

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE POSGRADO



**DISEÑO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA EMPRESA SERVICIOS
Y PROTECCIÓN AGRÍCOLA – SPA AGRO PARA LA REDUCCIÓN DE
COSTOS**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

AUTOR

IORELLA PAOLA DEL CARMEN RUIZ RONDON

ASESOR

ABEL GONZÁLEZ WONG

<https://orcid.org/0000-0001-5575-2398>

Chiclayo, 2020

**DISEÑO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA EMPRESA
SERVICIOS Y PROTECCIÓN AGRÍCOLA – SPA AGRO PARA
LA REDUCCIÓN DE COSTOS**

PRESENTADA POR:

FIGRELLA PAOLA DEL CARMEN RUIZ RONDON

A la Escuela de Posgrado de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el grado académico de

**MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN
EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

APROBADA POR:

Marco Baca López
PRESIDENTE

Edwar Aurora Vigo
SECRETARIO

Abel González Wong
VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi familia, quienes siempre creyeron en que podía hacer todo lo que me propusiera.

A Luis Alfonso, Luciano y Arturo. Mis 3 motivos.

A mi mamá, quien siempre me inspiró e inculcó a ser cada día mejor.

A Simo, por cuidar de quien yo más quiero.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia entera, por apoyarme bajo cualquier circunstancia.

A Dios, por permitirnos seguir juntos físicamente.

A la empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO por abrirme sus
puertas y depositar su confianza en mi persona y en mi trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo diseñar la gestión logística de la empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO, una empresa ubicada en Chiclayo – Lambayeque del rubro de los agroquímicos, que se creó como distribuidor mayorista exclusivo de la empresa BAYER, con el fin de reducir los costos.

Para lograr el objetivo, se ha realizado un diagnóstico para conocer la situación actual y problemática de la empresa, posteriormente, se han propuesto estrategias de mejora y, finalmente, se han evaluado económicamente estas estrategias para ver si eran factibles y viables.

Se encontró que la empresa hacía pedidos inadecuados al proveedor (desconocía el lote óptimo), tenían ventas perdidas no registradas, altos costos de transporte y distribución y había incrementado su morosidad. Para resolver esto se planteó evaluar el EOQ, la localización de almacenes y distribución de productos y la gestión de clientes mediante nuevas políticas y un CRM.

Al aplicar estas estrategias y herramientas previamente mencionadas se han reducido significativamente los costos incurridos aproximadamente en un 70%, 50% y 5% para la gestión de inventarios, de distribución y morosidad respectivamente, lo que generó un TIR de 194.97% y un VAN de S/. 3,418,360, lo que significa que el trabajo propuesto es viable y factible.

Palabras clave: EOQ, Distribución, Transporte, morosidad.

ABSTRACT

The main objective of this research is to design the logistics management of the company *Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO*, a company located in Chiclayo - Lambayeque in the field of agrochemicals, which was created as an exclusive wholesale distributor of *BAYER*.

The diagnosis of this research was made to know the current and problematic situation of the company. Later, improvement strategies were proposed and finally these strategies were evaluated economically to see if they were feasible and viable.

It was found that the company made inappropriate orders to the supplier (it did not know the optimal batch), had lost sales (unrecorded), high costs of transportation and distribution and had increased its delinquencies. To solve this, it was proposed to evaluate the EOQ, locations of warehouses and the distribution of the products inside its, and customer management through new policies and a CRM.

By applying these strategies and tools, they significantly reduce the costs incurred by 70%, 50% and 5% (approximately) of the management of inventories, distribution and morosity costs respectively, which generated an IRR of 194.97% and a NPV of S / . 3,418,360, which means that the proposed work is feasible and viable.

KEYWORDS: EOQ, Distribution, Transport, morosity.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	11
II.	MARCO TEÓRICO	14
III.	HIPÓTESIS	21
IV.	METODOLOGÍA	22
4.1	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	22
4.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
4.3	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	22
4.4	CRITERIOS DE SELECCIÓN	22
4.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	23
4.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
4.7	PROCEDIMIENTOS	25
4.8	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	25
4.9	MATRIZ DE CONSISTENCIA	27
4.10	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	28
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
5.1	DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	29
5.2	DESARROLLO	41
V.2.1	EOQ.....	42
V.2.2	GESTIÓN DE DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE ALMACENES	51
V.2.3	GESTIÓN DE CLIENTES.....	60
5.3	ANÁLISIS FINANCIERO	63
5.4	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	74
VI.	CONCLUSIONES	76
VII.	RECOMENDACIONES	77
VIII.	LISTA DE REFERENCIAS	79
IX.	ANEXOS	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.º 1: Operacionalización de las variables	24
Tabla N.º 2: Matriz de consistencia	27
Tabla N.º 3: Ventas Grupo productos	31
Tabla N.º 4: TOP Grupo productos	33
Tabla N.º 5: Resumen Mensual Ventas vs. Compras (en litros)	34
Tabla N.º 6: Resumen Acumulado de Sobrantes/Faltantes (en soles).....	35
Tabla N.º 7: Cuentas por cobrar vencidas	35
Tabla N.º 8: Incremento de gastos de transportes	37
Tabla N.º 9: Gastos en viajes de distribución	37
Tabla N.º 10: Pronóstico demanda 2020	44
Tabla N.º 11: Costos de ordenar y mantener	45
Tabla N.º 12: EOQ y costos relacionados	46
Tabla N.º 13: Pronóstico con 20% adicional	47
Tabla N.º 14: Coordenadas de sectores de venta	53
Tabla N.º 15: Unidades demandadas en 2019 por cada sector	54
Tabla N.º 16: Costos de fletes desde Chiclayo	54
Tabla N.º 17: Coordenadas de posibles ubicaciones por demanda y por costo total.....	55
Tabla N.º 18: Porcentaje de unidades demandadas por cada sector	57
Tabla N.º 19: Unidades pronosticadas para 2020 por grupo producto	58
Tabla N.º 20: Unidades pronosticadas para 2020 por sector	59
Tabla N.º 21: Cantidad promedio de unidades en cada almacén para 2020.....	59
Tabla N.º 22: Cantidad promedio de unidades en cada almacén/mes para 2020.....	59
Tabla N.º 23: Consideraciones morosidad actual	60
Tabla N.º 24: Estrategia frente a la morosidad	61
Tabla N.º 25: Ahorro en costo de pedido	64
Tabla N.º 26: Acuerdos trimestrales por compras en Bayer	65
Tabla N.º 27: Costo actual con envíos desde Chiclayo	66
Tabla N.º 28: Costo actual con envíos desde Chiclayo	67

Tabla N.º 29: Costos de fletes desde Nueva Cajamarca y Moyobamba	68
Tabla N.º 30: Costos totales de opción actual, A y B.	68
Tabla N.º 31: Costos totales de distribución con opción actual, A y B.....	69
Tabla N.º 32: Costo total de fletes para pronóstico 2020.....	69
Tabla N.º 33: Costo total de fletes para pronóstico 2020.....	70
Tabla N.º 34: Ingreso/ahorro por Gestión de clientes	71
Tabla N.º 35: Inversión y Costos pronosticados a partir del año 2020	73
Tabla N.º 36: Resultados de VAN y TIR	74

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N.º1: Ranking Ventas 2018	11
FIGURA N.º2: Modelo EOQ	19
FIGURA N.º3: Diagrama de Pareto	32
FIGURA N.º4: Diagrama de Ishikawa SPA Agro	38
FIGURA N.º5: Organigrama de la empresa SPA Agro	39
FIGURA N.º6: Resultados de la Encuesta – Parte 1.....	40
FIGURA N.º7: Resultados de la Encuesta – Parte 2.....	41
FIGURA N.º8: Formato Orden de Pedido	48
FIGURA N.º9: Formato Orden de Compra	49
FIGURA N.º10: Formato Orden de Compra	50
FIGURA N.º11: Localización actual de sectores de ventas de la empresa	53
FIGURA N.º12: Localización de posibles ubicaciones de almacén de la empresa	56
FIGURA N.º13: Nuevo organigrama planteado	78

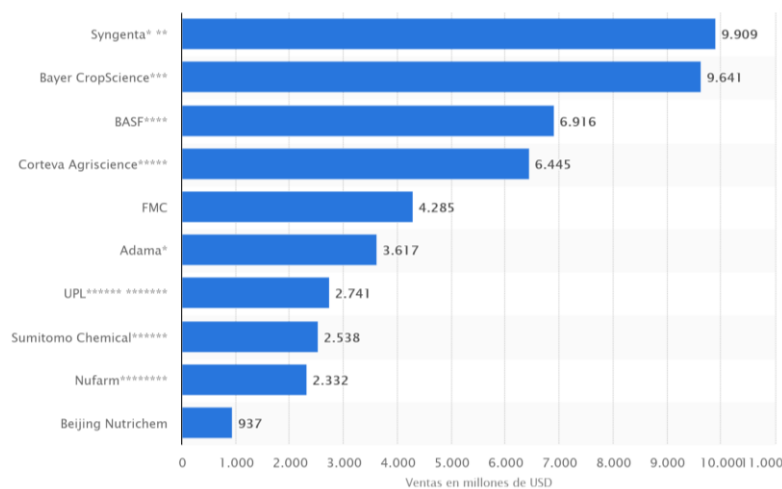
I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la distribución y tercerización ha tomado un papel sumamente importante en las empresas. En primer lugar, en la logística, ya que asegura la llegada del producto bajo las condiciones y cantidades adecuadas, previamente establecidas, para la entrega [1], y, en segundo lugar, debido al cambio en la modalidad de compra de las personas.

Según el Informe *Global Powers of Retailing* (Deloitte), las principales empresas de distribución a nivel global son Wal-Mart, quien asegura su posición como número uno con un 10% del total de las 250 mayores empresas mundiales, seguido por Costco Wholesale Corporation, The Kroger, Schwarz (supermercados Lidl), y Walgreens, en el segundo, tercer, cuarto y quinto lugar respectivamente. [2]. En el Perú, Ransa lidera la lista de empresas del rubro de la logística, seguida por DP World y Tramarsa. [3]

Por otro lado, el mercado de agroquímicos ha cambiado mucho con los últimos movimientos en las empresas; con la compra de Monsanto, Bayer ha pasado a ser el líder con una participación en el mercado de 26% aproximadamente, por encima de Chemchina (Syngenta/Adama), quien quedó con un 17,6% de participación. [4] Su división CropScience - agroquímicos y protección de cultivos- ocupa el segundo lugar en el ranking de las empresas con mayor volumen de ventas en el sector agroquímico a nivel mundial en el año 2018, como se muestra en la figura 1. [5]

Figura N° 1: Ranking Ventas 2018 [5]



En el Perú, las empresas de agroquímicos más conocidas son: Bayer, BASF, TQC, Itagro, Grupo Silvestre, Point Andina, entre otras. Sin embargo, Bayer en su división CropScience es quien lidera el mercado [6] y quien le proporciona el 40% de sus ingresos, por encima de la división Pharma y Health. Y es la subdivisión de agroquímicos quien representa el 99% de Crop Science. [6]

En el mercado local, la marca Bayer sigue siendo líder y los mayores competidores son los productos genéricos chinos importados por tiendas minoristas y los productos de contrabando traídos de la frontera ecuatoriana.

Frente a estos nuevos retos, Bayer CropScience inició sus cambios operacionales con la creación de proyectos piloto en algunas de sus áreas críticas: una de ellas, la distribución.

Fue así como en el año 2017 se creó el proyecto “Servicios y Protección Agrícola – SPA Agro”, como una empresa individual de distribución mayorista exclusiva, con el fin de cubrir la cadena de distribución pequeña a mediana, que iba a ser dejada de atender directamente por Bayer CropScience. Con este proyecto, Servicios y Protección Agrícola – SPA Agro tenía la distribución exclusiva en la zona Norte del Perú. Posteriormente, se extendió hasta la zona Nor Oriente.

Sin embargo, a pesar de tener más de 3 años de funcionamiento, no cuenta con una gestión logística integral que facilite y optimice sus operaciones, por lo que se les presentan los siguientes problemas que se ven reflejados en todas las áreas de la empresa por ser el Core del negocio:

- Los pedidos de compra al proveedor son inadecuados, ya que solo buscan cumplir con acuerdos comerciales previamente pactados sin tomar en cuenta un estudio formal de la demanda. Esto quiere decir, desconocen las cantidades óptimas de producto a pedir por cada ítem ofrecido, lo que se ve reflejado en las compras adicionales que deben hacer por faltantes en cada periodo.
- El porcentaje de morosidad de sus clientes se ha incrementado significativamente debido a que no se cuenta con una adecuada gestión de clientes.

- Presentan elevados costos de transporte y distribución debido a los fletes, combustible y uso de los vehículos de la empresa para el transporte de mercadería.
- Existe un porcentaje de ventas perdidas debido a la falta de algunos ítems en las órdenes de compra o cuando Bayer presenta rotura de stock.

Frente a esto surge la pregunta: ¿Cuál sería el impacto del diseño de la gestión logística en los costos en la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA Agro?

En ese sentido, se plantea como objetivo principal reducir los costos al diseñar la gestión logística en la empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO. Como objetivos secundarios se plantean: diagnosticar el área logística de la empresa, diseñar la gestión logística para reducir los costos de la empresa y, finalmente, evaluar económicamente el diseño de la gestión logística para reducir los costos de la empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO.

Una gestión logística integral en una empresa es sumamente importante ya que se trata de una visión amplia de la misma y orientada hacia el cliente.

Por tanto, podemos decir que la aplicación de esta metodología se verá reflejada en mejor desarrollo de las ventajas competitivas de la empresa, en la correcta elección de los trade offs y, con esto, una mejor gestión hacia los clientes, incrementando el nivel de servicio y fidelizándolos.

Finalmente, esto no podría lograrse sin el EOQ – “Economic order quantity”, es decir, la cantidad óptima de pedido por cada producto para llevar una correcta gestión del inventario.

El estudio servirá para determinar si el uso de una gestión logística adecuada contribuye a la reducción de costos en una empresa.

II. MARCO TEÓRICO

Para explicar el marco teórico situacional referido al tema que se ha planteado, se han revisado algunos antecedentes importantes y sus resultados.

Según Ruiz, en su estudio “Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en la empresa distribuidora Aceros Lambayeque E.I.R.L para la disminución de costos” [7], propuso un modelo de reaprovisionamiento, mejorar la organización del almacén y tecnología de la información y comunicación debido a que encontró rupturas de stock, sobre stock en algunos materiales y desorden en el almacén. Realizó un diagnóstico de la situación actual teniendo en cuenta procesos de la gestión de inventarios, indicadores y costos actuales, para proceder a determinar la metodología y/o herramientas a aplicar para la disminución de los costos de inventario. Con su nueva propuesta de mejora, realizó un análisis costo – beneficio con el cual obtuvo una tasa interna de retorno del 73% y una disminución de los costos de inventario en 29%, lo que significa que estos procedimientos fueron viables.

Según Sánchez, en su estudio “Propuesta de mejora en la gestión de inventario de materiales de limpieza para reducir las compras no planificadas en un hospital de la región Lambayeque” [8], ha buscado asegurar que se cuente con los materiales suficientes para cubrir la demanda dedicada a la distribución de materiales de limpieza a las diferentes áreas del hospital evitando compras no planificadas. Para esto, realizó un análisis histórico de la demanda de cinco años (2 013 – 2 017) por trimestres para conocer mejor su comportamiento (pedidos trimestrales), utilizó el método multiplicativo Holt con un margen de error del 1%, capacitó al personal y propuso un sistema de información para el control de procesos. Obtuvo un VAN de 10 228,87 soles, TIR de 51,74% y la inversión recuperada en 1 año 9 meses y 5 días.

En el estudio “Gestión de almacén COROIMPORT” de Carpio, Esquivel, Montes, Urrunaga y Yupanqui [9], se ha evaluado una empresa de distribución en sus diferentes procesos (Recepción, Despacho, Gestión de Rutas, entre otros). Se propuso una nueva política de gestión de inventario para cada uno de estos procesos para lo cual se hallaron las cantidades de producto por pedido

(EOQ), se añaden flujos en los procesos. Finalmente, se demostró que, con sus propuestas, se ahorró un 35% y 38% de costos en 2012 y 2013 respectivamente.

En el estudio “Diseño de una red logística para una comercializadora ferretera en el centro del Valle del Cauca” [10], los autores colombianos han diseñado un sistema de distribución eficiente adaptando un modelo de programación lineal para minimizar los costos totales, haciéndose énfasis en el ruteo que involucra dos centros de distribución y demanda, minimizando la distancia total recorrida. Ambos escenarios se evaluaron: el original y la propuesta y se obtuvo una reducción de costos de \$1.739.792.680 a \$1.682.708.680.

Según el Council of Logistic Management, en 1986, la logística integral es “el proceso de planificación, implementación y control eficiente del flujo efectivo de costes y almacenaje de materiales, inventariados en curso y productos terminados, así como la información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el fin de atender a las necesidades del cliente” [11].

A su vez, el definir redes de distribución eficientes, contribuye a la reducción de costos y reducción en los tiempos de entrega hacia los clientes. En ese sentido, las técnicas de localización de almacenes son las idóneas para poder evaluar cuál es el lugar más apropiado para ubicar un almacén de transbordo y también, que productos deben enviarse a este con el fin de optimizar nuestra red de distribución optimizando de esta forma los gastos de transporte y distribución.

Al revisar esta información precedente podemos inferir que la aplicación de ciertas técnicas adecuadas en este tipo de problemática sí es adecuada, por lo que describiremos algunas de las técnicas a realizar en ese proyecto de tesis.

Gestión Logística

Es aquella que se encarga de integrar los procesos logísticos de las organizaciones, es decir, integran la planeación, dirección y organización del aprovisionamiento, almacenamiento y

distribución de las mercancías o productos con el fin de llegar dichos productos o mercancías al lugar indicado, en las condiciones de calidad y cantidad óptimas a los menores costos posibles.

Gestión de inventario

Un inventario consiste en un listado ordenado detalladamente y valorado de los bienes que posee una empresa. La gestión de inventario consiste en todas las actividades encauzadas en mantener cada producto en una cantidad adecuada con la menor cantidad de costos incurridos, es por esto por lo que se considera como una estrategia de negocio que agrega valor a los procesos logísticos del mismo. Si esta gestión no se lleva adecuadamente, aparecen: tiempos muertos, desechos, productos malogrados, sobrecostos de almacenamientos, error en los pedidos a los proveedores, etc.

En una empresa, los inventarios pueden ser clasificados por su función, en: Inventario de servicio, Inventario en tránsito, Inventario de seguridad e Inventario estacional y, por su localización, en: Inventario de Materia Prima o componentes, Inventario en proceso (Work in process – WIP) y Producto Terminado (Pipeline).

Los objetivos que persigue el inventario son [12]: Reducir riesgos, manteniendo stocks de seguridad, Reducir costos, Reducir brecha entre oferta y demanda y Reducir costos de distribución, programando el transporte.

El costo total de inventario se puede encontrar sumando el Costo de Mantenimiento de Inventario en cada parte del proceso en la que se encuentre. Algunos autores, incluyen en este total, el costo de las Ventas Perdidas, el cual depende íntimamente del nivel de servicio que desee brindar la empresa. A medida que el nivel de servicio aumenta (probabilidad de no llegar a una rotura de stock), el costo por ventas perdidas disminuye. Otros, consideran que el costo de mantenimiento de inventario es la suma del costo de inventario total, más el costo de pedir u ordenar y el de adquisición o compra. Es por esto que deben evaluarse las características y políticas de la empresa en estudio para poder determinar el correcto costo de mantenimiento de inventario y, por tanto, costo total en la política de gestión de inventarios.

Existen 2 tipos de inventarios, el tipo Q y el tipo P. El tipo Q se caracteriza por cantidad a pedir constante, cuya frecuencia de pedido depende de si el inventario llega o no al nivel mínimo determinado, se registran ingresos y salidas y genera una menor cantidad de inventario. Por otro lado, el modelo P se caracteriza por cantidad de pedido variable, cuya frecuencia de pedido depende de haber llegado al periodo de revisión o no (momento en el cual se realizan los registros), generando un mayor cantidad de inventario. [13]

Promedio móvil ponderado

Este método permite hacer pronósticos de demanda, es decir predecir el futuro basándose en datos históricos. Se logra asignando un grado de importancia a cada dato histórico, de tal forma que la suma de las ponderaciones de la importancia sea uno(o 100%).

EOQ (Economic Order Quantity)

Considerando que una de las condiciones de Bayer para que la empresa SPA Agro obtenga un descuento en los precios de los productos es realizar un volumen de compra exigido (en dólares) trimestralmente, el EOQ es fundamental para lograr comprar los diferentes productos necesarios según las condiciones establecidas.

EOQ – o cantidad optima de pedido, es un modelo que busca optimizar los costos (minimizándolos), tomando en cuenta la demanda determinística de los productos, basándose en encontrar la cantidad óptima por pedido.

Este modelo parte de los siguientes supuestos [13]: Demanda constante y conocida, un solo producto, los productos se compran o producen en lotes, cada lote se recibe en un solo envío, los costos fijos para emitir una orden son constantes, el Lead Time es constante, se repone el inventario cada vez que llega a cero (no hay rotura de stock) y que no existen descuentos por volumen.

Considera los siguientes parámetros:

D: Demanda del producto

S: Costo de pedir una orden

H: Costo anual de mantenimiento de inventario (unidad)

Q: Cantidad de producto a ordenar

El costo total anual de la gestión de inventarios incluye, en su forma más básica, el costo de pedir una orden y el costo de mantenimiento de inventario.

El costo de pedir una orden toma en cuenta todos los costos en los que se incurren para poner un pedido, esto es: preparación de órdenes de compra, recepción de descarga, etc. Se halla resolviendo la siguiente formula:

$$S * D/Q$$

El costo anual de mantenimiento de inventario se halla mediante la siguiente formula:

$$H * Q/2$$

Finalmente, el costo total se halla con la siguiente formula:

$$C(Q) = H * (Q/2) + S * (D/Q)$$

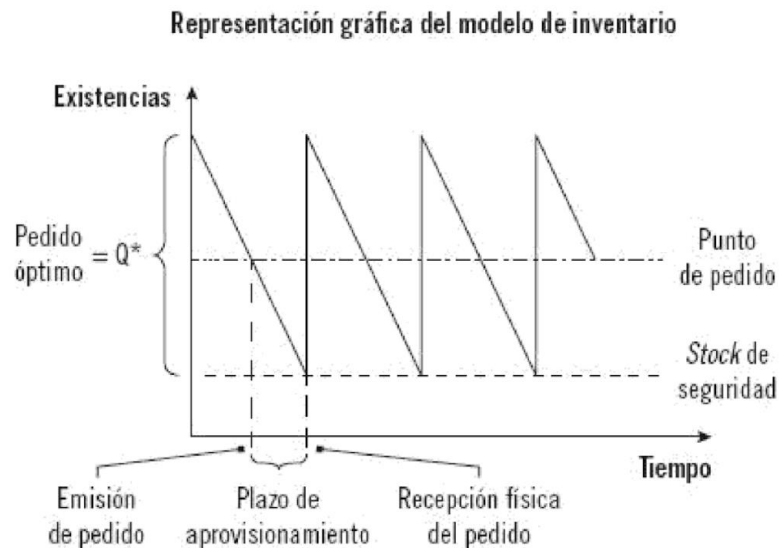
Al aplicar la derivación con respecto a Q y ordenamos, obtenemos la fórmula que permite determinar la cantidad optima de pedido:

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

Según las características de la empresa, la formula puede ser adaptada. Por ejemplo: se puede considerar el costo unitario de producción (c), por lo que el costo de pedir se calcularía multiplicando la cantidad de demanda (D) por el precio unitario (c), es decir, $c \times D$. La fórmula de los costos totales de gestión de inventarios se cambia. Y se realiza el mismo procedimiento para hallar Q, la cual no se ve modificada.

A continuación, se muestra un esquema de este modelo:

Figura N.º 2: Modelo EOQ [12]



Localización de almacenes:

Se trata de técnicas que logran identificar la mejor u óptima localización de un nuevo centro de distribución/planta/almacén según las características y necesidades de la empresa. La correcta elección de la ubicación favorecerá el desarrollo de las operaciones de forma eficiente y competitiva, y reducen, a mediano-largo plazo, los recursos financieros incurridos.

Al tomar esta decisión, se evalúa si: expandir las instalaciones que ya se tienen, abrir en un nuevo lugar y/o cerrar alguna existente y cambiarla de lugar geográfico. Para esta toma de decisiones se deben seguir los siguientes pasos: análisis preliminar, búsqueda de alternativas de localización, evaluación de alternativas y selección final.

Según las características de la empresa, se cuenta con diversas técnicas, entre ellas tenemos: Método de los factores Ponderados, Método de la media Geométrica, Método Gráfico de Volumen, ingresos y costos, Método del centro de gravedad, Método del transporte.

Definición de términos básicos

- **Centro de Distribución:** Deposito o almacén localizado en un lugar estratégico que sirve como centro de carga, transbordo o transporte de producto, desde ese mismo almacén o desde otro del cual proviene el producto hacia otro centro de distribución o hacia el cliente.
- **Demanda:** cantidad de producto requerido por toda la cartera de clientes de una empresa.
- **Gestión logística:** Es aquella que está conformada por un conjunto de recursos (humanos, maquinarias, etc.), procedimientos y métodos que se interrelacionan desde el inicio de la cadena con los proveedores hasta que el producto llega al cliente, alcanzando así los objetivos previstos. Incluye la gestión de inventarios y la distribución.
- **Gestión de inventarios:** Consiste en la elaboración, desarrollo y control del inventario de una empresa y todas las acciones y estrategias para su mantenimiento según necesidad y características de la misma.
- **Inventario:** Listado de mercadería ordenada, clasificada y valorada económicamente, según el criterio elegido por la empresa, en cualquier área de la misma.
- **SPA:** Servicios y Protección agrícola E.I.R.L.
- **Stock:** Cantidad de productos terminado almacenado

III. HIPÓTESIS

El diseño de la gestión logística reduce los costos en la empresa Servicios y Protección Agrícola
– SPA AGRO.

IV. METODOLOGÍA

4.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación: Se trata de una investigación No Experimental debido a que no se manipulan las variables independientes.

Nivel de investigación: Es Aplicada ya que el problema es conocido y está establecido, por lo que intenta solucionar las preguntas/problemas planteados.

4.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se trata de una investigación no experimental Correlacional, debido a que tenemos una variable dependiente y una independiente. Intenta medir el grado de relación entre ambas y/o si es que realmente una es afectada por la otra.

4.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

Para poder aplicar este estudio a la empresa, consideraremos solamente los años 2017 - año prueba-, 2018 y 2019, debido a que el año 2020 aún está en curso.

La empresa vende más de 100 tipos de producto, que, al agruparlos en “Grupo Producto” se reducen a 70. Se trabajará con el Top de Ventas del total de grupos producto. A estos se les hallará el EOQ. Cabe tener en cuenta que serán evaluados en todas las zonas en las que realiza labores la empresa.

4.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Estos datos han sido seleccionados principalmente porque son los únicos años de existencia de la empresa, se trata de una organización relativamente nueva, por lo que se debe trabajar con los únicos datos con los que se cuentan.

Los productos TOP serán objeto de estudio debido a que son los más representativos del volumen de ventas en todas las campañas del año (80% de las ventas).

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A continuación, se muestra la tabla de operacionalización de las variables.

Tabla N.º 1: Operacionalización de las variables

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJ. GENERAL	OBJ. ESPECIFICOS	VARIABLES	METODOS	TEMAS	INDICADOR	FORMULA	
¿Cuál es el impacto del diseño de la gestión logística en los costos de la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO?	El diseño de la gestión logística reduce los costos en la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO	Reducir los costos al diseñar la gestión logística en la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO	Diagnosticar el área logística de la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO. Evaluar económicamente el diseño de la gestión logística para reducir los costos.	Gestión logística	EOQ	Compras adecuadas	-Costo de pedir una orden -Costos de mantenimiento de inventario -Costo total -Cantidad de pedido	$- S * D/Q$ $- H * Q/2$ $- C(Q) = H * (Q/2) + S * (D/Q)$ $Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$ $\frac{\text{Entregas completas}}{\text{Total de entregas}}$	
			Diseñar la gestión logística para reducir los costos de la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO. Evaluar económicamente el diseño de la gestión logística para reducir los costos.			Gestión de distribución	Gastos de Distribución -Gastos de viajes	Porcentaje del Costo de transporte sobre las ventas -Costo de transporte por kilogramo movido y por modalidad	$\frac{\text{Coste total de transporte}}{\text{Ventas}} * 100$ $\frac{\text{Costo total de transporte por modo}}{\text{Kilogramos totales movidos por modo}}$
			Diagnosticar el área logística de la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO. Evaluar económicamente el diseño de la gestión logística para reducir los costos.			Localización de almacenes	-Porcentaje de utilización del espacio en el Centro de Distribución -Relación porcentual entre los costos de operación del CEDI y las ventas	$\frac{\text{Espacio utilizado}}{\text{Espacio disponible en el CEDI}} * 100$ $\frac{\text{Costos de operación del CEDI}}{\text{Ingresos por ventas}} * 100$	
			Diagnosticar el área logística de la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO. Evaluar económicamente el diseño de la gestión logística para reducir los costos.	Costos	Gestión de Clientes	Reducción de morosidad	-Relación porcentual entre cuentas vencidas por cobrar y total de ventas	(Cuentas por cobrar/ventas) *100	

Fuente: Elaboración propia

4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos, utilizaremos: encuesta a trabajadores e Información histórica y estadística proporcionada por la empresa.

4.7 PROCEDIMIENTOS

Para la recolección de datos, realizaremos secuencialmente los siguientes pasos:

Primero, conversaremos con gerencia de la empresa y analizaremos el funcionamiento real de las operaciones de la empresa para identificar cuáles son los posibles problemas.

En segundo lugar, y con los resultados de la primera etapa, realizaremos el análisis de los datos para ordenar y encontrar la información real para poder identificar la magnitud e importancia de cada uno de estos problemas.

Después, presentaremos esta información a gerencia general de Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO, quienes nos proporcionaran toda la información estadística requerida para hacer los análisis respectivos.

Finalmente, usaremos herramientas de la ingeniería para comprobar nuestra hipótesis.

4.8 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para procesar la información estadística proporcionada por la empresa utilizaremos:

Identificación del Top según las ventas de cada año, por medio de los reportes de la empresa.

Información de la demanda de los históricos de ventas, ya que no llevan un registro de órdenes de compra o ventas perdidas, para determinar la cantidad óptima de pedido mediante el EOQ.

Información de los volúmenes de producto vendido por zonas geográficas para evaluar si la localización del almacén de Bellavista es correcta o para determinar donde debería estar ubicado, mediante técnicas de localización de almacén con el objetivo de evaluar las rutas, envíos y gastos de transporte y distribución.

Registros de morosidad y proporciones para plantear soluciones que conlleven a la reducción de costos debido a dicho problema.

Finalmente, a partir de los reportes con los que contaremos, analizaremos información de apoyo para identificar si es posible utilizar alguna otra herramienta para comprobar si nuestra hipótesis es correcta o no.

Cabe resaltar que el alcance del presente trabajo se limitará a realizar lo mencionado anteriormente debido a la gran cantidad de productos a evaluar y a que se trata del primer diseño de gestión logística a realizar. Posteriormente, se puede ampliar el estudio detallado de cada una de las partes evaluadas en la gestión logística según los intereses que persiga la empresa y sus prioridades.

4.9 MATRIZ DE CONSISTENCIA

A continuación, se presenta la matriz de consistencia.

Tabla N.º 2: Matriz de consistencia

Diseño de la gestión logística reduce los costos en la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO ¿Cuál es el impacto del diseño de la gestión logística en los costos de la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO?					
Problema	Causas	Método	Técnicas/Herramientas	Logros	Indicadores
Elevados costos	Desconocimiento del Lote óptimo de pedido	Diseño de la gestión logística para la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO	EOQ	Reducción de las Perdidas de ventas	$(\text{Ventas perdidas} / \text{Total Pedidos}) * 100$
	Desconocimiento del Lote óptimo de pedido		EOQ	Pedidos adecuados	- $S * D/Q$ - $H * Q/2$ - $C(Q) = H * (Q/2) + S * (D/Q)$ $Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$
	Inadecuada gestión de distribución		Gestión de rutas y distribución	Reducción de gastos de transporte	$\frac{\text{Coste total de transporte}}{\text{Ventas}} * 100$
	Inadecuada Gestión de clientes		Localización de almacenes	Reducción de morosidad	$\frac{\text{Costos de operación del CEDI}}{\text{Ingresos por ventas}} * 100$
			Gestión de clientes	Reducción de morosidad	$(\text{Cuentas por cobrar} / \text{ventas}) * 100$

Fuente: Elaboración Propia

4.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA Agro permite el tratamiento de la información proporcionada hacia mi persona, para los análisis que sean necesarios.

La carta de autorización fue presentada en la sustentación del proyecto de tesis.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

La empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA Agro inició sus operaciones en enero 2017, con una proyección en ventas de \$70,000.00 al año; sin embargo, llegó a duplicar ese monto antes de acabar el año. Actualmente, abarca las siguientes zonas:

SPA – Chiclayo (Almacén de Ventas Principal)

SPA- Piura/Tumbes

SPA - Chota/Cutervo

SPA – Jaén / Bagua

SPA - Nueva Cajamarca

SPA – Tarapoto – Bellavista (Almacén)

SPA - Iquitos

Con el respaldo de los Ingenieros de Bayer, se pudo generar una imagen de confianza hacia los clientes, permitiendo concretar negocios rentables de condición contado y crédito.

Sin embargo, a pesar de este gran crecimiento y de tener márgenes de ventas, no manejan una gestión logística adecuada. El proceso logístico inicia cuando ellos realizan las compras directamente a BAYER por ser su proveedor exclusivo, continua con la recepción y almacenamiento de la mercadería en el almacén central para luego ir enviando o llevando los productos según como sean demandados por clientes de cada zona. también hacen un envío “aleatorio” hacia el almacén en Bellavista y se repite el proceso. A continuación, se presentan los problemas encontrados en el análisis del proceso:

Pedidos inadecuados:

Las compras se realizan con el propósito de lograr el descuento ofrecido por Bayer, por llegar al nivel de compra trimestral acordado comercialmente. Sin embargo, al hacerse

únicamente en base a la experiencia, se llegan a realizar varias compras adicionales debido a la falta de stock de algunos productos según las cantidades requeridas por los clientes. No hay un estudio de la demanda, ni conocimiento del lote óptimo de pedido.

Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO cuenta con un portafolio de más de 100 productos; este número se reduce a 70 grupos de producto agrupándolos según las diferentes presentaciones que tiene cada uno de ellos. Para objetos de este estudio, elegiremos los productos que representan el 80% de las ventas del año 2019 mediante un diagrama de Pareto.

Por lo que primero se identificó el porcentaje de representación de cada grupo producto y se ordenaron de mayor a menor para obtener el acumulado, como se muestra en la siguiente tabla.

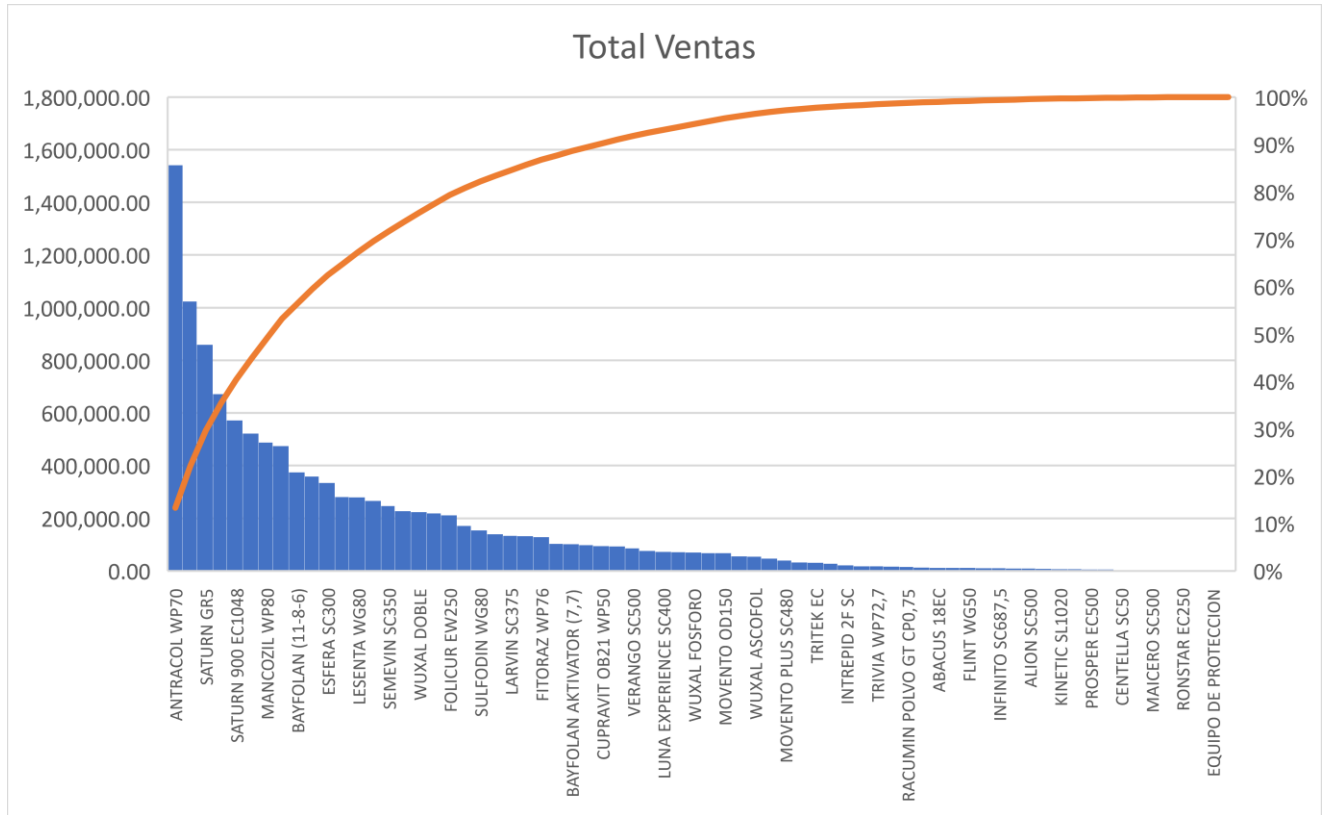
Tabla N.º 3: Ventas Grupo productos

Grupo Producto	Total Ventas	Suma %	Grupo Producto	Total Ventas	Suma %
ANTRACOL WP70	1541944	13.33%	EMESTO PRIME FS240	67556	94.91%
NATIVO WG75	1024164	22.18%	MOVENTO OD150	67426	95.50%
SATURN GR5	859470	29.61%	SERENADE ASO	55813.5	95.98%
WUXAL POTASIO	672058	35.42%	WUXAL ASCOFOL	54856.5	96.45%
SATURN 900 EC1048	572594	40.37%	GF-120 CB0,24	47045	96.86%
SILVACUR COMBI EC300	521746.9	44.88%	MOVENTO PLUS SC480	39765	97.20%
MANCOZIL WP80	488125.5	49.10%	SCALA SC400	32098.5	97.48%
PROMALINA SL37,6	475059.1	53.20%	TRITEK EC	31255	97.75%
BAYFOLAN (11-8-6)	375362.9	56.45%	CONFIDOR SC350	27487	97.99%
HEDONAL SL720	359346.5	59.55%	INTREPID 2F SC	21740	98.18%
ESFERA SC300	334260	62.44%	SUMISCLEX WP50	17835.5	98.33%
BETA-BAYTROIDE SC125	280783.3	64.87%	TRIVIA WP72,7	17715	98.48%
LESENTA WG80	280057.1	67.29%	OBERON SC240	17400	98.63%
BAYFOLAN SUELO AZUL GR	266664	69.60%	RACUMIN POLVO GT CP0,75	16100	98.77%
SEMEVIN SC350	247001.8	71.73%	AMINOFOL SL51	12947.5	98.88%
ABSOLUTE SC60	227502.2	73.70%	ABACUS 18EC	12496	98.99%
WUXAL DOBLE	224320.9	75.64%	ZANTARA EC216	12360	99.10%
CONFIDOR WG70	219082.5	77.53%	FLINT WG50	11350	99.20%
FOLICUR EW250	211392.5	79.36%	BASTA SL200	10485.6	99.29%
ALIETTE WP80	171955	80.84%	INFINITO SC687,5	10362	99.38%
SULFODIN WG80	154481.7	82.18%	PREVICUR ENERGY SL840	10080	99.46%
REGENT SC200	139246	83.38%	ALION SC500	9735	99.55%
LARVIN SC375	134074	84.54%	WUXAL TOP MAGNESIO	8452.5	99.62%
PROVADO COMBI SC112,5	132841	85.69%	KINETIC SL1020	7330	99.69%
FITORAZ WP76	129162	86.81%	REBELEX SE243	6720	99.74%
LORSBAN 4E EC480	103728.5	87.70%	PROSPER EC500	6250	99.80%
BAYFOLAN AKTIVATOR (7,7)	102359.3	88.59%	DECIS EC25	5390	99.84%
RYZ UP SL40	98761.4	89.44%	CENTELLA SC50	3518.37	99.87%
CUPRAVIT OB21 WP50	94665.5	90.26%	WUXAL MICROPLANT	3448	99.90%
SIVANTO PRIME SL200	93920	91.07%	MAICERO SC500	3228	99.93%
VERANGO SC500	85860	91.81%	BAYFIDAN EC250	2706	99.96%
WUXAL CALCIO	76495	92.47%	RONSTAR EC250	2300	99.98%
LUNA EXPERIENCE SC400	72462	93.10%	MOCHILA PULVERIZADORA BAYER	1935	99.99%
SENCOR SC480	72177.4	93.73%	EQUIPO DE PROTECCION	475	100.00%
WUXAL FOSFORO	69846.8	94.33%	ENVIDOR SC240	442	100.00%
TOTAL			11569073.98		100.00%

Fuente: Elaboración Propia

De esta información, logramos obtener el siguiente diagrama de Pareto, el cual nos indica que son 20 los grupos de producto que representan el 80% de las ventas y 50 grupos de producto representan el 20% de las ventas.

Figura N.º 3: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

De esta forma, logramos identificar el TOP de productos que tomaremos como objeto de estudio. Nos quedaría de la siguiente manera.

Tabla N.º 4: TOP Grupo productos

Grupo Producto	Total Ventas	%	%ACUM.
ANTRACOL WP70	1,541,943.69	13.33%	13.33%
NATIVO WG75	1,024,163.50	8.85%	22.18%
SATURN GR5	859,470.00	7.43%	29.61%
WUXAL POTASIO	672,058.00	5.81%	35.42%
SATURN 900 EC1048	572,594.00	4.95%	40.37%
SILVACUR COMBI EC300	521,746.90	4.51%	44.88%
MANCOZIL WP80	488,125.50	4.22%	49.10%
PROMALINA SL37,6	475,059.12	4.11%	53.20%
BAYFOLAN (11-8-6)	375,362.91	3.24%	56.45%
HEDONAL SL720	359,346.45	3.11%	59.55%
ESFERA SC300	334,260.00	2.89%	62.44%
BETA-BAYTROIDE SC125	280,783.30	2.43%	64.87%
LESENTA WG80	280,057.10	2.42%	67.29%
BAYFOLAN SUELO AZUL GR	266,664.00	2.30%	69.60%
SEMEVIN SC350	247,001.80	2.14%	71.73%
ABSOLUTE SC60	227,502.20	1.97%	73.70%
WUXAL DOBLE	224,320.90	1.94%	75.64%
CONFIDOR WG70	219,082.50	1.89%	77.53%
FOLICUR EW250	211,392.50	1.83%	79.36%
ALIETTE WP80	171,955.00	1.49%	80.84%

Fuente: Elaboración Propia

Para poder analizar correctamente, convertiremos todas las unidades de cada grupo producto y sus respectivas presentaciones, a litros. Se puede observar en el Anexo 1 que casi todos los grupos producto, a pesar de contar con inventario, este se incrementa con compras mal definidas, generando un exceso de inventario. Cabe resaltar que las compras son realizadas con un aumento de 20% ideal por año debido a expectativas económicas establecidas por la empresa. Para poder evaluar mejor, se resumirá mensualmente esta información. Obtenemos la siguiente tabla.

Tabla N.º 5: Resumen Mensual Ventas vs. Compras (en litros)

MES	COMP	VENT	II ACUM	S/F ACUM.
ENERO	26245	34740.23	14897.36	6402.135
FEBRERO	13395.54	14965.93	6402.135	4831.75
MARZO	18515.425	16192.67	4831.75	7154.505
ABRIL	13538	15490.64	7154.505	5201.87
MAYO	7955.2	6524.9	5201.87	6632.17
JUNIO	15621	11196.86	6632.17	11056.31
JULIO	15596	11654.55	11059.31	14997.76
AGOSTO	25965	11213.35	14997.76	29749.41
SETIEMBRE	16110.25	13315.83	29749.41	32543.835
OCTUBRE	155925.75	37899.93	32543.835	150569.66
NOVIEMBRE	16007.75	30887.39	150569.66	135690.03
DICIEMBRE	19788.25	82018.78	135690.03	73459.495
ENERO	29451.82	44534.28	73459.495	54893.04
FEBRERO	28495.34	37552.15	54893.04	45836.235
MARZO	15806.74	25617.38	45836.235	36978.6
ABRIL	8214.615	13269.78	36376.6	31318.44
MAYO	29806.9	28341.87	19179.44	20698.47
JUNIO	37226	7585.575	33388.47	63028.895
JULIO	31202.5	44913.42	63028.895	49317.975
AGOSTO	16794.48	16140.8	49317.975	49971.655
SETIEMBRE	14345.185	22404.56	49971.655	41912.285
OCTUBRE	7876	16199.56	41912.285	33588.73
NOVIEMBRE	114244.65	68577.08	33588.73	79256.3
DICIEMBRE	130916.11	103591.4	79256.3	106581.06
Acumulado	809043.51	714828.8	106581.06	
%	13.17%	-		

Fuente: Elaboración Propia

Según los datos obtenidos en la tabla anterior, se puede observar que el total de ventas acumuladas es 714828.8 litros, el total acumulado de compras es 809043.51 litros y el total

acumulado de Sobrantes/Faltantes es 106581.06 litros, lo que significa que es el 13.17% del total de compras. El detalle del cálculo puede observarse en el Anexo N°1.

Tabla N.º 6: Resumen Acumulado de Sobrantes/Faltantes (en soles)

% soles de SOB/FAL	ACUM COMPRAS	S/F ACUM COMPRA
2018 y 2019	15961829.84	4781651.574
%	29.96%	

Fuente: Elaboración Propia

El valorizado en soles de la cantidad de Sobrantes (costo de oportunidad) en inventario al final de diciembre 2019 hace un total de 4781651.574 soles con respecto al precio de compra. Esto representa más del 29% del acumulado de compras. El detalle del cálculo se muestra en el Anexo N°2.

Se puede observar que, a pesar de mantener inventario, existen compras adicionales en la mayoría de los meses y excedentes. Esto se debe a que se desconoce el lote óptimo de pedido y no cuentan con un pronóstico de la demanda, lo que hace que no se compren los productos en cantidades adecuadas.

Incremento de morosidad:

Servicios y Protección Agrícola – SPA Agro inició sus operaciones en el año 2017 con un 90% de sus ventas al contado aproximadamente y el restante de ventas al crédito. Por ser un año prueba, estas cifras cambiaron drásticamente, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla N.º 7: Cuentas por cobrar vencidas

Morosidad Anual			
	Total Ventas	Cuentas por cobrar	%
2018	9,248,412.2	1,378,946	14.91%
2019	11,569,074.0	1,756,436	15.18%

Fuente: Elaboración Propia

El promedio de los dos últimos años – en estudio- es 15.045% de morosidad. Servicios y Protección Agrícola – SPA ha definido su morosidad máxima esperada (expectativa) en 8%, por lo que se ve casi duplicada en los últimos años.

El total de ventas durante 2018 y 2019 es 20817486.2, por lo que al calcular el 8%, se espera una morosidad de 1 665 398.896 soles. Si analizamos promedios anuales, obtenemos 10408743.1 soles en ventas y 1567691 soles de morosidad. Si, por otro lado, calculamos el 8% de las ventas promedio, obtenemos una morosidad esperada de 832669448 soles. El excedente (diferencia entre ambos cálculos) en morosidad es de 734991552 soles. Al compararlas obtenemos que la morosidad esperada ha sido casi duplicada, motivo por el cual los interesados consideran este problema como uno de los mayores retos para la empresa por su naturaleza ya que el incremento de la tasa de morosidad significa menos liquidez y por tanto mayores costos.

Pérdida de ventas:

La causa es la falta de stock en almacén de uno o más ítems solicitado(s) en las compras y/o falta de aprovisionamiento por falta de stock por parte del proveedor exclusivo. El primero es causado debido a que realizan los pedidos (compras de mercadería al proveedor) en base a experiencia, más no según algún estudio de predicción de la demanda: los pedidos de mercadería son inadecuados ya que desconocen el lote óptimo de pedido. Sin embargo, no se tienen registros de estas pérdidas ya que el almacén de Servicios y Protección Agrícola – SPA Agro está al lado de Bayer y muchas veces reponen rápidamente. La frecuencia de que esto pase es 0.5 de 10 (5%). La segunda causa, sucede 1 de cada 200 veces (0.5%) y se debe a falta de aprovisionamiento - fallas en la cadena de suministros mundial que trabaja el proveedor. Cabe resaltar que Servicios y Protección Agrícola – SPA Agro por acuerdos comerciales solo puede trabajar con Bayer como proveedor.

Elevados costos de transporte.

Esto se debe a dos causas: la primera está referida a los numerosos fletes de envíos desde Chiclayo para el otro almacén y/o otras zonas, ya que no existe una programación que optimice

los envíos según la demanda. Aquí debe considerarse los gastos desde almacén Servicios y Protección Agrícola – SPA Agro hasta las agencias de transporte para enviar los productos. La segunda causa está referida a viajes hechos en las camionetas de la empresa con el fin de llevar mercadería a otras zonas de venta. En los siguientes cuadros se adjunta lo mencionado.

Tabla N.º 8: Incremento de gastos de transportes

	Fletes	Combustible	Dep. Transporte	Total	%
2018	46987.95318	24643.143	24317.111	95948.2072	186.21%
2019	117867.9064	29,652.46	31,146.05	178,666.42	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N.º 9: Gastos en viajes de distribución

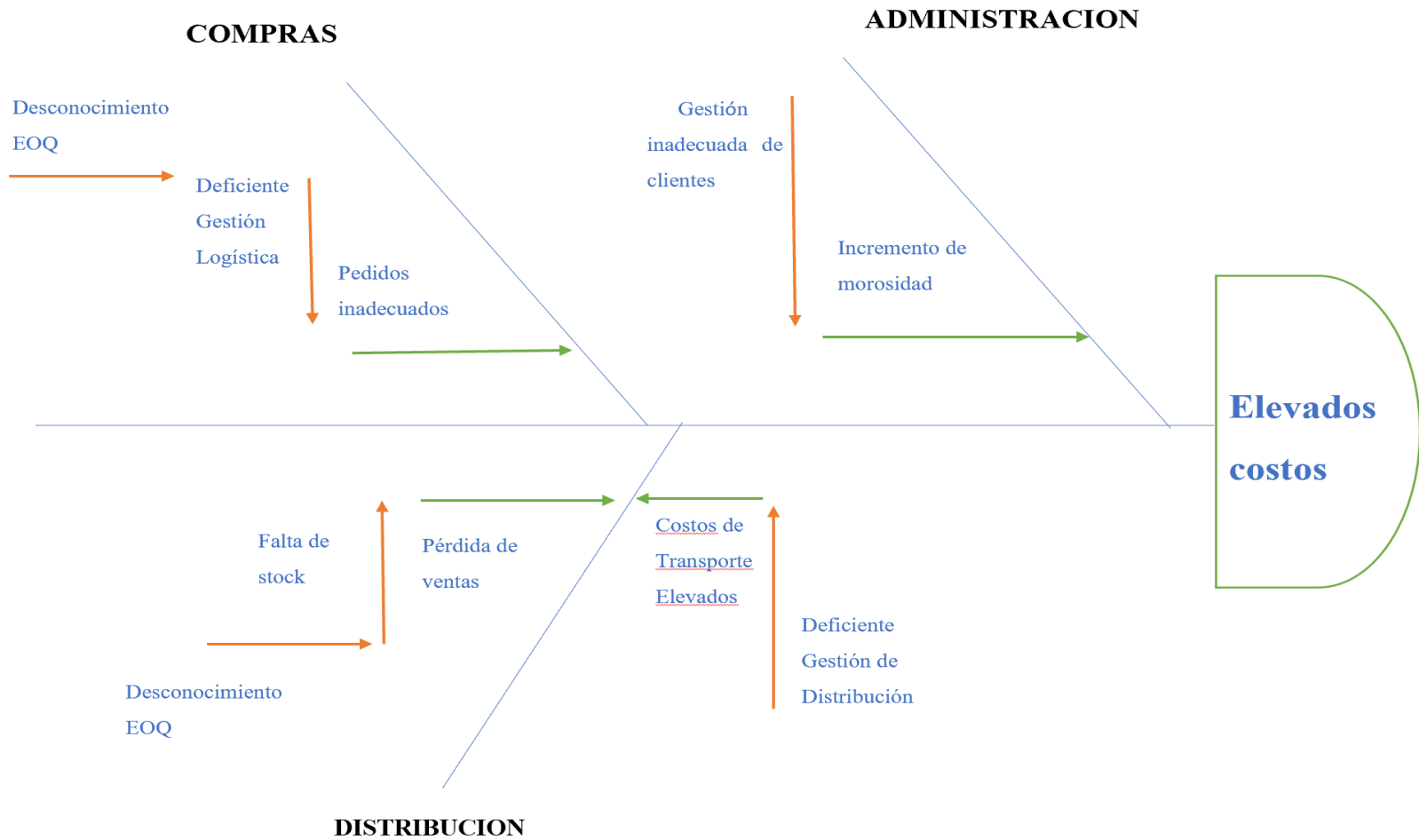
Viajes							
	Combustible	Dep. Transporte	Alojamiento	Alimentación	Peajes	Total	%
2018	10561.347	10421.619	21885.3999	6792.012	2114.13	51774.5079	30.46%
2019	12,708.20	13,348.31	28,031.45	11,330.10	2,124.69	67,542.74	

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar, el incremento de un año a otro es 86% y 30% según el caso, lo que refleja el incremento de los costos de distribución.

Tras realizar todo este análisis e identificar los principales problemas con los que cuenta la empresa en la actualidad, se logra plantear el siguiente diagrama Ishikawa.

Figura N.º 4: Diagrama de Ishikawa SPA Agro



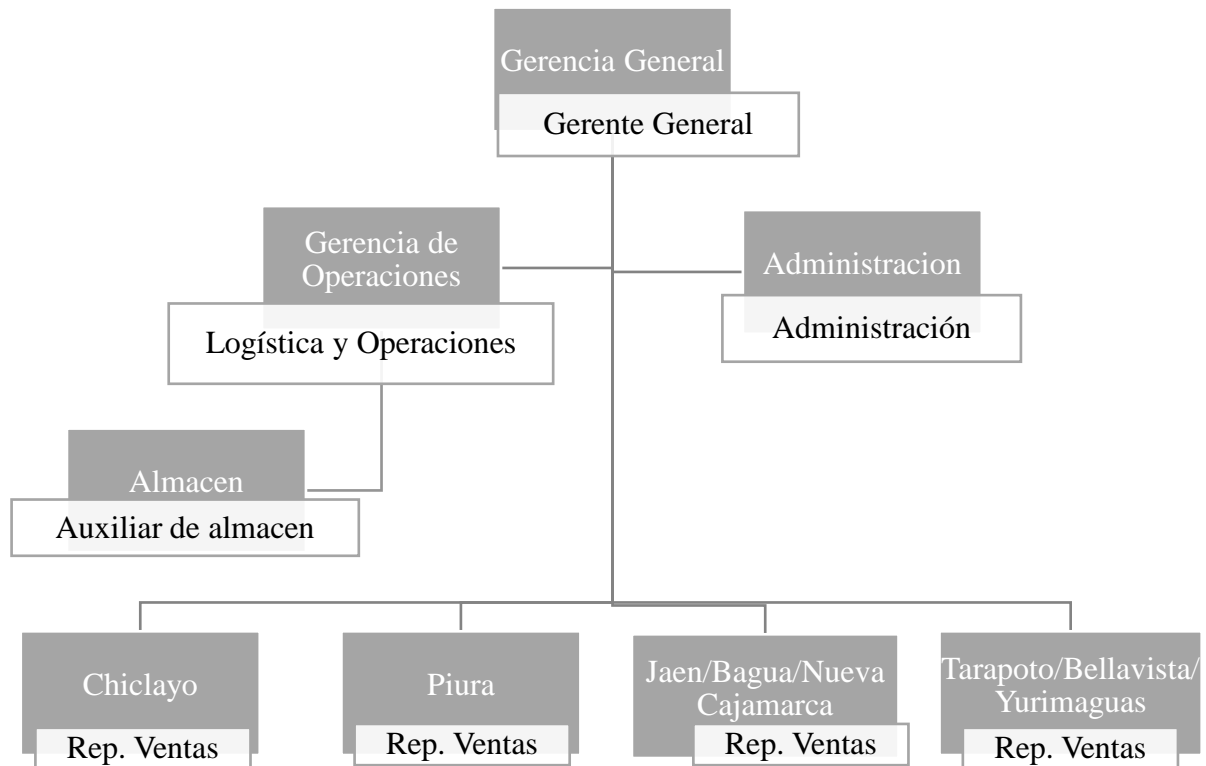
Causas Raíz

Fuente: Elaboración propia

Para poder analizar cuáles son los problemas más importantes, se deben analizar los costos y gastos que generan cada uno de ellos. Sin embargo, al tener solo 3 años en el mercado y no tener procesos y registros bien definidos, no se puede contabilizar estrictamente en todos los casos el dinero perdido a causa de estos problemas.

En base a esto, se decidió realiza una encuesta sobre estos problemas a los miembros de la empresa involucrados en el conocimiento de los costos de esta. Para esto, debemos conocer el organigrama actual, se presenta a continuación.

Figura N.º 5: Organigrama de la empresa SPA Agro



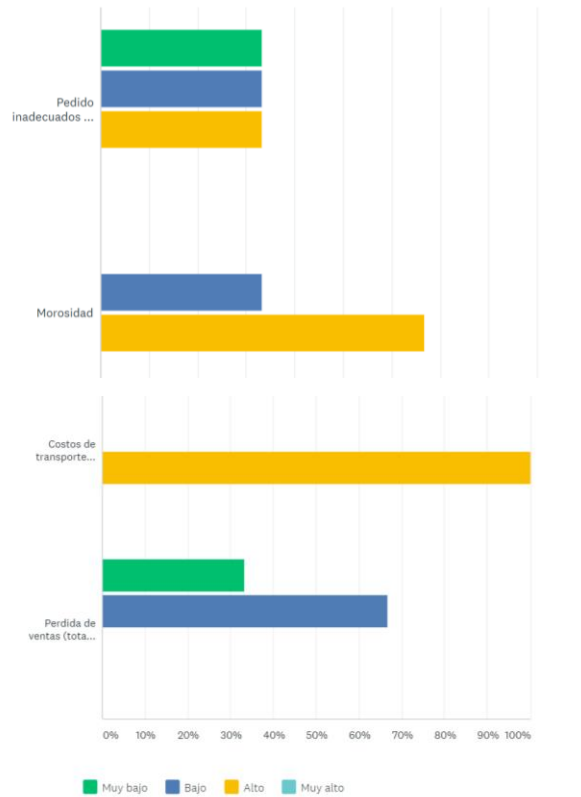
Fuente: Empresa SPA Agro

En este sentido, se encuestó al gerente general, gerente de operaciones y administradora sobre los problemas en mención. No se involucró a los representantes de ventas debido a que no son conocedores del impacto de estos problemas en los costos de la empresa y las 3 personas confirmaron que los problemas identificados eran adecuados. Los resultados se muestran a continuación y la entrevista en el Anexo N°3.

Figura N.º 6: Resultados de la Encuesta – Parte 1

De los siguientes tópicos mencionados, evalúe el nivel de impacto de cada uno de ellos en los costos de la empresa, donde 1 se refiere a un impacto bajo y 4 a un impacto alto.

Answered: 3 Skipped: 0



Fuente: Elaboración Propia

Figura N.º 7: Resultados de la Encuesta – Parte 2

	MUY BAJO	BAJO	ALTO	MUY ALTO	TOTAL	PROMEDIO PONDERADO
▼ Pedido inadecuados de productos (compras inadecuadas al proveedor - Bayer)	33,33 % 1	33,33 % 1	33,33 % 1	0,00 % 0	3	2,00
▼ Morosidad	0,00 % 0	33,33 % 1	66,67 % 2	0,00 % 0	3	2,67
▼ Costos de transporte (flete y flota vehicular)	0,00 % 0	0,00 % 0	100,00 % 3	0,00 % 0	3	3,00
▼ Perdida de ventas (total o parcial)	33,33 % 1	66,67 % 2	0,00 % 0	0,00 % 0	3	1,67

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos, vemos que el problema considerado como el que más eleva los costos en la empresa es el de elevados costos de transporte, seguido por morosidad, pedidos inadecuados y finalmente, pérdida de ventas.

Para validar esta encuesta hemos realizado un alfa de Cronbach, que se puede observar en el Anexo N°4, cuyo resultado fue 0.82051282, es decir, es fiable. Se puede continuar con el desarrollo de los objetivos.

5.2 DESARROLLO

Para diseñar la gestión logística de la empresa Servicios y protección Agrícola – SPA AGRO debemos ir aplicando las técnicas adecuadas a los problemas y causas raíz identificadas, como se muestra en la matriz de consistencia anteriormente mostrada.

Para ello desarrollaremos:

- EOQ: con el fin de reducir los costos relacionados a los problemas “pedidos inadecuados” y “pérdida de ventas”.

- Localización de almacenes y Gestión de rutas y distribución: con el fin de reducir costos relacionados a gastos de transporte.
- Gestión de clientes: con el fin de reducir costos relacionados al incremento de morosidad.

A continuación, se mostrará el desarrollo de cada uno de ellos. Cabe resaltar que el alcance del presente trabajo se limitará a realizar lo mencionado anteriormente debido a la gran cantidad de productos a evaluar y a que se trata del primer diseño de gestión logística a realizar. Posteriormente, se puede ampliar el estudio detallado de cada una de las partes evaluadas en la gestión logística según los intereses que persiga la empresa y sus prioridades.

V.2.1 EOQ

La herramienta EOQ permitirá conocer el lote óptimo de pedido para incurrir en la menor cantidad de costos posibles según la demanda estimada. Para ello, se ha determinado la demanda en litros por mes y año, tal como se muestra en el Anexo N°5. Después de este primer paso, se halló el pronóstico de la demanda para el siguiente año con el fin de poder hallar finalmente la cantidad de pedido óptimo por cada grupo producto.

Para hallarlo, se ha escogido el método conocido como “promedio móvil ponderado” ya que permite predecir la demanda del siguiente periodo o periodos asignando mayor o menor valor-ponderación a los datos que consideremos, sin necesidad de que sea una valoración ascendente o descendente como el método de suavizamiento exponencial. Esto también permite obtener una aproximación más real de la tendencia sobre el método del promedio simple.

Este método es aplicable cuando la demanda es aleatoria o nivelada, es decir, cuando existen periodos con demanda muy alta de un producto y otros periodos con demanda baja o cero de este. Este método pretende eliminar estas irregularidades históricas. Usualmente se asigna la mayor ponderación al último periodo para tener información más certera, ya que se tratarán de valores más parecidos a los del próximo periodo. [14] También es usado en caso de falta de gran cantidad de datos históricos, como el nuestro.

En el caso de la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO, el pronóstico de la demanda no era analizado. Para realizar sus pedidos simplemente consideraban un incremento de ventas aproximadamente del 20% anual para realizar sus compras relacionado a la experiencia del comprador y las expectativas económicas de la empresa.

Para poner en marcha este método se ha considerado lo siguiente: tras haber empezado sus operaciones en el año 2017 y haber sido un año prueba, se ha decidido asignar una ponderación de 5%. En el año 2018 se incrementaron las ventas, pero la empresa no se había expandido en la magnitud y territorio que mantiene ahora, por lo que se le ha decidió asignar una ponderación del 25%. Finalmente, el año 2019 ha sido el más importante para la organización por lo que se le ha asignado una ponderación del 70%. De esta manera, el pronóstico de la demanda para el 2020 se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N.º 10: Pronóstico demanda 2020

Pronostico Demanda (Litros)				
GRUPO PRODUCTO	2017	2018	2019	Prom. Móvil Ponderado
ABSOLUTE SC60	98	75.75	283.25	222.1125
ALIETTE WP80	530	912	1532	1326.9
ANTRACOL WP70	25291	37196	43555	41052.05
BAYFOLAN SUELO AZUL GR	6313	10545	18174	15673.7
BETA-BAYTROIDE SC125	1500	24850	86000	66487.5
CONFIDOR SC350	767.5	1277.75	1944.5	1718.9625
ESFERA SC300	62	67	148	123.45
FOLICUR EW250	0	108	1494	1072.8
HEDONAL SL720	526	999.25	1275.75	1169.1375
LESENTA WG80	3323	6429	13593	11288.5
MANCOZIL WP80	101.875	460.75	380.5	386.63125
NATIVO WG75	17648	18955	20951	20286.85
PROMALINA SL37,6	1009.1	1680.1	1909.6	1807.2
SATURN 900 EC1048	239.69	378.13	403.65	389.072
SATURN 900 EC1048	5450	17925	13474	14185.55
SATURN GR5	97725	145860	207820	186825.25
SEMEVIN SC350	953	1182.75	269070.75	188692.863
SILVACUR COMBI EC300	1416.5	2115.5	2417.25	2291.775
WUXAL DOBLE	2405	3293	4977	4427.4
WUXAL POTASIO	8844	11400	14298	13300.8

Fuente: Elaboración propia

Con este pronóstico de la demanda, se procede a hallar los costos necesarios para encontrar el EOQ. Se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N.º11: Costos de ordenar y mantener

Costos (soles)	
S - costo ordenar (por c/grupo producto)	102.5
Promedio litros/mes	45486.27542
Costos H	13650
Costo H/litros	0.3

Fuente: Elaboración propia

Después de tener estos costos, se procede a hallar el EOQ, el número de pedidos por año y el tiempo entre órdenes ideal. Con estos datos se pueden hallar los costos de compra de Q^* por cada grupo producto y el costo total, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N.º 12: EOQ y costos relacionados

DEMANDA ANUAL	Promedio móvil ponderado	Costo compra	EOQ	N de pedidos al año	Q* en S/.	COSTO TOTAL (soles)
Absolute sc60	222.1125	736.52296	389.5268	0.5702	163590.9560	163883.1892
Aliette wp80	1326.9	105.924824	952.0722	1.3937	140551.6490	141265.9186
Antracol wp70	41052.05	34.992664	5295.6371	7.7521	1436520.5922	1440493.518
Bayfolan (11-8-6)	15673.7	18.8564	3272.1753	4.7900	295549.5567	298004.4286
Bayfolan suelo azul gr	66487.5	152.456	6739.3932	9.8655	10136418.3000	10141474.37
Beta-baytroide sc125	1718.9625	132.909536	1083.6374	1.5863	228466.5083	229279.4816
Confidor sc350	123.45	409.2	290.3998	0.4251	50515.7400	50733.60558
Esfera sc300	1072.8	186.71848	856.0718	1.2532	200311.5853	200953.8329
Folicur ew250	1169.1375	151.41288	893.6832	1.3082	177022.4760	177692.9406
Hedonal sl720	11288.5	25.002784	2776.9554	4.0651	282243.9272	284327.2722
Lesenta wg80	386.63125	719.59232	513.9244	0.7523	278216.8782	278602.4378
Mancozil wp80	20286.85	21.488272	3722.7005	5.4495	435929.3508	438722.2187
Nativo wg75	1807.2	454.9608	1111.1019	1.6265	822205.1578	823038.7356
Promalina sl37,6	389.072	1023.06	515.5441	0.7547	398044.0003	398430.775
Saturn 900 ec1048	14185.55	40.513176	3112.9625	4.5569	574701.6838	577037.1101
Saturn gr5	186825.25	3.98407648	11297.1418	16.5374	744326.0844	752801.4972
Semevin sc350	188692.863	98.06	11353.4677	16.6198	18503222.0968	18511739.77
Silvacur combi ec300	2291.775	210.63	1251.2289	1.8316	482716.5683	483655.2731
Wuxal doble	4427.4	39.53	1739.1025	2.5458	175015.1220	176319.8424
Wuxal potasio	13300.8	41.32	3014.3222	4.4125	549589.0560	551850.4798
					36075157.2888	36120306.6942

Fuente: Elaboración propia

Si solo se hubiera incrementado el 20% al año 2019 para pronosticar el lote de pedido, el costo de compra sería:

Tabla N.º 13: Pronóstico con 20% adicional

	2019	2019+20%	Suavizacion Exp
Grupo Producto	Litros	soles	Alfa 0.7
Absolute sc60	283.25	250344.1541	163787.608
Aliette wp80	1532	194732.1964	126274.677
Antracol wp70	43555	1828926.577	1431521.54
Bayfolan (11-8-6)	18174	411235.4563	294591.953
Bayfolan suelo azul gr	86000	15733459.2	10093700.1
Beta-baytroide sc125	1944.5	310131.1113	227652.703
Confidor sc350	148	72673.92	50491.188
Esfera sc300	1494	334748.8909	200069.598
Folicur ew250	1275.75	231797.978	176162.602
Hedonal sl720	13593	407835.4115	281312.023
Lesenta wg80	380.5	328565.8533	275117.954
Mancozil wp80	20951	540240.944	435592.329
Nativo wg75	1909.6	1042551.772	818541.813
Promalina sl37,6	403.65	495549.8028	396344.411
Saturn 900 ec1048	13474	655049.4401	568636.861
Saturn gr5	207820	993564.9289	742024.802
Semevin sc350	269070.75	31662093.29	18502951.7
Silvacur combi ec300	2417.25	610974.441	480949.804
Wuxal doble	4977	236088.972	174593.89
Wuxal potasio	14298	708952.032	3836064.18
	Costo	57049516.3758	39276381.8

Fuente: Elaboración Propia

Si se comparan ambos costos de compra, se observa que cuando no se aplica EOQ para reducir costos, se gastan más de 20000000 adicionales en compra en pedidos. Es por este motivo que es necesario aplicar el EOQ para lograr la reducción de costos.

Al analizar los problemas y la información con la que cuenta la empresa se observa que esta es deficiente y carece de detalles imprescindibles para lograr una correcta gestión de pedidos e inventario.

Por ello, se propone a la empresa contar con mecanismos de control que permitan identificar los procesos y movimiento de mercadería, como también controlar información que desconocen actualmente de forma precisa, por ejemplo: cantidad de ventas perdidas. En ese sentido, se plantea utilizar 3 tipos de formatos en la gestión de compra y venta de productos.

El primero se refiere al registro de las órdenes de pedido por parte de los clientes, para poder identificar la demanda real y las ventas perdidas o ventas potenciales. Se podría utilizar el siguiente formato propuesto:

Figura N.º 8: Formato Orden de Pedido

ORDEN DE PEDIDO - Cliente						
Fecha						
Cliente					RUC	
Zona					Teléfono	
Fecha entrega					Atendido por	
Productos que despachar:						
Grupo Producto	Producto	Cantidad Requerida	Cantidad disponible	Valor unitario	Valor total	
					IGV	
					Total	

Fuente: Elaboración propia

De esta forma, se podrá tener un registro real para determinar las posibles roturas de stock, pérdidas de ventas y/o ventas potenciales, etc. Se podrá tener también el registro de la zona de pedido, con el fin de identificar la demanda real de cada zona de trabajo.

El segundo mecanismo de control está referido a los movimientos de mercadería en los almacenes, con el fin de registrar en el propio sistema de la empresa, bajo sus códigos, el ingreso de mercadería por compras o devoluciones y la salida de mercadería por ventas. De esta forma se podrá realizar la trazabilidad cuando sea necesario. El formato por usar debería tener al menos los siguientes datos:

Figura N.º 9: Formato de Ingreso/Salida Almacén

Registro Ingreso/ Salida Almacén				
Fecha				
Ingreso		Salida		
Almacén				
Atendido por:				
Productos que registrar:				
Producto	Grupo Producto	Cantidad	Código	ubicación

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el tercer formato está referido a la orden de compra, con el fin de registrar adecuadamente las compras en formatos propios de la empresa.

Actualmente, solo trabajan la data otorgada por el proveedor. Este formato debe contar como mínimo con los siguientes datos, como se muestran a continuación.

Figura N° 10: Formato Orden de Compra

ORDEN DE COMPRA (Proveedor)					
Fecha				Numero	
Zona					
Fecha entrega				Solicitado por	
Productos a comprar:					
Grupo Producto	Producto	Cantidad	Valor Venta Unitario	Descuento	Valor total
					IGV
					Total

Fuente: Elaboración propia

Con estos 3 formatos presentados, se pretende generar una información que sirva de base para la empresa para poder analizarla a futuro cuando sea necesario. Se plantea que sean estos 3 formatos como mínimo para estas causas raíz, sin embargo, se pueden crear más de acuerdo con las necesidades que vayan surgiendo.

También se plantea que debe considerarse contratar a una persona adicional en el área de operaciones y logística. Actualmente se cuenta solo con dos personas:

- Gerente de operaciones: encargado de realizar los pedidos (compras), manejar inventario, enviar productos, movilizar mercadería, cargar y descargar la movilidad con mercadería y gestión documentaria del área.
- Auxiliar de Almacén: Encargado de ordenar el almacén y ayudar en la carga/descarga de mercadería y otros encargos diarios del gerente de operaciones.

Frente a esto, la contratación de un “Asistente” permitiría que se organicen dentro del área de una mejor manera. Este asistente se encargaría de:

- Análisis y registro de data para realizar pronósticos
- Revisión y corrección de datos de formatos
- Revisión del stock en físico y movimientos según formatos
- Revisión de que la documentación sea ingresada en un sistema
- Otras funciones que le encargue gerencia de operaciones.

Con estos cambios propuestos se espera generar información histórica, mejorar las compras de mercadería y reducir los costos logísticos involucrados. Después de generar estadísticas con esta nueva forma de trabajo y evaluar económicamente, se sugiere implementar una herramienta tecnológica que mejore la gestión de los inventarios haciendo las operaciones de manera mas eficaz y eficiente.

V.2.2 GESTIÓN DE DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE ALMACENES

Para poder realizar la gestión de distribución es necesario empezar evaluando la localización de los almacenes de la empresa para reducir viajes y fletes innecesarios.

Actualmente, la empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO ha dividido su territorio de ventas en las siguientes zonas y almacenes:

SPA – Chiclayo (Almacén de Ventas y Centro de Distribución Principal)

SPA- Piura/Tumbes

SPA - Chota/Cutervo
 SPA – Jaén / Bagua
 SPA - Nueva Cajamarca
 SPA – Tarapoto – Bellavista (Almacén)
 SPA - Iquitos

Para poder verificar si el almacén secundario (Bellavista) está localizado correctamente, utilizaremos el método de localización de almacenes conocido como “Método del centro de Gravedad”. Se trata de un método de evaluación que busca identificar la mejor posición de un centro de distribución basándose en la ubicación geográfica, el volumen enviado y/o el costo de transporte. [16]

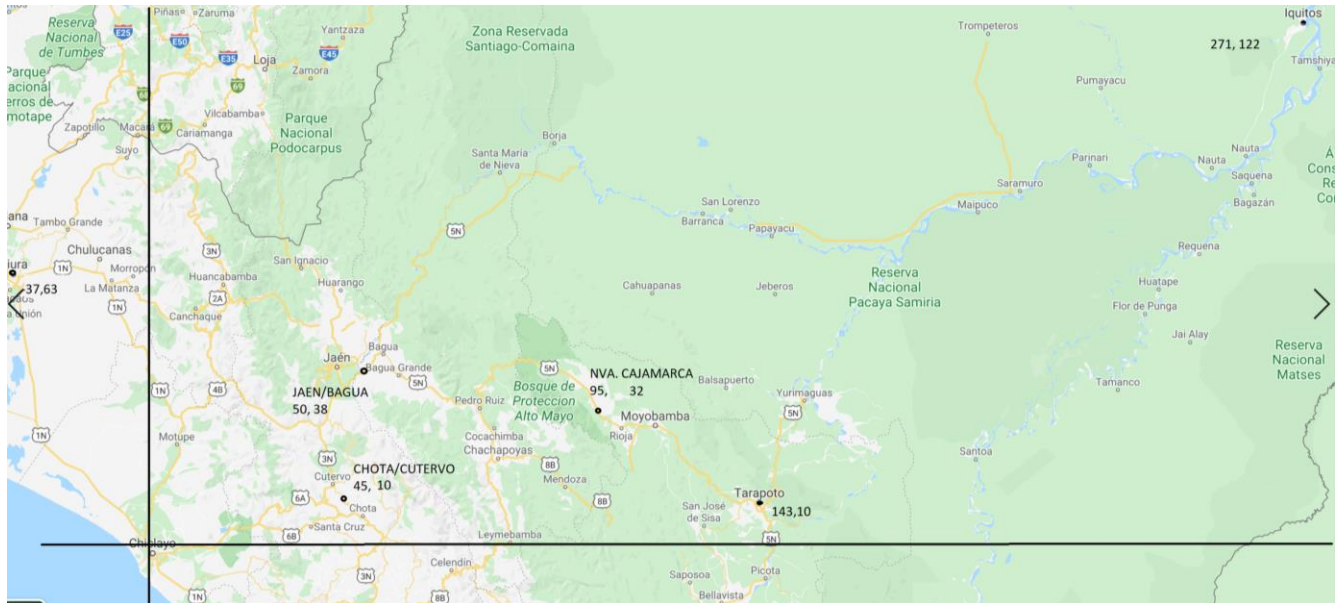
El principal objetivo de este método es la minimización de costos [15]. Para desarrollar esta herramienta se realizan los siguientes pasos:

- Se ubica cada centro junto con sus coordenadas en un sistema de cuadrículas usando coordenadas para establecer distancias relativas entre ellos.
- Se calcula el centro de gravedad multiplicando las coordenadas por las cargas. EL X* y Y*, se hallará dividiendo entre la sumatoria de cargas, usando las siguientes fórmulas [15]:

$$x^* = \frac{\sum_i l_i \cdot x_i}{\sum_i l_i} \quad y \quad y^* = \frac{\sum_i l_i \cdot y_i}{\sum_i l_i}$$

Para empezar, se han distribuido los puntos en un mapa con sistema de coordenadas, quedando de la siguiente manera:

Figura N° 11: Localización actual de sectores de ventas de la empresa



Fuente: Elaboración propia

De esta forma, las coordenadas para cada lugar quedan de la siguiente manera:

Tabla N° 14: Coordenadas de sectores de venta

COORDENADAS MAPA	X	Y
SPA-Chiclayo	1	1
SPA-Chota/Cutervo	45	10
SPA-Iquitos	271	122
SPA-Jaén/Bagua	50	38
SPA-Nva. Cajamarca	95	32
SPA-Piura/Tumbes	-37	63
SPA-Tarapoto	143	10

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar este paso, se halla la demanda anual en unidades por cada sector de venta. El detalle se puede observar en el Anexo N. °6. El total de unidades (en litros) demandadas en cada zona en el último año se muestra a continuación.

Tabla N.º 15: Unidades demandadas en 2019 por cada sector

SECTOR	UNI 2019
SPA-Chiclayo	205,220.79
SPA-Chota/Cutervo	11,817.59
SPA-Iquitos	3,550.00
SPA-Jaén/Bagua	28,706.13
SPA-Nva. Cajamarca	37,204.55
SPA-Piura/Tumbes	67,380.05
SPA-Tarapoto	62,516.15

Fuente: Elaboración propia

Tras haber obtenido las unidades totales demandadas, se pasa a calcular el costo promedio del flete por litro enviado para cada sector de ventas. El Sector Tarapoto tiene 3 costos diferentes de envío (uno para Bellavista, uno para Yurimaguas y otro para Tarapoto) por lo que, para trabajar con un dato más real, se calculó el costo del sector promediando las cantidades distribuidas en los años 2018 y 2019 de cada subzona por su costo de flete. El detalle se muestra en el Anexo N. º7.

Después de hallar este costo y de identificar al sector de Chiclayo como almacén y centro de distribución principal, y, por tanto, calcular todos los costos de envío de Chiclayo a los otros sectores, la tabla resumen queda de la siguiente manera:

Tabla N.º 16: Costos de fletes desde Chiclayo

Costos fletes	Por Litro
SPA Chota/Cutervo	0.1875
SPA Iquitos	0.9375
SPA Jaén/Bagua	0.3125
SPA Nva. Cajamarca	0.4375
SPA Piura/Tumbes	0.5625
SPA Tarapoto	0.78659755

Fuente: Elaboración propia

Con todos estos datos, procedemos a analizar el centro de gravedad. Se trata de evaluar si el almacén adicional con el que cuenta la empresa en Bellavista está correctamente ubicado o está generando sobrecostos. Cabe resaltar que actualmente este almacén solo atiende el sector de Tarapoto que incluye las ciudades de Tarapoto, Bellavista y Yurimaguas. Y que, para los demás sectores, los envíos son realizados desde almacén de Chiclayo, incluso, son las camionetas de la empresa las que se encargan de estos envíos.

Para lograr esto, solo debe analizarse la zona de reparto que abarcaría el nuevo almacén a posicionar con el fin de reducir costos, es decir los sectores: Chota/Cutervo, Iquitos, Jaén/Bagua, Nueva Cajamarca, Tarapoto, ya que el almacén y Centro de distribución principal ubicado en Chiclayo reparte directamente al sector Piura/Tumbes y sería el encargado de repartir al nuevo almacén, el cual a la vez repartirá a todos los otros sectores. A continuación, se muestran los resultados obtenidos al analizar tanto las unidades (litros) demandados como también unidades por costos de fletes.

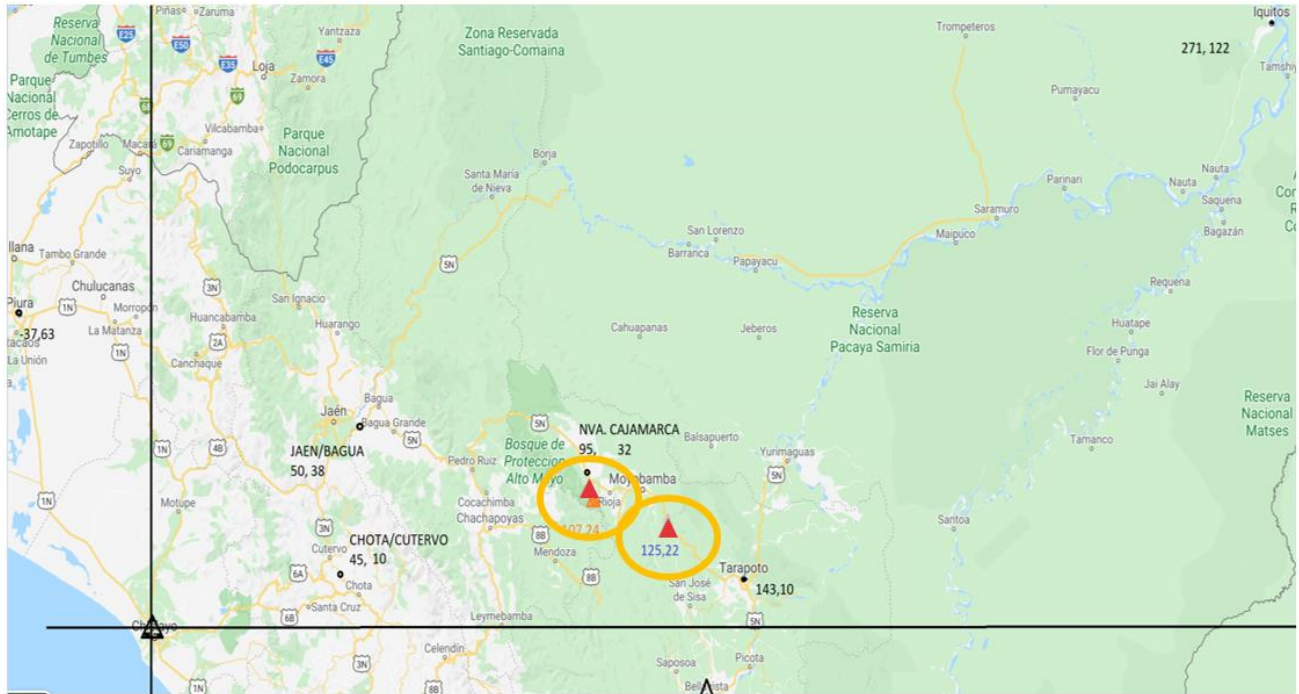
Tabla N.º 17: Coordenadas de posibles ubicaciones por demanda y por costo total

SECTOR	Por unidades		Por unidades y costos	
	UNI*Xi	UNI*Yi	Total * Xi	Total*Yi
SPA-Chota/Cutervo	531791.55	118175.9	99710.9156	22157.9813
SPA-Iquitos	962050	433100	901921.875	406031.25
SPA-Jaén/Bagua	1435306.25	1090832.75	448533.203	340885.234
SPA-Nva. Cajamarca	3534432.25	1190545.6	1546314.11	520863.7
SPA-Tarapoto	8939809.45	625161.5	7032032.2	491750.503
Sumatoria	15403389.5	3457815.75	10028512.3	1781688.67
Cx, Cy	107.120916	24.0469406	125.408718	22.2804026

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, los resultados son muy similares en cuanto a coordenadas, por lo que se procede a ubicarlas en el mapa de coordenadas iniciales, tal y como se aprecia en la figura siguiente.

Figura N.º 12: Localización de posibles ubicaciones de almacén de la empresa



Fuente: Elaboración propia

Si se lleva el centro de gravedad hallado solo con unidades demandadas (litros) hacia el camino más cercano, este se encontraría ubicado al lado de Nueva Cajamarca. Si se realiza lo mismo con el centro de gravedad hallado con unidades y costos, es decir, con costo total, este se encontraría ubicado pasando la ciudad de Moyobamba en dirección hacia Tarapoto.

La decisión final para escoger uno u otro dependerá finalmente de los nuevos costos totales en los que se incurran al escoger cada una de las opciones. Sin embargo, a priori se observa que ninguna de las dos opciones da como respuesta ubicar el almacén en Bellavista, por lo que es un indicio de que puede estar generando sobrecostos, ya que no es la ubicación óptima que minimice los costos de transporte y distribución.

A partir de este análisis se podrá analizar y proyectar la cantidad de unidades a distribuir a cada zona y, por tanto, a cada almacén. Primero, se deberá calcular el porcentaje de unidades

demandadas correspondientes a cada sector durante el año 2019. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla N.º 18: Porcentaje de unidades demandadas por cada sector

SECTOR	UNI 2019	%
SPA-Chiclayo	205220.785	49.29%
SPA-Chota/Cutervo	11817.59	2.84%
SPA-Iquitos	3550	0.85%
SPA-Jaén/Bagua	28706.125	6.89%
SPA-Nva. Cajamarca	37204.55	8.93%
SPA-Piura/Tumbes	67380.05	16.18%
SPA-Tarapoto	62516.15	15.01%
TOTAL UNIDADES	416395.25	100%

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos resultados, se halla el total de unidades pronosticadas para el año 2020 agrupadas por grupo producto, tal como se muestra a continuación.

Tabla N.º 19: Unidades pronosticadas para 2020 por grupo producto

Grupo Producto	Pronostico 2020
ABSOLUTE SC60	222.1125
ALIETTE WP80	1326.9
ANTRACOL WP70	41052.05
BAYFOLAN SUELO AZUL GR	15673.7
BETA-BAYTROIDE SC125	66487.5
CONFIDOR SC350	1718.9625
ESFERA SC300	123.45
FOLICUR EW250	1072.8
HEDONAL SL720	1169.1375
LESENTA WG80	11288.5
MANCOZIL WP80	386.63125
NATIVO WG75	20286.85
PROMALINA SL37,6	1807.2
SATURN 900 EC1048	389.072
SATURN 900 EC1048	14185.55
SATURN GR5	186825.25
SEMEVIN SC350	188692.8625
SILVACUR COMBI EC300	2291.775
WUXAL DOBLE	4427.4
WUXAL POTASIO	13300.8
TOTAL UNIDADES	572728.5033

Fuente: Elaboración propia

Con este total de unidades pronosticadas para el año 2020, podemos calcular la cantidad de unidades aproximadas para cada sector y, por tanto, para cada centro de distribución y/o almacén. Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

Tabla N.º 20: Unidades pronosticadas para 2020 por sector

SECTOR	%	Unidades 2020 (litros)
SPA-Chiclayo	49.29%	282269.7738
SPA-Chota/Cutervo	2.84%	16254.43766
SPA-Iquitos	0.85%	4882.827522
SPA-Jaén/Bagua	6.89%	39483.67808
SPA-Nva. Cajamarca	8.93%	51172.78892
SPA-Piura/Tumbes	16.18%	92677.51058
SPA-Tarapoto	15.01%	85987.48669
TOTAL UNIDADES	100.00%	572728.5033

Fuente: Elaboración propia

Tabla N.º 21: Cantidad promedio de unidades en cada almacén para 2020

Centro de Dist. /Almacén	Unidades (Litros)
Chiclayo	374947.284
Nuevo almacén	197781.219

Fuente: Elaboración propia

De esta forma deberían estar distribuidas las unidades pronosticadas para el año 2020. Esto significa que el promedio anual de unidades (litros) que ingresarán a cada almacén es de 374947.284 para Chiclayo y 197781.219 para el Nuevo almacén, lo que a su vez significa que la capacidad promedio (en unidades – litros) que debe tener cada almacén es la siguiente:

Tabla N.º 22: Cantidad promedio de unidades en cada almacén/mes para 2020

Centro de Dist. /almacén	Unidades por mes
Chiclayo	31245.607
Nuevo almacén	16481.7682

Fuente: Elaboración propia

Se plantea evaluar cuál de las dos opciones de ubicación de almacén es la mejor económicamente. A partir de esta decisión, se plantea también evaluar cancelar el transporte de mercadería en las camionetas de la empresa de un sector a otro: solo deberá trasladarse por empresas de transporte según la decisión tomada. Las camionetas deberán permanecer en su sector para repartos en los alrededores.

También es necesario utilizar los formatos propuestos en el apartado anterior para poder movilizar esta mercadería entre todas las zonas.

V.2.3 Gestión de Clientes

La tercera propuesta para lograr los objetivos planteados es la gestión de clientes con el fin de reducir la morosidad y con esto, aumentar la liquidez y disminuir costos.

Actualmente no manejan ninguna estrategia para gestión de clientes, solo realizan llamadas telefónicas cuando las cuentas están vencidas. Según el cliente, los plazos de venta a crédito pueden ser: 8 días, 15, 30, 45, 60 o 90 días. A la vez, van midiendo la cercanía a la fecha de pago bajo este criterio para cada uno de los diferentes plazos:

Tabla N.º 23: Consideraciones morosidad actual

< 0 días	Cuenta vencida
8 > < 0 días	Cuenta próxima por vencer. Alerta
> 8 días	Cuenta a tiempo

Fuente: Elaboración propia

Las cuentas que han superado los 200 días son consideradas como cuotas vencidas/perdidas.

Lo primero que se propone para mitigar el nivel de morosidad e intentar disminuir hasta acercarse al porcentaje esperado es definir políticas.

Empezar por un manual de funciones que permita identificar a las personas involucradas en este proceso, ya que no existe un área de cobranzas como tal. Además, servirá para definir también las funciones de todos y cada uno de los trabajadores en la organización, de tal forma que quede bien definido el trabajo que cada uno debe realizar.

Este manual de funciones también permite establecer relaciones de autoridad, así como requisitos mínimos de cada puesto de trabajo.

Después, definir las escalas de acción según los días de mora adicionales al plazo establecido en su venta. A continuación, se plantea una posible forma de acción:

Tabla N.º 24: Estrategia frente a la morosidad

Días adicionales al plazo otorgado	Penalidad	Descuento pago total (una cuota)
De 1 hasta 30 días de morosidad	No hay penalidad	No hay descuento
De 31 a 90 días de morosidad	Incremento de la deuda en 2% de la facturación de la deuda total	Se elimina la penalidad y se descuenta 2% en el total original
De 91 a 180 días de morosidad	Incremento de la deuda en 5% de la facturación de la deuda total	Se elimina la penalidad y se descuenta 2% en el total original
Mayor a 180 días de morosidad	Incremento de la deuda en 10% de la facturación de la deuda total	Se elimina la penalidad y se descuenta 2% en el total original

Fuente: Elaboración propia

De esta forma, si, por ejemplo, yo tengo una deuda con la empresa de 20000 soles a 45 días de plazo y tengo 65 días adicionales de mora, es decir, me encuentro en el día 110 de la deuda, mi

deuda se incrementó hasta 24000 soles. Pero si pago el monto total en este día, mi abono sería de 19 600 soles.

La estrategia consiste en establecer dos políticas en paralelo; una penalidad por pago tardío - fuera de plazo, debido a que esto nos originaría una disminución de liquidez al tener que pagar esos costos de producto (incremento de costos) o en todo caso, disminución en la ganancia esperada. Y, una estrategia de descuento en el monto total, es decir, además de anular la penalidad se hace un descuento adicional por el pago del monto original de la deuda en una sola cuota.

Esta estrategia básicamente servirá para darle oportunidades a los clientes de poder ponerse al día en cuentas que están vencidas, cuando les aparezca una oportunidad de dinero en efectivo/crédito bancario. Esto con el fin de continuar teniendo relaciones comerciales, mantengan o relancen su negocio, retomar ventas y, principalmente, fidelizarlos entablando lazos a largo plazo.

Además de la estrategia planteada, se necesita contar con registros mensuales, por clientes, por zonas, etc. que permitan obtener la información de manera rápida, organizada y detallada; en su defecto, se sugiere un sistema CRM online para gestión de deudas.

Los sistemas de gestión de clientes (CRM) tienen las siguientes ventajas:

- Capacidad para hacer seguimiento de todos los procesos
- Disponibilidad de conocer los datos en cualquier momento y desde cualquier lugar que tenga internet.
- Controlar todos los datos de un cliente en un solo lugar junto con la contabilidad y morosidad.
- Trabajar en tiempo real.
- Permite generar estadística para toma de decisiones.
- Disminución de errores humanos.

Además, permiten generar servicios de alertas por correo, que pueden configurarse previo al vencimiento, en el vencimiento y posterior al vencimiento de la deuda con el fin de hacer un mejor

seguimiento y que el cliente esté atento a sus obligaciones para con la empresa. Es decir, se convierte en una herramienta de supervisión. [16]

Frente a esto, se plantea como tercera medida contratar a un asistente a tiempo parcial que se encargue de la gestión de clientes y que pueda realizar el seguimiento preventivo y correctivo en el momento adecuado.

5.3 ANÁLISIS FINANCIERO

Para poder evaluar las nuevas propuestas, se empezará midiendo el ahorro generado en cada una de ellas.

EOQ

En cuanto al EOQ, el ahorro generado se halló comparando el costo total de ordenar según las cantidades de veces indicadas por el EOQ hallado versus el costo total de ordenar según las cantidades de veces actuales que se ordenan. El resultado se muestra a continuación.

Tabla N.º 25: Ahorro en costo de pedido

DEMANDA ANUAL	N pedidos según EOQ	Costo pedir con EOQ	N Pedidos actuales	Costo de pedir actual
ABSOLUTE SC60	0.3292	33.7442	15	1537.5
ALIETTE WP80	0.8047	82.4768	37	3792.5
ANTRACOL WP70	4.4756	458.7540	39	3997.5
BAYFOLAN (11-8-6)	2.7655	283.4642	24	2460
BAYFOLAN SUELO AZUL GR	5.6959	583.8247	10	1025
BETA-BAYTROIDE SC125	0.9158	93.8741	17	1742.5
CONFIDOR SC350	0.2454	25.1570	8	820
ESFERA SC300	0.7235	74.1604	6	615
FOLICUR EW250	0.7553	77.4186	14	1435
HEDONAL SL720	2.3470	240.5640	17	1742.5
LESENTA WG80	0.4343	44.5206	11	1127.5
MANCOZIL WP80	3.1463	322.4926	16	1640
NATIVO WG75	0.9391	96.2533	61	6252.5
PROMALINA SL37,6	0.4357	44.6609	26	2665
SATURN 900 EC1048	2.6309	269.6718	11	1127.5
SATURN GR5	9.5479	978.6564	11	1127.5
SEMEVIN SC350	9.5955	983.5358	24	2460
SILVACUR COMBI EC300	1.0575	108.3923	12	1230
WUXAL DOBLE	1.4698	150.6561	13	1332.5
WUXAL POTASIO	2.5476	261.1267	24	2460
	TOTAL	5213.4043	TOTAL	40590
	AHORRO		35376.5957	

Fuente: Elaboración propia

El ahorro monetizado supera los 35000 soles anuales. Sin embargo, la empresa cuenta con una política comercial de Bayer la cual concede un 2% de descuento (o nota de crédito) si ellos llegan al acuerdo comercial trimestral prefijado anualmente, los cuales se muestran a continuación.

Tabla N.°26: Acuerdos trimestrales por compras en Bayer

Trimestre	Acuerdo 2019	Acuerdo 2020
Ene	1,820,500	1,998,000
Feb		
Mar		
Abr	1,754,300	1,733,921
May		
Jun		
Jul	1,754,300	2,164,500
Ago		
Sep		
Oct	2,780,400	3,594,082
Nov		
Dic		
Total general	8,109,500	9,490,503

Fuente: Elaboración propia

Si la empresa en estudio alcanza y/o supera esos montos de compra en soles trimestrales, se obtendría un descuento reflejado en el costo de los productos. Sin embargo, esto implicaría compras trimestrales obligatorias, por lo que los nuevos costos serían los siguientes.

Tabla N.º27: Costos de pedir actual vs. Costos con política de 4 veces al año

DEMANDA ANUAL	N Pedidos actuales	Costo de pedir actual	Política pedida 4 veces/ año
ABSOLUTE SC60	15	1537.5	410
ALIETTE WP80	37	3792.5	410
ANTRACOL WP70	39	3997.5	410
BAYFOLAN (11-8-6)	24	2460	410
BAYFOLAN SUELO AZUL GR	10	1025	410
BETA-BAYTROIIDE SC125	17	1742.5	410
CONFIDOR SC350	8	820	410
ESFERA SC300	6	615	410
FOLICUR EW250	14	1435	410
HEDONAL SL720	17	1742.5	410
LESENTA WG80	11	1127.5	410
MANCOZIL WP80	16	1640	410
NATIVO WG75	61	6252.5	410
PROMALINA SL37,6	26	2665	410
SATURN 900 EC1048	11	1127.5	410
SATURN GR5	11	1127.5	410
SEMEVIN SC350	24	2460	410
SILVACUR COMBI EC300	12	1230	410
WUXAL DOBLE	13	1332.5	410
WUXAL POTASIO	24	2460	410
TOTAL		40590	8200

Fuente: Elaboración propia

El ahorro generado de pasar a comprar la cantidad de pedidos que realizan actualmente a la política de 4 veces al año resulta 32390 soles.

Localización de almacenes y distribución

Para evaluar económicamente esta medida tenemos que comparar los costos para las dos posibles opciones de reubicación del almacén existente.

Llamaremos opción A a la posible ubicación del almacén en Nueva Cajamarca y opción B a la posible ubicación del almacén pasando Moyobamba. Para esto debemos analizar los costos actuales. Los costos de fletes durante el año 2019 suman lo siguiente:

Tabla N. °28: Costo actual con envíos desde Chiclayo

SECTOR	UNI 2019	FLETES DESDE CHICLAYO	COSTO ENVIO
SPA-Chiclayo	205220.785	0	0
SPA-Chota/Cutervo	11817.59	0.1875	2215.798125
SPA-Iquitos	3550	0.9375	3328.125
SPA-Jaén/Bagua	28706.125	0.3125	8970.664063
SPA-Nva. Cajamarca	37204.55	0.4375	16276.99063
SPA-Piura/Tumbes	67380.05	0.5625	37901.27813
SPA-Tarapoto	62516.15	0.78659755	49175.05043
TOTAL FLETES			117867.9064

Fuente: Elaboración propia

Los nuevos costos de fletes según las opciones A y B son los siguientes:

Tabla N. °29: Costos de fletes desde Nueva Cajamarca y Moyobamba

SECTOR	FLETES	
	DESDE NVA. CAJAMARCA	FLETES MOYOBAMBA
SPA-Chiclayo	0	0
SPA-Chota/Cutervo	0.1875	0.3125
SPA-Iquitos	0.625	0.625
SPA-Jaén/Bagua	0.1875	0.3125
SPA-Nva. Cajamarca	0	0.3125
SPA-Piura/Tumbes	0.5625	0.5625
SPA-Tarapoto	0.3125	0.1875

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, los costos de fletes comparando la opción actual con las nuevas opciones se muestran a continuación:

Tabla N. °30: Costos totales de opción actual, A y B.

SECTOR	UNI 2019	FLETES					
		FLETES DESDE CHICLAYO	COSTO ENVIO	FLETES DESDE NVA. CAJAMARC A	COSTOS	FLETES DESDE MOYOB AMBA	COSTO
SPA-Chiclayo	205220.79	0	0	0	0	0	0
SPA-Chota/Cutervo	11817.59	0.1875	2215.798125	0.1875	2215.79813	0.3125	3692.99688
SPA-Iquitos	3550	0.9375	3328.125	0.625	2218.75	0.625	2218.75
SPA-Jaén/Bagua	28706.125	0.3125	8970.664063	0.1875	5382.39844	0.3125	8970.66406
SPA-Nva. Cajamarca	37204.55	0.4375	16276.99063	0	0	0.3125	11626.4219
SPA-Piura/Tumbes	67380.05	0.5625	37901.27813	0.5625	37901.2781	0.5625	37901.2781
SPA-Tarapoto	62516.15	0.7866	49175.05043	0.3125	19536.2969	0.1875	11721.7781
TOTAL FLETES			117867.9064	TOTAL	67254.5216	TOTAL	76131.8891

Fuente: Elaboración propia

Los costos de distribución de 2019 serían:

Tabla N. °31: Costos totales de distribución con opción actual, A y B.

	ACTUAL	OPCION A	OPCION B
FLETES	117867.906	67254.52156	76131.8891
COMBUSTIBLE	29,652.46	10000	10000
DEP. TRANSPORTE	31,146.05	31,146.05	31,146.05
VIAJES	67,542.74	13508.548	16885.685
ALMACENES	2,500.00	2300	2300
TOTAL	246209.156	124209.1196	136463.624

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, los costos menores son los que aparecen en la opción A, es decir en la opción de Nueva Cajamarca. Llevaremos este análisis al pronóstico de demanda para el año 2020 con el fin de analizar el ahorro total de esta medida.

Con el pronóstico de unidades para 2020 y los costos de fletes según la ubicación del almacén en la Opción A o B, se generan los siguientes costos de fletes:

Tabla N. °32: Costo total de fletes para pronóstico 2020

PRONOSTICO 2020				
SECTOR	Unidades (Litros)	ACTUAL	OPCION A	OPCION B
SPA-Chiclayo	282269.77	0	0	0
SPA-Chota/Cutervo	16254.438	3047.7071	3047.707061	5079.51177
SPA-Iquitos	4882.8275	4577.6508	3051.767201	3051.7672
SPA-Jaén/Bagua	39483.678	12338.649	7403.18964	12338.6494
SPA-Nva. Cajamarca	51172.789	22388.095	0	15991.4965
SPA-Piura/Tumbes	92677.511	52131.1	52131.0997	52131.0997
SPA-Tarapoto	85987.487	67637.546	26871.08959	16122.6538
TOTAL, FLETES		162120.75	92504.85319	104715.178

Los costos de distribución ascenderían a los siguientes:

Tabla N. °33: Costos totales de distribución para pronóstico 2020

PRONOSTICO 2020			
SECTOR Unidades (Litros)	ACTUAL	OPCION A	OPCION B
TOTAL FLETES	162120.75	92504.85319	104715.178
COMBUSTIBLE	40623.87	13000	18000
DEP. TRANSPORTE	31,146.05	31,146.05	31,146.05
VIAJES	92533.554	18506.71076	23133.3885
ALMACENES	2500	2300	2300
TOTAL DIST.	328924.22	157457.614	179294.617

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados, se puede verificar que los costos menores se generan en la opción A, es decir, ubicando el almacén en Nueva Cajamarca. La diferencia entre mantener la distribución y transporte como está y reubicar el almacén en Nueva Cajamarca para el año 2020 es de 171466.6085 soles, es decir, se ahorraría o dejaría de gastar esta cantidad de dinero con la nueva opción propuesta.

Como propuesta adicional de inversión se plantea comprar tres camionetas que permitan el reparto en los alrededores de los puntos de venta: una para el vendedor de Tarapoto con el fin que pueda repartir a las ciudades de Bellavista y Yurimaguas y permita la movilización de la mercadería dentro de la ciudad, otra para el almacén de nueva Cajamarca, con el fin de poder repartir dentro de ciudad a los clientes cercanos y a los transportistas para envío a otras ciudades y, finalmente, uno para el centro de distribución de Chiclayo para poder movilizar la mercadería hacia los clientes más cercanos y los transportistas.

Gestión de Clientes (CRM)

Con la estrategia planteada en la gestión de clientes, es decir, con el uso de un CRM se espera reducir la morosidad en un 30% [17], por lo que se espera tener una morosidad del 10% de las ventas aproximadamente.

Si hacemos un pronóstico de ventas, asumiendo que estas aumentan en 20% promedio cada año (según expectativas de la empresa), se estima que la propuesta actual generaría un ingreso/ ahorro de 719133.64 soles, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N. °34: Ingreso/ahorro por Gestión de clientes

VENTAS(SOLES)		15.18%	10%
2019	11,569,074.00	1756185.433	1156907.4
2020	13882888.8	2107422.52	1388288.88
Ahorro/ Ingresos			719133.64

Fuente: Elaboración propia

Si bien no es la óptima para la empresa, esta se puede reducir más si la gestión del agente de cobranza la realiza idóneamente, lo que significaría la aplicación correcta de la estrategia de penalidad y descuento por pago total, con lo que se esperaría llegar hasta un 8% - deseado por la empresa. Al depender esto del factor humano, no lo estamos considerando en el análisis.

Evaluación económica de las propuestas

Para poder hacer la evaluación económica necesitamos hacer la proyección para los siguientes años. La información de unidades y precios de venta proyectados se encuentran en el Anexo N.º 8. Para hacer el análisis se ha considerado un aumento de ventas (unidades) del 20% anual – por expectativas de la empresa - y un incremento de precios del 5% anual.

Para el próximo año proyectado (2020), el ahorro obtenido según las estrategias planteadas sería la suma de los ahorros en costos/ingresos por la aplicación de todas ellas.

Para el año 2020 el ahorro en costos/ingresos totales con la estrategia, sería:

- Costo ahorrado por hacer pedidos 4 veces al año (EOQ): 32390
- Costo ahorrado en distribución y transporte: 101850.71324
- Ingresos por disminución de morosidad: 719133.64

El ahorro total por adoptar todas las medidas asciende a 853374.35324 soles en el año.

El análisis para los siguientes años proyectado debe incluir las 3 acciones a realizar. Como se está asumiendo un incremento de acciones en 20% cada año, se considera este aumento en las proyecciones de ingresos y ahorros. Las proyecciones de gastos de distribución y morosidad se muestran en los Anexos N.º 9 y N.º 10. Finalmente, el ahorro/ingreso total pronosticado por año se muestra en el Anexo N.º 11.

Por otro lado, para realizar la evaluación económica también deben considerarse la inversión y costos en los que se incurrirá con las propuestas, como se muestran a continuación para el año 2020 y del 2021 en adelante.

Tabla N. °35: Inversión y Costos pronosticados a partir del año 2020

CONCEPTO	COSTOS EOQ 2020	EOQ >2020
Formatos	3000	1000
Nuevo asistente	30000	30000
Especialista	5000	5000
TOTAL	38000	36000
DISTRIBUCION		
CONCEPTO	2020	DIST >2020
Manuales	3000	0
Infraestructura nuevo almacén	50000	10000
Camionetas y patos	79000	0
Materiales	10000	10000
Jefe almacén y conductor	72000	72000
TOTAL	214000	92000
CONCEPTO	MOROSIDAD 2020	MOR >2020
CRM	20000	12000
Asistente part time	14400	14400
equipos	10000	5000
otros	5000	5000
TOTAL	49400	36400
TOTAL FINAL	301400	164400

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para hallar la viabilidad del proyecto, se debe analizar el VAN y TIR resultado de las propuestas. EL análisis económico detallado se encuentra en el Anexo N.º 12.

El resultado es el siguiente:

Tabla N.º 36: Resultados de VAN y TIR

COK	20%	
VAN:	S/. 3,418,360	
TIR:	194.97%	
PAYBACK:	0.57	años

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados reflejan que la empresa es un negocio rentable y que las medidas sugeridas son económicamente viables, con un payback de 0.57 años.

5.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tras plantear, analizar y evaluar económicamente las propuestas de la solución a los problemas que presenta la empresa, intentando solucionar las causas raíz, se ha obtenido como resultado una tasa de retorno TIR del 194.97% y un VAN de 3 418 360 millones de soles, junto con un payback de la inversión de 0.57 años. Estos resultados nos indican que las soluciones planteadas a los problemas de la empresa Servicios y Protección Agrícola - SPA AGRO son factibles y viables, y, sobre todo, que brindaran soluciones efectivas a la empresa.

Al trabajar la técnica del EOQ hemos demostrado que efectivamente hay un ahorro sustancial en costo de pedido superior al 70% y otros costos que, juntos con el TIR obtenido, comprobamos que lo mencionado en nuestros antecedentes “Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en la empresa distribuidora Aceros Lambayeque E.I.R.L para la disminución de costos” – Ruiz – y “Gestión de almacén COROIMPORT” funciona y es viable tras aplicar técnicas de gestión de inventarios y EOQ.

Además, demostramos que el tener una adecuada gestión de distribución contribuye a la reducción de costos, tal como fue señalado en nuestro antecedente “Diseño de una red logística

para una comercializadora ferretera en el centro del Valle del Cauca”. En nuestro caso, los gastos de distribución se verán disminuidos en aproximadamente 50%.

Por todos estos motivos, reconocemos los resultados obtenidos como los esperados, ya que persiguen y contribuyen a la reducción de costos y son factibles y viables.

Al tratarse de un primer diseño de la gestión logística, abre un portafolio de oportunidades de mejora que podrán irse visualizando según los resultados de esta primera propuesta. Algunas sugerencias como las de digitalizar, utilizar herramientas tecnológicas, nuevos diseños, etc se podrán ir aplicando con el pasar del tiempo y obtención de resultados.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye, principalmente, que la gestión logística integral en la empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO sí contribuye a la reducción de costos. Se hubieran ahorrado 753668.0694 soles en 2019 y se pronostica un ahorro de 853374.35324 soles con cifras 2020.

La empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO es una empresa de distribución de agroquímicos que, a pesar de contar con una facturación actual superior a los 9 millones de soles, no cuenta con manuales de operaciones, funcionamiento, mecanismos de operación y control ni utiliza técnicas especializadas para su rubro, por lo que incurre en altos costos operativos.

El diseño de la gestión logística de la empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO, debido al rubro ejercido, debe contar básicamente con un modelo EOQ y de gestión de inventario, una herramienta para la gestión de transporte y distribución y un CRM para gestión adecuada de clientes. Por todo esto, se aplican estas herramientas para mejorar el funcionamiento y encontrar otras mejoras y ganancias potenciales.

La aplicación de las herramientas: EOQ - gestión de inventarios, gestión de distribución y CRM, han permitido reducir significativamente los costos incurridos aproximadamente en un 70%, 50% y 5% respectivamente, lo que ha generado un TIR de 194.97% y un VAN de S/. 3,418,360, por lo que se comprueba la hipótesis planteada al iniciar este trabajo de tesis.

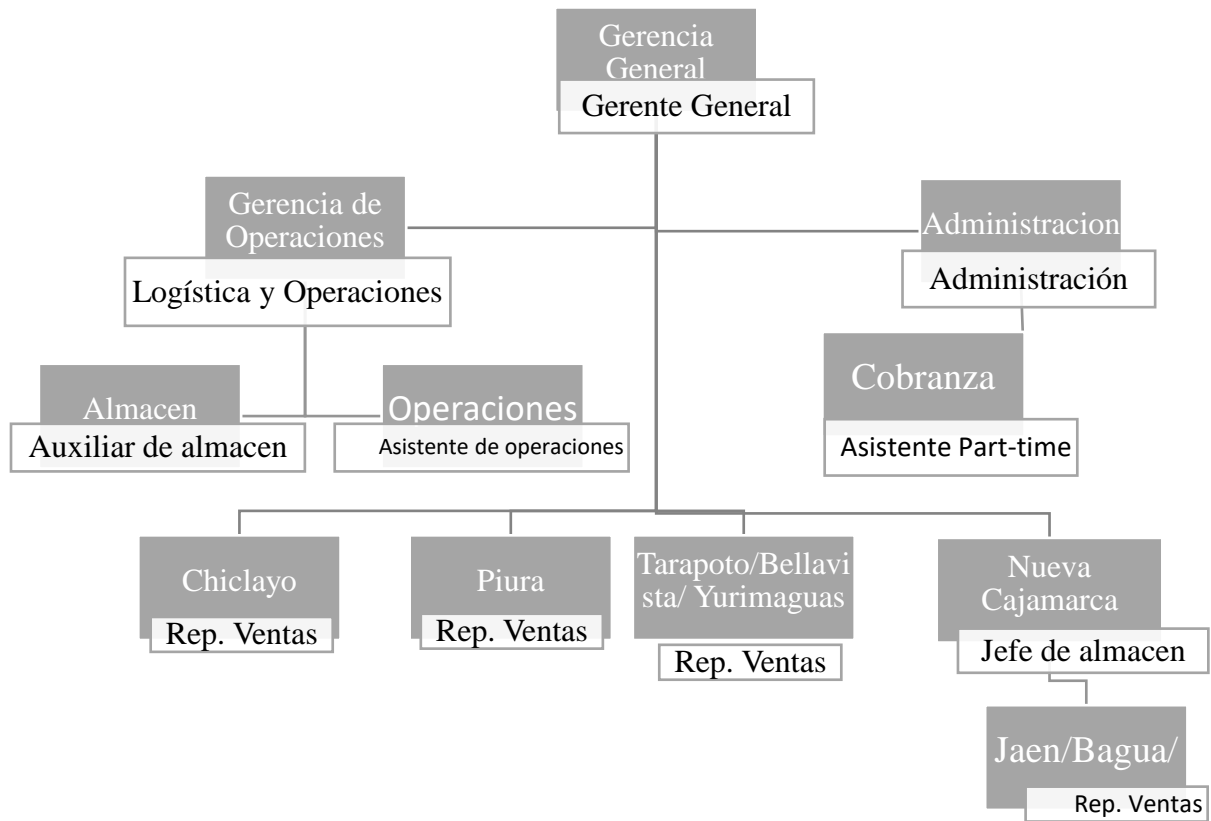
VII. RECOMENDACIONES

Adicionalmente a las acciones sugeridas para poner en marcha este trabajo de tesis y lograr la reducción de costos de la empresa Servicios y Protección Agrícola – SPA AGRO, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Creación de documentación básica para el funcionamiento de la empresa y difusión de esta entre todos los trabajadores. En esta documentación podemos incluir: visión, misión, reglamento de trabajo, etc.
- Considerar el uso de un Manual de Organización y funciones e incluir en el mismo a los nuevos trabajadores propuestos con el fin de delimitar claramente las nuevas funciones de cada uno y lograr un óptimo rendimiento de cada trabajador.
- Evaluar la posible adquisición de herramientas tecnológicas que permitan mejorar aun más los procesos en mención.
- Por tratarse de una empresa familiar, hacer una evaluación de requerimientos necesarios para cada puesto de trabajo, con el fin de tener al mejor personal capacitado en cada uno de los puestos. Esto puede realizarse por medio de una terciarización. De esta forma se aseguran de que el personal cumpla con las competencias requeridas para ejecutar de manera eficiente las acciones para el trabajo al que ha sido contratado, evitando retrasos o problemas por errores humanos.
- Evaluar a su personal en las habilidades, competencias e indicadores relaciones a su desempeño en el puesto de trabajo.
- Debido al rubro de ventas y distribución en el que se encuentra la empresa y los lazos de confianza que la actividad requiere, se sugiere promover actividades y políticas de fidelización de los trabajadores para evitar deslealtades con la competencia y así, disminuir al máximo posible la rotación de personal.

- Replantear el organigrama de la siguiente manera:

Figura N.º 13: Nuevo organigrama planteado



Fuente: Elaboración propia

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] "Transporte Internacional," 27 Febrero 2018. [Online]. Available: <https://aupatrans.com/la-distribucion-en-el-sector-de-logistica/>.
- [2] "Deloitte," 2018. [Online]. Available: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/consumer-business/articles/ranking-mayores-grupos-distribucion-mundo-2017.html>.
- [3] "Monitor empresarial de reputacion corporativa," 2018. [Online]. Available: <http://www.merco.info/pe/ranking-merco-empresas>.
- [4] "Agriculturers Red de Especialistas en Agricultura," 23 Marzo 2018. [Online]. Available: <https://agriculturers.com/como-es-el-nuevo-mapa-del-mercado-global-de-agroquimicos-y-semillas/>.
- [5] "Statista," 2020. [Online]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/598996/empresas-lideres-en-la-venta-de-productos-agroquimicos-a-nivel-mundial/>.
- [6] "Diario Gestion," Noviembre 2016. [Online]. Available: <https://gestion.pe/economia/empresas/bayer-explica-consolidacion-division-agroquimicos-alista-lanzamientos-productos-121720-noticia/>.
- [7] M. Ruiz Lopez, "Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en la empresa distribuidora Aceros Lambayeque E.I.R.L para la disminución de costos," 2018.
- [8] M. Sanchez Vilcherrez, "Propuesta de mejora en la gestión de inventario de materiales de limpieza para reducir las compras no planificadas en un hospital de la región Lambayeque," 2019.
- [9] R. Carpio, J. Esquivel, S. Montes, R. Urrunaga and C. Yupanqui, "Gestión de almacén COROIMPORT," 2014.
- [10] D. Leon, J. Faber and L. Alberto, "Diseño de una red logística para una comercializadora ferretera en el centro del Valle del Cauca," 2016.
- [11] J. J. Anaya Tejero, Logistica integral: la gestion operativa de la empresa.
- [12] A. Cruz Fernanadez, Gestion de Inventarios, 2017.

- [13] E. Aurora and L. F. Perez Bautista, "PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO PARA REDUCIR LOS COSTOS DE ALMACENAMIENTO EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO EN CHICLAYO," 2019.
- [14] "Investigacion de Operaciones," [Online]. Available: <http://www.investigaciondeoperaciones.net/eq.html>.
- [15] B. Lopez, "Ingenieria Industrial," 30 Junio 2019. [Online]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/promedio-movil-ponderado/>.
- [16] Universidad Politecnica de Valencia, "Evaluacion de Alternativas para la localizacion de instalaciones usando el metodo de Centro de gravedad.," Valencia, 2019.
- [17] Universidad Nacional de Mar de Plata, "Localizacion de Almacenes," [Online]. Available: http://nulan.mdp.edu.ar/1619/1/14_localizacion_instalaciones.pdf.
- [18] Intercobros Grupo, [Online]. Available: <https://www.grupointercobros.com/crm-de-gestion-de-cobros-y-cobro-de-morosos/>.
- [19] ADR Technologies, 2020. [Online]. Available: <http://www.adrpanama.com/productos/cashflow-sistema-de-cobros-con-base-en-crm/>.
- [20] Survey Monkey, "Survey Monkey," Julio 2020. [Online]. Available: https://es.surveymonkey.com/summary/tupNpS6b8kY5lg1n0m51f_2BfM_2FxHJdes3kvAaOoRRQ6gR0AvB_2FQUejLm5vOYq5Ug6?ut_source=my_surveys_list.

IX. ANEXOS

Anexo N°1 -A: Ventas vs. Compras por Grupo Producto (en litros)

N E	GRUPO PRODUCTO	2018							2019								
		COMPR	COMP	VENTA	VENT A	Inv ini	II ACUN	sob/fal	s/f acum	COMPR	COMP	VENTA	VENT A	Inv ini	II ACUN	sob/fal	s/f acum
E N E R O	ABSOLUTE SC60	11		11		0		0		50.5		0		290.3		340.8	
	ALLETTE WP80	220		191		37		66		332		168		102		266	
	ANTRACOL WP70	2662		2490		2828		3000		5100		2570		5472		8002	
	BAYFOLAN (11-8-6)	247		936		1301		612		1970		1452		1211		1729	
	BAYFOLAN SUELO AZUL	0		0		0		0		18000		15500		0		2500	
	BETA-BAYTROIDE SC125	104		158.8		437.5		382.8		0		125		1694		1569	
	CONFIDOR WG70	0		29.55		54.75		25.2		0		84.5		141.7		57.2	
	ESFERA SC300	0		0		0		0		0		65.35		496		430.7	
	FOLICUR EW250	166		168		75		73		179		39.5		385.3		524.8	
	HEDONAL SL720	540	26245	708	34740	564	14897	396	6402	615	29452	59	44534	1364	73459	1920	54893
	LESENTA WG80	122		156.9		92.25		57.38		0		36.25		224.5		188.3	
	MANCOZIL WP80	5250		4810		0		440		2020		11.25		3484		2009	
	NATIVO WG75	64		134		200.3		130.3		52		40.65		292.7		304.1	
	PROMALINA SL37,6	5		13.05		64.81		56.76		24.32		37.03		106.6		93.89	
	SATURN 900 EC1048	2700		2700		0		0		0		3505		5825		2320	
	SATURN GR5	13375		20925		7550		0		0		18900		48765		29865	
	SEMEVIN SC350	25		50		97		72		100		105.8		171.3		165.5	
	SILVACUR COMBI EC300	142		119		235.8		258.8		0		105		671		566	
	WUXAL DOBLE	234		288		419		365		378		530		734		582	
	WUXAL POTASIO	378		852		941		467		631		1200		2029		1460	
F E B R E R O	ABSOLUTE SC60	7		7		0		0		11		34.5		340.8		317.3	
	ALLETTE WP80	96		96		66		66		168		161		266		273	
	ANTRACOL WP70	286		1810		3000		1476		0		1931		8002		6071	
	BAYFOLAN (11-8-6)	536		824		612		324		0		1216		1729		513	
	BAYFOLAN SUELO AZUL	5500		5500		0		0		11550		2500		2500		11550	
	BETA-BAYTROIDE SC125	218		217.5		382.8		383.3		253.3		74.5		1569		1748	
	CONFIDOR WG70	74		78.7		25.2		20.5		171		65.35		57.2		162.9	
	ESFERA SC300	0		0		0		0		360		158		430.7		632.7	
	FOLICUR EW250	77		75		73		75		134		56		524.8		602.8	
	HEDONAL SL720	540	13396	540	14966	396	6402	396	4832	1469	28495	948	37552	1920	54893	2441	45836
	LESENTA WG80	135		168.3		57.38		24.13		26		158.5		188.3		55.75	
	MANCOZIL WP80	756		650		440		546		0		910		2009		1099	
	NATIVO WG75	132.3		207		130.3		55.6		178		126.1		304.1		356	
	PROMALINA SL37,6	67.24		86.48		56.76		37.53		97.34		89.45		93.89		101.8	
	SATURN 900 EC1048	3715		3075		0		640		0		1465		2320		855	
	SATURN GR5	0		0		0		0		11950		26325		29865		15490	
	SEMEVIN SC350	75		142		72		5		50		123.5		165.5		92	
	SILVACUR COMBI EC300	96		298		258.8		56.75		460.8		199.3		566		827.5	
	WUXAL DOBLE	434		552		365		247		567		495		582		654	
	WUXAL POTASIO	651		639		467		479		1050		516		1460		1994	
N A R Z O	ABSOLUTE SC60	6		6		0		0		13		18.75		317.3		311.5	
	ALLETTE WP80	71		71		66		66		62		151		273		184	
	ANTRACOL WP70	5206		3506		1476		3176		3675		4628		6071		6071	
	BAYFOLAN (11-8-6)	1011		698		324		637		2750		1286		513		1977	
	BAYFOLAN SUELO AZUL	7350		7350		0		0		0		11550		11550		0	
	BETA-BAYTROIDE SC125	150		123.3		383.3		410		187		278.8		1748		1656	
	CONFIDOR WG70	30		26.75		20.5		23.75		0		39.5		162.9		123.4	
	ESFERA SC300	0		0		0		0		0		114		632.7		518.7	
	FOLICUR EW250	72		63.5		75		83.5		275		223		602.8		654.8	
	HEDONAL SL720	622	18515	516	16193	396	4832	502	7155	2415	15807	1672	25617	2441	45836	3184	36979
	LESENTA WG80	75		94		24.13		5.125		32.5		60		55.75		28.25	
	MANCOZIL WP80	1596		1092		546		1050		4040		2124		1099		3015	
NATIVO WG75	192		140.6		55.6		107		210		238.1		356		327.9		

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°1 -B: Ventas vs. Compras por Grupo Producto (en litros)

PROMALINA SL37,6	106.7		98.57		37.53		45.63		77.24		96.28		101.8		82.75	
SATURN 900 EC1048	0		640		640		0		0		250		855		605	
SATURN GR5	0		0		0		0		0		300		15490		15190	
SEMEVIN SC350	265		160		5		110		275		237		92		130	
SILVACUR COMBI EC300	293.8		249		56.75		101.5		0		394		827.5		433.5	
WUXAL DOBLE	310		323		247		234		903		609		654		948	
WUXAL POTASIO	1159		1035		479		603		892		1348		1994		1538	
ABSOLUTE SC60	8		8		0		0		26		26		311.5		311.5	
ALLETTE WP80	36		36		66		66		12		50		184		146	
ANTRACOL WP70	3570		3850		3176		2896		5050		3301		6071		7820	
BAYFOLAN (11-8-6)	742		660		637		719		570		1039		1977		1508	
BAYFOLAN SUELO AZUL	5350		5350		0		0		1050		1050		0		0	
BETA-BAYTROIDE SC125	52		118		410		344		68		133.5		1656		1591	
CONFIDOR WG70	25		21.55		23.75		27.2		74		59		123.4		138.4	
ESFERA SC300	0		0		0		0		378		203		518.7		693.7	
FOLICUR EW250	30		78.5		83.5		35		7		105		657.8		556.8	
HEDONAL SL720	920	13538	1019	15491	502	7155	403	5202	0	8215	857	13270	3184	36377	2327	31318
LESENTA WG80	8		11.5		5.125		1.625		22.13		23.63		28.25		26.75	
MANCOZIL WP80	819		1869		1050		0		0		1326		3015		1689	
NATIVO WG75	112		197		107		22		131		332		327.9		126.9	
PROMALINA SL37,6	31		50.09		45.63		26.55		12.24		33.65		82.75		61.34	
SATURN GR5	0		0		0		0		0		2500		15190		12690	
SEMEVIN SC350	25		50		110		85		143.3		267.3		130		6	
SILVACUR COMBI EC300	325		312		101.5		114.5		382		149.8		433.5		665.8	
WUXAL DOBLE	492		407		234		319		0		252		948		696	
WUXAL POTASIO	993		1453		603		143		289		1562		1538		265	
ABSOLUTE SC60	18		12		0		6		26		21.75		311.5		315.8	
ALLETTE WP80	52		28		66		90		115		102		146		159	
ANTRACOL WP70	3570		3110		2896		3356		3129		3739		7820		7210	
BAYFOLAN (11-8-6)	440		379		719		780		2660		1482		1508		2686	
BAYFOLAN SUELO AZUL	0		0		0		0		19400		19400		0		0	
BETA-BAYTROIDE SC125	26		25.5		344		344.5		0		57		1591		1534	
CONFIDOR WG70	25		20		27.2		32.2		25		36.25		138.4		127.1	
ESFERA SC300	0		0		0		0		0		117		639.7		576.7	
FOLICUR EW250	221.3		139		35		117.3		62		60		556.8		558.8	
HEDONAL SL720	205	7955	84	6525	403	5202	524	6632	1224	29807	1056	28342	2327	19179	2495	20698
LESENTA WG80	0		0		1.625		1.625		0		0		26.75		26.75	
MANCOZIL WP80	819		686		0		133		2002		1154		1689		2537	
NATIVO WG75	208.2		156.3		22		73.9		136.5		53.1		126.9		210.3	
PROMALINA SL37,6	23		13.1		26.55		36.45		14.15		11.52		61.34		63.97	
SATURN 900 EC1048	0		0		0		0		0		0		605		605	
SEMEVIN SC350	25		50		85		60		429.3		65.25		6		370	
SILVACUR COMBI EC300	199.8		240		114.5		74.25		106		63		665.8		708.8	
WUXAL DOBLE	124		108		319		335		378		590		696		484	
WUXAL POTASIO	1999		1474		143		668		100		334		265		31	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°1 -C: Ventas vs. Compras por Grupo Producto (en litros)

J U N I O	ABSOLUTE SC60	0	6	6	0	39	14	315.8	340.8
	ALLETTE WP80	52	60	90	82	232	84	159	307
	ANTRACOL WP70	3110	1820	3356	4646	4040	2541	7210	8709
	BAYFOLAN (11-8-6)	224	1004	780	0	0	761	2686	1925
	BAYFOLAN SUELO AZUL	5100	5100	0	0	17300	250	0	17050
	BETA-BAYTROIDE SC125	88	37	344.5	395.5	0	181	1534	1353
	CONFIDOR WG70	35	18.25	32.2	48.95	49	11.25	127.1	164.9
	ESFERA SC300	0	0	0	0	378	78	576.7	876.7
	FOLICUR EW250	52	32	117.3	137.3	79	29.75	558.8	608
	HEDONAL SL720	779	848	524	455	2040	624	2495	3911
	LESENTA WG80	0	0	1.625	1.625	0	0	26.75	26.75
	MANCOZIL WP80	2089	861	133	1361	0	1146	2537	1391
	NATIVO WG75	84	92	73.9	65.9	0	56.9	210.3	153.4
	PROMALINA SL37,6	7	6.61	36.45	36.84	0	7.175	63.97	56.8
	SATURN 900 EC1048	2575	250	0	2325	2550	0	605	3155
	SATURN GR5	0	0	0	0	8850	0	12690	21540
	SEMEVIN SC350	161	197	60	24	283	526.8	370	126.3
	SILVACUR COMBI EC300	300	75	74.25	299.3	378	74.75	708.8	1012
	WUXAL DOBLE	62	94	335	303	0	189	484	295
	WUXAL POTASIO	903	696	668	875	1008	1011	31	28
J U L I O	ABSOLUTE SC60	8	7.75	0	0.25	0	9.25	340.8	331.5
	ALLETTE WP80	128	73	82	137	192	152	307	347
	ANTRACOL WP70	3396	2600	4646	5442	0	4100	8709	4609
	BAYFOLAN (11-8-6)	1157	624	0	533	0	1678	1925	247
	BAYFOLAN SUELO AZUL	1550	1550	0	0	0	250	17050	16800
	BETA-BAYTROIDE SC125	26	58	395.5	363.5	416.8	198	1353	1572
	CONFIDOR WG70	74	47.55	48.95	75.4	0	40.65	164.9	124.2
	ESFERA SC300	0	0	0	0	0	65	876.7	811.7
	FOLICUR EW250	78	74.25	137.3	141	0	83	608	525
	HEDONAL SL720	0	155	455	300	2000	4313	3911	1598
	LESENTA WG80	0	0	1.625	1.625	0	0	26.75	26.75
	MANCOZIL WP80	0	260	1364	1101	0	390	1391	1001
	NATIVO WG75	0	24	65.9	41.9	52	102	153.4	103.4
	PROMALINA SL37,6	5	6.5	36.84	35.34	0	6.52	56.8	50.28
	SATURN 900 EC1048	2775	4560	2325	540	1020		3155	4175
	SATURN GR5	5200	500	0	4700	23225	31350	21540	13415
	SEMEVIN SC350	125	118.5	24	30.5	184.8	311	126.3	0
	SILVACUR COMBI EC300	325	228	299.3	396.3	0	204	1012	808
	WUXAL DOBLE	14	141	303	176	0	79	295	216
	WUXAL POTASIO	735	627	875	983	4112	1582	28	2558
A G O	ABSOLUTE SC60	18	12	0.25	6.25	37	39	331.5	329.5
	ALLETTE WP80	62	121	137	78	36	104	347	279
	ANTRACOL WP70	3060	3150	5442	5352	7120	3917	4609	7812
	BAYFOLAN (11-8-6)	1770	1214	533	1089	4539	1186	247	3600
	BAYFOLAN SUELO AZUL	0	0	0	0	0	6000	16800	10800
	BETA-BAYTROIDE SC125	26	29.25	363.5	360.3	62	207.8	1572	1426
	CONFIDOR WG70	61	64.8	75.4	71.6	0	0	124.2	124.2
	ESFERA SC300	0	0	0	0	0	146	811.7	665.7
	FOLICUR EW250	0	52	141	89	140	94	525	571
	HEDONAL SL720	1162	543	300	919	828	343	1598	2083
	LESENTA WG80	6	6.25	1.625	1.375	0	0	26.75	26.75
	MANCOZIL WP80	0	0	1101	1101	1010	466	1001	1545
	NATIVO WG75	167	110	41.9	98.9	94	55.5	103.4	141.9
PROMALINA SL37,6	22	8.55	35.34	48.79	24.48	13.55	50.28	61.21	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°1 -D: Ventas vs. Compras por Grupo Producto (en litros)

SATURN 900 EC1048	1545	1000	540	1085	1935	2085	4175	4025
SATURN GR5	16950	3560	4700	18090	0	645	13415	12770
SEMEVIN SC350	27	30.5	30.5	27	65	51	0	14
SILVACUR COMBI EC300	16	88	396.3	324.3	0	156	808	652
WUXAL DOBLE	569	504	176	241	504	632	216	88
WUXAL POTASIO	504	720	983	767	400		2558	2958
ABSOLUTE SC60	0	0	6.25	6.25	24	28.5	329.5	325
ALLETTE WP80	104	72	78	110	66	260	279	85
ANTRACOL WP70	4680	3730	5352	6302	5100	5744	7812	7168
BAYFOLAN (11-8-6)	946	636	1089	1399	1100	1966	3600	2734
BAYFOLAN SUELO AZUL	0	0	0	0	0	8000	10800	2800
BETA-BAYTROIDE SC125	1140	74	360.3	1426	263.3	136	1426	1553
CONFIDOR WG70	25	19.5	71.6	77.1	99	32.4	124.2	190.8
ESFERA SC300	0	0	0	0	0	64	665.7	601.7
FOLICUR EW250	191.3	77	89	203.3	203	127.8	571	646.3
HEDONAL SL720	612	528	919	1003	1968	1224	2083	2827
LESENTA WG80	0	0	1.375	1.375	0.125	0.125	26.75	26.75
MANCOZIL WP80	5050	806	1101	5345	1515	1462	1545	1598
NATIVO WG75	126	114	98.9	110.9	248	169.1	141.9	220.8
PROMALINA SL37,6	18	14.33	48.79	52.46	29.81	23.93	61.21	67.09
SATURN 900 EC1048	40	945	1085	180	60	560	4025	3525
SATURN GR5	1400	5250	18090	14240	0	0	12770	12770
SEMEVIN SC350	100	97	27	30	125	60	14	79
SILVACUR COMBI EC300	26	137	324.3	213.3	254	383.8	652	522.3
WUXAL DOBLE	371	192	241	420	1396	853	88	631
WUXAL POTASIO	1281	624	767	1424	1894	1310	2958	3542
ABSOLUTE SC60	0	2	6.25	4.25	17	24.75	325	317.3
ALLETTE WP80	104	96	110	118	163	127	85	121
ANTRACOL WP70	2140	3172	6302	5270	50	3897	7168	3321
BAYFOLAN (11-8-6)	550	762	1399	1187	1159	2356	2734	1537
BAYFOLAN SUELO AZUL	0	0	0	0	0	2800	2800	0
BETA-BAYTROIDE SC125	190.8	151	1426	1466	77.25	187	1553	1443
CONFIDOR WG70	49	48.1	77.1	78	0	23.75	190.8	167.1
ESFERA SC300	0	0	0	0	0	287	601.7	314.7
FOLICUR EW250	0	52	203.3	151.3	78	220.8	646.3	503.5
HEDONAL SL720	0	372	1003	631	0	720	2827	2107
LESENTA WG80	0	0	1.375	1.375	0	0	26.75	26.75
MANCOZIL WP80	0	2852	5345	2493	2249	2529	1598	1318
NATIVO WG75	151	176.6	110.9	85.3	284	316.8	220.8	188
PROMALINA SL37,6	30	32.73	52.46	49.74	14.75	35.26	67.09	46.58
SATURN 900 EC1048	560	640	180	100	45	50	3525	3520
SATURN GR5	2E+05	27500	14240	1E+05	2600		12770	15370
SEMEVIN SC350	284	170.5	30	143.5	0	45	79	34
SILVACUR COMBI EC300	0	73	213.3	140.3	0	200.3	522.3	322
WUXAL DOBLE	247	264	420	403	0	421	631	210
WUXAL POTASIO	1470	1536	1424	1358	1139	1959	3542	2722
ABSOLUTE SC60	0	4	4.25	0.25	44	51.25	317.3	310
ALLETTE WP80	52	60	118	110	311	121	121	311
ANTRACOL WP70	5100	4255	5270	6115	5150	2948	3321	5523
BAYFOLAN (11-8-6)	1662	1932	1187	917	2200	2257	1537	1480
BAYFOLAN SUELO AZUL	0	0	0	0	10850	10850	0	0
BETA-BAYTROIDE SC125	124	179	1466	1411	384	207	1443	1620
CONFIDOR WG70	49	49	78	78	0	45.45	167.1	121.6
ESFERA SC300	302	0	0	302	611	66	314.7	859.7
FOLICUR EW250	243	144	151.3	250.3	187	103	503.5	587.5

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°1 -E: Ventas vs. Compras por Grupo Producto (en litros)

IE	HEDONAL SL720	881	16008	756	30887	631	2E+05	756	1E+05	0	1E+05	708	68577	2107	33589	1399	79256
M	LESENTA WG80	0.75		2.125		1.375		0		18.75		1		26.75		44.5	
B	MANCOZIL WP80	6060		3094		2493		5459		4120		2762		1318		2676	
R	NATIVO WG75	200		166		85.3		119.3		150.9		259.7		188		79.15	
E	PROMALINA SL37,6	20		34.51		49.74		35.23		13		15.68		46.58		43.9	
	SATURN 900 EC1048	570		310		100		360		0		0		3520		3520	
	SATURN GR5	0		18375		1E+05		1E+05		85050		46250		15370		54170	
	SEMEVIN SC350	0		51.75		143.5		91.75		90		90		34		34	
	SILVACUR COMBI EC300	429		227		140.3		342.3		1291		189		322		1424	
	WUXAL DOBLE	0		288		403		115		504		264		210		450	
	WUXAL POTASIO	315		960		1358		713		3270		1389		2722		4603	
	ABSOLUTE SC60	290		0		0.25		290.3		75		15.5		310		369.5	
	ALIETTE WP80	0		8		110		102		260		52		311		519	
	ANTRACOL WP70	3060		3703		6115		5472		10300		4239		5523		11584	
	BAYFOLAN (11-8-6)	1170		876		917		1211		3240		1494		1480		3226	
	BAYFOLAN SUELO AZUL	0		0		0		0		18200		7850		0		10350	
	BETA-BAYTROIIDE SC125	389.8		106.5		1411		1694		333.5		159		1620		1795	
D	CONFIDOR WG70	98		34.3		78		141.7		119		27.05		121.6		213.6	
I	ESFERA SC300	302		108		302		496		0		100		859.7		759.7	
C	FOLICUR EW250	179		44		250.3		385.3		528.5		89		587.5		1027	
IE	HEDONAL SL720	968	19788	360	82019	756	1E+05	1364	73459	3030	1E+05	144	1E+05	1399	79256	4285	1E+05
M	LESENTA WG80	246.3		21.75		0		224.5		203.5		71.38		44.5		176.6	
B	MANCOZIL WP80	0		1975		5459		3484		6695		2756		2676		6615	
R	NATIVO WG75	336		162.6		119.3		292.7		596.5		113.3		79.15		562.4	
E	PROMALINA SL37,6	85		13.63		35.23		106.6		173.2		33.63		43.9		183.4	
	SATURN 900 EC1048	9270		3805		360		5825		5100		2160		3520		6460	
	SATURN GR5	0		69750		1E+05		48765		79225		81550		54170		51845	
	SEMEVIN SC350	145		65.5		91.75		171.3		315		130.5		34		218.5	
	SILVACUR COMBI EC300	398.3		69.5		342.3		671		6		157		1424		1273	
	WUXAL DOBLE	751		132		115		734		1050		363		450		1137	
	WUXAL POTASIO	2100		784		713		2029		1466		2087		4603		3982	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°2: Sobrantes/Faltantes a diciembre 2019 (en soles)

GRUPO PRODUCTO	2019 unidades				SOLES					
	COMPRA	VENTA	Inv ini	sob/fal	COMPRA	VENTA	Costo compra	Precio Venta	Compra	Venta
ABSOLUTE SC60	75	15.5	310	369.5	44,844	13,474.00	736.52296	810	272145.234	299295
ALIETTE WP80	260	52	311	519	0	5,984.00	105.924824	116	54974.9837	60204
ANTRACOL WP70	10300	4239	5523	11584	269,292	154,903.00	34.992664	37	405355.02	428608
BAYFOLAN (11-8-6)	3240	1494	1480	3226	43,351	30,432.00	18.8564	21	60830.7464	67746
BAYFOLAN SUELO AZUL GR	18200	7850	0	10350	46,137	23,060.00	152.456	165	1577919.6	1707750
BETA-BAYTROIDE SC125	333.5	159	1620.25	1794.75	33,470	23,395.00	132.909536	145	238539.39	260238.75
CONFIDOR WG70	119	27.05	121.6	213.55	32,670		409.2	440	87384.66	93962
ESFERA SC300	0	100	859.65	759.65	6,749	21,750.00	186.71848	225	141840.693	170921.25
FOLICUR EW250	528.5	89	587.5	1027	64,496	15,046.00	151.41288	165	155501.028	169455
HEDONAL SL720	3030	144	1399	4285	57,147	3,945.60	25.002784	27	107136.929	115695
LESENTA WG80	203.45	71.375	44.5	176.575	110,149	55,258.00	719.59232	784	127062.014	138434.8
MANCOZIL WP80	6695	2756	2675.75	6614.75	110,369	64,753.00	21.488272	24	142139.547	158754
NATIVO WG75	596.5	113.3	79.15	562.35	219,719	63,056.00	454.9608	520	255847.206	292422
PROMALINA SL37,6	173.16	33.625	43.9	183.435	146,518	38,806.00	1023.06	1090	187665.011	199944.15
SATURN 900 EC1048	5100	2160	3520	6460	156,910	93,845.00	40.513176	44	261715.117	284240
SATURN GR5	79225	81550	54170	51845	248,423	335,455.00	3.98407648	4.2	206554.445	217749
SEMEVIN SC350	315	130.5	34	218.5	24,155	16,775.00	98.06	115	21426.11	25127.5
SILVACUR COMBI EC300	6	157	1424	1273	57,576	35,358.00	210.63	220	268131.99	280060
WUXAL DOBLE	1050	363	450	1137	29,841	15,549.00	39.53	43	44945.61	48891
WUXAL POTASIO	1466	2087	4603	3982	44,901	90,717.00	41.32	45	164536.24	179190
									4781651.57	5198687.45

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°3: Encuesta SPA AGRO 2020

SPA AGRO JULIO 2020

2. De los siguientes tópicos mencionados, evalúe el nivel de impacto de cada uno de ellos en los costos de la empresa, donde 1 se refiere a un impacto bajo y 4 a un impacto alto.

	Muy bajo	Bajo	Alto	Muy alto
Pedido inadecuados de productos (compras inadecuadas al proveedor - Bayer)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Morosidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Costos de transporte (flete y flota vehicular)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perdida de ventas (total o parcial)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

LISTO

Fuente: Elaboración propia en www.surveymonkey.com

Anexo N°4: Alfa de Cronbach

	R1	R2	R3	Varianza
Pedidos inadecuados	1	2	3	1
Morosidad	2	3	3	0.33333333
Costos de transporte	3	3	3	0
Perdida de venta	1	2	2	0.33333333
Total	7	10	11	4.33333333
Alfa de Cronbach				0.82051282

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°5 - A: Identificación de demanda mensual

Suma de UNIDAD VENTAS				
MES	GRUPO PRODUCTO	2017	2018	2019
ENERO	ABSOLUTE SC60	0	11	0
	ALLETTE WP80	0	191	168
	ANTRACOL WP70	1118	2490	2570
		0	936	1452
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	0	15500
	BETA-BAYTROIIDE SC125	0	158.75	125
	CONFIDOR SC350	0	24	25
	ESFERA SC300	0	0	96
	FOLICUR EW250	0	168	84.5
	HEDONAL SL720	180	708	984
	LESENTA WG80	3.125	156.875	65.875
	MANCOZIL WP80	0	4810	3926
	NATIVO WG75	0	134	87
	PROMALINA SL37,6	0	13.05	37.025
	SATURN 900 EC1048	100	2700	2615
	SATURN GR5	23575	20925	18900
	SEMEVIN SC350	24	50	105.75
	SILVACUR COMBI EC300	56	119	246.5
	WUXAL DOBLE	60	288	530
	WUXAL POTASIO	186	852	1200
Total ENERO		25302.13	34734.7	48717.65
FEBRERO	ABSOLUTE SC60	0	7	34.5
	ALLETTE WP80	40	96	161
	ANTRACOL WP70	1132	1810	1931
	BAYFOLAN (11-8-6)	432	824	1216
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	5500	2500
	BETA-BAYTROIIDE SC125	71	217.5	74.5
	CONFIDOR SC350	14	0	26
	ESFERA SC300	0	0	158
	FOLICUR EW250	34	75	56
	HEDONAL SL720	300	540	948
	LESENTA WG80	37.5	168.25	158.5
	MANCOZIL WP80	3361	650	910
	NATIVO WG75	58.6	207	126.1
	PROMALINA SL37,6	27.1	86.475	89.445
	SATURN 900 EC1048	870	3075	1465
	SATURN GR5			26325
	SEMEVIN SC350	191	142	123.5
	SILVACUR COMBI EC300	88	298	199.25
	WUXAL DOBLE	240	552	495
	WUXAL POTASIO	335	639	516
Total FEBRERO		7231.2	14887.2	37512.795

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°5 - B: Identificación de demanda mensual

	ABSOLUTE SC60	0	6	18.75
	ALIETTE WP80	30	71	151
	ANTRACOL WP70	1118	3506	4628
	BAYFOLAN (11-8-6)	324	698	1286
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	7350	11550
	BETA-BAYTROIIDE SC125	108.5	123.25	278.75
	CONFIDOR SC350	0	0	14
	ESFERA SC300	0	0	114
	FOLICUR EW250	39	63.5	223
	HEDONAL SL720	180	516	1672
	LESENTA WG80	0	94	60
	MANCOZIL WP80	2084	1092	2124
	NATIVO WG75	0	140.6	238.1
	PROMALINA SL37,6	20.3	98.57	96.275
	SATURN 900 EC1048	100	640	250
	SATURN GR5	0	0	300
	SEMEVIN SC350	127	160	237
	SILVACUR COMBI EC300	159	249	394
	WUXAL DOBLE	288	323	609
MARZO	WUXAL POTASIO	631	1035	1348
Total MARZO		5208.8	16165.9	25591.875
	ABSOLUTE SC60	0	8	26
	ALIETTE WP80	0	36	50
	ANTRACOL WP70	1420	3850	3301
	BAYFOLAN (11-8-6)	276	660	1039
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	5350	1050
	BETA-BAYTROIIDE SC125	96	118	133.5
	CONFIDOR SC350	48	12	0
	ESFERA SC300	0	0	203
	FOLICUR EW250	61	78.5	105
	HEDONAL SL720	426	1019	857
	LESENTA WG80	22.625	11.5	23.625
	MANCOZIL WP80	1040	1869	1326
	NATIVO WG75	293.1	197	332
	PROMALINA SL37,6	63.4	50.085	33.65
	SATURN GR5	0	0	2500
	SEMEVIN SC350	108	50	267.25
	SILVACUR COMBI EC300	205	312	149.75
	WUXAL DOBLE	456	407	252
ABRIL	WUXAL POTASIO	946	1453	1562
Total ABRIL		5461.125	15481.1	13210.775

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°5 - C: Identificación de demanda mensual

	ABSOLUTE SC60	0	12	21.75
	ALIETTE WP80	20	28	102
	ANTRACOL WP70	3105	3110	3739
	BAYFOLAN (11-8-6)	564	379	1482
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	1000	0	19400
	BETA-BAYTROIDE SC125	184	25.5	57
	CONFIDOR SC350	0	3	14
	ESFERA SC300	0	0	117
	FOLICUR EW250	68	139	60
	HEDONAL SL720	48	84	1056
	LESENTA WG80	1.375	0	0
	MANCOZIL WP80	732	686	1154
	NATIVO WG75	172.4	156.3	53.1
	PROMALINA SL37,6	15.6	13.1	11.52
	SATURN 900 EC1048	155	0	0
	SEMEVIN SC350	129	50	65.25
	SILVACUR COMBI EC300	258	240	63
	WUXAL DOBLE	456	108	590
MAYO	WUXAL POTASIO	1598	1474	334
Total MAYO		8506.375	6507.9	28319.62
	ABSOLUTE SC60	6	6	14
	ALIETTE WP80	60	60	84
	ANTRACOL WP70	2899	1820	2541
	BAYFOLAN (11-8-6)	720	1004	761
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	5100	250
	BETA-BAYTROIDE SC125	32	37	181
	CONFIDOR SC350	0	14	2
	ESFERA SC300	0	0	78
	FOLICUR EW250	61	32	29.75
	HEDONAL SL720	177	848	624
	LESENTA WG80	0.625	0	0
	MANCOZIL WP80	0	861	1146
	NATIVO WG75	61.5	92	56.9
	PROMALINA SL37,6	12.3	6.61	7.175
	SATURN 900 EC1048	1000	250	0
	SEMEVIN SC350	45	197	526.75
	SILVACUR COMBI EC300	218	75	74.75
	WUXAL DOBLE	50	94	189
JUNIO	WUXAL POTASIO	535	696	1011
Total JUNIO		5877.425	11192.6	7576.325

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°5 - D: Identificación de demanda mensual

	ABSOLUTE SC60	0	7.75	9.25
	ALIETTE WP80	100	73	152
	ANTRACOL WP70	2731	2600	4100
	BAYFOLAN (11-8-6)	360	624	1678
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	500	1550	250
	BETA-BAYTROIDE SC125	10	58	198
	CONFIDOR SC350	0	0	4
	ESFERA SC300	0	0	65
	FOLICUR EW250	40	74.25	83
	HEDONAL SL720	0	155	4313
	LESENTA WG80	6.25	0	0
	MANCOZIL WP80	2600	260	390
	NATIVO WG75	43.7	24	102
	PROMALINA SL37,6	7.2	6.5	6.52
	SATURN 900 EC1048	1030	4560	4190
	SATURN GR5	0	500	31350
	SEMEVIN SC350	0	118.5	311
	SILVACUR COMBI EC300	93	228	204
	WUXAL DOBLE	12	141	79
JULIO	WUXAL POTASIO	647	627	1582
Total JULIO		8180.15	11607	49066.77
	ABSOLUTE SC60	12	12	39
	ALIETTE WP80	0	121	104
	ANTRACOL WP70	2969	3150	3917
	BAYFOLAN (11-8-6)	986	1214	1186
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	0	6000
	BETA-BAYTROIDE SC125	62	29.25	207.75
	CONFIDOR SC350	0	0	5
	ESFERA SC300	0	0	146
	FOLICUR EW250	30	52	94
	HEDONAL SL720	24	543	343
	LESENTA WG80	0	6.25	0
	MANCOZIL WP80	0	0	466
	NATIVO WG75	91.6	110	55.5
	PROMALINA SL37,6	17.4	8.55	13.55
	SATURN 900 EC1048	1360	1000	2085
	SATURN GR5	0	3560	645
	SEMEVIN SC350	289	30.5	51
	SILVACUR COMBI EC300	0	88	156
	WUXAL DOBLE	240	504	632
AGOSTO	WUXAL POTASIO	644	720	1084
Total AGOSTO		6725	11148.6	17226.8

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°5 - E: Identificación de demanda mensual

	ABSOLUTE SC60	28	0	28.5
	ALIETTE WP80	40	72	260
	ANTRACOL WP70	3567	3730	5744
	BAYFOLAN (11-8-6)	524	636	1966
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	0	8000
	BETA-BAYTROIDE SC125	44	74	136
	CONFIDOR SC350	0	0	18
	ESFERA SC300	0	0	64
	FOLICUR EW250	74	77	127.75
	HEDONAL SL720	1296	528	1224
	LESENTA WG80	0	0	0.125
	MANCOZIL WP80	2626	806	1462
	NATIVO WG75	57.4	114	169.1
	PROMALINA SL37,6	30.34	14.325	23.93
	SATURN 900 EC1048	835	945	560
	SATURN GR5	0	5250	0
	SEMEVIN SC350	10	97	60
	SILVACUR COMBI EC300	146	137	383.75
	WUXAL DOBLE	105	192	853
SETIEMBRE	WUXAL POTASIO	818	624	1310
	Total SETIEMBRE	10200.74	13296.3	22390.155
	ABSOLUTE SC60	49	2	24.75
	ALIETTE WP80	120	96	127
	ANTRACOL WP70	3100	3172	3897
	BAYFOLAN (11-8-6)	795	762	2356
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	0	2800
	BETA-BAYTROIDE SC125	49	151	187
	CONFIDOR SC350	0	14	13
	ESFERA SC300	0	0	287
	FOLICUR EW250	53	52	220.75
	HEDONAL SL720	356	372	720
	LESENTA WG80	10.625	0	0
	MANCOZIL WP80	3120	2852	2529
	NATIVO WG75	108	176.6	316.8
	PROMALINA SL37,6	22.75	32.725	35.255
	SATURN 900 EC1048	0	640	50
	SATURN GR5	50150	27500	
	SEMEVIN SC350	0	170.5	45
	SILVACUR COMBI EC300	155.5	73	200.25
	WUXAL DOBLE	114	264	421
OCTUBRE	WUXAL POTASIO	1292	1536	1959
	Total OCTUBRE	59494.88	37865.8	16188.805

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°5 - F: Identificación de demanda mensual

	ABSOLUTE SC60	3	4	51.25
	ALIETTE WP80	120	60	121
	ANTRACOL WP70	1012	4255	2948
	BAYFOLAN (11-8-6)	840	1932	2257
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	0	10850
	BETA-BAYTROIDE SC125	57	179	207
	CONFIDOR SC350	0	0	9
	ESFERA SC300	0	0	66
	FOLICUR EW250	66	144	103
	HEDONAL SL720	180	756	708
	LESENTA WG80	13.5	2.125	1
	MANCOZIL WP80	2080	3094	2762
	NATIVO WG75	41.8	166	259.7
	PROMALINA SL37,6	18.15	34.51	15.68
	SATURN 900 EC1048	0	310	0
	SATURN GR5	0	18375	46250
	SEMEVIN SC350	30	51.75	90
	SILVACUR COMBI EC300	17	227	189
	WUXAL DOBLE	204	288	264
NOVIEMBRE	WUXAL POTASIO	696	960	1389
Total NOVIEMBRE		5378.45	30838.4	68540.63
	ABSOLUTE SC60	0	0	15.5
	ALIETTE WP80	0	8	52
	ANTRACOL WP70	1120	3703	4239
	BAYFOLAN (11-8-6)	492	876	1494
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR	0	0	7850
	BETA-BAYTROIDE SC125	54	106.5	159
	CONFIDOR SC350	0	0	18
	ESFERA SC300	0	108	100
	FOLICUR EW250	0	44	89
	HEDONAL SL720	156	360	144
	LESENTA WG80	6.25	21.75	71.375
	MANCOZIL WP80	5	1975	2756
	NATIVO WG75	81	162.6	113.3
	PROMALINA SL37,6	5.15	13.63	33.625
	SATURN 900 EC1048	0	3805	2160
	SATURN GR5	24000	69750	81550
	SEMEVIN SC350	0	65.5	130.5
	SILVACUR COMBI EC300	21	69.5	157
	WUXAL DOBLE	180	132	363
	WUXAL POTASIO	516	784	2087
Total DICIEMBRE		26636.4	81984.5	103582.3

Fuente: Elaboración propia

Anexo N.º 6 - A: Demanda anual de cada grupo producto por sector de ventas (unidades)

SECTOR	PRODUCTO	UNI 2018	UNI 2019
SPA-Chiclayo	ABSOLUTE SC60 16X1L BOT PE	20.00	120.00
	ABSOLUTE SC60 48X250ML BOT PE	47.75	81.75
	ABSOLUTE SC60 4X4L BOT PE	8.00	28.00
	ALIETTE WP80 20X1KG BAG PE	677.00	931.00
	ANTRACOL WP70 1X10KG BAG PE	50.00	70.00
	ANTRACOL WP70 20X1KG BAG PE	5,327.00	9,477.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 12X1L BOT PE	3,982.00	5,253.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 1X10L DRM PE	0.00	130.00
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR 1X50KG BAG PE	7,500.00	6,500.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 12X1L BOT PE	567.00	423.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 20X250ML BOT PE	42.00	95.00
	CONFIDOR SC350 12X1L BOT PE	61.00	110.00
	CONFIDOR SC350 X 5LT	0.00	5.00
	ESFERA SC300 X 1LT	6.00	274.00
	FOLICUR EW250 12X1L BOT PE	308.00	424.00
	FOLICUR EW250 20X250ML BOT PE	240.00	988*0.25
	HEDONAL SL720 12X1L BOT PE	1,285.00	2,184.00
	HEDONAL SL720 1X200L DRM PE	200.00	
	LESENTA WG80 200X125G BAG PE	378.75	347.75
	NATIVO WG75 10X1KG BOX PE	267.00	604.00
	NATIVO WG75 1X5KG BAG PE	65.00	40.00
	NATIVO WG75 20X100GR BOX PE	126.50	246.90
	PROMALINA SL37,6 10X500ML BOT PE	179.00	185.00
	PROMALINA SL37,6 20X125ML BOT PE	55.13	50.63
	PROMALINA SL37,6 80X30ML BOT PE	38.46	47.01
	SATURN 900 EC1048 4X5L BOT PE	3,130.00	3,665.00
	SATURN GR5 1X25KG BAG PE	133,125.00	163,775.00
	SEMEVIN SC350 12X1L BOT PE	292.00	777.00
	SEMEVIN SC350 20X250ML BOT PE	743.75	881.50
	SILVACUR COMBI EC300 12X1L BOT PE	425.00	481.00
	SILVACUR COMBI EC300 20X250ML BOT PE	85.50	111.25
	SILVACUR COMBI EC300 4X5L BOT PE	60.00	0.00
	WUXAL DOBLE 12X1L BOT PE	2,125.00	2,923.00
WUXAL POTASIO 12X1L BOT PE	3,650.00	4,940.00	
WUXAL POTASIO 1X10L DRM PE	0.00	40.00	
A-Chota/Cutervo	ANTRACOL WP70 20X1KG BAG PE	7,780.00	6,920.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 12X1L BOT PE	1,404.00	1,236.00
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR 1X50KG BAG PE	0.00	155.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 12X1L BOT PE	144.00	180.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 20X250ML BOT PE	268.75	344.50
	FOLICUR EW250 12X1L BOT PE	36.00	95.00
	FOLICUR EW250 20X250ML BOT PE	82.25	55.00
	HEDONAL SL720 12X1L BOT PE	324.00	360.00
	PROMALINA SL37,6 80X30ML BOT PE	33.81	39.09
	WUXAL DOBLE 12X1L BOT PE	60.00	48.00
	WUXAL POTASIO 12X1L BOT PE	2,316.00	2,385.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo N.º 6 - B: Demanda anual de cada grupo producto por sector de ventas (unidades)

SPA-Iquitos	ANTRACOL WP70 20X1KG BAG PE		1,080.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 12X1L BOT PE	30.00	1,264.00
	CONFIDOR SC350 12X1L BOT PE		12.00
	HEDONAL SL720 12X1L BOT PE		480.00
	WUXAL DOBLE 12X1L BOT PE		588.00
	WUXAL POTASIO 12X1L BOT PE		76.00
SPA-Jaen/Bagua	WUXAL POTASIO 1X10L DRM PE	40.00	50.00
	ABSOLUTE SC60 4X4L BOT PE		16.00
	ALLETTE WP80 20X1KG BAG PE	92.00	149.00
	ANTRACOL WP70 20X1KG BAG PE	12,679.00	11,650.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 12X1L BOT PE	2,216.00	2,841.00
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR 1X50KG BAG PE	5,350.00	9,500.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 12X1L BOT PE		48.00
	ESFERA SC300 X 1LT	102.00	438.00
	FOLICUR EW250 12X1L BOT PE	128.00	183.00
	FOLICUR EW250 20X250ML BOT PE	25.00	30.00
	HEDONAL SL720 12X1L BOT PE	360.00	930.00
	LESENTA WG80 200X125G BAG PE	55.75	1.50
	NATIVO WG75 10X1KG BOX PE	234.00	126.00
	NATIVO WG75 20X100GR BOX PE	251.60	181.00
	PROMALINA SL37,6 10X500ML BOT PE		2.00
	PROMALINA SL37,6 20X125ML BOT PE	3.25	0.63
	PROMALINA SL37,6 80X30ML BOT PE	1.20	
	SATURN 900 EC1048 4X5L BOT PE	80.00	50.00
	SATURN GR5 1X25KG BAG PE	3,200.00	
	SILVACUR COMBI EC300 12X1L BOT PE	495.00	512.00
	SILVACUR COMBI EC300 20X250ML BOT PE	25.00	20.00
	SILVACUR COMBI EC300 4X5L BOT PE	120.00	
	WUXAL DOBLE 12X1L BOT PE	480.00	258.00
WUXAL POTASIO 12X1L BOT PE	2,895.00	1,770.00	
A-Nva. Cajamar	ALLETTE WP80 20X1KG BAG PE		17.00
	ANTRACOL WP70 1X10KG BAG PE		60.00
	ANTRACOL WP70 20X1KG BAG PE	4,840.00	5,410.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 12X1L BOT PE	264.00	822.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 1X10L DRM PE		170.00
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR 1X50KG BAG PE	5,100.00	23,600.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 12X1L BOT PE	118.00	172.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 20X250ML BOT PE	15.00	
	CONFIDOR SC350 12X1L BOT PE		18.00
	ESFERA SC300 X 1LT		650.00
	FOLICUR EW250 12X1L BOT PE	18.00	84.00
	HEDONAL SL720 12X1L BOT PE	288.00	894.00
	LESENTA WG80 200X125G BAG PE	3.13	
	NATIVO WG75 10X1KG BOX PE	288.00	296.00
	NATIVO WG75 20X100GR BOX PE	22.00	34.00
	PROMALINA SL37,6 10X500ML BOT PE	3.50	4.00
	PROMALINA SL37,6 20X125ML BOT PE	1.88	0.25
	PROMALINA SL37,6 80X30ML BOT PE	11.10	0.30
	SATURN 900 EC1048 4X5L BOT PE	625.00	135.00
	SILVACUR COMBI EC300 12X1L BOT PE	561.00	1,086.00
	SILVACUR COMBI EC300 4X5L BOT PE	75.00	
	WUXAL DOBLE 12X1L BOT PE	108.00	330.00
	WUXAL POTASIO 12X1L BOT PE	855.00	3,372.00
WUXAL POTASIO 1X10L DRM PE		50.00	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N.º 6 - C: Demanda anual de cada grupo producto por sector de ventas (unidades)

	ABSOLUTE SC60 16X1L BOT PE		18.00
	ABSOLUTE SC60 48X250ML BOT PE		11.00
	ABSOLUTE SC60 4X4L BOT PE		4.00
	ALIETTE WP80 20X1KG BAG PE	12.00	5.00
	ANTRACOL WP70 1X10KG BAG PE	650.00	1,050.00
	ANTRACOL WP70 20X1KG BAG PE	2,050.00	3,195.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 12X1L BOT PE	696.00	1,760.00
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR 1X50KG BAG PE	5,350.00	750.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 12X1L BOT PE	36.00	363.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 20X250ML BOT PE	15.00	233.00
	CONFIDOR SC350 12X1L BOT PE		3.00
	ESFERA SC300 X 1LT		114.00
	FOLICUR EW250 20X250ML BOT PE	30.00	58.00
	HEDONAL SL720 12X1L BOT PE	552.00	960.00
PA-Piura/Tumbes	LESENTA WG80 200X125G BAG PE	17.75	31.25
	NATIVO WG75 10X1KG BOX PE	202.00	234.00
	NATIVO WG75 1X5KG BAG PE		5.00
	NATIVO WG75 20X100GR BOX PE	28.00	38.80
	PROMALINA SL37,6 10X500ML BOT PE	2.00	4.00
	PROMALINA SL37,6 20X125ML BOT PE	8.25	14.50
	PROMALINA SL37,6 80X30ML BOT PE	31.56	39.75
	SATURN 900 EC1048 4X5L BOT PE	12,610.00	9,625.00
	SATURN GR5 1X25KG BAG PE	23,775.00	45,175.00
	SEMEVIN SC350 12X1L BOT PE	12.00	65.00
	SEMEVIN SC350 20X250ML BOT PE	135.00	257.50
	SILVACUR COMBI EC300 12X1L BOT PE	85.00	76.00
	SILVACUR COMBI EC300 20X250ML BOT PE	76.00	85.25
	WUXAL DOBLE 12X1L BOT PE	520.00	1,016.00
	WUXAL POTASIO 12X1L BOT PE	1,164.00	2,179.00
	WUXAL POTASIO 1X10L DRM PE		10.00
		ABSOLUTE SC60 16X1L BOT PE	
	ABSOLUTE SC60 48X250ML BOT PE		1.25
	ALIETTE WP80 20X1KG BAG PE	107.00	238.00
	ANTRACOL WP70 1X10KG BAG PE	100.00	20.00
	ANTRACOL WP70 20X1KG BAG PE	3,720.00	4,623.00
	BAYFOLAN (11-8-6) 12X1L BOT PE	1,953.00	4,697.00
	BAYFOLAN SUELO AZUL GR 1X50KG BAG PE	1,550.00	44,100.00
	BETA-BAYTROIDE SC125 12X1L BOT PE	72.00	32.00
	ESFERA SC300 X 1LT		18.00
	FOLICUR EW250 12X1L BOT PE	132.00	88.00
	FOLICUR EW250 20X250ML BOT PE		11.75
SPA-Tarapoto	HEDONAL SL720 12X1L BOT PE	3,420.00	7,785.00
	NATIVO WG75 10X1KG BOX PE	140.00	54.00
	NATIVO WG75 20X100GR BOX PE	53.00	49.90
	PROMALINA SL37,6 10X500ML BOT PE	9.00	16.50
	SATURN 900 EC1048 4X5L BOT PE	1,480.00	100.00
	SEMEVIN SC350 12X1L BOT PE		6.00
	SEMEVIN SC350 20X250ML BOT PE		4.00
	SILVACUR COMBI EC300 12X1L BOT PE	108.00	42.00
	SILVACUR COMBI EC300 20X250ML BOT PE		6.75
	WUXAL DOBLE 12X1L BOT PE		114.00
	WUXAL POTASIO 12X1L BOT PE	480.00	487.00
	WUXAL POTASIO 1X10L DRM PE		20.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo N. °7: Costo de flete promedio para Tarapoto

Cliente	Litros	soles 2018	Litros	soles 2019	Ciudad	costo total
AGRICOLA LEON DEL NORTE EIRL			10.00	1,160.00	tarapoto	90
AGRO CALI SAC	4.5	4,770.00			bellavista	54
AGRO VETERINARIA EL MOLINO EIRL	22	5,911.00			tarapoto	198
AGRODUNGER EIRL	664	24,049.50	1,998.30	37,686.80	bellavista	31947.6
AGRONEGOCIOS CAMONT SAC			949.00	43,005.00	bellavista	11388
AGRONEGOCIOS MAYNI SAC		3,450.00			tarapoto	0
AGRONEGOCIOS PAMPA BONITA SAC	104	6,114.80			tarapoto	936
AGROSERVICIOS EL AMIGO EIRL	3222	143,349.40	3,975.00	137,347.00	tarapoto	64773
AGROVETERINARIA JAEN EIRL			2,098.00	12,381.00	yurimaguas	31470
CAYNARACHI SA			60.00	1,319.71	tarapoto	540
CLIENTES VARIOS TARAPOTO			3,237.35	140,542.00	tarapoto	29136.15
CONSORCIO RAYMONDI EIRL	192	6,212.50	308.00	8,218.00	tarapoto	4500
CORPORACION MONTEVERDE SAC	390	36,687.00			tarapoto	3510
CRISANTO DOMINGUEZ CORDOVA	220	10,973.00	100.00	9,440.00	bellavista	3840
DELGADO PAZ SANTOS NILSON			49.00	4,335.00	tarapoto	441
DORA TERESA ALFARO ABANTO			92.00	2,990.00	bellavista	1104
FASABI TAPULLIMA DORIS	623	16,695.90	5,892.00	103,042.00	bellavista	78180
FERNANDEZ ARAUJO GUMERCINDO LEONCIO			4,090.50	52,368.00	bellavista	49086
FLORES PANDURO SEGUNDO HUMBERTO			40.00	1,460.00	bellavista	480
GAMONAL BACALLA WALTER DANTE	1154	118,670.00	12.00	3,700.00	bellavista	13992
HIDALGO RODRIGUEZ JOSE JOAQUIN	288	9,566.00	685.00	22,989.11	bellavista	11676
INGENIEROS AGRONOMOS POR EL DESARROLLO SUST	12	11,080.00			tarapoto	108
INNOVAGRO SHANUSI EIRL	3828	230,527.50	19,834.00	142,952.00	yurimaguas	354930
INVERSIONES MANRIQUE E.I.R.L	607	45,972.60	340.00	17,573.00	tarapoto	8523
LAZARO DIAZ CUBAS	0.5	530.00			yurimaguas	7.5
MALON CALDAS ARTURO BENJAMIN	232	10,481.20			bellavista	2784
MAQUINARIAS Y SERVICIOS DEL ORIENTE EIRL			12.00	13,050.00	tarapoto	108
MENDO CORDOVA MARGARITA AURELIA			2,132.00	34,412.00	yurimaguas	31980
MENDOZA JIMENEZ EPIFANIA OFELIA			392.00	12,016.00	tarapoto	3528
MULTISERVICIOS ALRE EIRL			580.00	5,285.40	yurimaguas	8700
OCHO SUR P SAC		11,635.00			tarapoto	0
OCHO SUR U SAC		11,635.00			tarapoto	0
PALMAS DEL HUALLAGA SAC			640.00	4,780.00	tarapoto	5760
ROSA ANGELICA BONILLA ALBERCA	1673	21,330.50	14,945.00	78,186.00	bellavista	199416
TINRIVER SRL			15.00	1,222.50	tarapoto	135
WILHER & MICHER RICE NEGOCIOS E INVERSIONES SA	88	2,556.00			tarapoto	792
	13324		62,486.15			12.5855608

Fuente: Elaboración propia

Anexo N. °8 – A: Proyección a 8 años de ventas

GRUPO PRODUCTO	1 2020		2 2021				3 2022				4 2023				5 2024	
	UNIDADES	PRECIO VENTA	VENTAS (SOLES)	Promedio ponderado	PRECIO VENTA	PRONOSTIC O VENTAS	Promedio ponderado	PRECIO VENTA	PRONOSTIC O VENTAS	Promedio ponderado	PRECIO VENTA	PRONOSTIC O VENTAS	Promedio ponderado	PRECIO VENTA	PRONOSTIC O VENTAS	
ABSOLUTE SC60	222.1125	810	179911.125	266.535	850.5	226688.018	319.842	893.025	285626.902	383.8104	937.67625	359889.897	460.57248	984.560063		
ALLETTE WP80	1326.9	116	153920.4	1592.28	121.8	193939.704	1910.736	127.89	244364.027	2292.8832	134.2845	307898.674	2751.45984	140.998725		
ANTRACOL WP7	41052.05	37.5	1539451.88	49262.46	39.375	1939709.36	59114.952	41.34375	2444033.8	70937.9424	43.4109375	3079482.58	85125.5309	45.5814844		
BAYFOLAN (11-8	15673.7	21.5	336984.55	18808.44	22.575	424600.533	22570.128	23.70375	534996.672	27084.1536	24.8889375	674095.806	32500.9843	26.1333844		
BAYFOLAN SUEL	66487.5	165	10970437.5	79785	173.25	13822751.3	95742	181.9125	17416666.6	114890.4	191.008125	21944999.9	137868.48	200.558531		
BETA-BAYTROID	1718.9625	145	249249.563	2062.755	152.25	314054.449	2475.306	159.8625	395708.605	2970.3672	167.855625	498592.843	3564.44064	176.248406		
CONFIDOR SC35	123.45	450.4	55601.88	148.14	472.92	70058.3688	177.768	496.566	88273.5447	213.3216	521.3943	111224.666	255.98592	547.464015		
ESFERA SC300	1072.8	225	241380	1287.36	236.25	304138.8	1544.832	248.0625	383214.888	1853.7984	260.465625	482850.759	2224.55808	273.488906		
FOLICUR EW250	1169.1375	165	192907.688	1402.965	173.25	243063.686	1683.558	181.9125	306260.245	2020.2696	191.008125	385887.908	2424.32352	200.558531		
HEDONAL SL720	11288.5	27	304789.5	13546.2	28.35	384034.77	16255.44	29.7675	483883.81	19506.528	31.255875	609693.601	23407.8336	32.8186688		
LESENTA WG80	386.63125	98	37889.8625	463.9575	102.9	47741.2268	556.749	108.045	60153.9457	668.0988	113.44725	75793.9716	801.71856	119.119613		
MANCOZIL WP8	20286.85	24	486884.4	24344.22	25.2	613474.344	29213.064	26.46	772977.673	35055.6768	27.783	973951.869	42066.8122	29.17215		
NATIVO WG75	1807.2	520	939744	2168.64	546	1184077.44	2602.368	573.3	1491937.57	3122.8416	601.965	1879841.34	3747.40992	632.06325		
PROMALINA SL3	389.072	540	210098.88	466.8864	567	264724.589	560.26368	595.35	333552.982	672.316416	625.1175	420276.757	806.779699	656.373375		
SATURN 900 EC1	14185.55	44	624164.2	17022.66	46.2	786446.892	20427.192	48.51	990923.084	24512.6304	50.9355	1248563.09	29415.1565	53.482275		
SATURN GR5	186825.25	4.2	784666.05	224190.3	4.41	988679.223	269028.36	4.6305	1245735.82	322834.032	4.862025	1569627.13	387400.838	5.10512625		
SEMEVIN SC350	188692.863	115	21699679.2	226431.435	120.75	27341595.8	271717.722	126.7875	34450410.7	326061.266	133.126875	43407517.5	391273.52	139.783219		
SILVACUR COME	2291.775	220	504190.5	2750.13	231	635280.03	3300.156	242.55	800452.838	3960.1872	254.6775	1008570.58	4752.22464	267.411375		
WUXAL DOBLE	4427.4	43	190378.2	5312.88	45.15	239876.532	6375.456	47.4075	302244.43	7650.5472	49.777875	380827.982	9180.65664	52.2667688		
WUXAL POTASIC	13300.8	45	598536	15960.96	47.25	754155.36	19153.152	49.6125	950235.754	22983.7824	52.093125	1197297.05	27580.5389	54.6977813		
TOTAL	572728.503	190.78	40300865.4	687274.204		50779090.4	824729.045		63981653.8	989674.854		80616883.8	1187609.82			

Fuente: Elaboración propia

Anexo N.º 8- B: Proyección a 8 años de ventas

GRUPO PRODUCTO	1		5		6			7			8	
	2020	UNIDADES	PRECIO VENTA	PRONOSTIC O VENTAS	Promedio ponderado	PRECIO VENTA	PRONOSTIC O VENTAS	Promedio ponderado	PRECIO VENTA	PRONOSTIC O VENTAS	Promedio ponderado	PRECIO VENTA
ABSOLUTE SC60	222.1125	984.560063	453461.27	552.686976	1033.78807	571361.2	663.224371	1085.47747	719915.112	795.869245	1139.75134	907093.041
ALIETTE WP80	1326.9	140.998725	387952.329	3301.75181	148.048661	488819.935	3962.10217	155.451094	615913.118	4754.5226	163.223649	776050.529
ANTRACOL WP7	41052.05	45.5814844	3880148.06	102150.637	47.8605586	4888986.55	122580.764	50.2535865	6160123.05	147096.917	52.7662658	7761755.05
BAYFOLAN (11-8	15673.7	26.1333844	849360.716	39001.1812	27.4400536	1070194.5	46801.4174	28.8120563	1348445.07	56161.7009	30.2526591	1699040.79
BAYFOLAN SUEL	66487.5	200.558531	27650699.9	165442.176	210.586458	34839881.8	198530.611	221.115781	43898251.1	238236.733	232.17157	55311796.4
BETA-BAYTROID	1718.9625	176.248406	628226.982	4277.32877	185.060827	791565.997	5132.79452	194.313868	997373.157	6159.35343	204.029561	1256690.18
CONFIDOR SC35	123.45	547.464015	140143.08	307.183104	574.837216	176580.28	368.619725	603.579077	222491.153	442.34367	633.75803	280338.853
ESFERA SC300	1072.8	273.488906	608391.956	2669.4697	287.163352	766573.865	3203.36364	301.521519	965883.07	3844.03636	316.597595	1217012.67
FOLICUR EW250	1169.1375	200.558531	486218.764	2909.18822	210.586458	612635.643	3491.02587	221.115781	771920.91	4189.23104	232.17157	972620.347
HEDONAL SL720	11288.5	32.8186688	768213.937	28089.4003	34.4596022	967949.561	33707.2804	36.1825823	1219616.45	40448.7365	37.9917114	1536716.72
LESENTA WG80	386.63125	119.119613	95500.4042	962.062272	125.075593	120330.509	1154.47473	131.329373	151616.442	1385.36967	137.895841	191036.717
MANCOZIL WP8	20286.85	29.17215	1227179.35	50480.1746	30.6307575	1546245.99	60576.2095	32.1622954	1948269.94	72691.4514	33.7704101	2454820.13
NATIVO WG75	1807.2	632.06325	2368600.09	4496.8919	663.666413	2984436.12	5396.27028	696.849733	3760389.51	6475.52434	731.69222	4738090.78
PROMALINA SL3	389.072	656.373375	529548.714	968.135639	689.192044	667231.38	1161.76277	723.651646	840711.538	1394.11532	759.834228	1059296.54
SATURN 900 EC1	14185.55	53.482275	1573189.49	35298.1878	56.1563888	1982218.75	42357.8253	58.9642082	2497595.63	50829.3904	61.9124186	3146970.5
SATURN GR5	186825.25	5.10512625	1977730.19	464881.006	5.36038256	2491940.04	557857.207	5.62840169	3139844.45	669428.649	5.90982178	3956204.01
SEMEVIN SC350	188692.863	139.783219	54693472	469528.224	146.77238	68913774.7	563433.868	154.110999	86831356.1	676120.642	161.816549	109407509
SILVACUR COME	2291.775	267.411375	1270798.93	5702.66957	280.781944	1601206.65	6843.20348	294.821041	2017520.37	8211.84418	309.562093	2542075.67
WUXAL DOBLE	4427.4	52.2667688	479843.258	11016.788	54.8801072	604602.505	13220.1456	57.6241125	761799.156	15864.1747	60.5053182	959866.936
WUXAL POTASIO	13300.8	54.6977813	1508594.28	33096.6467	57.4326703	1900828.8	39715.976	60.3043038	2395044.28	47659.1712	63.319519	3017755.8
TOTAL	572728.503		101577274	1425131.79		127987365	1710158.15		161264080	2052189.78		203192740

Fuente: Elaboración propia

Anexo N.º 9: Proyección de ingresos/ahorros en gastos de distribución

AHORRO DISTRIBUCION	1 2020		2 2021		3 2022		4 2023		5 2024		6 2025		7 2026		8 2027	
	UNI	AHORRO	UNI	AHORRO	UNI	AHORRO	UNI	AHORRO	UNI	AHORRO	UNI	AHORRO	UNI	AHORRO	UNI	AHORRO
SPA-Chiclayo	282269.774	0.000	338723.729	0	406468.474	0	487762.169	0	585314.603	0	702377.524	0	842853.028	0	1011423.63	0
SPA-Chota/Cutervo	16254.4377	0.000	19505.3252	0	23406.3902	0	28087.6683	0	33705.2019	0	40446.2423	0	48535.4908	0	58242.5889	0
SPA-Iquitos	4882.82752	1525.884	5859.39303	1831.06032	7031.27163	2197.27238	8437.52596	2636.72686	10125.0311	3164.07223	12150.0374	3796.88668	14580.0449	4556.26402	17496.0538	5467.51682
SPA-Jaen/Bagua	39483.6781	4935.460	47380.4137	5922.55171	56856.4964	7107.06205	68227.7957	8528.47447	81873.3549	10234.1694	98248.0258	12281.0032	117897.631	14737.2039	141477.157	17684.6447
SPA-Nva. Cajamarca	51172.7889	22388.095	61407.3467	26865.7142	73688.816	32238.857	88426.5793	38686.6284	106111.895	46423.9541	127334.274	55708.7449	152801.129	66850.4939	183361.355	80220.5927
SPA-Piura/Tumbes	92677.5106	0.000	111213.013	0	133455.615	0	160146.738	0	192176.086	0	230611.303	0	276733.564	0	332080.276	0
SPA-Tarapoto	85987.4867	40766.457	103184.984	48919.7481	123821.981	58703.6978	148586.377	70444.4373	178303.652	84533.3248	213964.383	101439.99	256757.259	121727.988	308108.711	146073.585
AHORRO FLETES		69615.895		83539.0743		100246.889		120296.267		144355.52		173226.625		207871.949		249446.339
DISTRIBUCION		101850.713		122220.856		146665.027		175998.032		211197.639		253437.167		304124.6		364949.52
AHORRO TOTAL		171466.609		205759.93		246911.916		296294.3		355553.159		426663.791		511996.55		614395.86

Fuente: Elaboración propia

Anexo N.º 10: Proyección de ingresos por reducción de morosidad

	2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027	
	SOLES	INGRESO	SOLES	INGRESO	SOLES	INGRESO	SOLES	INGRESO	SOLES	INGRESO	SOLES	INGRESO	SOLES	INGRESO	SOLES	INGRESO
VENTAS	13882888.8	719133.64	16659466.6	862960.368	19991359.9	1035552.44	23989631.8	1242662.93	28787558.2	1491195.52	34545069.9	1789434.62	41454083.8	2147321.54	49744900.6	2576785.85

Fuente: Elaboración propia

Anexo N.º 11: Ahorro por cada año pronosticado

AHORRO POR:	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
EOQ	32390	32390	32390	32390	32390	32390	32390	32390
GAST. DIST.	171466.609	205759.9	246911.916	296294.3	355553.159	426663.791	511996.55	614395.86
MOROSIDAD	719133.64	862960.4	1035552.44	1242662.93	1491195.52	1789434.62	2147321.54	2576785.85
TOTAL POR								
AÑO	922990.249	1101110	1314854.36	1571347.23	1879138.68	2248488.41	2691708.09	3223571.71

Fuente: Elaboración propia

Anexo N.º 12: Análisis de VAN Y TIR

EERR	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Unidades		572728.5033	687274	824729	989675	1187610	1425132	1710158	2052190
Ingresos		S/. 922,990	S/. 1,101,110	S/. 1,314,854	S/. 1,571,347	S/. 1,879,139	S/. 2,248,488	S/. 2,691,708	S/. 3,223,572
Costos		S/. 301,400	S/. 164,400	S/. 164,400	S/. 164,400	S/. 164,400	S/. 164,400	S/. 164,400	S/. 164,400
Depreciación		S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000
U. Bruta		S/. 542,590	S/. 857,710	S/. 1,071,454	S/. 1,327,947	S/. 1,635,739	S/. 2,005,088	S/. 2,448,308	S/. 2,980,172
Gastos		S/. 15,070	S/. 8,220	S/. 8,220	S/. 8,220	S/. 8,220	S/. 8,220	S/. 8,220	S/. 8,220
Int. Préstamo		S/. 18,429	S/. 15,439	S/. 12,135	S/. 8,486	S/. 4,454	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
U. antes de imp		S/. 509,091	S/. 834,051	S/. 1,051,099	S/. 1,311,242	S/. 1,623,065	S/. 1,996,868	S/. 2,440,088	S/. 2,971,952
Imp		S/. 150,182	S/. 246,045	S/. 310,074	S/. 386,816	S/. 478,804	S/. 589,076	S/. 719,826	S/. 876,726
U. neta		S/. 358,909	S/. 588,006	S/. 741,025	S/. 924,425	S/. 1,144,261	S/. 1,407,792	S/. 1,720,262	S/. 2,095,226
FLUJO DE CAJA									
U. neta		S/. 358,909	S/. 588,006	S/. 741,025	S/. 924,425	S/. 1,144,261	S/. 1,407,792	S/. 1,720,262	S/. 2,095,226
amortizac		S/. 28,559	S/. 31,550	S/. 34,853	S/. 38,503	S/. 42,535	0	0	0
depreciación		S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000	S/. 79,000
FNE	S/. - 264,000	S/. 409,350	S/. 635,456	S/. 785,171	S/. 964,922	S/. 1,180,726	S/. 1,486,792	S/. 1,799,262	S/. 2,174,226
COK:	20%								
VAN:	3,418,360	soles							
TIR:	194.97%								
PAYBACK:	0.57	años							

Fuente: elaboración propia