (5): 196-214, 2017.
ISSN: 2266-1536

CHAVERRI Chaves, Diego. Delimitación y justificación de problemas de investigación en ciencias sociales. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 3 (157): 185-193, 2017.
ISSN: 0482-5276.

CHILQUINGA, Manuel y VALLEJOS, Henry. Costos. Modalidad órdenes de producción. Ecuador. 2017. ISBN: 978-9942-984-46-3.

CHUANG, Chia-Hung y ZHAO, Yabing. Demand stimulation in finished-goods inventory management: Empirical evidence from General Motors dealerships. *International Journal of Production Economics*, 208: 208-220, 2019. doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.11.013.
ISSN: 0925-5273

CRESPO Ruiz, Jesús Alfonso y VALENZUELA Lujan, Ruby Elizabeth. Implementación de un modelo de gestión de inventarios y compras para reducir los costos logísticos en la curtiembre piel Trujillo S.A.C. En el distrito del Porvenir en el año 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo del Perú, 2017. 199 pp.

CRUZ Lucho, Johan Li Javier. Gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en el centro naval del Perú, La Punta, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo del Perú, 2017. 157 pp.

DE LA ROSA Mercado, Alfonso Carlos y DAVOLE Castaño, Paola. Optimización de los procesos de almacenamiento: diseño de un sistema de gestión y control de inventarios para la empresa ECA LTDA. Tesis (Administrador Industrial). Cartagena D.T y C: Universidad de Cartagena de Colombia, 2008. 129 pp.

DA SILVA, Jaison Caetano, XAVIER, Wlamir Gonçalves, GAMBIRAGE, Cinara y CAMILO, Silvio Parodi Oliveira. The Influence of Political Connections on the Cost of Capital and the Performance of Companies Listed on B3. *BBR, Brazilian Business Review*, 15 (4): 317-330, 2018. doi.org/10.15728/bbr.2018.15.4.1.
ISSN: 1808-2386.

DIESTRA Ortiz, Cesar Eduardo. Propuesta de implementación de un modelo de gestión de inventarios para reducir costos en la empresa distribuidora ferretera Ronny L. S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte del Perú, 2018. 83 pp.

DURLINGER, Paul. Inventory and holding costs. 1-7, 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.3478.7684.

GARRIDO Bayas, Irma Yolanda, CEJAS Martínez, Magda. La Gestión de Inventario como factor estratégico en la administración de empresas. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 13 (37): 109-129, 2017.
ISSN: 1856-1810

GUERRERO Salas, Humberto. Inventarios, manejo y control. 2da. Ed. Bogotá: ECOE Ediciones, 2017. 178 pp. ISBN 978-958-771-491-3

GUTIÉRREZ González, Eduardo, PANTELEEVA, Olga Vladimirovna, HURTADO Ortiz, Moisés Fernando, González Navarrete, Carlos. Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 14 (4): 537-551, 2013.

ISSN: 1405-7743

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto. Metodología de la Investigación. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2014. ISBN 978-1-4562-2396-0

HITT, Michael, IRELAND, Duane, HOSKISSON, Robert. Administración estratégica. México, South-Western, 2007. p. 425. ISBN: 0324316941

JACOBS, Robert, CHASE, Richard y AQUILANO, Nicholas. Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros. 12va ed.: The McGraw-Hill Companies Inc., 2011. 800 pp. ISBN: 978-970-10-7027-7

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de Operaciones. 8va ed. México. Editorial Pearson Education, 2008. 752 pp. ISBN: 978-970-26-1217-9.

KRAJEWSKI, Lee J., MALHOTRA, Manoj K. y RITZMAN, Larry P. Operations management. Processes and supply chains. 12th edition. Boston: Pearson Education, Inc. 2018. 688 pp. ISBN 13: 978-0-13-474106-2

KUMAR, Rakesh. Economic Order Quantity (EOQ) Model. *Global Journal of Finance and Economic Management*, 5 (1): 1-5, 2016.
ISSN: 2249-3158.

LOPES Martínez, Igor, CARVAJAL Alberto, Abel González, RUÍZ Alvarez, Dianelys M, PARDILLO Baez, Yinef, GÓMEZ Acosta, Martha I. & ACEVEDO Suárez, José A. Problemas de codificación de productos que afectan la gestión de inventarios: Caso de estudio en empresas cubanas. *Dyna rev.fac.nac.minas*, 81 (187): 64-72, 2014. doi.org/10.15446/dyna.v81n187.40070.
ISSN: 2346-2183.

LÓPEZ Ramírez, Mario Alberto, ROJAS Trejos, Carlos Alberto y GONZÁLEZ Velasco, Julián. Inventory control model using the Two-Bin System methodology in the hospital network of the City of Cali, Colombia. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 8 (2): 19-24, 2018.
ISSN: 2007-1558

MANOTAS Niño, Vanessa P. y GÓMEZ Vizcaíno, Libardo S. Stochastic programming models for designing logistic networks. *Prospectiva*. 8 (2): 13-19, 2010.
ISSN: 1692-8261

MENACE Salas, Jenniffer Ivonne. Los costos por procesos y su incidencia en la rentabilidad en las empresas camaroneras. Tesis (Ingeniera en Contabilidad Y Auditoría – CPA). Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte del Ecuador, 2017. 81 pp.

MORILLO, Amelia de Diego. Diseño y organización del almacén. Madrid. Ediciones nobel S.A., 2015. 186 pp. ISBN: 978-84-283-9740-7

NAIL Gallardo, Alex Andrés. Propuesta de mejora para la Gestión de Inventarios de sociedad repuestos España Limitada. Tesis (Ingeniero Civil Industrial). PUERTO MONTT: Universidad Austral de Chile, 2016. 85 pp.

PACHERRES Osorio, Leedy Lisset y PLACIDO Campos, Junior Kenyi. Sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario en la empresa costa Gas Trujillo S.A.C. – 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego del Perú, 2017. 93 pp.

PÉREZ Marita y WONG Higinio. Gestión de Inventarios en la empresa Soho Color Salón & Spa en Trujillo (Perú), en 2018. Cuadernos Latinoamericanos de Administración: Artículo de estudio de caso [en línea]. Noviembre-enero 2019, 14 (27). [Fecha de consulta: 5 de mayo del 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4096/409658132010/html/index.html>

PÉREZ Salas, Gabriel, GONZÁLEZ Ramírez, Rosa G. y CEDILLO Campos, Miguel Gastón. A framework to evaluate over-costs in natural resources logistics chains. *Dyna rev.fac.nac.minas*, 82 (191): 85-92, 2015. doi.org/10.15446/dyna.v82n191.51158. ISSN: 0012-7353

PINZÓN Guevara, Isarín, PÉREZ Ortega, Giovani y ARANGO Serna, Martín Darío. Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica. *Revista Universidad EAFIT*. 46 (160): 9-21, 2012. ISSN: 0120-341X

PORTILLO Flores, Betzabeth Araceli. Control de inventario y su incidencia en el área de almacén en las empresas industriales del distrito la Victoria. Tesis (Contador Público). Lima: Universidad César Vallejo del Perú, 2017. 103 pp.

RAVINDER, H., and MISRA, R. B. ABC Analysis for Inventory Management: Bridging The Gap Between Research And Classroom. *American Journal of Business Education (AJBE)*, 7 (3): 257-264, 2014. doi.org/10.19030/ajbe.v7i3.8635. ISSN: 1942-2504

RIOS Chuquital, Karla Tatiana y SUE Rucobareátegui, May. Evaluación de la aplicación de modelos de gestión de inventarios permanentes en las micro y pequeñas empresas comerciales en el distrito de Tarapoto. Tesis (Licenciado en administración). Tarapoto: Universidad Nacional De San Martín del Perú. 2014. 141 pp.

RIVERA Fernadez, Lorena Paola y VERA Moreira, Laura Mercedes. Diagnóstico de la gestión de inventarios para la mejora del funcionamiento en la distribuidora veterinaria Ganchozo – Disvegan. Tesis (Administrador de empresas). Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López del Ecuador, 2014. 73 pp.

SHTEREN, Hila y AVRAHAMI, Assaf. The Value of Inventory Accuracy in Supply Chain Management: Case Study of the Yedioth Communication Press. *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*, 12 (2): 71-86, 2017. doi.org/10.4067/S0718-18762017000200006 ISSN: 0718-1876.

TABER, Keith S. The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48: 1273-1296, 2018. doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2
ISSN: 0157-244X

TADEU Simon, Alexandre, DI SERIO, Luiz Carlos, PIRES, Silvio Roberto Ignacio, SILVEIRA Martins, Guilherme. Evaluating Supply Chain Management: A Methodology Based on a Theoretical Model. *RAC. Revista de Administração Contemporânea*, 19 (1): 26-44, 2015. doi.org/10.1590/1982-7849rac20151169
ISSN: 1415-6555.

TORO, Héctor Hernán, RIVERA, Leonardo y MANOTAS, Diego Fernando. Financial Risk Assessment of Different Inventory Policies. *Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq*, (16): 43-60, 2011.
ISSN: 2463-0950

VENANZI, Délvio, GALI, João Vitor Augusto, HASEGAWA, Haroldo Lhou, FAUSTINO, Diogo Luis, DA SILVA, Orlando Roque. Application of Quality Tools in Solving Problems in the Production Process of an ABC - Case Study Company. *Produção Em Foco*, 8 (3): 520-538, 2018. doi.org/10.14521/P2237-5163.2018.0016.0006
ISSN: 2237-5163

VEERAPHAT Krittanathip, SURIYAN Cha-um, SENE Suvandee, SAKCHAI Rakkarn y CHIRATUS Ratanamaneichat. The Reduction of Inventory and Warehouse Costs for Thai Traditional Wholesale Businesses of Consumer Products. *Social and Behavioral Sciences*, 88: 142-148, 2013. doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.489.
ISSN: 1877-0428

VILLAVICENCIO Rivera, Lucerito Rocío Victoria. Implementación de una gestión de inventarios para mejorar el proceso de abastecimiento en la empresa R. Quiroga E.I.R.L- Sullana. Piura. Tesis. 2015. 99 pp.

WILD, Tony. Best Practice in Inventory Management. 3rd ed. New York: Routledge, 2017. ISBN: 978-1-138-29442-4

ZAPATA Cortes, Julián Andrés. Fundamentos de la gestión de inventarios. Medellín: Centro Editorial Esumer, 2014. 68 pp. ISBN: 978-958-8599-73-1

ANEXOS

Anexo 1. Declaratoria de autenticidad (autores)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE AUTORES

Nosotros, Sánchez Moreno Andy Ulises y Fernández Sagardía Ana Sofia, alumnos de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada “La Gestión de Inventarios y su relación con los Costos de Almacenamiento en la Empresa Agraria Chiquitoy S.A, 2020”, son:

1. De nuestra autoría.
2. La presente Tesis no ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
3. La Tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente.
4. Los resultados presentados en la presente Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 8 de julio del 2020

Sánchez Moreno Andy Ulises

DNI: 44158385

Fernández Sagardía Ana Sofia

DNI: 74313454

Anexo 2. Declaratoria de autenticidad (asesor)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Ulloa Bocanegra Segundo Gerardo, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, revisor de la Tesis titulada “La Gestión de Inventarios y su relación con los Costos de Almacenamiento en la Empresa Agraria Chiquitoy S.A, 2020” de los estudiantes Sánchez Moreno Andy Ulises y Fernández Sagardia Ana Sofia, constato que la investigación tiene un índice de similitud de% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 8 de julio del 2020

.....

Firma

Mgtr. Ulloa Bocanegra Segundo Gerardo

DNI: 18123406

Anexo 3. Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 17. Matriz de operacionalización de variables

		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE 1	Gestión de inventarios	Es la organización y la inspección de los inventarios para alcanzar los objetivos de la empresa, es muy importante para alcanzar toda la potencia de toda cadena, seguir con el número adecuado y así la organización logre ser competitiva de la forma más eficiente. (Krajewski, L. 2008).	Es la administración correcta de las entradas y salidas de los artículos de las organizaciones, realizando primero un análisis, con el plan del proceso que comienza con conservar una secuencia y codificación. (Agurto y Carranza. 2018).	Lote económico (EOQ)	$Q^* = EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$	Razón
				Punto de reorden (PRO)	$PRO = (d \cdot L) + SS$	
				Stock de seguridad (SS)	$SS = Z_{\alpha} * \sigma_d \sqrt{L}$	
				N° de pedidos (N)	$N = \frac{D}{Q^*}$	
VARIABLE 2	Costos de almacenamiento	El costo se define como un recurso que se sacrifica o consume en aras de alcanzar un objetivo específico y que la mayoría de personas considera que es la cantidad de dinero que hay que pagar a fin de adquirir un producto o un servicio (Toro et al. 2010).	Son los costos de capital, manejo de inventario y riesgo; lo cual nos sirve para financiar el inventario, mantenerlo ante algún acontecimiento no deseado, como pueden ser los hurtos, etcétera (Durlinger, 2015).	Costo de pedido (CP)	$CP = \left(\frac{D}{Q^*}\right) * S$	Razón
				Costo de mantenimiento (CM)	$CM = \left(\frac{Q^*}{2}\right) * H$	
				Costo de comprar (CC)	$CC = P_u * D$	
				Costo de inventario (CT)	$CT = CP + CM + CC$	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos**Tabla 18.** *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN/ INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO	RESULTADOS ESPERADOS
Diagnosticar la situación actual de la empresa	Supervisor	Entrevista / Encuesta	Guía de entrevista / Cuestionario	Extracción de información	Se diagnosticará la situación de la Gestión de Inventarios en la empresa Agraria Chiquitoy S.A.
Elaborar un modelo de gestión de Inventarios que mejor se ajuste a la realidad de la empresa.	Libros, revistas, artículos, etc.	Análisis de Contenido	Hojas de Cálculo Excel	Extracción de información	Definir un modelo de gestión de inventario de acuerdo a la realidad de la empresa.
Realizar un análisis económico de los costos totales de inventario en base al modelo de inventario propuesto en la empresa.	Base de datos	Revisión de base de datos	Hojas de Cálculo Excel	Análisis de información.	Análisis de los costos totales de inventario en la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Guía de Entrevista

Entrevista al Ing. Diego Escalante – Jefe del área de almacén de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

- **Demanda:**

1. ¿Se tiene establecido un método de proyección de demanda?
2. ¿Llevan un control de los inventarios de su almacén?
3. ¿Conocen la demanda anual de los artículos?

- **Lote económico de pedido:**

4. ¿Cómo realizan sus compras?
5. ¿Tienen algún programa para que realicen sus pedidos?
6. ¿Manejan tiempos determinados para las entregas de sus artículos?
7. ¿Cuántos días demora en entregar el proveedor el pedido?


- **Inventario de Seguridad:**

8. ¿Conoce la importancia de mantener inventarios?
9. ¿Cuentan con inventarios para cubrir los pedidos?
10. ¿Se tiene determinado el inventario de seguridad para cada artículo?

- **Punto de Reorden y Número de Pedidos:**

11. ¿Cuentan con base de datos para hacer pedidos?
12. ¿Se conoce los puntos de reorden para cada artículo?
13. ¿Cuántos pedidos se hacen al año?
14. ¿Cuántos pedidos se hacen por cada artículo?

Anexo 6. Encuesta 1

ENCUESTA BASADA EN CAUSAS CRÍTICAS QUE ORIGINAN LOS ALTOS COSTOS EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA AGRARIA CHIQUITOY S.A.						
Nombre:		Cargo:				
N°	CAUSAS CRÍTICAS	IMPACTO EN COSTOS DE ALMACÉN				
		1	2	3	4	5
1	Falta de control y supervisión					
2	Falta de capacitación					
3	Exceso de inventario					
4	Baja rotación de stock					
5	Falta de mantenimiento					
6	Fallas en las herramientas y/o equipos					
7	No existe control de inventarios					
8	Falta de clasificación de stocks					
9	Falta de un modelo de inventarios					
10	No se pronostica la demanda					
11	No se sabe cuánto pedir					
12	No se sabe cuándo pedir					
13	Almacenamiento incorrecto					
14	Materiales desordenados					

1	Impacto muy bajo en los costos de almacén.
2	Impacto bajo en los costos de almacén.
3	Impacto medio en los costos de almacén.
4	Impacto alto en los costos de almacén.
5	Impacto muy alto en los costos de almacén.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LA ENCUESTA

El alfa de Cronbach es aplicada en estudios como una escala de fiabilidad o indicador de instrumento o consistencia interna (Taber, 2018). Con la encuesta realizada a los 6 trabajadores del área de almacén se procedió a medir la confiabilidad a través del método de Alfa de Cronbach:

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO: CUESTIONARIO DE ENCUESTA															
Sujetos	Ítems														Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	4	3	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	3	2	58
2	2	2	3	5	2	2	5	5	5	5	5	5	2	2	50
3	2	2	5	3	2	2	5	5	5	5	5	5	2	2	50
4	3	2	4	5	2	2	5	4	5	5	5	5	2	2	51
5	2	3	5	5	2	2	5	5	5	5	4	4	1	1	49
6	2	2	5	4	2	1	4	4	5	4	4	4	1	1	43
ESTADÍSTICO															
Varianza	0.7	0.3	0.7	0.7	0.2	0.4	0.2	0.3	0.0	0.2	0.3	0.3	0.6	0.3	4.90

✓ Cálculo del Coeficiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_{iS}^2}{S_i^2} \right]$$

Dónde:

K : Es el número de ítems.

$\sum S_{iS}^2$: Sumatoria de varianzas de los ítems.

S_i^2 : Varianza de la suma de los ítems.

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

✓ Aplicación de la fórmula:

$$\alpha = \frac{14}{14-1} \left[1 - \frac{4.90}{22.97} \right] = 0.85$$

Se alcanzó un nivel de confiabilidad "Muy Buena" con un Alpha = 0.85, siendo este cuestionario consistente y adecuado para el estudio.

Anexo 7. Formatos Excel

Formato clasificación ABC

Código	Bien	Consumo promedio	Valor artículo	Valor de consumo	% Del valor total	% Acumulado del valor de consumo	Clase	% Participación del artículo	% Acumulado del elemento	Consumos totales %	Artículos totales %
							A				
							A				
							A				
							A				
							A				
							A				
							A				
							A				
							A				
							B				
							B				
							B				
							B				
							B				
							B				
							B				
							B				
							B				
							B				
							C				
							C				
							C				
							C				
							C				
							C				
							C				
							C				
							C				
TOTALES					100%			100			

Fuente: Elaboración propia.

Formato Desviación Estándar

Código	Bien	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Desviación estándar

Fuente: Elaboración propia.

Formato Intervalo de Revisión Periódica

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	Costo de pedido (CP)	Costo de mantenimiento (CM)	Periodo Fijo EOT = P	p (días)	p (meses)

Fuente: Elaboración propia.

Formato Lote Económico a Pedir (EOQ)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020 (D)	Costo de emisión de la orden (S)	Costo de mantener una unidad (H)	Lote económico a pedir ($Q^* = \text{EOQ}$)

Fuente: Elaboración propia.

Formato Punto de Reorden (PRO)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	Lead Time (años)	P (años)	Inventario de seguridad (SS)	PRO

Fuente: Elaboración propia.

Formato Stock de Seguridad

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	Nivel de Servicio	Desviación estándar	Z	L	P	$\sqrt{P + L}$	SS	Costo unitario	Tasa de almacenamiento	Costo de mantener SS

Fuente: Elaboración propia.

Formato Número de Pedidos promedio al año (N)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020 (D)	Lote económico a pedir (Q)	Nº de pedidos por año (N)

Fuente: Elaboración propia.

Formato Costo de Mantenimiento (CM)

Código	Bien	Demanda pronosticada anual 2020	Costo unitario	Tasa de almacenamiento	Q/2	Costo de mantenimiento (CM)
TOTAL						

Fuente: Elaboración propia.

Formato Costo de Comprar (CC)

Código	Bien	Inventario de Seguridad	Costo unitario	Costo de comprar (CC)
TOTAL				

Fuente: Elaboración propia.

Formato Costo de Inventario (CT)

Código	Bien	Costo de pedido (CP)	Costo de mantenimiento (CM)	Costo de comprar (CC)	Costo de inventario (CT)
COSTO TOTAL DEL INVENTARIO					

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8. Diagrama Causa – efecto.

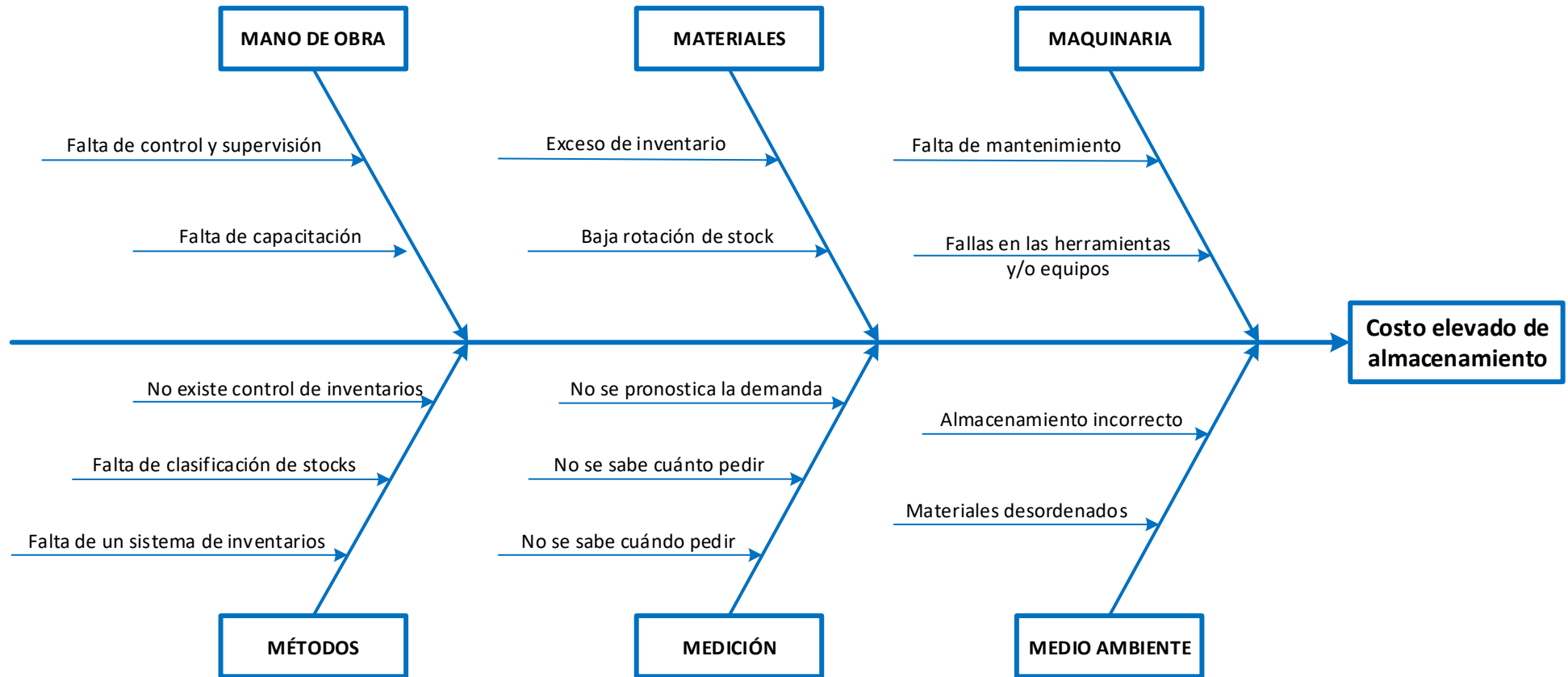


Figura 4. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Listado de artículos de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Código	Bien	Valor Artículo (S/)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	S/ 18.95
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	S/ 2.65
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	S/ 2.95
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	S/ 4.54
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	S/ 3.49
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	S/ 4.54
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	S/ 3.29
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	S/ 2.65
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	S/ 4.54
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	S/ 2.95
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	S/ 3.29
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	S/ 19.00
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	S/ 19.00
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	S/ 19.00
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	S/ 4.00
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	S/ 3.50
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	S/ 4.00
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	S/ 12.00
CHIQ-PH	PHOTOXIN	S/ 10.60
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	S/ 10.23
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	S/ 20.00
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	S/ 16.54
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	S/ 15.89
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	S/ 15.00
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	S/ 30.00
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	S/ 4.50
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	S/ 38.89

Fuente: Empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Tabla 20. Demanda Anual Periodo 2019

Código	Bien	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Demanda Anual
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	271	263	287	245	291	268	273	278	259	266	271	278	3250
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	427	411	434	423	452	421	419	438	429	412	424	435	5125
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	1410	1367	1415	1378	1389	1411	1392	1409	1402	1393	1421	1413	16800
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	379	383	374	385	379	376	381	383	375	376	384	375	4550
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	711	698	707	694	699	695	709	704	710	693	687	693	8400
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	2	1	3	1	1	2	3	2	2	1	2	1	21
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	18
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	3	4	2	2	3	2	4	3	2	2	2	3	32
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	10	11	13	12	11	9	8	10	9	11	12	8	124
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	21	23	22	24	19	21	20	23	21	19	21	20	254
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	167	162	167	162	171	173	169	170	166	163	167	163	2000
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	8	9	6	10	9	7	7	8	6	9	10	8	97
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	21	20	18	23	24	22	19	20	19	20	21	24	251
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	117	112	119	116	121	120	118	116	114	113	114	120	1400
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	100	98	96	99	102	101	105	103	98	102	97	99	1200
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	150	152	154	149	147	145	148	152	148	150	154	151	1800
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	8	10	7	9	8	11	7	8	9	7	7	9	100
CHIQ-PH	PHOTOXIN	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	14
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	2	2	3	1	2	3	2	1	2	3	2	1	24
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	385	387	389	381	382	379	382	386	388	385	387	389	4620
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	2	3	1	3	1	2	2	3	3	1	2	2	25
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	8	7	9	8	10	7	9	8	8	9	10	7	100
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	67	69	62	68	71	70	65	62	67	61	72	66	800
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	17	19	15	16	17	20	18	15	14	15	16	18	200
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	42	40	38	41	44	37	39	45	42	41	46	45	500

Fuente: Empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Tabla 21. Clasificación ABC

Código	Bien	Consumo Anual	Valor Artículo (S/)	Valor de consumo anual (S/)	% Del valor total	% Acumulado del valor de consumo	Clase	% Participación del artículo	% Acumulado del elemento	Consumos totales %	Artículos totales %
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	4620	S/ 20.00	S/ 92,400.00	24.43%	24.43%	A	3.7	3.7	80%	22%
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	3250	S/ 18.95	S/ 61,587.50	16.28%	40.71%	A	3.7	7.4		
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	16800	S/ 2.95	S/ 49,560.00	13.10%	53.82%	A	3.7	11.1		
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	2000	S/ 19.00	S/ 38,000.00	10.05%	63.86%	A	3.7	14.8		
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	8400	S/ 3.49	S/ 29,316.00	7.75%	71.61%	A	3.7	18.5		
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	800	S/ 30.00	S/ 24,000.00	6.35%	77.96%	A	3.7	22.2		
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	4550	S/ 4.54	S/ 20,657.00	5.46%	83.42%	B	3.7	25.9	15%	15%
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	500	S/ 38.89	S/ 19,445.00	5.14%	88.56%	B	3.7	29.6		
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	5125	S/ 2.65	S/ 13,581.25	3.59%	92.15%	B	3.7	33.3		
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	1800	S/ 4.00	S/ 7,200.00	1.90%	94.05%	B	3.7	37.0		
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	1400	S/ 4.00	S/ 5,600.00	1.48%	95.54%	C	3.7	40.7	5%	62.96%
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	251	S/ 19.00	S/ 4,769.00	1.26%	96.80%	C	3.7	44.4		
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	1200	S/ 3.50	S/ 4,200.00	1.11%	97.91%	C	3.7	48.1		
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	97	S/ 19.00	S/ 1,843.00	0.49%	98.39%	C	3.7	51.9		
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	100	S/ 15.00	S/ 1,500.00	0.40%	98.79%	C	3.7	55.6		
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	100	S/ 12.00	S/ 1,200.00	0.32%	99.11%	C	3.7	59.3		
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	200	S/ 4.50	S/ 900.00	0.24%	99.35%	C	3.7	63.0		
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	254	S/ 3.29	S/ 835.66	0.22%	99.57%	C	3.7	66.7		
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	25	S/ 15.89	S/ 397.25	0.11%	99.67%	C	3.7	70.4		
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	124	S/ 2.95	S/ 365.80	0.10%	99.77%	C	3.7	74.1		
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	24	S/ 10.23	S/ 245.52	0.06%	99.83%	C	3.7	77.8		
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	10	S/ 16.54	S/ 165.40	0.04%	99.88%	C	3.7	81.5		
CHIQ-PH	PHOTOXIN	14	S/ 10.60	S/ 148.40	0.04%	99.92%	C	3.7	85.2		
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	32	S/ 4.54	S/ 145.28	0.04%	99.95%	C	3.7	88.9		
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	21	S/ 3.29	S/ 69.09	0.02%	99.97%	C	3.7	92.6		
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	12	S/ 4.54	S/ 54.48	0.01%	99.99%	C	3.7	96.3		
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	18	S/ 2.65	S/ 47.70	0.01%	100.00%	C	3.7	100.0		
TOTALES				S/ 378,233.33	100%			100			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Pronóstico de demanda 2020 – Promedio Móvil Simple

Código	Bien	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total Pronosticado
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	271	263	267	274	267	271	271	271	272	271	270	270	3237
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	427	411	419	424	424	429	428	427	428	428	427	426	5098
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	1410	1367	1389	1397	1393	1392	1395	1395	1396	1397	1397	1399	16725
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	379	383	381	379	380	380	379	380	380	379	379	380	4559
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	711	698	705	705	703	702	701	702	702	703	702	701	8433
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	10	11	11	11	12	11	11	11	11	10	10	11	129
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	21	23	22	22	23	22	22	21	22	22	21	21	261
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	167	162	165	165	165	166	167	167	168	167	167	167	1992
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	98
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	21	20	21	20	21	21	21	21	21	21	21	21	248
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	117	112	115	116	116	117	118	118	117	117	117	116	1395
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	100	98	99	98	98	99	99	100	101	100	100	100	1193
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	150	152	151	152	151	150	150	149	150	149	150	150	1804
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	8	10	9	8	9	8	9	9	9	9	8	8	103
CHIQ-PH	PHOTOXIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	25
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	385	387	386	387	386	385	384	384	384	384	384	385	4620
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	97
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	67	69	68	66	67	67	68	67	67	67	66	67	806
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	17	19	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	206
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	42	40	41	40	40	41	40	40	41	41	41	41	489
TOTALES		4333	4256	4295	4311	4297	4309	4309	4308	4313	4312	4306	4309	51658

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Error de pronóstico para método de Promedio Móvil Simple

Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	271					
2	263	271	-8	8	64	3.04%
3	287	267	20.00	20.00	400.00	6.97%
4	245	274	-29	29	822	11.70%
5	291	267	24.50	24.50	600.25	8%
6	268	271	-3.40	3.40	11.56	1.27%
7	273	271	2.17	2.17	4.69	0.79%
8	278	271	6.86	6.86	47.02	2.47%
9	259	272	-13.00	13.00	169.00	5.02%
10	266	271	-4.56	4.56	20.75	1.71%
11	271	270	0.90	0.90	0.81	0.33%
12	278	270	7.82	7.82	61.12	2.81%
Suma de errores			4.62	119.86	2200.99	44.54%

Fuente: Elaboración propia.

CFE	4.62
MAD	10.90
MSE	183.42
MAPE	3.7%

Tabla 24. Pronóstico de demanda 2020 – Promedio Móvil Ponderado

Código	Bien	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total Pronosticado
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	271	263	287	278	259	277	273	273	276	266	265	268	3256
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	427	411	434	426	425	442	431	423	431	431	420	421	5120
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	1410	1367	1415	1400	1388	1388	1401	1397	1404	1403	1397	1411	16782
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	379	383	374	377	382	380	378	379	382	378	376	381	4549
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	711	698	707	705	698	698	696	704	705	708	699	691	8420
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	2	1	3	2	2	1	2	3	2	2	1	2	23
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	18
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	32
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	10	11	13	12	12	12	10	9	9	9	10	11	129
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	21	23	22	22	23	21	21	20	22	22	20	20	257
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	167	162	167	166	164	168	171	170	170	168	165	166	2002
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	8	9	6	7	9	9	8	7	8	7	8	9	95
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	21	20	18	19	21	23	23	20	20	19	20	21	245
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	117	112	119	117	117	119	120	119	117	115	114	114	1399
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	100	98	96	97	98	101	101	104	103	100	101	99	1197
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	150	152	154	153	151	148	146	147	150	149	150	152	1802
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	8	10	7	8	9	8	10	8	8	9	8	7	99
CHIQ-PH	PHOTOXIN	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	15
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	26
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	385	387	389	388	384	382	380	381	384	387	386	387	4620
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	9
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	2	3	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	25
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	8	7	9	8	8	9	8	9	8	8	9	10	101
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	67	69	62	65	66	69	70	67	64	65	63	68	795
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	17	19	15	16	16	17	19	19	16	15	15	16	198
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	42	40	38	39	40	43	40	39	42	43	42	44	491
TOTALES		4333	4256	4345	4317	4282	4326	4317	4309	4332	4314	4279	4307	51717

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Error de pronóstico para método de Promedio Móvil Ponderado

Demanda más lejana	10%	Demanda intermedia	30%	Demanda más reciente	60%
--------------------	-----	--------------------	-----	----------------------	-----

Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	271					
2	263					
3	287					
4	245	278	-33.20	33.20	1102.24	13.55%
5	291	259	31.60	31.60	998.56	10.86%
6	268	277	-8.80	8.80	77.44	3.28%
7	273	273	0.40	0.40	0.16	0%
8	278	273	4.70	4.70	22.09	1.69%
9	259	276	-16.50	16.50	272.25	6.37%
10	266	266	-0.10	0	0.01	0.04%
11	271	265	5.90	6	34.81	2.18%
12	278	268	9.70	10	94.09	3.49%
	Suma de errores		-6.30	110.90	2601.65	41.61%

Fuente: Elaboración propia.

CFE	-6.30
MAD	12.32
MSE	216.80
MAPE	3.47%

Tabla 26. Pronóstico de demanda 2020 – Suavización Exponencial

α	0,4
----------	-----

Código	Bien	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total Pronosticado
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	272	271	268	276	263	274	272	272	275	268	267	269	3248
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	424	425	419	425	424	435	430	425	430	430	423	423	5114
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	1409	1409	1392	1401	1392	1391	1399	1396	1401	1402	1398	1407	16799
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	378	379	380	378	381	380	378	379	381	379	378	380	4551
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	691	699	699	702	699	699	697	702	703	706	701	695	8392
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	21
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	18
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	32
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	10	10	11	12	12	11	10	9	10	9	10	11	126
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	20	20	21	22	23	21	21	21	22	21	20	21	253
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	164	165	164	165	164	167	169	169	169	168	166	166	1998
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	9	9	9	8	9	9	8	8	8	7	8	9	98
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	22	21	21	20	21	22	22	21	21	20	20	20	251
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	116	116	115	116	116	118	119	119	118	116	115	115	1397
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	99	100	99	98	98	100	100	102	102	101	101	100	1200
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	152	151	151	152	151	149	148	148	149	149	149	151	1801
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	8	8	9	8	8	8	9	8	8	9	8	8	99
CHIQ-PH	PHOTOXIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	25
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	387	386	387	388	385	384	382	382	384	385	385	386	4620
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	24
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	9	8	8	8	8	9	8	8	8	8	9	9	101
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	66	67	68	65	66	68	69	67	65	66	64	67	799
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	16	17	18	17	16	17	18	18	17	16	15	16	199
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	44	43	42	40	41	42	40	40	42	42	42	43	500
TOTALES		4308	4318	4293	4314	4290	4317	4313	4308	4326	4314	4292	4308	51702

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Error de pronóstico para método de Suavización Exponencial

Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	271	272	-1	1	0	0.25%
2	263	271	-8.40	8.40	70.56	3.19%
3	287	268	18.96	18.96	359.48	6.61%
4	245	276	-30.62	30.62	937.83	12.50%
5	291	263	27.63	27.63	763.17	9.49%
6	268	274	-6.42	6.42	41.28	2.40%
7	273	272	1.15	1.15	1.31	0.42%
8	278	272	5.69	5.69	32.34	2.05%
9	259	275	-15.59	15.59	242.98	6.02%
10	266	268	-2.35	2.35	5.53	0.88%
11	271	267	3.59	3.59	12.88	1.32%
12	278	269	9.15	9.15	83.78	3.29%
Suma de errores			2.10	130.22	2551.59	48.42%

Fuente: Elaboración propia.

CFE	2.10
MAD	10.85
MSE	212.63
MAPE	4.0%

Tabla 28. Costo de Inventario (CT) – Periodo 2019

Código	Bien	Costo de pedido (CP)	Costo de mantenimiento (CM)	Costo de comprar (CC)	Costo de inventario (CT)
CHIQ-FU	FERTILIZANTE UREA	S/ 149.22	S/ 149.22	S/ 511.60	S/ 810.05
CHIQ-HG	HERBICIDA GLIFOSATO	S/ 70.07	S/ 70.07	S/ 240.25	S/ 380.40
CHIQ-2-4D	HERBICIDA 2-4D	S/ 133.86	S/ 133.86	S/ 458.94	S/ 726.66
CHIQ-HAM	HERBICIDA AMETRINA	S/ 86.42	S/ 86.42	S/ 296.29	S/ 469.14
CHIQ-HAT	HERBICIDA ATRAZINA	S/ 102.95	S/ 102.95	S/ 352.97	S/ 558.88
CHIQ-HAM1	HERBICIDA AMETRINA 1.0	S/ 4.44	S/ 4.44	S/ 15.22	S/ 24.09
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 1.0	S/ 5.00	S/ 5.00	S/ 17.14	S/ 27.13
CHIQ-HG1	HERBICIDA GLIFOSATO 1.0	S/ 4.15	S/ 4.15	S/ 14.24	S/ 22.54
CHIQ-HAM2	HERBICIDA AMETRINA 2.0	S/ 7.25	S/ 7.25	S/ 24.85	S/ 39.34
CHIQ-1-3D	HERBICIDA 1-3A	S/ 11.50	S/ 11.50	S/ 39.43	S/ 62.43
CHIQ-HAT1	HERBICIDA ATRAZINA 2.0	S/ 17.38	S/ 17.38	S/ 59.59	S/ 94.36
CHIQ-FCP	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO CLK: 0-0-60	S/ 117.21	S/ 117.21	S/ 401.86	S/ 636.29
CHIQ-FCPR	FERTILIZANTE CLORURO DE POTASIO ROJO	S/ 25.81	S/ 25.81	S/ 88.50	S/ 140.13
CHIQ-FU46	FERTILIZANTE UREA AL 46%	S/ 41.52	S/ 41.52	S/ 142.36	S/ 225.41
CHIQ-HG480	HERBICIDA GLIFOSATO 480 G/L	S/ 45.00	S/ 45.00	S/ 154.27	S/ 244.26
CHIQ-H2-4D7	HERBICIDA 2-4D 720 G/L	S/ 38.97	S/ 38.97	S/ 133.60	S/ 211.54
CHIQ-HAM5	HERBICIDA AMETRINA 500 G/L	S/ 51.02	S/ 51.02	S/ 174.93	S/ 276.97
CHIQ-APW	ADHERENTE PANTERA WETT	S/ 20.83	S/ 20.83	S/ 71.41	S/ 113.07
CHIQ-PH	PHOTOXIN	S/ 7.32	S/ 7.32	S/ 25.11	S/ 39.76
CHIQ-CI	CIHEXATINA (ACARSTIN)	S/ 9.42	S/ 9.42	S/ 32.30	S/ 51.15
CHIQ-AD	AGUA DESTILADA QP	S/ 182.78	S/ 182.78	S/ 626.65	S/ 992.20
CHIQ-FV	FUNGICIDA VANODINE (YODO SURFACTANTE)	S/ 7.73	S/ 7.73	S/ 26.51	S/ 41.98
CHIQ-FFD	FERTILIZANTE FOSFATO DIAMONICO	S/ 11.98	S/ 11.98	S/ 41.09	S/ 65.06
CHIQ-AF	ACIDO FOSFORICO	S/ 23.29	S/ 23.29	S/ 79.84	S/ 126.42
CHIQ-MA	MADURAZ (MADURANTE)	S/ 93.15	S/ 93.15	S/ 319.37	S/ 505.67
CHIQ-HNP	HERBICIDA NOVA POTASIO (MADURANTE)	S/ 18.04	S/ 18.04	S/ 61.85	S/ 97.92
CHIQ-MP	MADURANTE DE POTASIO AL 30%	S/ 83.85	S/ 83.85	S/ 287.47	S/ 455.17
COSTO TOTAL DE INVENTARIO PERIODO 2019		S/ 1,370.19	S/ 1,370.19	S/ 4,697.65	S/ 7,438.03

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9. Autorización para la aplicación de instrumentos



"Año de la Universalización de la Salud"

Trujillo, 27 de Junio del 2020

AUTORIZACION PARA LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS

Señores.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Av. Larco N°1770 / Urb. Las Flores

Presente.

Estimados Señores,

Conste por la presente que los Bachs. de Ingeniería Industrial Fernández Sagardia, Ana Sofía identificada con DNI N° 74313454 y Sánchez Moreno, Andy Ulises identificado con DNI N° 44158385 han realizado una reunión con los representantes de la Empresa Agraria Chiquitoy S.A. para dar a conocer sus instrumentos y a su vez aplicarlos.

Se expide el siguiente documento para los fines que consideren pertinentes.

Atentamente,

Anexo 10. Constancia de consentimiento informado



"Año de la Universalización de la Salud"

Trujillo, 27 de Mayo del 2020

CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Señores.
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Av. Larco N°1770 / Urb. Las Flores

Presente.

Estimados Señores,

Conste por la presente que los Bachs. de Ingeniería Industrial Fernández Sagardía, Ana Sofía identificada con DNI N° 74313454 y Sánchez Moreno, Andy Ulises identificado con DNI N° 44158385 han realizado su investigación denominada "Modelo de Gestión de Inventarios y los Costos de Almacenamiento en la Empresa Agraria Chiquitoy S.A., 2020", aportando puntos relevantes a nuestra empresa.

Se expide el siguiente documento para los fines que consideren pertinentes.

Atentamente,

Anexo 11. Validación de instrumentos.

ANEXO 11 Constancia de validación de instrumento 2

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA
RECOLECCIÓN DE DATOS 2019**

GUIA DE ENTREVIS ÁREA DE ALMACÉN

Yo Gonzalo Perez Rodriguez
Titular del D.N.I N° 18028962 de profesión Ing. Industrial
ejerciendo actualmente como Docente TP en la
institución U.C.V. - Trujillo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en el almacén las de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Reducción de los Items			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

Trujillo 03 días del mes de Diciembre del 2019

[Firma]
Firma

ANEXO 10 CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO I
CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA
RECOLECCIÓN DE DATOS 2019

GUIA DE ENTREVISTA ÁREA DE ALMACÉN

Yo... Marcos Alejandro Robles Lora
Titular del D.N.I. N° 41052290 de profesión... Ingeniero Industrial
ejerciendo actualmente como Docente en la
institución Universidad Cesar Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los
instrumentos, a los efectos de su aplicación en el almacén IAS de la empresa Agraria
Chiquitoy S.A.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items				X
Amplitud de contenido				X
Reducción de los Items				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Trujillo... 03... días del mes de Diciembre del 2019



Marcos A. Robles Lora
ING. INDUSTRIAL
R. CIP: 162358
Firma

ANEXO 10. CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA
RECOLECCIÓN DE DATOS 2019

GUIA DE ENTREVISTA ÁREA DE ALMACÉN

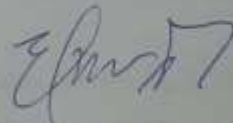
Yo, Elmer Tello de la Cruz
Titular del D.N.I.Nº. 18846550 de profesión Ingeniero Industrial
ejerciendo actualmente como Director EP de Ingeniería Ind. en la
institución UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en el almacén las de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items			X	
Amplitud de contenido			X	
Reducción de los Items			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Trujillo, 29 días del mes de Diciembre del 2019



Firma

ANEXO 10 CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1
CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA
RECOLECCIÓN DE DATOS 2019

GUIA DE ENTREVISTA ÁREA DE ALMACÉN


Yo Gonzalo Pérez Rodríguez
Titular del D.N.I.N° 18028962 de profesión Ing Industrial
ejerciendo actualmente como Docente TP en la
institución UCV-Trujillo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en el almacén las de la empresa Agraria Chiquitoy S.A.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Reducción de los Items			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

Trujillo, 03 días del mes de Diciembre del 2019


Firma

ANEXO 11 Constancia de validación de instrumento 2

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA
RECOLECCION DE DATOS 2019

GUIA DE ENTREVIS ÁREA DE ALMACÉN

Yo: Marcos Alejandro Robles Lora
Titular del D.N.I.Nº 46053290 de profesión Ingeniero Industrial
ejerciendo actualmente como Docente en la
institución Universidad Cesar Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en el almacén las de la empresa Agraria **Chiquitoy S.A.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items				X
Amplitud de contenido				X
Reducción de los Items				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Trujillo 03 días del mes de Diciembre del 2019



Marcos A. Robles Lora
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. 162356

ANEXO 12 Constancia de validación de instrumento 3

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA
RECOLECCIÓN DE DATOS 2019

Yo Gonzalo Pérez Rodríguez

Titular del D.N.I N° 18028962 de profesión Ing. Industrial

ejerciendo actualmente como Docente TP en la

institución UCV - Trujillo

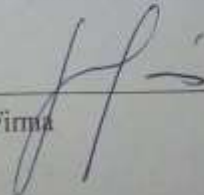
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, **formato de costos de mantener inventario**, a efectos de su aplicación en el almacén de la empresa **Agraria Chiquitoy S.A.** con respecto a la Gestión de inventarios.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Reducción de los Items			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

Trujillo 03 días del mes de Diciembre del 2019

Firma



ANEXO 12 Constancia de validación de instrumento 3

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 2019

Yo Elmer Tello De La Cruz

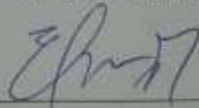
Titular del D.N.I. N° 18846550 de profesión Ingeniero Industrial ejerciendo actualmente como Director EP de Ingeniería Industrial en la institución UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, **formato de costos de mantener inventario**, a efectos de su aplicación en el almacén de la empresa Agraria Chiquitoy S.A. con respecto a la Gestión de inventarios.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items			X	
Amplitud de contenido			X	
Reducción de los Items			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Trujillo... 29 ... días del mes de Diciembre del 2019



Firma

ANEXO 12 Constancia de validación de instrumento 3

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA
RECOLECCIÓN DE DATOS 2019

Yo Marcos Alejandro Robles Lora

Titular del D.N.I. N° 46053340 de profesión Ingeniero Industrial

ejerciendo actualmente como Docente en la

institución Universidad Cesar Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, **formato de costos de mantener inventario**, a efectos de su aplicación en el almacén de la empresa **Agraria Chiquitoy S.A.** con respecto a la Gestión de inventarios.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items				X
Amplitud de contenido				X
Reducción de los Items				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Trujillo 03 días del mes de Diciembre del 2019



Marcos A. Robles Lora
ING. INDUSTRIAL
R. CIR 162358