



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

**Carrera
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Tesis de grado previa a la obtención del título de
Ingeniero Industrial**

Tesis:

**“Optimización del proceso logístico y de transporte
del producto abono líquido agrícola en la empresa
Alieko CÍA. LTDA.”**

Autor:

Erick Daniel Matamoros Rugel

Director: Ing. Ángel González Vásquez, MAE.

Guayaquil – 2015

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Guayaquil, 14 de Febrero de 2015

Erick Daniel Matamoros Rugel

C.I. 092197566 - 0

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, que han sido mi fuente de apoyo y compañía; gracias por su confianza.

Con amor,

Erick

AGRADECIMIENTO

Eternamente agradecido, ante todo con Dios, por brindarme la oportunidad que me ha dado y la he sabido aprovechar, por haberme guiado hasta donde me encuentro hoy; y que me siga encaminando y bendiciendo por el resto de mi vida.

Retribuyo a mi familia mis logros, por su apoyo incondicional y por su orientación hacia un buen futuro; gracias a ellos tengo estas grandes raíces de los buenos principios y de los grandes ideales que han inspirado en mí, agradezco a Gabriela Yépez y Alana por ser parte de esta etapa de mi vida, gracias a todos por haber confiado en mí.

Agradeciendo de manera especial a mi Director de Tesis, Ing. Ángel González, por compartir conmigo su atenta enseñanza e incondicional amistad.

A la Universidad Politécnica Salesiana, que de una u otra manera inculcaron en mí valiosa información para desenvolverme en el ámbito profesional.

¡Muchas gracias a todos!

ÍNDICE GENERAL**Página**

Carátula	I
Declaratoria de responsabilidad	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Índice general	V
Índice de figuras	IX,X
Índice de gráficos	XI
Índice de anexos	XII
Índice de abreviaturas	XIII
Resumen	XIV
Abstract	XV
Introducción	1

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1.	Antecedentes	2
1.2.	Justificación	3
1.3.	Delimitación	3
1.4.	Problema de investigación	5
1.4.1.	Enunciado del problema	6
1.4.2.	Formulación del problema	6
1.4.3.	Evaluación del problema	7
1.5.	Objetivos de la investigación	8
1.5.1.	Objetivo general	8
1.5.2.	Objetivos específicos	8
1.6.	Beneficios	9

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICA

2.1.	Antecedentes investigativos	11
2.2.	Fundamentación teórica	12
2.2.1.	Planificación	12
2.2.1.1.	Concepto de planificación	12
2.2.1.2.	Características de la planificación	13
2.2.1.3.	Importancia de la planificación	15
2.2.2.	Logística	16
2.2.2.1.	Concepto de logística	16
2.2.2.2.	Importancia de logística	17
2.2.2.3.	Beneficios de la logística	18
2.2.2.4.	Clasificación de logística	20
2.2.3.	Transporte y distribución	21
2.2.3.1.	Definición de distribución	21
2.2.3.2.	Definición de transporte	22
2.2.3.3.	Solución de partida utilizando el Método de Aproximación de Vogel (VAM).	23
2.2.4.	Producción de abono agrícola líquido	27
2.2.4.1.	Abono	28
2.2.4.2.	Abono líquido	30
2.3.	Marco legal	31
2.3.1.	Constitución de la república del Ecuador	31
2.3.2.	Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI)	32
2.3.3.	Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria	33
2.3.4.	Normas INEN 2266 referentes de almacenamiento y traslado del producto	34
2.4.	Marco conceptual	35
2.5.	Marco conceptual	36

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1.	Tipo de investigación	39
3.1.1.	Investigación con enfoque cualitativo y cuantitativo	39
3.1.2.	Investigación descriptiva	39
3.1.3.	Investigación documental	39
3.1.4.	Investigación de campo	40
3.2.	Tipo de método	40
3.2.1.	Método deductivo	40
3.2.2.	Método inductivo	40
3.3.	Fuentes	41
3.4.	Población y muestra	41
3.5.	Técnicas e instrumentos de investigación	42
3.5.1.	Encuestas	42
3.5.2.	Entrevistas	42
3.5.3.	Instrumento para la aplicación de técnicas	43
3.6.	Procesamiento de la información.	43

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1.	Resultados de la entrevista aplicada al Jefe de producción de la empresa ALIEKO CÍA. LTDA.	44
4.2.	Resultados de encuestas aplicadas a clientes de ALIEKO CÍA. LTDA.	49
4.3.	Encuesta dirigida al personal de ALIEKO CÍA. LTDA.	57
4.4.	Discusión de los resultados.	64

CAPÍTULO V PROPUESTA

5.1.	Justificación	66
5.2.	Fundamentación	67
5.3.	Objetivos de la propuesta	72
5.3.1.	Objetivo general	72
5.3.2.	Objetivos específicos	72
5.4.	Importancia	72
5.5.	Factibilidad	73
5.6.	Plan de ejecución	73
5.7.	Descripción de la propuesta	74
5.7.1.	Desarrollo del método de aproximación de vogel.	75
5.7.2.	Interpretación de resultados obtenidos	87
5.8.	Evaluación económica de la propuesta	87
	CONCLUSIONES	94
	RECOMENDACIONES	96
	BIBLIOGRAFÍA	97

ÍNDICE DE FIGURAS

1.	Cuadro de transporte para Arizona Plumbing Corporation	24
2.	Cuadro de transporte con fila VAM y diferencias entre columnas	25
3.	Asignación y VAM con las necesidades de D cumplidas	25
4.	Asignación VAM con las necesidades de B cumplidas	26
5.	Tercera asignación VAM con las necesidades de C cumplidas	26
6.	Asignaciones finales para equilibrar las necesidades de las columnas y las filas	27
7.	Ubicación de la empresa	49
8.	Factor que más le satisface del abono agrícola	50
9.	Factor que menos le satisface del abono agrícola	51
10.	Frecuencia de la entrega a domicilio de abonos agrícolas líquidos	52
11.	Abono líquido en el tiempo oportuno	53
12.	Tiempo máximo en que espera el producto	54
13.	Tiempo en que recibe el producto, actualmente	55
14.	Calificación que otorga la empresa	56
15.	Métodos para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno	57
16.	Costos del transporte para la recolección del fluido	58
17.	Atraso del transporte del fluido sanguíneo	59
18.	Reclamos de los clientes por el atraso del abono líquido	60
19.	Rutas de transporte organizadas por la empresa	61
20.	Necesidad de la planeación de rutas y costos de	62

	distribución	
21.	Se debe mejorar el servicio de transporte de mercaderías	63
22.	Cuadro de transporte para Arizona Plumbing Corporation	69
23.	Tabla de transporte con fila VAM y diferencias entre columnas	69
24.	Asignación y VAM con las necesidades de D cumplidas	70
25.	Asignación VAM con las necesidades de B cumplidas	70
26.	Tercera asignación VAM con las necesidades de C cumplidas	71
27.	Asignaciones finales para equilibrar las necesidades de las columnas y las filas	71
28.	Costos Unitarios.	74
29.	Datos de orígenes y destinos expresados en cantidades de canecas.	75
30.	Tabla de costos unitarios	75
31.	Primera matriz de transporte.	76
32.	Costos de matriz inicial	77
33.	Evaluación de la primera ruta escogida	77
34.	Reducción de costos con la nueva ruta seleccionada	78
35.	Segunda matriz de transporte	79
36.	Costos de la segunda matriz	79
37.	Evaluación de la segunda ruta escogida	80
38.	Cálculo de costos por unidad de peso.	80
39.	Tercera matriz de transporte	81
40.	Costos de tercera matriz.	81
41.	Evaluación de la tercera ruta escogida	82
42.	Evaluación de los costos por unidad de la ruta	82

	escogida	
43.	Cuarta matriz de transporte	83
44.	Costos de cuarta matriz	83
45.	Evaluación de costos de la cuarta matriz	84
46.	Costos por unidad de la cuarta matriz.	84
47.	Quinta matriz de transporte.	85
48.	Costos de quinta matriz.	85
49.	Evaluación de costos de la quinta matriz.	86
50.	Costos por unidad de la quinta matriz	86
51.	Matriz óptima	87
52.	Inversión total	88
53.	Amortización del crédito financiado	90
54.	Cuadro de intereses anuales.	91
55.	Cuadro de intereses anuales	92
56.	Indicadores financieros	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
1. Ubicación de la empresa	4
2. Método de aproximación de Vogel	23
3. Flujograma del proceso de transportación de materiales y productos al cliente	47
4. Ubicación de la empresa	49
5. Factor que más le satisface del abono agrícola	50
6. Factor que menos le satisface del abono agrícola	51
7. Frecuencia de la entrega a domicilio de abonos agrícolas líquidos	52
8. Abono líquido en el tiempo oportuno	53
9. Tiempo máximo en que espera el producto	54
10. Tiempo en que recibe el producto, actualmente	55
11. Calificación que otorga la empresa	56
12. Métodos para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno	57
13. Costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo	58
14. Atraso del transporte del fluido sanguíneo	59
15. Reclamos de los clientes por el atraso del abono líquido	60
16. Rutas de transporte organizadas por la empresa	61
17. Necesidad de la planeación de rutas y costos de distribución	62
18. Se debe mejorar el servicio de transporte de mercaderías	63
19. Método de aproximación de Vogel	68

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
1	Formulario de encuestas dirigidas a los clientes de la empresa Alieko cía. Ltda.	101
2	Encuesta dirigida al personal de Alieko cía. Ltda.	103
3	Entrevista dirigida al jefe de producción de la empresa Alieko cía. Ltda.	105

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
1. Tabla de costos unitarios	74

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

TIR: Tasa Interna de Retorno

TPM: Mantenimiento Productivo Total.

VAN: Valor Actual Neto

COPCI: Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones

VAM: Método de Aproximación de Vogel.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Optimización del proceso logístico y de transporte del
producto abono líquido agrícola en la empresa Alieko
Cía.Ltda.”**

Autor:

Erick Daniel Matamoros Rugel

Tutor:

Ing. Ángel González Vásquez, MAE.

Ingeniería Industrial, 2015

Palabras claves: Optimización, proceso, logístico, transporte.

Resumen

El uso de métodos logísticos y de transporte adecuados, teóricamente puede garantizar una minimización de costos en esta actividad empresarial.

La logística externa referida a la transportación de materiales, suministros, insumos y bienes finales, pone a disposición de los gerentes y administradores, modelos matemáticos confiables que pueden ser de gran utilidad para la planificación de la cadena de valor que añade valor al producto y/o servicio que se ofrece al agro.

Esto significa que la aplicación de un modelo matemático adecuado, con base en el método de aproximación de Vogel o ya sea la aplicación de cualquier otro modelo matemático, puede ser una solución eficiente al problema que atraviesa la empresa Alieko Cía. Ltda., para minimizar los costos de transporte y distribución de productos a los clientes, así como para satisfacer en mayor medida las necesidades de los agricultores y empresas del ramo que requieren de abonos agrícolas líquidos que comercializa la compañía.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
UNIDAD DE POSGRADOS SEDE GUAYAQUIL**

"Optimization of the logistics process and product transport liquid manure in agricultural enterprise Alieko Cía.Ltda. Guayaquil."

Author:

Erick Daniel Matamoros Rugel

Tutor:

Ingeniería Industrial, 2015

Keywords: Optimization, process, logistics, transportation

Abstract

Using logistic methods and adequate transport, can theoretically ensure minimization of costs in this business.

External logistics referred to the transportation of materials, supplies, materials and finished goods, offers managers and administrators, reliable mathematical models that can be useful for planning the value chain that adds value to the product and / or service provided to agriculture.

This means that the application of an appropriate mathematical model based on approximation method Vogel or whether the application of any mathematical model can be an efficient solution to the problem confronting the company Alieko Cia. Ltda., To minimize transportation costs and distribution of products to customers and to better meet the needs of farmers and companies in the industry that require liquid agricultural fertilizers sold by the company.

INTRODUCCIÓN

Para toda empresa lo primordial es la satisfacción del cliente, que el consumidor consiga un producto en el tiempo y lugar preciso de la manera más eficaz y eficiente posible, para que el cliente quede complacido. Detrás de las demandas de productos existe un proceso que hace posible obtener la confianza de los consumidores.

Al querer optimizar un proceso logístico y de transporte se busca que los beneficios de aplicarlos en una empresa impliquen un incremento competitivo y obtener las ventajas que se reconocen por cumplir con los requerimientos del mercado. De esta manera se conseguirá agilizar las actividades de compra del producto terminado, también accede a planificar estratégicamente para evitar situaciones inesperadas.

Por lo cual el beneficio que conlleva un proceso logístico y de transporte se dará tanto para la empresa, proveedores y clientes, ya que se busca reducir costos, minimizar tiempos y recursos dentro de la cadena de suministros o abastecimiento.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

La empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda., es una empresa que produce abono agrícola líquido, con el flujo sanguíneo del ganado vacuno que es faenado en el Camal Municipal del cantón Nobol de la provincia del Guayas, este producto ha sido requerido por los agricultores para el cultivo de diversos productos que son importantes para el desarrollo económico del Estado.

Esta compañía entrega el abono agrícola o el producto terminado a su clientela a través de camionetas que se trasladan desde la planta ubicada en el Km. 32 de la vía a Daule donde se manufactura el producto, hasta los puntos de distribución.

El proceso logístico y de transporte de la empresa Alieko Cía. Ltda., es muy sencillo y resulta costoso en relación a las rutas de entrega. Por ello existen demoras al distribuir y entregar el producto a los clientes. Siendo los clientes los más afectados en el proceso y a la empresa le acarrea problemas de imagen corporativa por las diferentes quejas presentadas desde el 2014 por demoras según lo que se reflejó en las encuestas. Es por esto que la empresa Alieko ha perdido clientes e intenta mejorar su problema de Logística.

1.2. Justificación.

La presente investigación se enfoca en el análisis de los procesos logísticos y de transporte de la empresa Alieko Cía. Ltda., para que se pueda optimizar la distribución de abono agrícola líquido que produce la compañía, al domicilio de los clientes, para maximizar su nivel de satisfacción.

En teoría, la logística de salida es una de las cinco actividades que añaden valor al producto. Alieko Cía. Ltda., no cuenta con un proceso logístico adecuado ni con el personal capacitado para el mismo. En la Actualidad se utilizan métodos de entregas tradicionales para la distribución del producto al cliente, mediante camionetas desde la planta donde está almacenado el producto hacia los distintos clientes de la empresa Alieko Cía. Ltda.

En la práctica, los clientes de la empresa son los agricultores que requieren el abono agrícola líquido para sus cultivos y para el mantenimiento de los mismos, quienes deben utilizar este insumo en el tiempo que fue planificado, caso contrario no le sirve para sus intereses, de ahí la importancia de entregar el producto oportunamente a los clientes, para no afectar el desempeño de la producción agrícola.

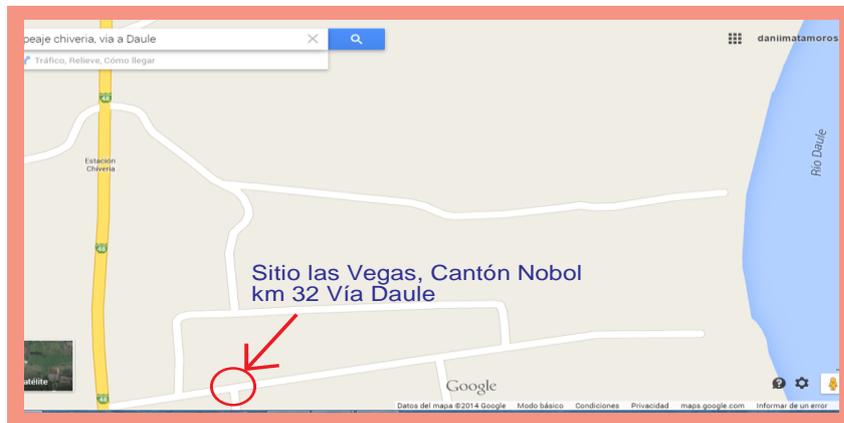
1.3. Delimitación.

La delimitación de la presente investigación se refiere a los siguientes aspectos:

- **Campo:** Proceso logístico y transporte.
- **Área:** Operativa.
- **Aspectos:** Análisis, planificación, proceso logístico, transporte, distribución.

- **Tema:** Optimización del proceso logístico y de transporte del producto abono líquido agrícola en la empresa Alieko Cía. Ltda.
- **Delimitación geográfica:** Provincia del Guayas, Ciudad de Guayaquil, Planta: Sitio las vegas Cantón Nobol, Km. 32 de la vía a Daule.
- **Delimitación espacial:** Oficina: Vélez 1202 y Av. Machala.
- **Delimitación temporal:** Agosto del 2014 a Enero de 2015.

Gráfico 1
Ubicación de la empresa
Planta



Oficina



Fuente: Google Map.
Elaborado por: Matamoros Erick.

1.4. Problema de investigación.

El problema correspondiente a los procesos logísticos, de transporte y distribución de abono agrícola líquido, se circunscribe en la empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda., afectando a los clientes, en referencia a los agricultores que requieren estos insumos para realizar eficientemente su actividad.

Además, no se ha designado un responsable para las actividades de logística y transporte, debido a ello la persona que está disponible en ese momento, da las indicaciones a los choferes de los vehículos para decidir la vía que deben recorrer en el trayecto de su recorrido al domicilio de los clientes, ocasionando que no se pueda controlar la ausencia de los vehículos o de los choferes por diversos motivos, como embotellamientos, fallas mecánicas del vehículos o problemas personales de los choferes, por ejemplo.

Las personas responsables para las actividades de logística y de transporte se han comprobado que no tienen una respectiva capacitación para el manejo y distribución del producto, para esto se debería contar con una breve instrucción de cómo realizar o ejecutar la entrega del producto en el menor tiempo posible ahorrando recursos y minimizando costo.

Los síntomas de la problemática referida las limitaciones de los procesos logísticos, de transporte y distribución de abono agrícola líquido a los clientes en la empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda., son notorios por las quejas de los clientes, quienes en algunos casos están buscando otros tipos de productos similares en las empresas competidoras, para satisfacer sus necesidades de insumos del agro, afectando con ello la competitividad de la empresa en el mercado.

1.4.1. Enunciado del problema.

Los procesos logístico y de transporte realizados en la empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda., son débiles, debido a que carecen de un método que optimice la distribución de abono agrícola líquido a los clientes.

1.4.2. Formulación del problema.

Las principales causas de la problemática de las limitaciones de los procesos logísticos, de transporte y distribución de abono agrícola líquido a los clientes en la empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda., son las siguientes:

- Carencia de un método para la planificación adecuada de la transportación de los abonos agrícolas al domicilio de los clientes.
- Ausencia de un responsable capacitado para llevar a cabo correctamente la planificación de los procesos logísticos y de transporte para la distribución de abono agrícola líquido a los clientes.
- Indisponibilidad de los recursos logísticos para optimizar el transporte y la distribución de abono agrícola líquido al cliente.

1.4.3. Evaluación del problema.

Delimitado: La investigación es limitada porque la problemática referente a los procesos logísticos, de transporte y distribución de abono agrícola líquido, se circunscribe en la empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda., que se encuentra localizada en Cantón Nobol, km 32 de la vía a Daule y las oficinas se encuentran ubicadas en Vélez 1202 y Av. Machala de la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas.

Claro: La investigación que se realiza en una empresa que produce abono agrícola líquido, con base en el flujo sanguíneo del ganado vacuno que es faenado en el Camal Municipal del cantón Nobol de la provincia del Guayas, se encuentra redactado de forma precisa, donde se dan a conocer la problemática sus causas y consecuencias.

Evidente: El problema es evidente porque se han recibido quejas de los clientes, quienes en algunos casos están buscando otros tipos de productos similares en las empresas competidoras, para satisfacer sus necesidades de insumos del agro, afectando con ello la competitividad de la empresa en el mercado.

Relevante: La investigación es relevante porque tiene por objetivo verificar la aplicabilidad de la propuesta de planificación del proceso logístico y de transporte para la distribución de abono agrícola líquido al domicilio de los clientes, en la empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda. de Guayaquil.

Original: La presente investigación es innovadora, porque no se han realizado investigaciones en la logística de transporte según el dueño de la empresa.

Contextual: El problema correspondiente a la falta de un método que optimice la distribución de abono agrícola líquido a los clientes, que para ello se realice la planificación con métodos de logística apropiados, para minimizar costos y el tiempo de entrega de los bienes a los clientes, que pertenece al contexto de la Ingeniería Industrial.

Factible: La propuesta de solución para la presente investigación es de carácter factible, debido a que se puede realizar, se puede planificar la transportación de abonos, establecer un responsable para dicha

planificación y de esta manera optimizar el transporte y la distribución de abono agrícola líquido al domicilio del cliente.

Variables: Las variables de la investigación se refieren al proceso logístico y el transporte para la distribución de abono agrícola líquido, que al relacionarse permiten analizar los procesos que realiza la empresa para promover el mejoramiento continuo y la satisfacción de los clientes.

1.5. Objetivos de la investigación.

Los objetivos de la investigación se presentan a continuación.

1.5.1. Objetivo general.

Optimizar el proceso logístico y de transporte del producto abono líquido agrícola en la empresa Alieko Cía. Ltda.

1.5.2. Objetivos específicos.

- Analizar la logística de transporte en la empresa.
- Diseñar el proceso óptimo adecuado para la empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
- Identificar los puntos críticos de la transportación de la materia prima y del producto final, definiendo los planes de acción respectivos.
- Investigar la logística de salida que posee de la empresa, incluyendo la medición de los indicadores del proceso de transporte y distribución del producto al domicilio de los clientes.
- Diseñar un proceso optimizado de logística y transporte para la distribución del abono agrícola líquido hacia los clientes.

1.6. Beneficiarios.

La parte beneficiada es la empresa ya que optimizara recursos, tiempos y minimizará costos debido a la optimización del proceso de logística y de transporte, otros beneficiarios de este tema serán los clientes, en este caso son los agricultores que se dedican a estas actividades económicas, quienes requieren los abonos agrícolas líquidos en días preestablecidos, para no atrasarse en las cosechas o para evitar la pérdida o mala calidad de las mismas, siendo indispensable la obtención del producto en el momento oportuno, debido a ello la entrega de estos insumos agrícolas de manera oportuna en el domicilio del cliente por parte de la empresa Alieko Cía. Ltda., es fundamental para la maximización del nivel de satisfacción de los clientes.

La propuesta tiene un impacto económico positivo, debido a que puede aumentar la competitividad de la empresa, porque al sentirse el cliente más satisfecho se impulsará una mayor captación de la demanda, además que por otra parte se minimizarán los costos logísticos por concepto del transporte y la distribución del abono agrícola líquido al usuario.

El impacto social de la propuesta radica en que la actividad agrícola es generadora de fuentes de trabajo, además que una mejora en la calidad del servicio que ofrece Alieko Cía. Ltda., beneficia la estabilidad del talento humano y el fortalecimiento de la propia compañía.

El impacto político se refiere a que a través de la entrega oportuna del producto al cliente, se podrá mejorar la eficiencia de las actividades agrícolas, en cumplimiento de los principales constitucionales y acorde al buen vivir.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Se han revisado las investigaciones en la Biblioteca de la Facultad y en el internet sobre temas similares a la presente, encontrando una tesis presentada por Castellanos de Echeverría Ana, efectuado en la Universidad Francisco Gavidia, Tecnología, innovación y calidad, Dirección de postgrados y educación continua, el tema de investigación fue “diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo”, realizado en el año 2012, para cumplir con el propósito de la investigación se han utilizado herramientas tecnológicas, planificación de la demanda como base del proceso además de la aplicación de las técnicas de DRP y MRP para el requerimiento de los pedidos y para el correcto funcionamiento de los procesos de producción.

Otro estudio con similares características es el presentado por Muquinche Navarrete Gabriela y Orellana Mite Mariuxi, (2009), efectuado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral “ESPOL”, Facultad de Economía y Negocios “FEN”, el tema es *“Análisis del sistema de distribución de una compañía manufacturera y comercializadora de aceros”*, teniendo como objetivo general realizar el diseño de un canal de distribución con flota propia para comparar los costos con el sistema actual, para esto realizó un sistema de distribución para mejorar el área logística e incrementar su productividad, servicio y competitividad.

Las mencionadas investigaciones tienen relación con la presente tesis, sin embargo su enfoque se encuentra direccionado hacia otra área, por lo tanto no persiguen el mismo objetivo.

2.2. Fundamentación teórica.

Los fundamentos teóricos de la investigación hacen referencia a la información científica que constituye un respaldo para llevar a cabo el estudio se ha clasificado el marco teórico en tres apartados que representan a las principales variables de la investigación, que son la planificación, la logística, transporte y distribución.

La planificación es una parte importante ya que la empresa puede optimizar sus procesos en relación a la logística de transporte y la distribución a los diferentes puntos de entrega.

2.2.1. Planificación

La planificación es tal vez el componente más importante de la disciplina de la administración de empresas, porque de ella depende el éxito de las demás funciones administrativas.

Este sub-numeral se refiere a la planificación del proceso logístico y transporte para la distribución de abono agrícola líquido

2.2.1.1. Concepto de planificación

La planificación utiliza diversas técnicas empresariales de gran importancia para las ciencias administrativas, entre ellas se cita por ejemplo el análisis FODA.

Con relación a la problemática de la planificación, Wheelen Thomas & Hunger J. David (2011) la definen como *“la actividad mediante la cual los administradores analizan el ambiente interno y externo, para formular las estrategias organizacionales que mejoren la productividad y competitividad de la corporación en el mercado.”* (p. 51).

En el argot popular planear es establecer las acciones para hacer frente al futuro, por ello los planes tienen la característica de visualizar los acontecimientos que pueden suceder después de tiempo.

Robbins, S., & Coulter, M. (2010) consideran que *la planificación es la primera función administrativa y se realiza en tres tiempos que son en el corto, mediano y en el largo periodo.*

La planificación tiene lugar en el tiempo, ya sea en el corto refiriéndose a planes operativos anuales, mediano plazo como planeaciones a 3 años y largo plazo los planes se realizan a más de 5 años.

2.2.1.2. Características de la planificación

La planificación alcanza el éxito cuando se realizan las actividades con anticipación, iniciativa y reacción oportuna al cambio, además sirve de base para las demás funciones, reduce la incertidumbre y minimiza los riesgos y genera compromiso y motivación.

Para Stock, James y Lambert, Douglas (2010) La planificación de la empresa, para que se realice de manera eficiente debe efectuarse de la siguiente manera:

- *Precisa: debe contemplar objetivos específicos, es decir que puedan ser medidos, además contempla estrategias y acciones que permitan que dichos propósitos se alcancen.*
- *Factible: previo a la planificación se debe considerar los recursos y capacidad de la empresa, de esta manera se evita proponer estrategias que no estén al alcance de las posibilidades de la empresa.*
- *Coherente: la planeación debe tener en cuenta los planes de la empresa, estos pueden ser de corto, mediano o largo plazo y debe tener relación con todos los demás planes de la organización.*

- *Evaluada: debe ser evaluativa, de manera que se pueda controlar y evaluar su desarrollo y resultados.*
- *Flexible: la planificación debe permitir que se realicen cambios o correcciones cuando sean necesario realizarlas.*
- *Generar participación: debe establecer la participación de todos los miembros de la empresa, de esta manera los resultados obtenidos serán producto del esfuerzo y dedicación de todo el personal.*
- *Generar motivación: debe identificar y comprometer a los miembros de la empresa con el logro de los objetivos, para que se sientan precursores del desarrollo de la misma.*
- *Permanente: la planeación es un proceso continuo, que se realiza para el cumplimiento de los objetivos.*

Los administradores o gerentes deben basarse en datos reales para realizar la planificación de las actividades, porque de lo contrario, los resultados que se obtengan al ejecutar dicho plan no serán tan efectivos ni precisos, lo que a su vez puede afectar las restantes funciones gerenciales.

Además, la planificación establece un horizonte, no sólo para el administrador sino también para el personal que está bajo su dirección, para saber qué se va a lograr y cómo se lo conseguirá, por ello es preciso que en el plan consten los indicadores respectivos o que en ella se apliquen los métodos más adecuados para maximizar beneficios y minimizar costos en el ámbito logístico.

2.2.1.3. Importancia de la planificación

La planificación se debe basar en un análisis previo de todos los elementos que pueden influir en el desempeño de la organización, para sobre ellos establecer el plan que llevará a la empresa al éxito en el mercado correspondiente.

Rosenberg, J. M. (2012) afirma que la planificación *“es la primera función de la administración de empresas, la cual consiste en establecer los indicadores de gestión que contribuyan a la formulación de los objetivos organizacionales y son esenciales para el control de los resultados.”* (p. 198).

Lo importante de la planificación efectiva es establecer los parámetros que regirán el curso y el esfuerzo de cada uno de los miembros de la organización, para el efecto, es necesario que estos indicadores sean claros, concretos y reales.

Según París Roche, Fernando (2009), *“la planificación es importante porque permite organizar de forma correcta las metas y objetivos que persigue, esto implica tomar decisiones en la práctica sobre lo qué se debe hacer, para qué, y cómo se puede lograr.”*

La planificación es importante para la organización, ya que permite a la empresa crear un plan que permita al propietario o gerente establecer las metas que pretenden alcanzar, las estrategias que deben aplicar para lograr los objetivos, indicar el tiempo preciso en el que se deben cumplir las actividades, además de controlar, vigilar y examinar el progreso de la organización.

2.2.2. Logística

La logística es una disciplina que se encuentra dentro del ámbito de la Ingeniería Industrial, la cual es considerada una actividad primaria de la cadena de valor y es el campo en el que se desempeña la siguiente investigación ya que se tomara como referencia para resolver la problemática identificada.

2.2.2.1. Concepto de logística

La logística fue un invento militar, por ello el propio diccionario de la Real Academia de la Lengua Española establece que se trata de la distribución y almacenamiento de los recursos de las milicias.

En efecto, la historia de la logística es que llegó a su mayor auge durante la segunda guerra mundial, donde el ejército estadounidense la aplicó para hacer frente a los alemanes y a los japoneses.

Bowersox Donald, Closs David y Cooper M. Bixbi (2012) agrega que la logística *“es el diseño y administración de los sistemas productivos, cuyo propósito radica en el control del movimiento y posicionamiento geográfico de materiales, insumos, suministros y bienes finales, a un costo óptimo.”* (p. 22).

La logística controla el movimiento de los recursos, sean estos materiales o bienes finales, desde su llegada al almacén hasta su salida al domicilio de los clientes.

Dentro de las actividades logísticas, se analiza en la presente investigación el transporte del abono agrícola líquido hacia los diferentes cantones donde se encuentran ubicados los clientes, lo que también puede denominarse como la distribución del bien final al comprador del mismo.

Según Soret Los Santos, Ignacio (2010), la logística se refiere al *“proceso de Gestión de la Cadena de Suministros encargada de planificar, implementar y controlar eficientemente el almacenaje y flujo de los bienes, servicios desde el punto de origen al de consumo o demanda, para cumplir con las expectativas del consumidor.”*(Pág. 19).

Dentro de las actividades logísticas, se analiza en la presente investigación el transporte del abono agrícola líquido hacia los diferentes cantones donde se encuentran ubicados los clientes, lo que también puede denominarse como la distribución del bien final al comprador del mismo.

2.2.2.2. Importancia de logística

La logística es importante para mejorar el servicio que la empresa brinda a los clientes, mejorando la fase de transporte a menor costo, esto genera que la producción se incremente, aumento de la competitividad de la empresa, mejora la rentabilidad y el desarrollo de sistemas de información.

Según Ballou, Ronald (2010), la logística se refiere a *“crear valor para los clientes y miembros de la cadena de suministro, este puede ser expresado en términos de tiempo y lugar.”* (Pág. 11).

Al respecto, se debe considerar una buena logística, porque los productos no tienen valor si los clientes no los encuentran en el tiempo y lugar exacto en el que quieren consumirlos.

La importancia de la logística está referida a la necesidad de mejorar el servicio al cliente, optimizando la fase de mercadeo y el transporte al menor costo posible.

De acuerdo a Castellanos Andrés (2009), algunas de las actividades que pueden derivarse de la gerencia logística de una empresa son las siguientes:

- *Aumento en líneas de producción.*
- *La eficiencia en producción, alcanzar niveles altos.*
- *La cadena de distribución debe mantener cada vez menos inventarios.*
- *Desarrollo de sistema de información. (Pág. 76).*

La importancia de la logística está referida a la necesidad de mejorar el servicio al cliente, optimizando la fase de mercadeo y el transporte al menor costo posible.

La logística es una disciplina que tiene como propósito fundamental ahorrar el tiempo y los costos de los procesos relacionados con la recepción, almacenamiento, distribución y transporte de materias primas, suministros, insumos y productos.

2.2.2.3. Beneficios de la logística

La logística ofrece múltiples beneficios a las empresas, porque no sólo ahorra costos en el transporte y en la distribución de materiales y mercaderías, sino que también permite ser competitivo, porque se despachan los productos al cliente de manera ágil y se mantiene siempre disponible para satisfacer los pedidos de los compradores.

Parra Enrique (2010), agrega que la logística genera beneficios a la organización, entre los que se mencionan los siguientes:

- *Incrementar la competitividad y mejorar la rentabilidad de las empresas.*
- *Optimizar la gestión comercial nacional e internacional.*
- *Coordinación óptima de todos los factores que influyen en la decisión de compra. (Pág. 78).*

Un transporte ágil y oportuno, no sólo representa un ahorro de dinero para la empresa, sino que satisface las expectativas de los clientes, quienes evitan el tiempo improductivo y pueden ser más eficientes en su actividad económica, ofreciendo bienes y servicios con valor agregado a los consumidores y usuarios.

Ballou, Ronald (2011), menciona otros beneficios que ofrece la logística a las empresas que realizan planificación eficiente son:

- *Ampliación de la visión gerencial para convertir a la logística en un modelo, un mecanismo de planificación de actividades internas y externas empresariales.*
- *Ofrece valor al producto que se distribuye, porque el cliente lo recibe en el tiempo adecuado.(Pág. 35).*

Es necesario mantener un modelo logístico que garantice la optimización de los recursos productivos, debido a que en gran parte, actividades como el almacenamiento, la distribución y el transporte, pueden representar despilfarro y tiempos improductivos para las organizaciones, además que pueden tener un impacto importante en la satisfacción de los clientes y en la competitividad de las corporaciones.

Por ello, los administradores deben analizar los factores logísticos para maximizar los beneficios de las organizaciones que dirigen y aumentar la competitividad en el mercado globalizado, donde los consumidores y usuarios son cada vez más exigentes.

2.2.2.4. Clasificación de logística

La logística es una sola, sin embargo para su mejor comprensión, algunos autores la han dividido en interna y externa, o de entrada y de salida, para hacer referencia al movimiento de los materiales, suministros, insumos y productos, dentro y fuera de la organización, respectivamente.

Porter Michael (2008), clasifica a logística en dos áreas, la de entrada o interna y de salida o externa, la primera comprende el *“aprovisionamiento, recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas”*, y, la segunda *“el transporte y distribución de materiales y productos”*. (Pág. 20).

La logística interna o de entrada, analiza las actividades relacionados con la manipulación, transporte y almacenamiento de materiales, insumos y productos, que se realizan en el interior de la organización.

La logística externa o de salida, en cambio, concierne a aquellas actividades inherentes al transporte y distribución de materiales, insumos o mercancías en el entorno de la empresa.

La logística involucra todas las actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento y movimiento de los materiales, dentro de la organización, desde la bodega de materiales, suministros e insumos, hacia la planta) y fuera de ella, desde la bodega de productos terminados hacia el canal de comercialización o los clientes finales.

2.2.3. Transporte y distribución

El transporte y la distribución son dos actividades que se encuentran en el ámbito de la logística, los cuales hacen referencia más bien al ámbito externo o de salida.

Debido a que las principales variables de la investigación están referidas a las actividades de transporte y distribución del abono agrícola que comercializa la empresa, se realiza el detalle de las siguientes conceptualizaciones.

2.2.3.1. Definición de distribución

La distribución se considera una herramienta para poder llegar a los clientes y consumidores de la empresa de forma óptima, es acercar el producto al consumidor para que este lo pueda adquirir fácilmente y generar mayor competitividad.

Chase, Richard & Aquilano Nicholas (2009) expresa que *“una correcta distribución de los productos que comercializa la empresa, se deben considerar el tiempo de vida del producto, temperatura, fragilidad, manejo y acomodo de empaques especiales, documentos que deben acompañar al producto en su tránsito.”*

La distribución implica la selección del transporte asignado a cada ruta, de esta manera se asegura que se pueda transportar los productos y puedan llegar desde el punto de recolección hasta el punto de entrega de manera confiable y con un costo óptimo.

Martínez Washington (2009) manifiesta que *“una distribución eficiente requiere una planificación óptima del transporte y rutas para llegar a los puntos finales de comercialización, reduciendo costos al mínimo y asegurando el cuidado de los productos para que no pierdan valor ante el cliente.”*

La distribución es entonces una actividad logística, que adquiere gran importancia en las empresas que entregan los productos al domicilio de

los clientes, como es el caso de la empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda.

2.2.3.2. Definición de transporte

El transporte es una actividad que se realiza con el objeto de trasladar un recurso desde un lugar de origen hacia otro de destino; la distribución en cambio, es el acto de abastecer de un material a la empresa o de un bien en el mercado.

Para optimizar la función del transporte, la mayoría de las empresas utilizan modelos matemáticos, que son estudiados por la logística de salida.

Heizer Jay & Render Barry (2009) refieren acerca del modelo de transporte, que *“se trata de un modelo matemático que permite relacionar dos funciones y su objetivo es minimizar costos, a través del cálculo de una solución óptima mínima.”* (p. 515).

Los modelos matemáticos se desarrollan con dos variables, un lugar de origen y uno de destino o ruta final, las cuales describen una distancia, una ruta y un tiempo, los cuales se desean optimizar, a través del cálculo matricial.

Ballou, Ronald (2011) afirma que *“cuando existen diferentes puntos de origen y destino que dificultan la determinación de una ruta óptima que minimice los costos de esta actividad, se debe aplicar un algoritmo de programación lineal que se denomina método de transporte”* (p. 230).

El modelo matemático de transporte, ofrece una solución a los problemas que se generan debido a la existencia de más de un punto de origen y varios destinos, para lo cual se puede aprovechar los sistemas

informáticos que faciliten encontrar una solución óptima que minimice los costos de la logística.

2.2.3.3. Solución de partida utilizando el Método de Aproximación de Vogel (VAM).

El modelo de programación lineal es difícil de formular y de resolver. Los métodos de propósito especial proporcionan las siguientes ventajas:

- 1) Más fáciles de formular.
- 2) Se calculan más rápido.
- 3) Dan soluciones con cifras numéricas enteras.

Según Heizer y Render (2009), el método de aproximación de Vogel (VAM) *facilita una solución de partida muy buena (de hecho, la que suele ser la solución óptima).*

Gráfico No. 2
Método de aproximación de Vogel

DESDE \ HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA	DESDE \ HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)	100 5	4	5	100	DOS MOINES (D)	100 5	4	Inicio +	100
EVANSVILLE (E)	200 5	100 4	5	300	EVANSVILLE (E)	200 5	100 4		300
FORTLAUDER (E)	5	100 7	200 5	300	FORTLAUDER (E)	5	100 7	200 5	300
Necesidades del almacen	300	200	200	700	Necesidades del almacen	300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).

Elaborado por: El autor.

El método de aproximación Vogel se enfrenta al problema de encontrar una buena solución de partida teniendo en cuenta los costes asociados a cada ruta alternativa. Esto es algo que el método del rincón noroeste no hacía. Para aplicar el método VAM, en primer lugar se ha de calcular para cada fila y columna el recargo que tendríamos que pagar si debiésemos realizar el transporte siguiendo la segunda mejor ruta en lugar de la ruta menos costosa.

Los seis pasos que se han de seguir para establecer una solución de partida VAM son los siguientes:

Paso 1: Hallar la diferencia entre los dos costes unitarios más bajos para cada fila y cada columna de la tabla de transporte. Estos números representan la diferencia entre el coste de distribución de la mejor ruta en la fila o columna y la segunda mejor ruta en la fila o columna. (Este es el coste de oportunidad derivado de no utilizar la mejor ruta).

Paso 2: Identificar la fila o columna que tenga el mayor coste de oportunidad, o la mayor diferencia.

Figura No. 1

Cuadro de transporte para Arizona Plumbing Corporation

DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		\$5	\$4	\$3	100
EVANSVILLE (E)		\$8	\$4	\$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	\$7	\$5	300
Necesidades del almacen		300	200	200	700

Restriccion de capacidad de Dos Moines

Celda que representa una asignacion posible de unidades a transportar desde el origen al destino (Evansville - Cleveland)

Demanda del almacen de Cleveland

Coste de enviar una unidad de la fabrica de Fort Lauderdale al almacen de Boston

Demanda y oferta total

Fuente: Heizer y Render (2009).
Elaborado por: El autor.

Paso 3: Asignar la mayor cantidad de unidades posible a la celda de coste más bajo en la fila o columna seleccionada.

Figura No. 2

Cuadro de transporte con fila VAM y diferencias entre columnas

		3	0	0	
DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		\$5	\$4	\$3	100
EVANSVILLE (E)		\$8	\$4	\$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	\$7	\$5	300
Necesidades del almacen		300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).
Elaborado por: El autor.

Paso 4: Eliminar cualquier fila o columna que se acabe de completar gracias a la asignación que acaba de tener lugar. Esto se puede realizar marcando con una X cada una de estas celdas.

Figura No. 3

Asignación y VAM con las necesidades de D cumplidas

		3 1	0 3	0 2	
DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		100 \$5	X \$4	X \$3	100
EVANSVILLE (E)		\$8	\$4	\$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	\$7	\$5	300
Necesidades del almacen		300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).
Elaborado por: El autor.

Paso 5: Volver a calcular las diferencias de los costes de la tabla de transporte, omitiendo las filas o columnas que han sido señaladas con una X en el paso anterior.

Figura No. 4
Asignación VAM con las necesidades de B cumplidas

DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		100 \$5	X \$4	X \$3	100
EVANSVILLE (E)		\$8	200 \$4	\$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	X \$7	\$5	300
Necesidades del almacén		300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).
Elaborado por: El autor.

Paso 6: Volver al Paso 2 y repetir todos los pasos hasta que se obtenga una solución de partida viable.

Figura No. 5
Tercera asignación VAM con las necesidades de C cumplidas

DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		100 \$5	X \$4	X \$3	100
EVANSVILLE (E)		X \$8	200 \$4	100 \$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	X \$7	\$5	300
Necesidades del almacén		300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).
Elaborado por: El autor.

Las dos últimas asignaciones, en F-A y en F-C, se pueden realizar inspeccionando los límites de oferta (en las filas) y las necesidades de demanda (en las columnas).

Figura No. 6
Asignaciones finales para equilibrar las necesidades de las
columnas y las filas

HASTA DESDE	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)	100 \$5	X \$4	X \$3	100
EVANSVILLE (E)	X \$8	200 \$4	100 \$3	300
FORTLAUDER (E)	200 \$9	X \$7	100 \$5	300
Necesidades del almacén	300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).
 Elaborado por: El autor.

Aunque el método VAM requiere más cálculos a la hora de hallar una solución de partida que el método del rincón noroeste, casi siempre ofrece una solución de partida mucho mejor. Por lo tanto, el método VAM tiende a minimizar el número total de cálculos necesario para obtener una solución óptima.

2.2.4. Producción de abono agrícola líquido

El abono agrícola es una de las materias primas más importantes para la agricultura, que a su vez es la actividad económica más importante del Ecuador, que exporta a destinos internacionales varios productos derivados de este sector productivo.

Las organizaciones internacionales de la calidad y de protección ambiental, que inclusive ofrecen el sello verde, como es el caso de la Organización Internacional de la Estandarización (ISO), están empeñados en garantizar al consumidor final de los bienes agrícolas, que son cultivados bajo el uso del abono orgánico.

El abono agrícola que ofrece la empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda., es de tipo orgánico, porque es elaborado con base en los residuos de los animales que son procesados en el Camal Municipal del cantón Nobol.

Por ello en este apartado se hará referencia a la producción del abono agrícola líquido, que en este caso se obtiene del procesamiento del flujo sanguíneo animal que resulta del faenado del ganado en el Camal Municipal del cantón Nobol, cuyo desperdicio es aprovechado por la empresa donde se lleva a cabo la presente investigación.

2.2.4.1. Abono

Los abonos o fertilizantes son productos destinados a la alimentación de las plantas, es decir significa aportar abonos a las plantas o a su sustrato nutritivo.

Finck, Arnold (2009), considera que los abonos *“deben favorecer el crecimiento, la multiplicación de la masa vegetal, regular su aumento, para alcanzar la producción deseada, además con el abono se pretende mejorar la calidad de la producción en los mercados y la calidad nutritiva.”*

Los abonos son sustancias que se aplican directa o indirectamente a las plantas, para favorecer su crecimiento, aumentar la producción o mejorar la calidad.

De acuerdo a Organización de las Naciones Unidad para la Agricultura y la Alimentación Asociación Internacional de la Industria de los fertilizantes. Los Fertilizantes y su uso, una guía de bolsillo para los oficiales de extensión (2012), al referirse al abono orgánico refiere que *“la materia orgánica mejora las condiciones y estructura del suelo, reduce la erosión del mismo, tiene un efecto regulador en la temperatura del suelo y le*

ayuda a almacenar más humedad, mejorando significativamente de esta manera su fertilidad.”

El abono orgánico es uno de los fertilizantes minerales, que ofrecen condiciones ambientales ideales para el cultivo, este mejora las propiedades del suelo y el suministro de los fertilizantes minerales provee gran cantidad de nutrientes a las plantas.

Además, para que las organizaciones puedan cumplir con las regulaciones nacionales e internacionales, es necesario que se haga referencia a que los abonos agrícolas deben ser de tipo orgánico, debido a que los de tipo químico, además de afectar el producto de la cosecha vegetal, también degrada la tierra restándole su fertilidad.

Thompson, L. y Troeh, F. (2011), considera que *“los restos animales que no se utilizan para la alimentación pueden ser útilmente transformados en abonos nitrogenados; labor que debiera hacerse en todas las granjas, aunque no fuera más que por simples mezclas.”*

En los mataderos y diversos establecimientos industriales, donde se acumulan grandes masas de restos animales, es preferible hacer un abono ya concentrado a fin de disminuir los gastos de transporte.

La empresa Alieko CÍA. LTDA., recoge la sangre y los desechos orgánicos del Camal de Nobol, donde pasa por un proceso artesanal donde luego de agregar melaza y otros minerales se obtiene el producto final, debido a que la organización realiza abono de la sangre del ganado se considera un abono orgánico.

2.2.4.2. Abono líquido

La actividad principal de la empresa es la comercialización del abono líquido para las actividades agrícolas, el cual es de este tipo, porque la materia principal para su elaboración es el fluido sanguíneo del ganado que es faenado en el Camal Municipal del cantón Nobol, como se lo manifestó en párrafos anteriores.

Los abonos líquidos más utilizados son los conocidos como agua de estiércol y orina de animales, el primero es la mezcla de agua y excrementos animales sólidos y líquidos, mientras el segundo es la orina del ganado, para recogerlo se establece en los establos cisternas donde se reúne la materia.

Barioglio, Carlos (2010), considera que el abono líquido *“es un tipo de abono concentrado que puede contener uno o más elementos nutritivos, similar al abono sólido, los más usados son las soluciones nitrogenadas, soluciones y suspensiones ternarias que son abonos compuestos líquidos equivalentes a los compuestos sólidos.”*

Los abonos líquidos se añaden al agua de riego, su aplicación es muy fácil y rápida, la utilización de los abonos líquidos genera beneficios como la alta velocidad a las que los nutrientes llegan a las verduras, es de gran utilidad para la fertilización de las tierras.

El uso de abono líquido agrícola puede ser muy positivo, no sólo al momento de obtener la cosecha de los vegetales, sino también para proteger la tierra, que es tal vez el recurso económico más importante para el desarrollo de la actividad agrícola, ganadera, minera, entre las actividades más importantes.

2.3. Marco legal.

Una vez que se han descrito las principales teorías que hacen referencia a las principales variables en que se sustenta la presente investigación, se procede a determinar las principales normas jurídicas que fundamentan el estudio.

Para el efecto, se considera en primer lugar la Constitución de la República que es la Carta Magna bajo la cual se sustenta el accionar del país.

Posteriormente se analizan varias normativas legales que hacen referencia a las leyes del sector de la producción, de la protección ambiental, así como al ámbito agrícola, en el cual se haya delimitado la investigación.

2.3.1. Constitución de la república del Ecuador

La Constitución de la República tiene algunos artículos que sustentan la presente investigación y evidencian la importancia que tiene la actividad productiva que realiza la empresa Alimentos Ecológicos "Alieko" Cía. Ltda.

De acuerdo al Art. 275 de la Carta Magna la actividad productiva, a la cual denomina el régimen de desarrollo, es una de las bases para garantizar el buen vivir de la ciudadanía, los cuales deben estar acorde a los principios de calidad, así como de la política de protección ambiental y responsabilidad social.

Es importante destacar que uno de los fines del régimen de desarrollo, según el Art. 276 de la Carta Magna es la construcción de un sistema económico, justo, democrático, productivo, solidario y sostenible que

aseguren la generación de trabajo digno y estable a la población, mientras que otro de los fines es la conservación de la naturaleza, que garantice el uso sustentable de la misma por las organizaciones productivas, para la generación del buen vivir.

El Art. 281 de la Carta Magna se refiere a la soberanía alimentaria como un objetivo estratégico del Estado, que debe garantizar que la ciudadanía pueda consumir alimentos sanos y promueva la agro diversidad, impulsando la transformación de la matriz productiva y una cultura de protección ambiental entre los agricultores, para beneficio de la población en general.

La normativa del Art. 282 de la Constitución de la República del Ecuador, refiere a que el Estado regulará el uso y manejo de la producción agrícola, bajo los principios del desarrollo sostenible y sustentable.

2.3.2. Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI)

El Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI), fue promulgado con el fin de promover la transformación de la matriz productiva del país.

Uno de los fines de la transformación de la matriz productiva en el país, se refiere a la potenciación de la industria nacional, para fomentar la producción agrícola bajo los principios de desarrollo sostenible y sustentable, priorizando la evolución de los micros, pequeñas y medianas empresas, lo que permitirá la generación de fuentes de empleo y la generación de productos con valor agregado a los clientes.

El COPCI fue público en el Registro Oficial Suplemento No. 351 del 29 de diciembre del 2013, el cual guarda concordancia con el régimen de

desarrollo establecido en la Constitución de la República y en objetivo No. 10 del Plan Nacional del Buen Vivir.

2.3.3. Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria

La Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria fue publicada en el Registro Oficial Suplemento 583 con fecha del 5 de mayo del 2009, cuya última reforma tuvo lugar el 27 de diciembre del 2010.

La finalidad de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria consiste en establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumple con la obligación de garantizar a la población el consumo de alimentos sanos y nutritivos, que aseguren una buena calidad de vida, conforme al tercer objetivo del Plan Nacional del Buen Vivir y el desarrollo de la agroindustria.

La actividad productiva, agrícola e industrial, debe ceñirse bajo los preceptos constitucionales que hacen alusión al principio de desarrollo sostenible y sustentable, que asegure la buena condición de la tierra y de la naturaleza para las futuras generaciones.

El Art. 3 de la Ley en referencia hace referencia al deber del Estado por asegurar la soberanía alimentaria bajo los principios de conservación de la naturaleza.

El Art. 7 del mencionado cuerpo de leyes establece la protección de la agro-biodiversidad, mediante la conservación de la naturaleza en las actividades agrícolas, para lo cual se debe utilizar insumos y materiales biodegradables y tecnologías ambientalmente limpias, acorde a los principios de desarrollo sostenible y sustentable, así como de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir.

2.3.4. Normas INEN 2266 referentes de almacenamiento y traslado del producto.

Las normas NTE INEN 2266 indican los requisitos que deben reunir las empresas para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales, en este caso se hace referencia al abono líquido agrícola.

La normativa 4.5.2 de la norma NTE INEN 226 señala que los nitratos en general y los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica auto-acelerada. Además pueden ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva, arder rápidamente, ser sensibles a los choques o a la fricción, reaccionar peligrosamente con otras sustancias y producir lesiones en los ojos.

Según la normativa 6.1.1.3 de la norma técnica INEN 2266 (2012), las empresas deben cumplir con los siguientes procesos para el manejo seguro de los materiales:

1. *Embalaje. Rotulado y etiquetado.*
2. *Producción*
3. *Carga*
4. *Descarga*
5. *Almacenamiento*
6. *Manipulación*
7. *Disposición adecuada de residuos*
8. *Descontaminación y limpieza.*

Los transportistas que manejen los materiales y productos deben ser capacitados en primeros auxilios, acciones de emergencia, buenas prácticas y manejo defensivo, con preferencia portando licencia tipo C a E de acuerdo a lo establecido en la normativa 6.1.2.1 de la norma INEN 2266 (2012).

La normativa 6.1.4.5 considera que la selección de una ruta se considerará previamente los puntos críticos que podrían incrementar la gravedad de un accidente.

La normativa 6.1.5.1 indica lo siguiente acerca del etiquetado para la identificación de embalajes / envases:

- Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie, pueden ser adheribles o estar impresas en el empaque, adicionalmente llevar marcas indelebles y legibles, que certifiquen que están fabricadas conforme a las normas respectivas.
- Las etiquetas deben ajustarse al tamaño del envase y dependerán del tipo de contenedor sobre el cual habrán de ser colocadas. La dimensión de las etiquetas debe ser de 100mm · 100mm. Para los envases menores a 20 litros o 25 kilogramos, las etiquetas deben abarcar por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.

2.4. Marco conceptual.

Abono agrícola. – Según Paltrinieri Fernando (2008) *“se trata de un fertilizante utilizado en las actividades agrícolas, el cual puede ser manufacturado con base en restos de animales o vegetales.”*

Logística. –Bowersox Donald, Closs David y Cooper M. Bixbi (2012) agrega que la logística *“es el diseño y administración de los sistemas productivos, cuyo propósito radica en el control del movimiento y posicionamiento geográfico de materiales, insumos, suministros y bienes finales, a un costo óptimo.”* (p. 22).

Modelo de transporte. – Heizer Jay & Render Barry (2009) refieren acerca del modelo de transporte, que *“se trata de un modelo matemático que permite relacionar dos funciones y su objetivo es minimizar costos, a través del cálculo de una solución óptima mínima.”* (p. 515).

Planificación. –Wheelen Thomas & Hunger J. David (2011) define a la planificación como *“la actividad mediante la cual los administradores analizan el ambiente interno y externo, para formular las estrategias organizacionales que mejoren la productividad y competitividad de la corporación en el mercado.”* (p. 51).

2.5. Marco Conceptual.

La empresa Alimentos Ecológicos “Alieko” Cía. Ltda., está localizada en la provincia del Guayas, ciudad de Guayaquil, en las calles Vélez 1202 y Machala, Oficina 101 – E, sin embargo, debido a que la materia prima se encuentra en el cantón Nobol de esta misma provincia, ha alquilado también un galpón donde se encuentra el Departamento de Producción, el cual se encuentra en el Cantón Nobol, en el Km. 32 vía Daule, cerca del Peaje de Chivería aproximadamente.

En la empresa trabajan ocho personas que son el Presidente, el Jefe de Producción, las Secretarías de Gerencia, el Vendedor, los Choferes que distribuyen el producto, el Asistente de Producción, que es el responsable de la bodega, el análisis de bienes sin movimientos, de la baja de bienes, del traslado de materia prima y su proceso.

El proceso de producción de los abonos agrícolas se describe en los siguientes párrafos:

- 1) Se viaja hasta Nobol diariamente en una camioneta de la empresa, desde el departamento de producción ubicado en el kilómetro 32 de la vía a Daule.
- 2) La empresa receipta en tanques el flujo sanguíneo y los desechos orgánicos que son producto del faenado del ganado vacuno en el camal de Nobol que está a 1.500 metros de los galpones.
- 3) Se traslada estos desechos en vehículos desde el Camal de Nobol hacia los galpones de la empresa.
- 4) Los desechos son cernidos mediante cedazos
- 5) Se procede hacer camas de descomposición donde se entierran los desechos cernidos se mezcla tierra, cal y estiércol de ganado vacuno así esperando la descomposición de estos desechos, a su vez esa tierra se aprovecha haciendo producto orgánico sólido (tierra con abono), que se comercializa en muy poca proporción.
- 6) Una vez que se tiene la sangre totalmente líquida, se procede a echarle melaza y otros minerales.
- 7) Prosigue la última cernida para obtener el producto final.
- 8) El producto final se envasa.
- 9) Se procede a distribuirlo mediante camionetas propias, transportes de encomiendas o camiones fletados.

Los clientes de la empresa, son agricultores y empresas que tienen haciendas como Agrostock Cía. Ltda.deQuito, el Grupo Noboa Cía. Ltda.de Guayaquil, Valencia cantón de la provincia de Los Ríos, entre otros.

En cuanto a la recepción y transporte de las materias primas, se sigue este proceso:

- 1) Los minerales y las pomas se las solicita al proveedor cuando el pedido ya esté ingresado al sistema.
- 2) Los camiones de los proveedores se encargan de dejar la materia prima en los galpones.

La empresa encargada de proveer los envases apilables de 20 litros de capacidad, es la empresa DIPOR S.A. ubicada en el Km. 10,5 vía a Daule, mientras que la empresa RESIQUIM S.A. es la empresa encargada de facilitarnos la materia prima o minerales, ubicada en el Km. 9 1/2 Vía a Daule; y, la empresa FERTICAMYCRUZ S.A. es la empresa encargada de facilitar la melaza y entre otros minerales, la cual está ubicada en la ciudadela Los Helechos Mz. K S.11 Sector 13 en la antigua Vía al Camal de Durán.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO.

3.1. Tipo de investigación

Se ha utilizado diferentes tipos de investigación como la descripción, mediante un enfoque cuali – cuantitativo, descriptivo, documental y de campo.

3.1.1. Investigación con enfoque cualitativo y cuantitativo.

La presente investigación tiene enfoque cuantitativo ya que se miden las variables de costos y tiempo en relación a la entrega del producto abono líquido agrícola esta investigación también cuenta con un enfoque cualitativo ya que se describen características del producto de la empresa.

Se utilizarán técnicas de recolección de datos como la encuesta y la entrevista ya que estas permiten obtener información que permita comprobar la hipótesis establecida.

3.1.2. Investigación descriptiva.

Es de tipo descriptiva, porque permite analizarla planificación del proceso logístico y transporte para la distribución de abono agrícola líquido en la empresa Alieko Cía. Ltda., de Guayaquil e indicar una propuesta que permita la logística externa referida a la transportación de materiales, suministros, insumos y bienes finales.

3.1.3. Investigación documental.

Es de tipo documental porque permite recopilar la información de textos, informes, archivos y registros relacionados con términos como la planificación, proceso logístico y de transporte además de la distribución de abono agrícola líquido, de esta manera se puede conceptualizar las variables correspondientes al presente estudio investigativo.

3.1.4. Investigación de campo.

La investigación de campo se aplica debido a que fue necesario trasladarse a las instalaciones de la empresa Alimentos Ecológicos "Alieko" Cía. Ltda., para encuestar a los clientes que adquieren el abono en la organización, además de la aplicación de entrevistas al personal y directivos, con el propósito de conocer sus criterios y conocimiento con relación al tema de investigación referente a la logística y transporte que actualmente se utiliza para realizar las actividades en la empresa.

3.2. Tipo de método

Se han utilizado los métodos deductivo e inductivo para analizar la problemática como se indica en los sub-numerales siguientes:

3.2.1. Método deductivo.

En el método deductivo se va de lo general a lo particular, en este se utiliza la síntesis, sinopsis, demostración de forma esquemática la problemática de la investigación, mediante mapas y gráficos que permiten particularizar la información obtenida del análisis de las variables independientes y dependientes.

3.2.2. Método inductivo.

En el método inductivo se procede de lo particular a lo general, para esto se realiza la observación de los hechos y registros que posea la empresa, se analiza y clasifica obteniendo la derivación de la problemática, además se aplica la investigación de campo mediante encuestas y entrevistas para emitir conclusiones generales sobre los resultados obtenidos.

3.3. Fuentes

La fuente primaria que se utilizó en la presente investigación correspondiente a la planificación del proceso logístico y transporte para la distribución de abono agrícola líquido en la empresa Alieko Cía.Ltda., fueron la encuesta a los clientes y entrevistas al personal y directivos, además las fuentes secundarias utilizadas fue la información tomada de los textos, enciclopedias y registros donde se obtuvo las principales conceptualizaciones teóricas.

3.4. Población y muestra

La población de la investigación seleccionada para la presente investigación son los clientes, así como el personal y directivos de la empresa Alieko Cía. Ltda., de Guayaquil, a continuación se detalla el listado de los involucrados:

Clientes:

- Ingeniero Ochoa
- Agrostock Cía. Ltda.
- Grupo Noboa Cía. Ltda.
- Ingeniero Ángel Solís
- FERPACIFIC S.A.
- Tecnoplast Cía. Ltda.

- Ingeniero Alex Tutiven
- Ingeniero Byron Posligua.
- Ingeniera Alexandra Coronel.

Personal:

- Presidente
- Secretarias
- Jefe de Producción
- Vendedor
- Distribuidor del producto
- Asistente de Producción
- Asistente operativo
- Chofer

Actualmente la empresa distribuye el abono agrícola líquido a 10 empresas clientes, mientras que el personal y directivos está constituido por 8 personas, por lo tanto debido a que la población involucrada en la investigación es menor a 100 elementos se tomará la población total para la aplicación de las encuestas y entrevistas.

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas de la investigación utilizadas en la presente investigación son las siguientes: (Ver **Anexo No. 1**).

3.5.1. Encuestas

La técnica de la encuestas aplicada a los clientes de la empresa, permite conocer la opinión referente a la actual distribución del abono solicitado por los principales clientes de la empresa, que se realiza a través de camionetas que se trasladan desde la planta ubicada en el Km. 32 de la vía a Daule, donde se manufactura el producto, hasta los cantones de

diferentes provincias, sin que para ello se realice una planificación con métodos de logística apropiados, para minimizar costos y el tiempo de entrega de los bienes a los clientes. (Ver **Anexos No. 2**).

3.5.2. Entrevistas

La entrevista se aplicará a los colaboradores y directivos de la empresa, para conocer su opinión con respecto a la situación problemática referente a la falta de planificación de la logística para la entrega del producto a los clientes. (Ver **Anexo No. 3**).

3.5.3. Instrumento para la aplicación de técnicas

El instrumento de investigación que se utilizó es el cuestionario, el mismo que se encuentra formulado con preguntas cerradas, ofreciendo a los encuestados opciones para que indiquen su respuesta, además del formulario de preguntas abiertas en la entrevista al personal y directivos.

3.6. Procesamiento de la información

Previo a la recopilación de la información, fue necesario solicitar la debida autorización a los directivos de la empresa para su aplicación. Para la tabulación de las encuestas se realizó el siguiente procedimiento:

- 1) Se recopiló y clasificó la información obtenida de las encuestas y entrevistas aplicada a los clientes, personal y directivos respectivamente.
- 2) Se ingresó la información obtenida previamente tabulada a la hoja de cálculo del Programa Microsoft Excel.
- 3) Se obtuvieron los cuadros y gráficos de los resultados de cada pregunta.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Posterior al cumplimiento de los pasos indicados se procedió a realizar el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, como se presenta en los siguientes numerales.

Primero se describen los resultados de la entrevista que se realizó al Jefe de Producción y posteriormente las encuestas a los clientes y personal de la compañía.

4.1. Resultados de la entrevista aplicada al jefe de producción de la empresa ALIEKO CÍA. LTDA.

1) ¿Cuáles son los materiales que utiliza la empresa para la producción del abono agrícola líquido?

La materia prima principal que utiliza la empresa ALIEKO para la producción del abono líquido, es el fluido sanguíneo que se adquiere en el Camal Municipal del cantón Nobol.

Los restantes materiales como algunos insumos químicos son adquiridos desde las instalaciones de las empresas RESIQUIM S.A. y FERTICAMYCRUZ S.A., especialmente la melaza y otros minerales, entre tanto, los envases de 20 litros son proveídos por la empresa DIPOR S. A.

2) Describa el proceso de transporte de fluido sanguíneo del ganado vacuno

Posterior a la planificación de las compras de materiales, se lleva a cabo el proceso de transporte hacia el Camal Municipal del cantón Nobol.

Se compra el fluido sanguíneo, cancelando los valores facturados para tal efecto.

Se espera hasta que los proveedores llenen los tanques plásticos de 20 litros con el fluido sanguíneo del ganado vacuno faenado.

Se cargan los recipientes de 200 litros del fluido sanguíneo en las camionetas que lo transportarán hacia la planta de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.

Se transportan los recipientes de 200 litros del fluido sanguíneo hacia la planta de la empresa ALIEKO Cía. Ltda., recorriendo una distancia de 1,5 Km. aproximadamente.

Dependiendo de la cantidad de material a transportar se pueden realizar de 2 a 3 viajes diarios, con capacidad de 4 tanques de 200 litros, aproximadamente por viaje.

3) Describa el proceso de recepción y almacenamiento del fluido sanguíneo del ganado vacuno

El fluido sanguíneo y los demás materiales se receptan en la planta de producción de la empresa, debido a que los proveedores la entregan a domicilio, cuyos insumos son registrados y almacenados en la bodega de ALIEKO Cía. Ltda., hasta que sean trasladados a la planta para el procesamiento del abono líquido.

4) Describa el proceso de despacho del abono agrícola líquido

Una vez que los clientes han solicitado el pedido del abono líquido, se procede a emitir la correspondiente factura y a solicitar a producción la cantidad del producto que se va a vender.

El despacho del producto radica en que los recipientes de 20 litros del abono líquido se trasladan desde el almacén temporal hacia el área de despacho donde se deriva hacer la mezcla de minerales, para proceder a su posterior transporte y entrega a los clientes.

5) Describa el proceso de transporte y distribución del abono agrícola líquido al domicilio del cliente

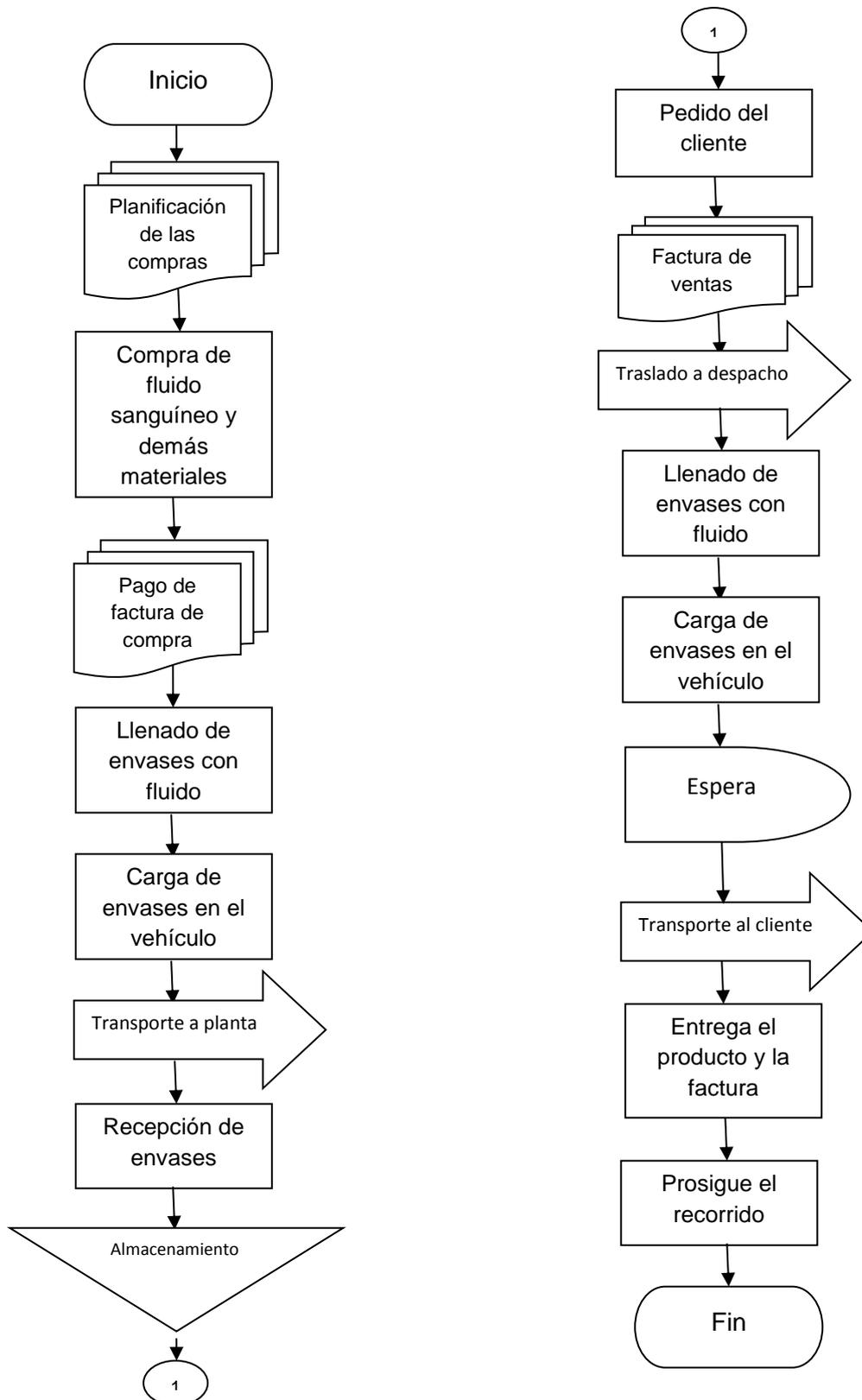
Una vez que los envases se encuentran en el área de despacho, se procede a su carga a las camionetas contratadas por la empresa, que hasta en número de 3 vehículos realizan el transporte del producto hacia su destino.

La programación de las rutas depende del mismo chofer, porque en la empresa no se ha designado un responsable por esta tarea, lo que ha traído como consecuencia atrasos en la entrega del producto al cliente.

Cuando el vehículo llega a su lugar de destino, entrega el recipiente con el producto al cliente y le entrega la factura, prosiguiendo con su recorrido.

En el siguiente flujograma se presenta el esquema del proceso de transporte, recepción, despacho y entrega del producto al domicilio del cliente.

Gráfico No. 3
Flujograma del proceso de transportación de materiales y productos al cliente



6) ¿En qué presentación produce o comercializa el fluido sanguíneo?

En la presentación o cantidad que solicite el cliente, aunque la de mayor comercialización es de 20 litros.

7) ¿Utiliza métodos de planificación de rutas, tiempo y costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola al domicilio del cliente?

No, en la actualidad el chofer es quien decide qué ruta seguir, tratando de comunicarse con los demás choferes para no chocarse en un mismo punto.

8) ¿Utiliza métodos de planificación de rutas, tiempo y costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola al domicilio del cliente?

No, ni para la compra del producto ni para el despacho al mismo al domicilio de los clientes, no se planifica las rutas ni el tiempo.

9) ¿Estaría dispuesto a utilizar métodos de planificación de rutas, tiempo y costos del transporte para mejorar los procesos logísticos durante la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola al domicilio del cliente?

Considero que sería lo más aconsejable, es decir contar con un sistema adecuado para la aplicación de un método de transporte que permita planificar las rutas y el tiempo.

4.2. Resultados de encuestas aplicadas a clientes de ALIEKO CÍA. LTDA.

1. ¿En qué cantón y provincia está ubicada su empresa?

Figura No. 7

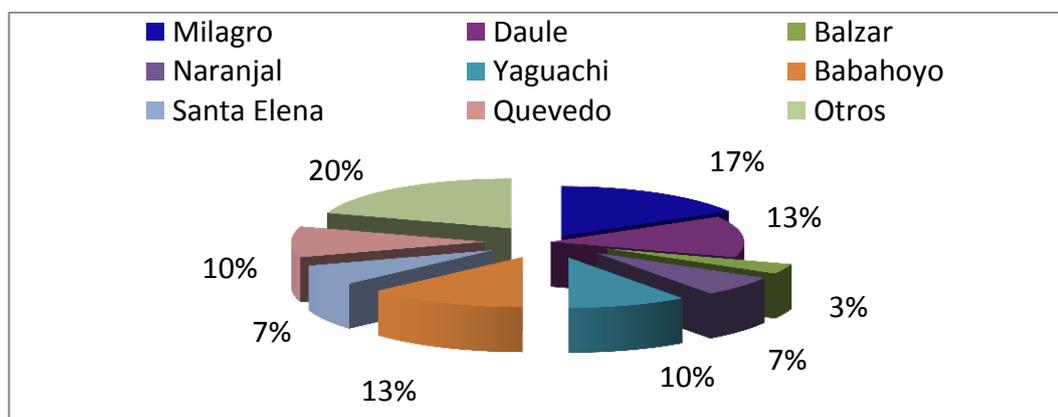
Ubicación de la empresa

Descripción	Frecuencia	%
Milagro	5	17%
Daule	4	13%
Balzar	1	3%
Naranjal	2	7%
Yaguachi	3	10%
Babahoyo	4	13%
Santa Elena	2	7%
Quevedo	3	10%
Otros	6	20%
Total	30	100%

Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 4

Ubicación de la empresa



Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a la ubicación de la empresa, el 17% indica que se ubica en Milagro, el 13% señala que se ubica en Daule, el 13% en Babahoyo, el 10% en Quevedo, el 10% en Yaguachi, el 7% en Santa Elena, el 7% en Naranjal y el 3% en Balzar. De acuerdo a los resultados se evidencia que la mayoría de clientes de la empresa se encuentra en Milagro.

2. ¿Cuál es el factor que más le satisface del abono agrícola que adquiere de la empresa Alieko Cía. Ltda.?

Figura No. 8

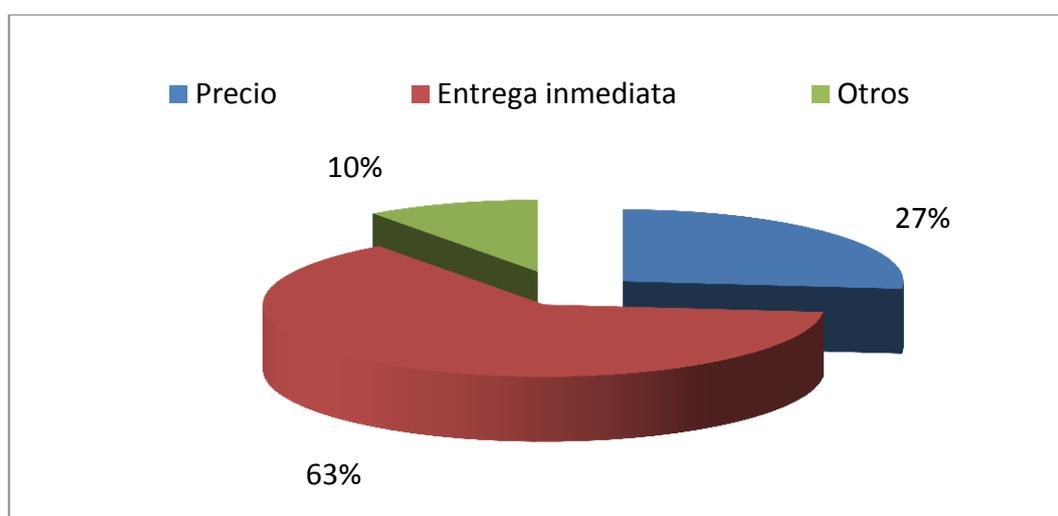
Factor que más le satisface del abono agrícola

Descripción	Frecuencia	%
Precio	8	27%
Entrega inmediata	19	63%
Otros	3	10%
Total	30	100%

Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 5

Factor que más le satisface del abono agrícola



Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación al factor que más le satisface del abono agrícola, el 63% indica que la entrega inmediata, el 27% señala que le satisface el precio y el 10% manifiesta que otros factores. De acuerdo a los resultados se puede evidenciar que la mayoría de clientes consideran la entrega inmediata como factor necesario para su satisfacción, por lo tanto se debe considerar la rapidez y eficiencia en la entrega de los pedidos para garantizar la satisfacción de los clientes.

3. ¿Cuál es el factor que menos le satisface del abono agrícola que adquiere de la empresa Alieko Cía. Ltda.?

Figura No. 9

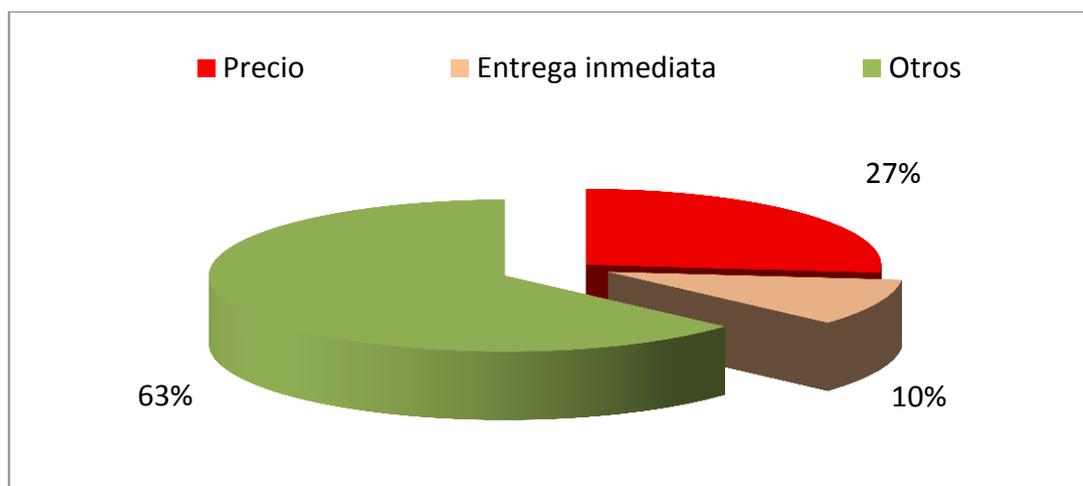
Factor que menos le satisface del abono agrícola

Descripción	Frecuencia	%
Precio	8	27%
Entrega inmediata	3	10%
Otros	19	63%
Total	30	100%

Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 6

Factor que menos le satisface del abono agrícola



Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación al factor que menos le satisface del abono agrícola, el 63% indica que existen diferentes factores que no le agradan, el 27% indica que el precio y el 10% manifiesta que la entrega inmediata. Los resultados evidencian que los clientes de la empresa, sienten insatisfacción por diferentes factores, estos factores pueden ser la carencia de planificación adecuada de la transportación de los abonos, la falta de un responsable donde se pueda emitir una queja y la demora en la distribución del abono.

4. ¿Con qué frecuencia la empresa Alieko Cía. Ltda. le entrega a domicilio, los abonos agrícolas líquidos?

Figura No. 10

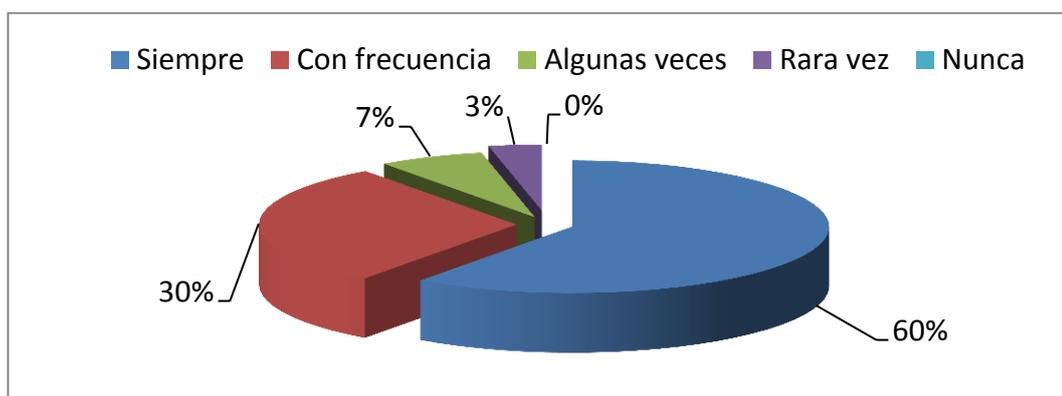
Frecuencia de la entrega a domicilio de abonos agrícolas líquidos

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	18	60%
Con frecuencia	9	30%
Algunas veces	2	7%
Rara vez	1	3%
Nunca	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 7

Frecuencia de la entrega a domicilio de abonos agrícolas líquidos



Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a la frecuencia de la entrega a domicilio de abonos agrícolas líquidos, el 60% indica que siempre le entregan el abono, el 30% manifiesta que le entregan con frecuencia, el 7% algunas veces, el 3% señala que rara vez entregan. Los resultados obtenidos permiten conocer que la mayoría de clientes reciben el abono agrícola líquido siempre, sin embargo no llegan en el tiempo que se espera que llegue, por lo tanto la problemática que afecta a la empresa es la falta de planificación en la entrega del producto.

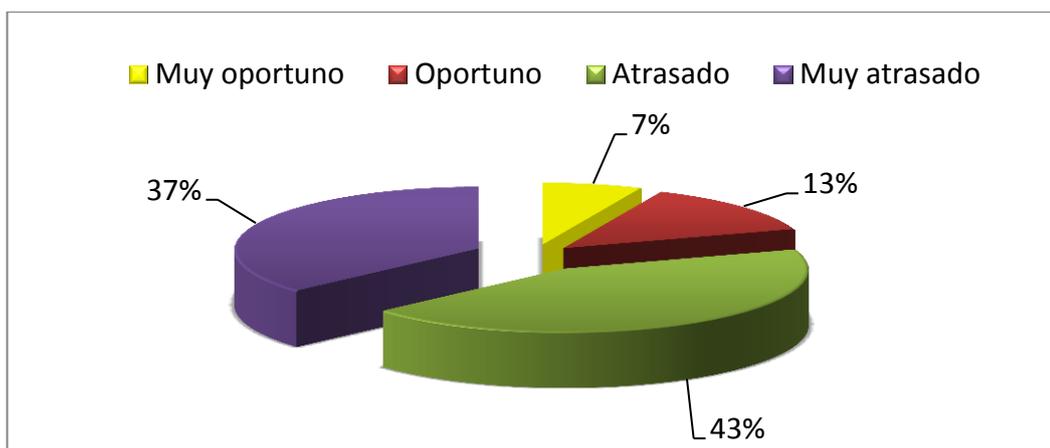
5. ¿Receptó el abono líquido en el tiempo oportuno?

Figura No. 11
Abono líquido en el tiempo oportuno

Descripción	Frecuencia	%
Muy oportuno	2	7%
Oportuno	4	13%
Atrasado	13	43%
Muy atrasado	11	37%
Total	30	100%

Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 8
Abono líquido en el tiempo oportuno



Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a la recepción del abono líquido en el tiempo oportuno, el 43% indica que la recepción se realiza atrasada, el 37% muy atrasada, el 13% en el tiempo oportuno y el 7% señala que es muy oportuno. De acuerdo a los resultados obtenidos se evidenció que los clientes han receptado el abono líquido atrasado, por lo tanto se corrobora lo señalado anteriormente uno de los principales problemas que ocasionan la insatisfacción de los clientes es la demora y atrasos que tiene la empresa ALIEKO CÍA. LTDA. en la entrega del producto, esto ha motivado a algunos clientes a buscar este producto en la competencia.

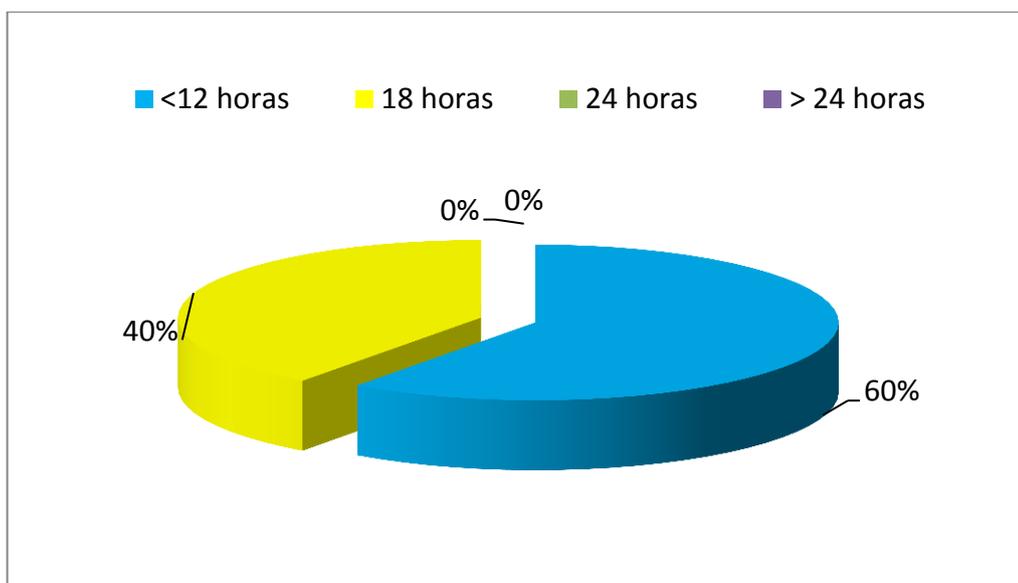
6. ¿Cuál es el tiempo máximo en que espera el producto?

Figura No. 12
Tiempo máximo en que espera el producto

Descripción	Frecuencia	%
Menor a 12 horas	18	60%
18 horas	12	40%
24 horas	0	0%
Mayor a 24 horas	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 9
Tiempo máximo en que espera el producto



Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

El 60% de clientes esperan el producto en menos de 12 horas y el 40% esperaría hasta 18 horas. El tiempo máximo que el cliente espera por recibir el producto, es de 12 a 18 horas, de acuerdo al análisis que se ha efectuado en la empresa, lo que significa que entregarlo después de ese tiempo puede no ser beneficioso ni para los clientes ni para la empresa.

7. ¿Cuál es el tiempo en que recibe el producto, actualmente?

Figura No. 13

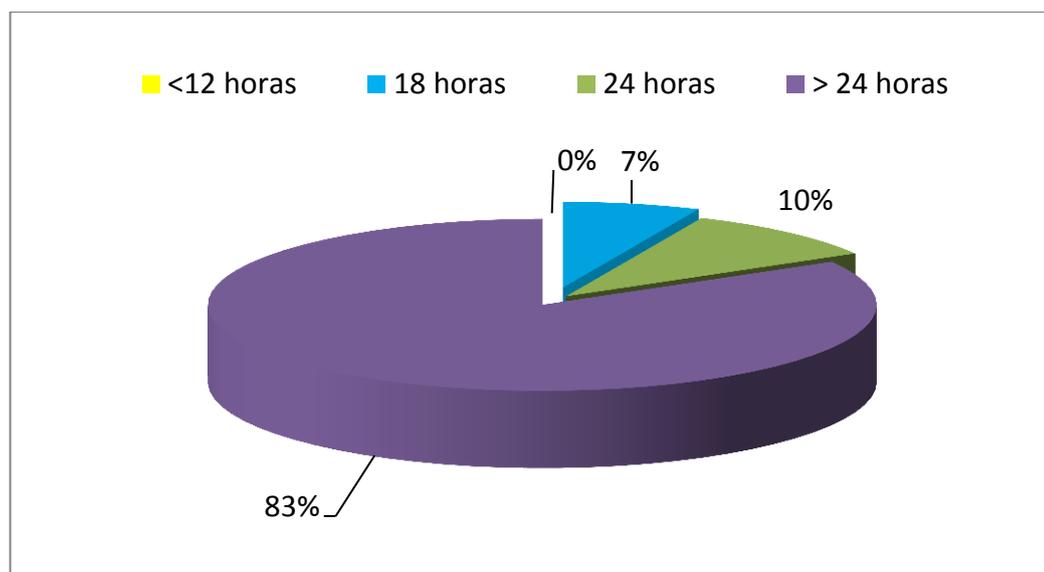
Tiempo en que recibe el producto, actualmente

Descripción	Frecuencia	%
Menor a 12 horas	0	0%
18 horas	2	7%
24 horas	3	10%
Mayor a 24 horas	25	83%
Total	30	100%

Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoras Rugel.

Gráfico No. 10

Tiempo en que recibe el producto, actualmente



Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoras Rugel.

El 83% de clientes están recibiendo el producto después de las 24 horas, mientras que solo un 7% lo recibe en 18 horas, un 10% lo recibe a las 24 horas. Debido a que el cliente está recepcionando el producto que le entrega la empresa Alieko en un tiempo mayor a 24 horas, no se está asegurando la satisfacción de sus requerimientos.

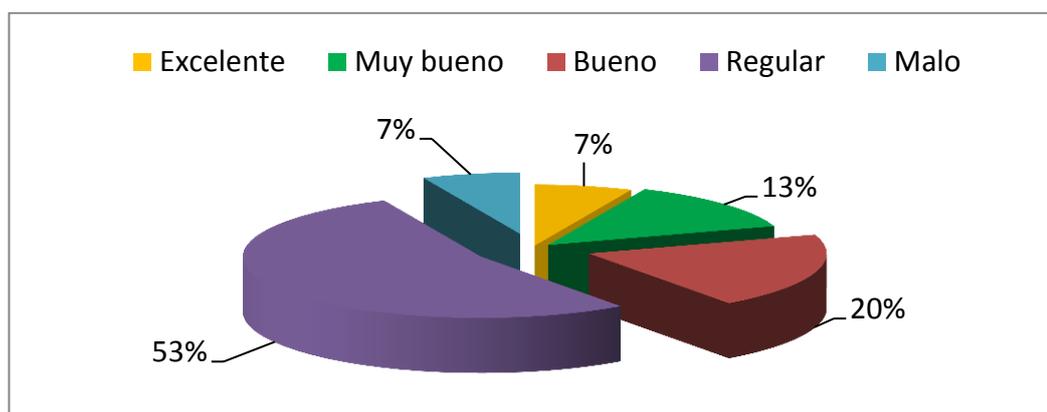
8. ¿Cuál es la calificación que usted le otorga a la entrega a domicilio del abono agrícola?

Figura No. 14
Calificación que otorga la empresa

Descripción	Frecuencia	%
Excelente	2	7%
Muy bueno	4	13%
Bueno	6	20%
Regular	16	53%
Malo	2	7%
Total	30	100%

Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 11
Calificación que otorga la empresa



Fuente: Encuestas dirigidas a los clientes de la Empresa ALIEKO CÍA. LTDA.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a la calificación que le otorga a la empresa, el 53% señala que es regular, el 20% indica que es bueno, el 13% muy bueno, el 7% malo y el 7% es excelente. Los resultados evidencian que la mayoría de clientes otorgan una calificación regular a la empresa ALIEKO Cía. Ltda., esto se ha evidenciado por las constantes quejas de los clientes, la insatisfacción con la demora en la entrega de los pedidos y la reducción de las ventas del abono agrícola.

4.3. Encuesta dirigida al personal de ALIEKO CÍA. LTDA.

1) ¿Utiliza métodos de planificación de rutas y tiempo en el transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola?

Figura No. 15

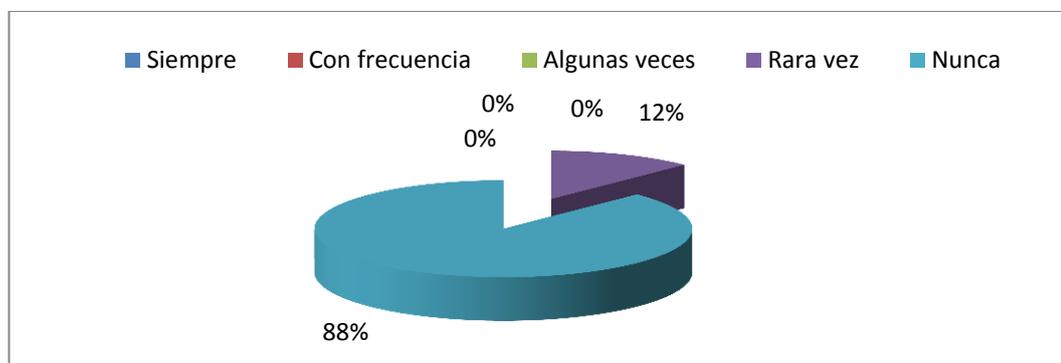
Métodos para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Con frecuencia	0	0%
Algunas veces	0	0%
Rara vez	1	13%
Nunca	7	88%
Total	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida al personal de Alieko Cía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 12

Métodos para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno



Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a los métodos de recolección del fluido sanguíneo, el 88% nunca ha realizado la planificación de rutas y tiempo, mientras que el 12% rara vez ha realizado la planificación. Los resultados evidencian que la empresa no realiza la planificación de rutas y tiempo en el transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola, lo que ocasiona que la entrega sea demorada y origine quejas de los clientes.

- 2) ¿Ha determinado la empresa los costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola?

Figura No.16

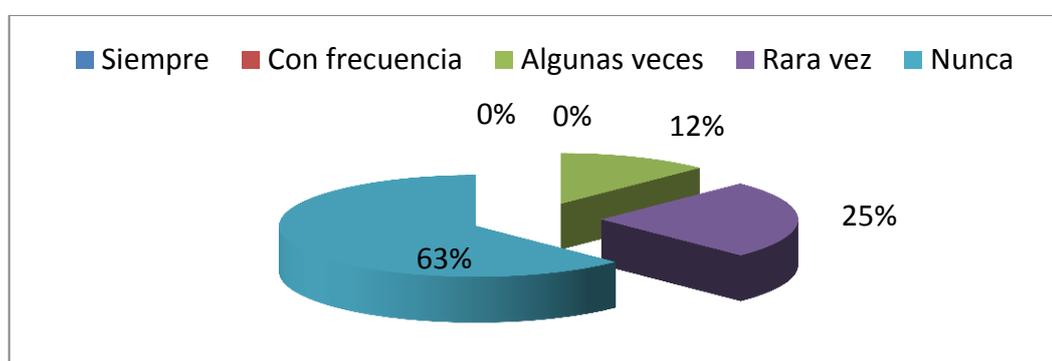
Costos del transporte para la recolección del fluido

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Con frecuencia	0	0%
Algunas veces	1	13%
Rara vez	2	25%
Nunca	5	63%
Total	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida al personal de Alieko Cía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 13

Costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo



Fuente: Encuesta dirigida al personal de Alieko Cía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a los costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo, el 63% indica que nunca se han determinado los costos, el 25% señala que rara vez se han determinado y el 12% indica que algunas veces. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede conocer que la empresa no ha determinado los costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola, esto se debe a que no existe un responsable de realizar esta actividad.

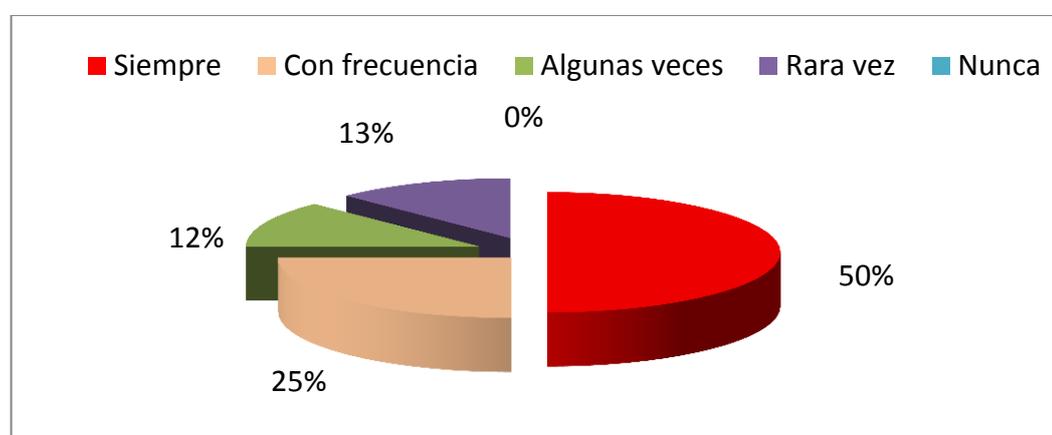
3) ¿Ha habido atraso en la producción del abono líquido transportado, por causa del transporte de los materiales requeridos para su producción?

Figura No. 17
Atraso del transporte del fluido sanguíneo

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	4	50%
Con frecuencia	2	25%
Algunas veces	1	13%
Rara vez	1	13%
Nunca	0	0%
Total	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 14
Atraso del transporte del fluido sanguíneo



Fuente: Encuesta dirigida al personal de Alieko Cía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación al atraso del transporte del fluido sanguíneo, el 50% indica que siempre se atrasa, el 25% se atrasa con frecuencia, el 12% indica que algunas veces se atrasa y el 13% rara vez se atrasa. Los resultados obtenidos evidencian que siempre se presentan atrasos en la producción del abono líquido transportado, debido a la falta de planificación de los procesos logísticos, de transporte y distribución.

4) ¿Percibe reclamos de los clientes por el atraso del abono líquido transportado?

Figura No. 18

Reclamos de los clientes por el atraso del abono líquido

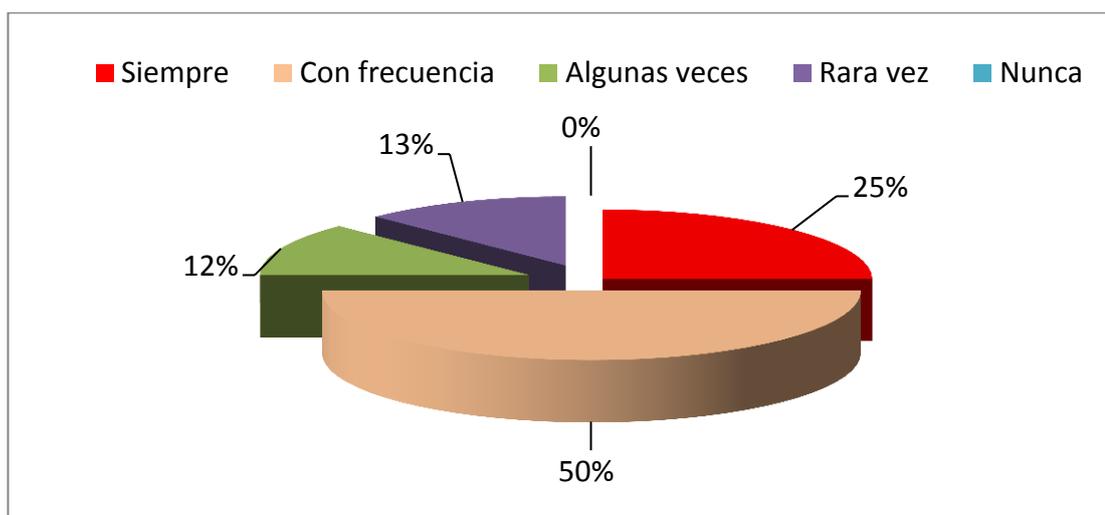
Descripción	Frecuencia	%
Siempre	2	25%
Con frecuencia	4	50%
Algunas veces	1	13%
Rara vez	1	13%
Nunca	0	0%
Total	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.

Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 15

Reclamos de los clientes por el atraso del abono líquido



Fuente: Encuesta dirigida al personal de Alieko Cía. Ltda.

Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a los reclamos de los clientes por el atraso del abono líquido, el 50% señala que se presentan reclamos con frecuencia, el 25% indica que siempre hay reclamos, el 13% manifiesta que rara vez se presentan reclamos y el 12% indica que algunas veces. Los resultados evidencian que la empresa recibe reclamos de sus clientes de forma constante, por lo general son ocasionados por la demora en la entrega del abono líquido, lo que ocasiona la insatisfacción de los clientes.

5) ¿De qué manera la empresa organiza las rutas de transporte?

Figura No. 19

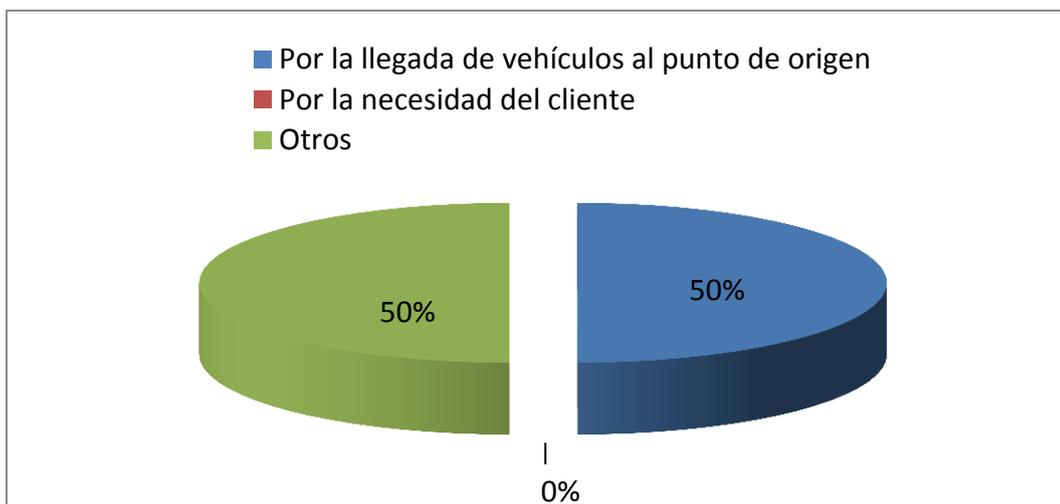
Rutas de transporte organizadas por la empresa

Descripción	Frecuencia	%
Por la llegada de vehículos al punto de origen	4	50%
Por la necesidad del cliente	0	0%
Otros	4	50%
Total	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 16

Rutas de transporte organizadas por la empresa



Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a la manera en que se han organizado las rutas de la empresa, el 50% indica que por la llegada de vehículos al punto de origen y el 50% señala que de otra manera. De acuerdo a los resultados obtenidos referentes a la manera en que se organiza las rutas de transporte se puede evidenciar que la manera en que en la actualidad se realiza la planificación de las rutas de transporte es por la llegada de vehículos, es decir el vehículo que llega se carga del producto y vuelve a salir, por lo tanto no existe una ruta planificada por lo que se presentan las demoras que son motivo de quejas de los clientes.

- 6) ¿Está de acuerdo usted en que la empresa debe planificar las rutas de transporte y determinar los costos de la distribución del abono líquido al domicilio del cliente?

Figura No.20

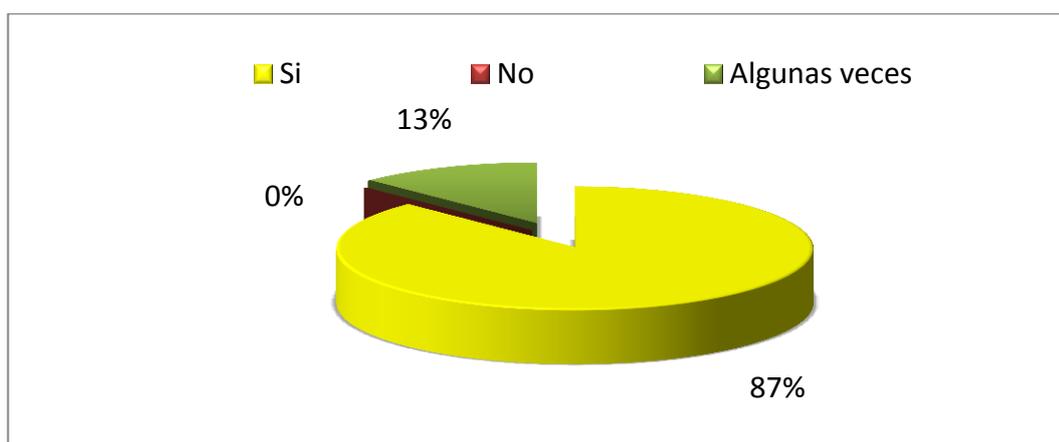
Necesidad de la planeación de rutas y costos de distribución

Descripción	Frecuencia	%
Si	7	88%
No	0	0%
Algunas veces	1	13%
Total	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 17

Necesidad de la planeación de rutas y costos de distribución



Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a la necesidad de planificar las rutas y costos de la distribución del abono, el 87% señala que se debe realizar la planificación de las rutas de transporte y determinar los costos de la distribución y el 13% señala que algunas veces. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede conocer que es necesaria la planificación de las rutas y determinación de los costos por este motivo se debe designar un responsable de las actividades correspondientes a la logística y transporte.

7) ¿Considera que la empresa mejoraría el servicio de transporte de mercaderías si aplicara un modelo cuantitativo para la planificación de las rutas y la determinación de sus costos?

Figura No.21

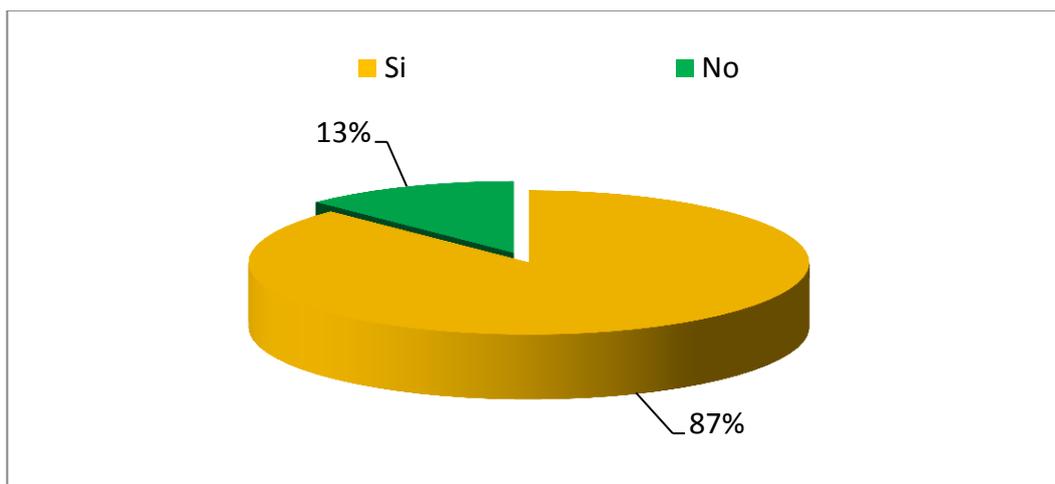
Se debe mejorar el servicio de transporte de mercaderías

Descripción	Frecuencia	%
Si	7	87%
No	1	13%
Total	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Gráfico No. 18

Se debe mejorar el servicio de transporte de mercaderías



Fuente: Encuesta dirigida al personal de AliekoCía. Ltda.
Elaborado por: Erick Daniel Matamoros Rugel.

Con relación a la necesidad de mejorar el servicio de transporte de mercaderías, el 87% indica que se debe mejorar y el 13% opina lo contrario. Los resultados evidencian que mediante la aplicación de un modelo cuantitativo para la planificación de las rutas y la determinación de los costos es necesario para mejorar el servicio de transporte de mercaderías, para solicitar el problema de las limitaciones de los procesos logísticos, de transporte y distribución de abono agrícola líquido.

4.4. Discusión de los resultados

Una vez aplicada la encuesta a los clientes de la empresa Alieko Cía. Ltda., se pudo conocer que la mayoría se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, con mayor participación de los cantones Milagro y Daule.

El factor que más satisface a los clientes es la entrega inmediata (63%) del abono agrícola, debido a que los agricultores y empresas que se dedican a esta actividad productiva, planifican los periodos de cultivo de acuerdo a ciertas condiciones ambientales, tecnológicas y económicas que atraviesa cada organización en particular.

Los clientes solicitan con mucha frecuencia la entrega de los abonos agrícolas a su domicilio, sin embargo en el 80% de los casos recibieron el producto con el atraso.

La población mayoritaria de clientes otorgó una calificación regular (53%) al servicio de entrega a domicilio del abono agrícola que lleva a cabo la empresa, resultado que guarda concordancia con el bajo nivel de satisfacción experimentado por el usuario, debido a los frecuentes atrasos en la entrega por parte de la empresa Alieko Cía. Ltda.

Los resultados de la encuesta aplicada al personal de la empresa, evidenciaron que la empresa no ha planificado las rutas ni el tiempo del transporte para la recolección del fluido sanguíneo que sirve como materia principal para la elaboración del abono agrícola, además que tampoco ha planeado la entrega del producto al cliente.

Además, se pudo conocer que la empresa no ha determinado los costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola, las cuales se las considera como las

principales causas del atraso en la producción del abono líquido transportado, cuyas consecuencias fueron los reclamos de los clientes por el atraso del abono líquido.

Tanto el personal como los clientes están de acuerdo en que la empresa debe planificar las rutas de transporte y determinar los costos de la distribución del abono agrícola líquido hacia el domicilio de los clientes.

La aplicación de un modelo de transporte adecuado puede mejorar el servicio de transporte de mercaderías, por ello el personal por unanimidad mantiene la expectativa de aplicar un modelo cuantitativo para la planificación de las rutas y la determinación de los costos logísticos.

Con ello se pudo verificar que la planificación del proceso logístico y de transporte puede optimizar la distribución de abono agrícola líquido al domicilio de los clientes, lo que puede ser beneficioso para la población local.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Justificación.

La falta de aplicación de un método de planificación eficiente, ha impedido que la empresa pueda conocer el costo del transporte hacia el domicilio del cliente, además que por no haber designado la empresa a un responsable por el establecimiento de una ruta adecuada para reducir tiempo y dinero en esta actividad logística, los choferes de los vehículos contratados por la empresa, realizan esta tarea de forma empírica.

El desconocimiento de los costos reales del transporte del abono agrícola al domicilio de los clientes, afecta la toma de decisiones y reduce la rentabilidad de la empresa Alieko Cía. Ltda.

Por este motivo, se justifica el desarrollo de un método de planificación de transporte que garantice el ahorro de los costos en esta actividad logística, no sólo para beneficio de la empresa, sino también para que los clientes puedan recibir el producto en el menor tiempo y precio posible, para aumentar su nivel de satisfacción.

Esto significa que la aplicación de un modelo de transporte puede garantizar que la empresa Alieko Cía. Ltda. se beneficie al reducir los costos de las actividades de la logística y maximice el nivel de satisfacción de los clientes.

5.2. Fundamentación.

El transporte es una actividad que se realiza con el objeto de trasladar un recurso desde un lugar de origen hacia otro de destino; la distribución en cambio, es el acto de abastecer de un material a la empresa o de un bien en el mercado.

Para optimizar la función del transporte, la mayoría de las empresas utilizan modelos matemáticos, que son estudiados por la logística de salida.

Heizer Jay & Render Barry (2009) refieren acerca del modelo de transporte, que “se trata de un modelo matemático que permite relacionar dos funciones y su objetivo es minimizar costos, a través del cálculo de una solución óptima mínima.” (p. 515).

Los modelos matemáticos se desarrollan con dos variables, un lugar de origen y uno de destino o ruta final, las cuales describen una distancia, una ruta y un tiempo, los cuales se desean optimizar, a través del cálculo matricial.

Ballou, Ronald (2011) afirma que cuando existen diferentes puntos de origen y destino que dificultan la determinación de una ruta óptima que minimice los costos de esta actividad, se debe aplicar un algoritmo de programación lineal que se denomina método de transporte” (p. 230).

El modelo matemático de transporte, ofrece una solución a los problemas que se generan debido a la existencia de más de un punto de origen y varios destinos, para lo cual se puede aprovechar los sistemas informáticos que faciliten encontrar una solución óptima que minimice los costos de la logística.

Método de Aproximación de Vogel (VAM). – El modelo de programación lineal es difícil de formular y de resolver. Los métodos de propósito especial proporcionan las siguientes ventajas:

- Más fáciles de formular.
- Se calculan más rápido.
- Dan soluciones con cifras numéricas enteras.

Según Heizer y Render (2009), el método de aproximación de Vogel (VAM) facilita una solución de partida muy buena (de hecho, la que suele ser la solución óptima).

Gráfico No. 19

Método de aproximación de Vogel

Desde	Hasta	Albuquerque (A)	Boston (B)	Cleveland (C)	Capacidad fábrica
Des Moines (D)		100	4	3	100
Evansville (E)		200	100	4	300
Fort Lauderdale (F)		9	100	7	300
Necesidades del cliente		300	200	200	700

Desde	Hasta	Albuquerque (A)	Boston (B)	Cleveland (C)	Capacidad fábrica
Des Moines (D)		100	4	3	100
Evansville (E)		200	100	4	300
Fort Lauderdale (F)		9	100	7	300
Necesidades del cliente		300	200	200	700

Diagrama de flujo de Vogel (VAM) que muestra el proceso de asignación de unidades a las rutas más económicas, considerando los costos de transporte y las penalizaciones por no elegir la ruta más barata. El proceso comienza con la asignación de 100 unidades a la ruta Des Moines - Albuquerque (D-A). Luego, se asignan 200 unidades a la ruta Evansville - Albuquerque (E-A). Finalmente, se asignan 100 unidades a la ruta Fort Lauderdale - Boston (F-B). El costo total de transporte es de 100(5) + 200(8) + 100(9) = 2700.

Fuente: Heizer y Render (2009).
Elaborado por: El autor.

El método de aproximación Vogel se enfrenta al problema de encontrar una buena solución de partida teniendo en cuenta los costes asociados a cada ruta alternativa. Esto es algo que el método del rincón noroeste no hacía. Para aplicar el método VAM, en primer lugar se ha de calcular para cada fila y columna el recargo que tendríamos que pagar si debiésemos realizar el transporte siguiendo la segunda mejor ruta en lugar de la ruta menos costosa.

Los seis pasos que se han de seguir para establecer una solución de partida VAM son los siguientes:

Paso 1: Hallar la diferencia entre los dos costes unitarios más bajos para cada fila y cada columna de la tabla de transporte. Estos números representan la diferencia entre el coste de distribución de la mejor ruta en la fila o columna y la segunda mejor ruta en la fila o columna. (Este es el coste de oportunidad derivado de no utilizar la mejor ruta).

Paso 2: Identificar la fila o columna que tenga el mayor coste de oportunidad, o la mayor diferencia.

Figura No. 22

Cuadro de transporte para Arizona Plumbing Corporation.

DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		\$5	\$4	\$3	100
EVANSVILLE (E)		\$8	\$4	\$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	\$7	\$5	300
Necesidades del almacen		300	200	200	700

Restriccion de capacidad de Dos Moines

Celda que representa una asignacion posible de unidades a transportar desde el origen al destino (Evansville - Cleveland)

Demanda del almacen de Cleveland

Coste de enviar una unidad de la fabrica de Fort Lauderdale al almacen de Boston

Demanda y oferta total

Fuente: Heizer y Render (2009).

Elaborado por: El autor.

Paso 3: Asignar la mayor cantidad de unidades posible a la celda de coste más bajo en la fila o columna seleccionada.

Figura No. 23

Cuadro de transporte con fila VAM y diferencias entre columnas

DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		\$5	\$4	\$3	100
EVANSVILLE (E)		\$8	\$4	\$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	\$7	\$5	300
Necesidades del almacen		300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).

Elaborado por: El autor.

Paso 4: Eliminar cualquier fila o columna que se acabe de completar gracias a la asignación que acaba de tener lugar. Esto se puede realizar marcando con una X cada una de estas celdas.

Figura No. 24

Asignación y VAM con las necesidades de D cumplidas

DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		100 \$5	X \$4	X \$3	100
EVANSVILLE (E)		\$8	\$4	\$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	\$7	\$5	300
Necesidades del almacen		300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).

Elaborado por: El autor.

Paso 5: Volver a calcular las diferencias de los costes de la tabla de transporte, omitiendo las filas o columnas que han sido señaladas con una X en el paso anterior.

Figura No. 25
Asignación VAM con las necesidades de B cumplidas

DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		100 \$5	X \$4	X \$3	100
EVANSVILLE (E)		\$8	200 \$4	\$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	X \$7	\$5	300
Necesidades del almacén		300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).
Elaborado por: El autor.

Paso 6: Volver al Paso 2 y repetir todos los pasos hasta que se obtenga una solución de partida viable.

Figura No. 26
Tercera asignación VAM con las necesidades de C cumplidas

DESDE	HASTA	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)		100 \$5	X \$4	X \$3	100
EVANSVILLE (E)		X \$8	200 \$4	100 \$3	300
FORTLAUDER (E)		\$9	X \$7	\$5	300
Necesidades del almacén		300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).
Elaborado por: El autor.

Las dos últimas asignaciones, en F-A y en F-C, se pueden realizar inspeccionando los límites de oferta (en las filas) y las necesidades de demanda (en las columnas).

Figura No. 27
Asignaciones finales para equilibrar las necesidades de las
columnas y las filas

HASTA DESDE	ALBURQUERQUE (A)	BOSTON (B)	CLEVELAND (C)	CAPACIDAD FABRICA
DOS MOINES (D)	100 \$5	X \$4	X \$3	100
EVANSVILLE (E)	X \$8	200 \$4	100 \$3	300
FORTLAUDER (E)	200 \$9	X \$7	100 \$5	300
Necesidades del almacén	300	200	200	700

Fuente: Heizer y Render (2009).
 Elaborado por: El autor.

Aunque el método VAM requiere más cálculos a la hora de hallar una solución de partida que el método del rincón noroeste, casi siempre ofrece una solución de partida mucho mejor. Por lo tanto, el método VAM tiende a minimizar el número total de cálculos necesario para obtener una solución óptima.

5.3. Objetivos de la Propuesta.

5.3.1. Objetivo general.

Aplicar el método de transporte de aproximación de Vogel para la optimización del proceso logístico y de transporte del abono líquido agrícola en la empresa Alieko Cía. Ltda.

5.3.2. Objetivos específicos.

- Calcular los costos del transporte actual del abono líquido al domicilio del cliente.

- Determinar el ahorro a obtener con la aplicación del método propuesto.
- Evaluar el beneficio y la factibilidad económica de la propuesta.

5.4. Importancia.

La aplicación de un modelo logístico para la optimización del transporte del abono agrícola a los clientes, será beneficioso para estos últimos en mención, porque les garantizará recibir el producto en el tiempo oportuno, más aún cuando ellos planifican los cultivos en ciertas fechas, por lo que el no contar con el abono líquido, puede representar una cuantiosa pérdida para ellos.

Además del tiempo del recorrido, la reducción del costo del producto puede beneficiar a los clientes, quienes pueden adquirir el abono líquido con descuentos en el precio, de ahí la importancia de planificar las rutas en el recorrido de este bien a los clientes.

5.5. Factibilidad.

La propuesta es factible, porque cuenta con el apoyo de los directivos, personal y clientes de la empresa, los últimos en mención quisieran que el producto les llegara en el menor tiempo posible, mientras que los colaboradores también consideran que es necesaria la planificación de las rutas.

Además, la empresa cumple con las normativas ambientales en la elaboración de un producto limpio, orgánico, que no contamina el ecosistema y propicia una producción agrícola sostenible.

En el ámbito social, la empresa además de generar fuentes de trabajo directo e indirecto, contribuye con el desarrollo de la actividad agrícola,

especialmente en los cantones de las provincias de la Región Litoral, donde tiene su nicho del mercado.

En lo económico, la propuesta generará un ahorro con la planificación de las rutas en tiempo y dinero, lo que beneficiará la rentabilidad de la empresa Alieko Cía. Ltda. porque puede contribuir a disminuir el costo invertido en la contratación de vehículos para el transporte del producto a los clientes.

5.6. Plan de ejecución.

En el siguiente cuadro se presenta el plan de ejecución de la propuesta planteada:

5.7. Descripción de la propuesta.

Los clientes de la empresa Alieko Cía. Ltda., solicitan transportar 200 litros de abono agrícola líquido, desde varios orígenes ubicados en Nobol, vía a Daule y centro de Guayaquil, hacia diferentes destinos ubicados en Juján, La Troncal y Palestina, para lo cual se utilizaron 3 camionetas, las cuales realizan este recorrido por lo menos una vez a la semana.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de los orígenes y destinos desde donde parten y hacia dónde van a llegar los vehículos camionetas contratados por la empresa:

Figura No. 28

Rutas.

Rutas	Destino 1: Juján	Destino 2: La Troncal	Destino 3: Palestina
Origen A: Nobol	Nobol – Juján	Nobol – Troncal	Nobol – Palestina
Origen B: Vía a Daule	Daule – Juján	Daule – Troncal	Daule – Palestina
Origen C: Centro Guayaquil	Centro – Juján	Centro – Troncal	Centro – Palestina

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

Una vez que se ha diseñado las rutas que por lo general debe realizar la empresa Alieko Cía Ltda., se realiza el análisis correspondiente indicando el peso de abono líquido agrícola que llevará cada camioneta desde el origen hacia el destino correspondiente, para la aplicación del método de aproximación de Vogel.

Figura No. 29

Datos de orígenes y destinos expresados en cantidades de envases.

Orígenes	Cantidad	Destino	Cantidad
A (Nobol)	70 unidades	1 (Juján)	60 unidades
B (Vía a Daule)	60 unidades	2 (La Troncal)	50 unidades
C (Centro)	70 unidades	3 (Palestina)	90 unidades
Total	200 unidades		200 unidades

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

Conocida la cantidad de abono agrícola líquido que se requiere transportar desde el origen hacia el destino correspondiente, se procede a determinar el costo unitario del transporte, que en este caso estará dado por cada envase o caneca, debido a que el kilometraje es variable y el costo del flete tiene lugar más bien por esta unidad de medida, según lo que manifestó el Gerente de la empresa Alieko Cía Ltda., como se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla No.1

Tabla de costos unitarios

	Destino 1	Destino 2	Destino 3
Origen 1	\$ 3,00	\$ 2,00	\$ 1,00
Origen 2	\$ 2,00	\$ 1,50	\$ 1,50
Origen 3	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 2,00

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

Determinados los costos unitarios y los pesos de las cargas a llevar, se procede a determinar el costo por flete del abono agrícola líquido, los

cuales tienen lugar con una frecuencia semanal, lo que significa que el costo total del transporte se debe multiplicar por el número de veces que tiene lugar este servicio al año.

5.7.1. Desarrollo del Método de Vogel.

Como se manifestó en la fundamentación teórica de la propuesta, el método de aproximación de Vogel permite calcular los costos del transporte del abono agrícola líquido desde los orígenes determinados hacia los destinos que solicitan este producto, obteniéndose la diferencia entre el costo de la primera y de la última matriz, como se puede observar en el siguiente cuadro:

Figura No.30
Primera Matriz de Transporte.

	1	2	3	
A	60	10		70
B		40	20	60
C			70	70
	60	50	90	200

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

El **primer paso** posterior a la elaboración de la primera matriz de transporte, consiste en determinar los costos del traslado del abono líquido agrícola desde los puntos de orígenes determinados hacia los puntos de destino donde se encuentran los clientes que solicitaron este tipo de productos, lo cual se representa en el siguiente cuadro:

Figura No. 34
Segunda Matriz de Transporte.

	1	2	3	
A	20	50		70
B			60	60
C	40		30	70
	60	50	90	200

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

Construida la segunda matriz en referencia, se determinan los costos de la misma, repitiendo los pasos realizados para determinar el costo de la primera matriz de transporte.

Figura No. 35
Costos de la segunda matriz.

Canecas		Dólares/caneca.		Costo en \$
20	x	\$3,00	=	\$60,00
50	x	\$2,00	=	\$100,00
60	x	\$1,50	=	\$90,00
40	x	\$1,00	=	\$40,00
30	x	\$2,00	=	\$60,00
Total				\$350,00

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

En la segunda matriz de transporte se ha obtenido un costo total de **\$350,00**, posteriormente se realiza el procedimiento para la evaluación de las rutas escogidas, tal como se procedió a efectuar en la primera matriz en referencia.

Figura No. 36
Evaluación de la segunda ruta escogida.

	Celda B1			Celda A3			Celda C2			Celda B2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
A		3		2		1		3		2		1
B		2		2		2		2		2		2
C	1			-1							1	-1
	-1					1						1

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.

Elaborado por: El autor.

Evaluadas las rutas de la segunda matriz de transporte, se procede a determinar los costos por unidad de peso para la selección de una nueva ruta de transporte, considerando cada uno de las maniobras de las celdas en referencia, cuya reducción de costos por unidad, se presenta en el siguiente cuadro:

Figura No. 37
Cálculo de costos por unidad de peso.

Celda A3			Celda B1			Celda B2			Celda C2		
U	\$/U	Cos	U	\$/U	Cos	U	\$/U	Cos	U	\$/U	Cos
-1	x \$3	= -\$3	1	x \$2	= \$2	1	x \$3	= \$3	1	x \$3	= \$3
1	x \$1	= \$1	-1	x \$1,5	= -\$1,5	-1	x \$2	= -\$2	-1	x \$2	= -\$2
1	x \$1	= \$1	-1	x \$1	= -\$1	-1	x \$1,5	= -\$1,5	-1	x \$1	= -\$1
-1	x \$2	= -\$2	1	x \$2	= \$2	1	x \$1,5	= \$1,5	1	x \$1	= \$1
						-1	x \$1	= -\$1			
						1	x \$2	= \$2			
			Tot		-\$3	Tot		\$2	Tot		\$1

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.

Elaborado por: El autor.

De acuerdo al cálculo efectuado, se decide escoger la segunda opción (2da columna), debido a que se obtuvo el menor valor negativo (-\$3,00) por cada caneca transportada, como se observa en la celda A3. Prosigue el procedimiento para la construcción de la tercera matriz, a la que se le reduce y aumenta 20 respectivamente.

Figura No. 38
Tercera Matriz de Transporte.

	1	2	3	
A		50	20	70
B			60	60
C	60		10	60
	60	50	90	200

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

Conforme al procedimiento efectuado, se determina los costos de la tercera matriz, bajo los mismos lineamientos de las matrices anteriores, como se presenta en el siguiente cuadro:

Figura No.39
Costos de tercera matriz.

Canecas		Dólares/caneca		Costo en \$
50	x	\$2,00	=	\$100,00
20	x	\$1,00	=	\$20,00
60	x	\$1,50	=	\$90,00
60	X	\$1,00	=	\$60,00
10	x	\$2,00	=	\$20,00
Total				\$290,00

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

Se obtuvo un costo de **\$290,00** en la tercera matriz de transporte que se ha desarrollado, después del cual continúa el procedimiento para la evaluación de la ruta escogida como en los anteriores casos, como se presenta en el siguiente cuadro:

Figura No. 42
Cuarta Matriz de Transporte.

	1	2	3	
A	3 40	2 30	1 70	
B	2 60	2 60	2 60	
C	1 60	1 10	2 70	
	60	50	90	200

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

Prosiguiendo con el ejercicio logístico en referencia, se procedió a determinar la cuarta matriz de transporte, con sus respectivos costos en la siguiente tabla:

Figura No. 43
Costos de cuarta matriz.

Canecas		Dólares/caneca		Costo en \$
40	X	\$2,00	=	\$80,00
30	X	\$1,00	=	\$30,00
60	X	\$1,50	=	\$90,00
60	X	\$1,00	=	\$60,00
10	X	\$1,00	=	\$10,00
Total				\$270,00

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

En el cuadro se ha obtenido un costo total de **\$270,00** es decir, una reducción de \$160,00 con relación a la primera matriz, motivo por el cual se prosigue realizando el análisis para determinar una posible disminución de costos a través de la evaluación de las rutas escogidas.

Figura No. 46
Quinta Matriz de Transporte.

	1	2	3	
A				
	3	2	1	
			70	70
B				
	2	2	2	
40			20	60
C				
	1	1	2	
20		50		70
	60	50	90	200

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

Se obtiene los costos unitarios y totales de la quinta matriz de transporte, con la aplicación de similar metodología a la que se obtuvo para determinar los costos de la primera matriz.

Figura No. 47
Costos de quinta matriz.

Canecas		Dólares/caneca.		Costo en \$
70	X	\$1,00	=	\$70,00
40	X	\$2,00	=	\$80,00
20	x	\$1,50	=	\$30,00
20	X	\$1,00	=	\$20,00
50	x	\$1,00	=	\$50,00
Total				\$250,00

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

La matriz resultó con un costo total de **\$250,00**, que significa una reducción de \$180,00 con relación a la inicial que costó \$430,00 por ello se continúa con el procedimiento para la evaluación de las rutas seleccionadas y escoger posteriormente la mejor posible, de la siguiente manera:

Figura No.50
Matriz Óptima

	1	2	3	
A				
	3	2	1	
			70	70
B				
	2	2	2	
40			20	60
C				
	1	1	2	
20		50		70
	60	50	90	200

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

La matriz óptima es aquella que transporta desde Nobol a Palestina 70 canecas de abono agrícola líquido, 20 canecas desde la vía a Daule a Palestina, 40 canecas desde la vía a Daule a Juján, 20 canecas desde el centro de Guayaquil a Juján y 50 canecas desde el centro a La Troncal.

5.7.2. Interpretación de resultados obtenidos.

Se pudo disminuir los costos del servicio de transporte de abono agrícola líquido, desde **\$430,00** hasta **\$250,00**, es decir, **\$180,00** netos, a través de la aplicación del método de aproximación de Vogel, el cual optimiza los recursos y aumenta la rentabilidad de la compañía, mejorando la competitividad de Alieko Cía Ltda., que además de dinamizar el proceso de despacho y entrega del producto a los clientes, garantiza el ahorro de costos por transportación del mismo.

5.8. Evaluación económica de la propuesta.

La evaluación económica de la propuesta se lleva a cabo bajo la aplicación del TIR, VAN, Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) y el coeficiente beneficio / costo, considerando la siguiente ecuación financiera:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Donde: la sigla **P** representa a la inversión inicial del vehículo para la empresa, para contar con una camioneta adicional a la que ya tiene la empresa y contratar menor cantidad del servicio de transporte; **F** es el símbolo que denota el beneficio a obtener, que es la reducción de costos de las matrices del método de aproximación de Vogel, que fue de \$180,00 semanales, debiendo calcular el anual; mientras que **i** es el valor de la tasa del crédito para la compra de los vehículos y **n** es el número de años de vida útil del vehículo que se adquirirá, que es de 5 años.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de los costos de la inversión a realizar:

Figura No. 51
Inversión total

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Inversión fija			\$19.000,00
Vehículo (camioneta)	1	\$19.000,00	\$19.000,00
Costos de operación			\$1.480,00
Combustible	500 gal.	\$1,06	\$530,00
Mantenimiento	5%	\$19.000,00	\$950,00

Fuente: Heizer y Render (2009) e información de la empresa ALIEKO Cía. Ltda.
Elaborado por: El autor.

La adquisición de los vehículos camionetas se realizará mediante un crédito financiado a la Corporación Financiera Nacional (CFN), por el 60% del monto (\$11.400,00) a una tasa de interés del 12%, pagadero a tres años anuales, con dividendos mensuales, cuya ecuación para determinar el pago se presenta a continuación:

$$\text{Pago} = \frac{C \times i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$\text{Pago} = \frac{\$11.400,00 \times 1,00\%}{1 - (1 + 1,00\%)^{-36}}$$

$$\text{Pago} = \$378,64$$

El dividendo mensual a pagar por la empresa asciende al monto de \$378,64 durante los tres años que dura la obligación bancaria, los cuales son de gran utilidad para la elaboración de la tabla de amortización del crédito que se propone financiar a la CFN, la cual se presenta en el siguiente cuadro:

Figura No. 52
Amortización del Crédito Financiado.

n	Fecha	C	i (1%)	Dividendo	Capital reducido
0	28/12/2014	\$ 11.400,00			
1	28/01/2015	\$ 11.400,00	\$ 114,00	(\$ 378,64)	\$ 11.135,36
2	28/02/2015	\$ 11.135,36	\$ 111,35	(\$ 378,64)	\$ 10.868,07
3	28/03/2015	\$ 10.868,07	\$ 108,68	(\$ 378,64)	\$ 10.598,10
4	28/04/2015	\$ 10.598,10	\$ 105,98	(\$ 378,64)	\$ 10.325,44
5	28/05/2015	\$ 10.325,44	\$ 103,25	(\$ 378,64)	\$ 10.050,05
6	28/06/2015	\$ 10.050,05	\$ 100,50	(\$ 378,64)	\$ 9.771,91
7	28/07/2015	\$ 9.771,91	\$ 97,72	(\$ 378,64)	\$ 9.490,99
8	28/08/2015	\$ 9.490,99	\$ 94,91	(\$ 378,64)	\$ 9.207,25
9	28/09/2015	\$ 9.207,25	\$ 92,07	(\$ 378,64)	\$ 8.920,68
10	28/10/2015	\$ 8.920,68	\$ 89,21	(\$ 378,64)	\$ 8.631,25
11	28/11/2015	\$ 8.631,25	\$ 86,31	(\$ 378,64)	\$ 8.338,92
12	28/12/2015	\$ 8.338,92	\$ 83,39	(\$ 378,64)	\$ 8.043,66
13	28/01/2016	\$ 8.043,66	\$ 80,44	(\$ 378,64)	\$ 7.745,46
14	28/02/2016	\$ 7.745,46	\$ 77,45	(\$ 378,64)	\$ 7.444,27
15	28/03/2016	\$ 7.444,27	\$ 74,44	(\$ 378,64)	\$ 7.140,07
16	28/04/2016	\$ 7.140,07	\$ 71,40	(\$ 378,64)	\$ 6.832,82
17	28/05/2016	\$ 6.832,82	\$ 68,33	(\$ 378,64)	\$ 6.522,51
18	28/06/2016	\$ 6.522,51	\$ 65,23	(\$ 378,64)	\$ 6.209,09
19	28/07/2016	\$ 6.209,09	\$ 62,09	(\$ 378,64)	\$ 5.892,54
20	28/08/2016	\$ 5.892,54	\$ 58,93	(\$ 378,64)	\$ 5.572,82
21	28/09/2016	\$ 5.572,82	\$ 55,73	(\$ 378,64)	\$ 5.249,91
22	28/10/2016	\$ 5.249,91	\$ 52,50	(\$ 378,64)	\$ 4.923,76
23	28/11/2016	\$ 4.923,76	\$ 49,24	(\$ 378,64)	\$ 4.594,36
24	28/12/2016	\$ 4.594,36	\$ 45,94	(\$ 378,64)	\$ 4.261,66
25	28/01/2017	\$ 4.261,66	\$ 42,62	(\$ 378,64)	\$ 3.925,63
26	28/02/2017	\$ 3.925,63	\$ 39,26	(\$ 378,64)	\$ 3.586,24
27	28/03/2017	\$ 3.586,24	\$ 35,86	(\$ 378,64)	\$ 3.243,46
28	28/04/2017	\$ 3.243,46	\$ 32,43	(\$ 378,64)	\$ 2.897,26
29	28/05/2017	\$ 2.897,26	\$ 28,97	(\$ 378,64)	\$ 2.547,58
30	28/06/2017	\$ 2.547,58	\$ 25,48	(\$ 378,64)	\$ 2.194,42
31	28/07/2017	\$ 2.194,42	\$ 21,94	(\$ 378,64)	\$ 1.837,72
32	28/08/2017	\$ 1.837,72	\$ 18,38	(\$ 378,64)	\$ 1.477,45
33	28/09/2017	\$ 1.477,45	\$ 14,77	(\$ 378,64)	\$ 1.113,58
34	28/10/2017	\$ 1.113,58	\$ 11,14	(\$ 378,64)	\$ 746,08
35	28/11/2017	\$ 746,08	\$ 7,46	(\$ 378,64)	\$ 374,89
36	28/12/2017	\$ 374,89	\$ 3,75	(\$ 378,64)	\$ 0,00
	Totales		\$ 2.231,15	(\$ 13.631,15)	

Fuente: Crédito requerido.

Elaborado por: El autor.

La empresa adquirió un pasivo corriente por la suma de \$2.231,15 de acuerdo a los resultados de la tabla de amortización del crédito, el cual se desglosa de la siguiente manera:

Figura No. 53
Cuadro de intereses anuales.

Descripción	2015	2016	2017	Total
Costos financieros	\$ 1.187,38	\$ 761,71	\$ 282,06	\$ 2.231,15

Fuente: Cuadro de amortización del crédito requerido.

Elaborado por: El autor.

Se observa que la empresa Alieko Cía. Ltda., asumirá un pasivo corriente de \$2.231,15 del cual se cancelará \$1.187,38 durante el primer año de realizada la inversión.

Mientras tanto, el beneficio de la propuesta será la reducción de costos del servicio de transporte por la suma de **\$180,00** semanales, al reducirse desde **\$430,00** hasta **\$250,00**, con la aplicación del método de aproximación de Vogel.

Esto significa que como un año tiene 52 semanas, entonces se asume que la empresa Alieko Cía. Ltda. ahorrará \$180,00 x 52 semanas, es decir, **\$9.360,00** anuales.

Con estos resultados se procede a elaborar el balance económico de flujo de caja del proyecto, considerando que los beneficios y los costos de mantenimiento variarán en un 5% anual, a los que se deben agregar los costos por intereses que generará el proyecto una vez que se haya ejecutado.

En el siguiente cuadro se elabora el balance económico de flujo de caja.

Figura No. 54
Cuadro de intereses anuales.

Descripción	Periodos					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Incremento de utilidades		\$ 9.360,00	\$ 9.828,00	\$ 10.319,40	\$ 10.835,37	\$ 11.377,14
Inversión Fija Inicial	(\$ 19.000,00)					
Costos de Operación						
Combustible		\$ 530,00	\$ 540,60	\$ 551,41	\$ 562,44	\$ 573,69
Mantenimiento de vehículos		\$ 950,00	\$ 997,50	\$ 1.047,38	\$ 1.099,74	\$ 1.154,73
Gastos por intereses		\$ 1.187,38	\$ 761,71	\$ 282,06		
Cotos de Operación anual		\$ 2.667,38	\$ 2.299,81	\$ 1.880,85	\$ 1.662,18	\$ 1.728,42
Flujo de caja	(\$ 19.000,00)	\$ 6.692,62	\$ 7.528,19	\$ 8.438,55	\$ 9.173,19	\$ 9.648,72
TIR	30,65%					
VAN	\$ 29.288,04					

Fuente: Inversión fija y costos de operación.

Elaborado por: El autor.

Para tener una mayor apreciación de los indicadores financieros de la propuesta, se ha elaborado en el siguiente cuadro, el cálculo de los criterios TIR, VAN y Periodo de Recuperación de la Inversión considerando la siguiente ecuación:

Figura No.55
Indicadores financieros.

Año	n	P	F	Ecuación	TIR		VAN		Recuperación Capital VAN acumulado
					i	P	i	VAN	
2014	0	\$ 19.000,00							
2015	1		\$ 6.692,62	$P=F/(1+i)^n$	30,65%	\$ 5.122,57	12%	\$ 5.975,55	\$ 5.975,55
2016	2		\$ 7.528,19	$P=F/(1+i)^n$	30,65%	\$ 4.410,37	12%	\$ 6.001,42	\$ 11.976,98
2017	3		\$ 8.438,55	$P=F/(1+i)^n$	30,65%	\$ 3.783,94	12%	\$ 6.006,40	\$ 17.983,37
2018	4		\$ 9.173,19	$P=F/(1+i)^n$	30,65%	\$ 3.148,39	12%	\$ 5.829,73	\$ 23.813,10
2019	5		\$ 9.648,72	$P=F/(1+i)^n$	30,65%	\$ 2.534,72	12%	\$ 5.474,94	\$ 29.288,04
Total					Total	\$ 19.000,00	Total	\$ 29.288,04	

Fuente: Balance económico de flujo de caja.

Elaborado por: El autor.

Los indicadores financieros verifican los resultados obtenidos en el balance económico de flujo de efectivo, es decir, que el TIR de la propuesta es igual a 30,65% que supera al 12% de la tasa de descuento, mientras que el VAN es igual a \$29.288,04 superior a la inversión de \$19.000,00 por último, el capital a invertir se recupera en tres años menor a la vida útil de 5 años, lo que evidencia la viabilidad de la alternativa de solución escogida, la cual además genera el siguiente coeficiente beneficio costo:

$$\text{Coeficiente beneficio / costo} = \frac{\text{VAN}}{\text{Inversión inicial}}$$

$$\text{Coeficiente beneficio / costo} = \frac{\$29.288,04}{\$19.000,00}$$

Coeficiente beneficio / costo = 1,54 (54,15%)

De acuerdo al resultado obtenido, la propuesta generará un beneficio de \$0,54, debido a que proporcionará \$1,54 por cada dólar invertido, es decir, que evidentemente la alternativa de solución es factible y conveniente para la empresa Alieko Cía. Ltda.

5.1.1. Resumen de criterios financieros

Para determinar la factibilidad de la inversión se realiza la siguiente comparación con los indicadores obtenidos del proyecto:

- a) Si Tasa Interna de Retorno (TIR) > tasa de descuento, el proyecto es **factible**.
 - TIR: 30,65% > 12%: **Factible**.
- b) Si Valor Actual Neto (VAN) > Inversión Inicial, el proyecto es **factible**.
 - VAN: \$29.288,04 > \$19.000,00: **Factible**.

- c) Si Periodo de recuperación de la inversión < 5 años, el proyecto es **factible**.
- Pay Back: 3 años < 5 años: **Factible**.
- d) Si coeficiente beneficio / costo > 1, el proyecto es **factible**.
- Coeficiente beneficio / costo: 1,5415 > 1, **Factible**.

Del análisis se desprende que la inversión tiene factibilidad económica, por lo que se sugiere a los directivos de la empresa a que implementen la alternativa de solución y apliquen el método de aproximación de Vogel para determinar el costo óptimo de las rutas seleccionadas para la entrega del producto al domicilio del cliente.

CONCLUSIONES

Se diseñó el proceso productivo actual de la empresa, corroborándose que el transporte del flujo sanguíneo del Camal, así como el despacho y entrega del producto a los clientes, son los principales problemas que afronta la compañía Alieko Cía. Ltda.

Se determinó que los puntos críticos de la transportación de la materia prima y del producto final. Se refieren a que la empresa no ha planificado las rutas, el tiempo del transporte, la recolección del fluido sanguíneo, la entrega del abono agrícola líquido a los clientes y los costos de este servicio.

Actualmente en lo relacionado a la logística de salida de la empresa, el principal indicador obtenido del proceso de transporte y distribución del producto al domicilio de los clientes, se evidenció gracias a un análisis de costos que el servicio de transportación del abono agrícola líquido es igual a \$430,00.

Se diseñó un proceso mejorado de logística y transporte para la distribución del abono agrícola líquido al domicilio de los clientes, a través de la aplicación del método de aproximación de Vogel, con el cual se ha obtenido un costo de transportación por la suma de \$250,00 es decir, \$180,00 de ahorro semanal, que repercuten en un beneficio igual \$9.360,00 anuales, que al ser comparado con la inversión de un vehículo camioneta cuya suma es de \$29.000,00 genera una tasa TIR del 30,65% un VAN de \$29.288,04 recuperación del capital invertido en 3 años y un beneficio / costo igual a 1,54 que evidencia la viabilidad de la propuesta.

Con ello se pudo verificar que la planificación del proceso logístico y de transporte puede optimizar la distribución de abono agrícola líquido al domicilio de los clientes, lo que puede ser beneficioso para la población de agricultores.

La planificación de este proceso logístico y de transporte optimiza la distribución de abono agrícola líquido al domicilio de los clientes.

RECOMENDACIONES

Es necesario que se lleve a cabo un proceso planificado para los factores que intervienen en la logística de entrada, como es el caso de la recepción y almacenamiento de materiales.

Se debe crear un sistema de retroalimentación del cliente que permita determinar su nivel de satisfacción con relación al servicio a domicilio que se le ofrece al entregarle el abono agrícola líquido en su lugar de trabajo.

Es importante contar con un sistema o mecanismo que asegure la calidad del producto, a través del ágil y seguro transporte del producto final a los clientes, en los sectores donde ellos requieren estos abonos agrícolas líquidos.

Con relación a la logística de salida, es necesario que la empresa planifique adecuadamente los costos del servicio, los kilómetros recorridos, el nivel de mantenimiento, entre otros factores del transporte, tanto de los materiales como del producto final al domicilio de los clientes.

Se sugiere a la alta dirección que aplique el método de aproximación de Vogel, para que controle los costos, distancia y peso de la carga a transportar al domicilio de los clientes y asegure el ahorro de costos y una buena rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA.

Ballou, Ronald (2010). Logística del transporte. Barcelona: Editorial UPC. Segunda edición.

Ballou, Ronald (2011). Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Barcelona: Editorial Pearson Educación, Prentice Hall. Quinta Edición.

Barioglio, Carlos (2010). Diccionario de las Ciencias Agropecuarias. Argentina. Encuentro Grupo Editor. Segunda edición.

<http://books.google.com.ec/books?id=xzLQnBU6DOKC&pg=PA14&dq=abono+organico+liquido&hl=es&sa=X&ei=zxFJVPWwBcaRgwTJo4DADQ&ved=0CCMQ6AEwAA#v=onepage&q&f=true>

Bowersox Donald, Closs David y Cooper M. Bixbi (2012). Administración y logística en la cadena de suministro. México: Editorial Mc Graw Hill. Segunda Edición.

Castellanos Andrés (2009). Manual de la Gestión Logística del transporte y la distribución de mercancías. Barranquilla – Colombia: Ediciones Uninorte. Primera edición.

Chase, Richard & Aquilando Nicholas (2009). Dirección de la Producción y Operaciones. Boston: I. L. Irwin. Sexta Edición.

Emery, D. R., & Finnerty, J. D. (2009). Fundamentos de Administración Financiera. México.: Editorial Pearson Educación Prentice Hall. Segunda Edición.

Finck, Arnold. (2009). Fertilizantes y fertilización. España: Editorial Reverté CÍA. LTDA. Segunda edición.

http://books.google.com.ec/books?id=IIL8KcUQAQ0C&pg=PA13&dq=abono+concepto&hl=es&sa=X&ei=5ApJVPC8HNLIgwSu_4HwCw&ved=0CB8Q6AEwAQ#v=onepage&q&f=true

Heizer Jay & Render Barry (2009). Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas. España: Editorial Pearson, Prentice Hall. Sexta Edición.

Levine, D. K. (2008). Estadística para administración. México.: Prentice Hall. Cuarta Edición.

Martínez Washington (2009). Logística empresarial. Guayaquil – Ecuador: Editado por Universidad de Guayaquil.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Asociación Internacional de la Industria de los fertilizantes. (2012). Los Fertilizantes y su uso. Una guía de bolsillo para los oficiales de extensión. Roma: FAO e IFA. Cuarta edición.

Paltrinieri Fernando (2008). Manual técnico. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales. Santiago de Chile: Editorial Prentice Hall. Tercera edición.

París Roche, Fernando (2009). La Planificación Estratégica en las Organizaciones Deportivas. Barcelona. Editorial Paidotribo. Cuarta edición.

Parra Iglesias, Enrique (2010). Optimización del transporte. Madrid: Ediciones Díaz de Santos CÍA. LTDA. Tercera edición.

Porter, M. (2008). Estrategias competitivas. México D. F.: Editorial Prentice Hall. Edición: Tercera.

Robbins, S., & Coulter, M. (2010). Administración de Empresas. México: Pearson Educación. Decimosegunda Edición.

Rosenberg, J. M. (2012). Diccionario de Administración y Finanzas. Barcelona, España: Editado por Grupo Editorial Océano, Primera Edición.

Soret Los Santos, Ignacio (2010). Logística y marketing para la distribución comercial. Madrid. Edición ESIC. Segunda edición.

Stock, James y Lambert, Douglas (2010). Dirección de Estrategias Logísticas. Nueva York: Editorial Mc Graw Hill. Cuarta Edición.

Thompson, A., & Strickland, A. (2008). Dirección y Administración Estratégicas: Conceptos, casos y lecturas. Buenos Aires: Addison Wesley Iberoamericana.

Thompson, L. y Troeh, F. (2011). Los suelos y su fertilidad. Barcelona: Editorial Reverté. Cuarta edición.

Wheelen Thomas & Hunger J. David (2011). Administración Estratégica y Política de Negocios. Conceptos y Casos. México: Editorial Pearson, Prentice Hall. Décima Edición.

ANEXOS

ANEXO No. 1**FORMULARIO DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A LOS CLIENTES DE LA
EMPRESA ALIEKO CÍA. LTDA.****OBJETIVOS**

Identificar el nivel de satisfacción de los clientes por el servicio de entrega a domicilio del abono agrícola líquido que le ofrece la empresa Alieko Cía. Ltda.

INSTRUCTIVO

- Responda cada pregunta con el casillero de su elección.
- La encuesta es anónima.

1. ¿En qué cantón y provincia está ubicada su empresa?

2. ¿Cuál es la característica que más le satisface del producto abono agrícola, que adquiere de la empresa Alieko Cía. Ltda.?

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| a) Precio | <input type="checkbox"/> |
| b) Calidad | <input type="checkbox"/> |
| c) Garantía | <input type="checkbox"/> |
| d) Entrega inmediata | <input type="checkbox"/> |
| e) Otros | <input type="checkbox"/> |

3. ¿Cuál es el factor que menos le satisface del abono agrícola que adquiere de la empresa Alieko Cía. Ltda.?

- a) Precio
- b) Calidad
- c) Garantía
- d) Entrega inmediata
- e) Otros

4. ¿Con qué frecuencia la empresa Alieko Cía. Ltda. le entrega a domicilio, los abonos agrícolas líquidos?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) Algunas veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

5. ¿Receptó el abono líquido en el tiempo oportuno?

- a) Muy oportuno
- b) Oportuno
- c) Atrasado
- d) Muy atrasado

6. ¿Cuál es el tiempo máximo en que espera el producto?

- a) Menor a 12 horas
- b) 18 horas
- c) 24 horas
- d) Mayor a 24 horas

7. ¿En qué tiempo recibe el producto en la actualidad?

a) Menor a 12 horas

b) 18 horas

c) 24 horas

d) Mayor a 24 horas

8. ¿Cómo califica el servicio de entrega a domicilio del producto abono agrícola que ofrece la empresa ALIEKO CÍA. LTDA.?

a) Excelente

b) Muy bueno

c) Bueno

d) Regular

e) Malo

ANEXO No. 2**ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE ALIEKO CÍA. LTDA.****OBJETIVOS**

Identificar las principales causas de la problemática referida a los procesos de transporte de materiales, suministros e insumos y de distribución del abono agrícola líquido.

INSTRUCTIVO

- Lea cada pregunta y sírvase responder con el número de su elección en el casillero correspondiente.
- La encuesta es anónima, por lo tanto no se sugiere su identificación.

1) ¿Utiliza métodos de planificación de rutas y tiempo en el transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola?

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| a) Siempre | <input type="checkbox"/> |
| b) Con frecuencia | <input type="checkbox"/> |
| c) A veces | <input type="checkbox"/> |
| d) Rara vez | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca | <input type="checkbox"/> |

2) ¿Ha determinado la empresa los costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola?

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| a) Siempre | <input type="checkbox"/> |
| b) Con frecuencia | <input type="checkbox"/> |
| c) A veces | <input type="checkbox"/> |
| d) Rara vez | <input type="checkbox"/> |
| e) Nunca | <input type="checkbox"/> |

3) ¿Ha habido atraso en la producción del abono líquido transportado, por causa del transporte del fluido sanguíneo del ganado vacuno?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

4) Percibe reclamos de los clientes por el atraso del abono líquido transportado

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

5) ¿De qué manera la empresa organiza las rutas de transporte?

- a) Por la llegada de vehículos al punto de origen
- b) Por la necesidad del cliente
- c) Otros

6) ¿Está de acuerdo usted en que la empresa debe planificar las rutas de transporte y determinar los costos de la distribución del abono líquido al domicilio del cliente?

- a) Si
- b) No
- c) Algunas veces

7) ¿Considera que la empresa mejoraría el servicio de transporte de mercaderías si aplicara un modelo cuantitativo para la planificación de las rutas y la determinación de sus costos?

- a) Si
- b) No

ANEXO No. 3**ENTREVISTA DIRIGIDA AL JEFE DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA ALIEKO CÍA. LTDA.**

Objetivo: Describir el proceso de transporte de materiales, suministros e insumos y de distribución del abono agrícola líquido

- 1. ¿Cuáles son los materiales que utiliza la empresa para la producción del abono agrícola líquido?**
- 2. Describa el proceso de transporte de fluido sanguíneo del ganado vacuno**
- 3. Describa el proceso de recepción y almacenamiento del fluido sanguíneo del ganado vacuno**
- 4. Describa el proceso de despacho del abono agrícola líquido**
- 5. Describa el proceso de transporte y distribución del abono agrícola líquido al domicilio del cliente**
- 6. ¿En qué presentación produce o comercializa el fluido sanguíneo?**
- 7. ¿Utiliza métodos de planificación de rutas, tiempo y costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola al domicilio del cliente?**

- 8. ¿Utiliza métodos de planificación de rutas, tiempo y costos del transporte para la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola al domicilio del cliente?**

- 9. ¿Estaría dispuesto a utilizar métodos de planificación de rutas, tiempo y costos del transporte para mejorar los procesos logísticos durante la recolección del fluido sanguíneo del ganado vacuno y la distribución del abono agrícola al domicilio del cliente?**